

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**МАТЕРІАЛИ  
СТУДЕНТСЬКОЇ НАУКОВОЇ  
КОНФЕРЕНЦІЇ**

**Одеського державного  
екологічного університету**

**11-18 травня 2022 р.**

ОДЕСА  
2022

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**



**МАТЕРІАЛИ  
СТУДЕНТСЬКОЇ НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
Одеського державного екологічного університету  
(11-18 травня 2022 р.)**

**ОДЕСА  
Одеський державний екологічний університет  
2022**

**УДК 378.14**  
**М34**

**М34** Матеріали Студентської наукової конференції Одеського державного екологічного університету - 2022, 11-18 травня. Одеса: ОДЕКУ. 2022. 607 с.

ISBN 978-966-186-201-1

В збірнику представлені матеріали щорічної Студентської наукової конференції Одеського державного екологічного університету, які висвітлюють основні напрями наукових досліджень студентів університету. Матеріали підготовлені студентами університету під науковим керівництвом викладачів ОДЕКУ за поданням кафедр університету.

The proceedings of the annual Student Scientific Conference of Odessa State Environmental University, that cover the main areas of the university students' research, are given in the collection. The proceedings are prepared by the university students under the scientific guidance of OSENU lecturers upon recommendation by the university departments.

ISBN 978-966-186-201-1

© Одеський державний  
екологічний університет,  
2022

## ЗМІСТ

<b>Секція «АГРОМЕТЕОРОЛОГІЇ ТА АГРОЕКОЛОГІЇ»</b>	<b>26</b>
<b>Домбровський Д. С., ст. гр. МКА-19</b> Науковий керівник: Костюкевич Т. К., канд. геогр. наук, ас. <b>РОЛЬ ЗЕРНОБОБОВИХ КУЛЬТУР В СТАЛОМУ РОЗВИТКУ МАЙБУТНЬГО</b>	<b>26</b>
<b>Дзінюк Д. С., ст. гр. МКА-19</b> Науковий керівник: Костюкевич Т. К., канд. геогр. наук, ас. <b>ДИНАМІКА ВИРОБНИЦТВА ЦИБУЛІ РІПЧАСТОЇ В УМОВАХ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ</b>	<b>28</b>
<b>Крамаренко Д. К., ст. гр. МКА-18</b> Науковий керівник: Костюкевич Т. К., канд. геогр. наук, ас. <b>ОЦІНКА АГРОМЕТЕОРОЛОГІЧНИХ УМОВ ВИРОЩУВАННЯ РІПАКУ ОЗИМОГО В УМОВАХ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ</b>	<b>31</b>
<b>Кисельов Д. І., ст. гр. МКА-18</b> Науковий керівник: Вольвач О. В., канд. геогр. наук, доц. <b>АГРОМЕТЕОРОЛОГІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ СХОДІВ ГОРОХУ В ДНІПРОПЕТРОВСЬКІЙ ОБЛАСТІ</b>	<b>33</b>
<b>Музика Т. А., ст. гр. МКА-19</b> Науковий керівник: Вольвач О. В., канд. геогр. наук, доц. <b>ФАЗИ РОЗВИТКУ СОЇ ТА ЇХ ОСНОВНІ ОЗНАКИ</b>	<b>35</b>
<b>Черняк С. П., ст. гр. МКА-19</b> Науковий керівник: Вольвач О. В., канд. геогр. наук, доц. <b>РОЛЬ ҐРУНТІВ У ФОРМУВАННІ УРОЖАЙНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР</b>	<b>37</b>
<b>Теплов А. О., ст. гр. МКА-19</b> Науковий керівник: Вольвач О. В., канд. геогр. наук, доц. <b>ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ УРОЖАЇВ КУКУРУДЗИ В ЗАКАРПАТТІ</b>	<b>39</b>
<b>Бренінг М. А., ст. гр. ГМ-20</b> Науковий керівник: Данілова Н. В., канд. геогр. наук, ст. викл. <b>ЗАСУХА – ОДНА ІЗ ГЛОБАЛЬНИХ ПРОБЕМ</b>	<b>41</b>
<b>Логачева В. С., ст. гр. НЗ-1</b> Науковий керівник: Данілова Н. В., канд. геогр. наук, ст. викл. <b>СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО ТА ЙОГО СКЛАДОВІ РОСЛИННИЦТВО УКРАЇНИ</b>	<b>43</b>
<b>Бондар О. Г., ст. гр. ГМ-20</b> Науковий керівник: Данілова Н. В., канд. геогр. наук, ст. викл. <b>СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО ЯК СКЛАДОВА ПЕРВИННОГО СЕКТОРУ</b>	<b>45</b>



<p><b>Друмчогло Ю. О.</b>, ст. гр. МКА-18  Науковий керівник: Данілова Н. В., канд. геогр. наук  <b>ПЕРЕРОБКА ТА ВІДХОДИ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАСТВА</b></p>	<b>47</b>
<p><b>Пономаренко Н. В.</b>, ст. гр. МКА-19  Науковий керівник: Данілова Н. В., канд. геогр. наук, ст. викл.  <b>ХВОРОБИ РОСЛИН – ЯК РЕЗУЛЬТАТ ПОГІРШЕННЯ СТАНУ ДОВКІЛЛЯ</b></p>	<b>49</b>
<p><b>Сербінов Б. М.</b>, ст. гр. МКА-18  Науковий керівник: Колосовська В. В., канд. геогр. наук, ас.  <b>АГРОМЕТЕОРОЛОГІЧНІ УМОВИ ВИРОЩУВАННЯ СОЧЕВИЦІ В ВІННИЦЬКІЙ ОБЛАСТІ</b></p>	<b>51</b>
<p><b>Фелоненко Б. В.</b>, ст. гр. МКА-19  Науковий керівник: Колосовська В. В., канд. геогр. наук, ас.  <b>ІМОВІРНІСНА ОЦІНКА УРОЖАЇВ СОЧЕВИЦІ В ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ</b></p>	<b>53</b>
<p><b>Олейнікова С. В.</b>, ст. гр. АЕ-5т  Науковий керівник: Жигайло О. Л., канд. геогр. наук, доц.  <b>МОДЕЛЮВАННЯ ЗАБРУДНЕННЯ РАДІОЦЕЗІЄМ УРОЖАЮ СОНЯШНИКА В УМОВАХ ЗРОШЕННЯ ВОДАМИ КАХОВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА</b></p>	<b>55</b>
<p><b>Гончар К. В.</b>, ст. гр. А-5  Наукове керівництво: Божко Л. Ю., канд. геогр. наук, доц.  Барсукова О. А., канд. геогр. наук, доц.  <b>ВПЛИВ ПОГОДНИХ УМОВ НА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ГРЕЧКИ В ЧЕРКАСЬКІЙ ОБЛАСТІ</b></p>	<b>57</b>
<p><b>Нікітіна К. І.</b>, ст. гр. А-5  Наукове керівництво: Барсукова О. А., канд. геогр. наук, доц.  Божко Л. Ю., канд. геогр. наук, доц.  <b>ВПЛИВ ПОГОДНИХ УМОВ НА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ КАПУСТИ В РІВНЕНСЬКІЙ ОБЛАСТІ</b></p>	<b>59</b>
<p><b>Коровай Ю. І., Черненко В. І.</b>, ст. гр. ОН 201  Науковий керівник: Савченко І. Є., викладач-методист ВСП  <i>ВСП НУБіП України «Ніжинський фаховий коледж НУБіП України</i>  <b>ЕКОТЕПЛИЦІ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ</b></p>	<b>60</b>
<p><b>Лозицька Я. О.</b>, ст. гр. ОН 201  Науковий керівник: Савченко І. Є., викладач-методист ВСП  <i>ВСП НУБіП України «Ніжинський фаховий коледж НУБіП України»</i>  <b>ДОСЛІДЖЕННЯ ВОДИ У РІЗНИХ ЛОКАЦІЯХ МІСТА НІЖИНА</b></p>	<b>64</b>
<p><b>Березний М. І.</b>, ст. гр. ЕК32с  Науковий керівник: Жукова О. Г., канд. техн. наук, доц.  <i>Київський Національний Університет будівництва і архітектури</i>  <b>РЕГІОНАЛЬНІ ПРОЯВИ ЗМІНИ ТЕМПЕРАТУРИ ПОВІТРЯ</b></p>	<b>66</b>

<p><b>Шиденко О.І., ст. гр. Е-19</b>  Науковий керівник: Суїнова Д.М., викладач екологічних дисциплін  <i>Відокремлений структурний підрозділ «Боярський фаховий коледж Національного університету біоресурсів і природокористування України»</i>  <b>ЗМІНА КЛІМАТУ: ПРИЧИНИ, НАСЛІДКИ, ПРОГНОЗИ</b></p>	<b>68</b>
<p><b>Гарячий І. В., ст. гр. Е-18</b>  Наукове керівництво: Манішевська Н.М., викладач екологічних дисциплін<sup>1</sup>  Шумигай І.В., канд. с/г наук, ст. наук. співробітник<sup>2</sup>  <i>Відокремлений структурний підрозділ «Боярський фаховий коледж Національного університету біоресурсів і природокористування України»<sup>1</sup></i>  <i>Інститут агроекології і природокористування НААН<sup>2</sup></i>  <b>НЕГАТИВНІ НАСЛІДКИ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ</b></p>	<b>71</b>
<p><b>Секція «ВИЩОЇ ТА ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ»</b></p>	<b>75</b>
<p><b>Shelinhovskyi D.V., st. gr. E-21</b>  Scientific adviser: Glushkov A.V., D.p.-m.n., prof.  <b>A NEW MATHEMATICAL APPROACH TO MODELING EVOLUTIONS OF COMPLEX RADIATIVE- ENVIRONMENTAL SYSTEMS ON BASIS COMPLEX GEOPHYSICAL FIELD AND PHOTOCHEMICAL AND QUANTUM-KINETIC MODELS</b></p>	<b>75</b>
<p><b>Shevchenko E., st. gr. ST-21</b>  Scientific adviser: Khetselius O.Yu., D.p.-m.n., prof.  <b>A NEW APPLIED MATHEMATICAL APPROACH IN MODELING AND PREDICTING THE EVOLUTION OF ATMOSPHERIC-HYDRODYNAMIC SYSTEMS</b></p>	<b>78</b>
<p><b>Ткаченко А. А., ст. гр. Е-21</b>  Науковий керівник: Флорко Т. О., канд. фіз.-мат. наук, доц.  <b>ФІЗИЧНИЙ ДОДАТОК ПОДВІЙНОГО ІНТЕГРАЛУ</b></p>	<b>81</b>
<p><b>Polyak Ya., st. gr. K-21</b>  Scientific adviser: Dubrovskaya Yu.V., с.p.-m.n., assoc.-prof.  <b>EUCLIDEAN SPACE</b></p>	<b>82</b>
<p><b>Білоус Г. В., ст. гр. У-21</b>  Науковий керівник: Буяджи В. В., д-р фіз.-мат. наук, доц.  <b>ЗВ'ЯЗОК МІЖ ПОВЕРХНЕВИМ ТА КРИВОЛІНІЙНИМ ІНТЕГРАЛОМ</b></p>	<b>83</b>
<p><b>Демченко А. Г., ст. гр. ГЗ-21</b>  Науковий керівник: Серга І.М., канд. фіз.-мат. наук, доц.  <b>КРИВІ ДРУГОГО ПОРЯДКУ. ЇХ КАНОНІЧНІ РІВНЯННЯ І ВЛАСТИВОСТІ</b></p>	<b>85</b>
<p><b>Zhelkov M. I., st. gr. K-21</b>  Scientific adviser: Svinarenko A. A., D.p.-m.n., prof.  <b>MULTIFRACTAL MODELING OF COMPLEX DYNAMIC SYSTEMS</b></p>	<b>87</b>

<b>Робу А. В., ст. гр. ГМ-21</b> Науковий керівник: Серга І.М., канд. фіз.-мат. наук, доц. <b>ЖИТТЯ І ДІЯЛЬНІСТЬ ВЕЙЕРШТРАССА, ЙОГО ПРАЦІ</b>	<b>89</b>
<b>Подолук Д. В., ст. гр. ГМ-21</b> Науковий керівник: Серга І.М., канд. фіз.-мат. наук, доц. <b>ІНТЕГРАЛ. ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ. ЗАСТОСУВАННЯ</b>	<b>91</b>
<b>Veligzhanina M. A., st. gr. K-21</b> Scientific adviser: Ignatenko A. V., D.p.-m.n., assoc.-prof. <b>NEW MODELS IN THE PROBLEMS OF SYSTEMS THEORY, OPTIMAL CONTROL AND ANALYSIS OF NONLINEAR OSCILLATORY SYSTEMS</b>	<b>93</b>
<b>Kiper D., st. gr. TZ-21</b> Scientific adviser: Glushkov A. V., D.p.-m.n., prof. <b>NEW MATHEMATICAL MODELS OF THE DYNAMICS OF CONTINUOUS MEDIA</b>	<b>95</b>
<b>Skalozub M., st. gr. EM-21</b> Scientific adviser: Glushkov A.V., D.p.-m.n., prof. <b>ADVANCED SPECTRAL NUMERICAL MODELS IN STUDY OF CHAOS PARAMETERS OF COMPLEX QUANTUM SYSTEMS</b>	<b>97</b>
<b>Ferin M.R., st. gr. U-20</b> Scientific adviser: Ignatenko A.V., D.p.-m.n., assoc.-prof. <b>MODELS OF OPTIMAL CONTROL IN PHOTOIONIZATION CALCULATION PROBLEMS</b>	<b>99</b>
<b>Samarsky O. D., st. gr. K-21</b> Scientific adviser: Ignatenko A. V., D.p.-m.n., assoc.-prof. <b>CALCULATION OF THE CHARACTERISTICS OF THE SPECTRA OF COMPLEX ATOMIC SYSTEMS</b>	<b>101</b>
<b>Mityunin D., st. gr. HM-20</b> Scientific adviser: Khetselius O.Yu., D.p.-m.n., prof. <b>NEW MATHEMATICAL FORMALISM IN TASKS OF MODELLING ATMOSPHERIC VENTILATION OF INDUSTRIAL CITIES</b>	<b>103</b>
<b>Krinko B.O., st. gr. ST-20</b> Scientific adviser: Khetselius O.Yu., D.p.-m.n., prof. <b>NEW ALGORITHMS OF NONLINEAR MODELLING AND PROGRAMMING IN TASKS OF FORECASTING OF EVOLUTION OF THE COMPLEX SYSTEMS</b>	<b>105</b>
<b>Мізгулін Г., ст. гр. К-21</b> Науковий керівник: Дубровська Ю.В., канд. фіз.-мат. наук, доц. <b>ПОДВІЙНІ РЯДИ</b>	<b>107</b>
<b>Степанян А., ст. гр. К-21</b> Науковий керівник: Дубровська Ю.В., канд. фіз.-мат. наук, доц. <b>ЧИСЛО E</b>	<b>109</b>

<b>Golyuk M.I., st. gr. K-20</b> Scientific adviser: Svinarenko A.A., D.p.-m.n., prof. <b>MULTIFRACTAL MODELING OF SOME QUANTUM SYSTEMS: NEW DATA</b>	<b>110</b>
<b>Z'omko N. S., st. gr. K-20</b> Scientific adviser: Svinarenko A. A., D.p.-m.n., prof. <b>SIMULATION OF NONLINEAR DYNAMICS OF SPECIFIC QUANTUM SYSTEMS AND NEW QUANTUM INFORMATION APPROACHES</b>	<b>112</b>
<b>Міхальчук А. Ю., ст. гр. ТЗ-21</b> Науковий керівник: Флорко Т. О., канд. фіз.-мат. наук, доц. <b>НАБЛИЖЕНЕ ОБЧИСЛЕННЯ ВИЗНАЧЕНОГО ІНТЕГРАЛУ ЗА ДОПОМОГОЮ РЯДІВ</b>	<b>114</b>
<b>Колібіденко А., ст. гр. ТЗ-21</b> Науковий керівник: Флорко Т. О., канд. фіз.-мат. наук, доц. <b>КРИВОЛІНІЙНИЙ ІНТЕГРАЛ ДРУГОГО РОДУ. РОБОТА ПОТЕНЦІЙНОЇ СИЛИ</b>	<b>116</b>
<b>Секція «ВОДНИХ БІОРЕСУРСІВ ТА АКВАКУЛЬТУРИ»</b>	<b>118</b>
<b>Гринько Б. Ю., ст. гр. ВБ-21і</b> Науковий керівник: Соборова О.М., канд. геогр. наук, доц. <b>СУДАК ЯК ПЕРСПЕКТИВНИЙ НАПРЯМОК У АКВАКУЛЬТУРІ</b>	<b>118</b>
<b>Лічний І. І., ст. гр. ВБ-21і</b> Науковий керівник: Бургаз М.І., канд. біол. наук, доц. <b>ВЕСЛОНІС – ПЕРСПЕКТИВНИЙ ОБ'ЄКТ ПРІСНОВОДНОЇ АКВАКУЛЬТУРИ</b>	<b>120</b>
<b>Токарчук В. Р., ст. гр. ВБ-21і</b> Науковий керівник: Бургаз М.І., канд. біол. наук, доц. <b>ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНА ОБРОБКА РИБИ ТА ОБРОБКА ІКРИ ПІД ЧАС ІНКУБАЦІЇ</b>	<b>121</b>
<b>Доброріз К. І., ст. гр. ВБ-21</b> Науковий керівник: Матвієнко Т. І., ст. викл. <b>ПІДТИП ЧЕРЕПНІ. НАДКЛАС РИБИ</b>	<b>122</b>
<b>Женкова Є. О., ст. гр. ВБ-21</b> Науковий керівник: Матвієнко Т. І., ст. викл. <b>БІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОСЕЛЕДЦЕВОГО КОРОЛЯ</b>	<b>123</b>
<b>Іванов А. М., ст. гр. ВБ-20</b> Науковий керівник: Матвієнко Т. І., ст. викл. <b>БІОТЕХНІКА ВИРОЩУВАННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ МАТОЧНИХ СТАД КОРОПА</b>	<b>124</b>
<b>Мельник І. О., ст. гр. ВБ-20(і)</b> Науковий керівник: Матвієнко Т. І., ст. викл. <b>ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ПРОМИСЛОВОГО РИБНОГО ГОСПОДАРСТВА ЧОРНОГО МОРЯ</b>	<b>125</b>

<b>Іваніщев Р. І., ст. гр. ВБ-20</b> Науковий керівник: Соборова О. М., канд. геогр. наук, доц. <b>РОЗВЕДЕННЯ ТА ВИРОЩУВАННЯ РИБИ В УЗВ</b>	<b>126</b>
<b>Ковальов В. А., ст. гр. ВБ-20</b> Науковий керівник: Соборова О.М., канд. геогр. наук, доц. <b>ТЕХНОЛОГІЇ ВІДТВОРЕННЯ АФРИКАНСЬКОГО СОМА CLARIAS GARIEPINUS</b>	<b>128</b>
<b>Острущенко А.О., ст. гр. ВБ-20</b> Науковий керівник: Соборова О.М., канд. геогр. наук, доц. <b>ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ ВЕЛИКОРОТОГО ОКУНЯ В УКРАЇНІ</b>	<b>130</b>
<b>Кабанов К. І., ст. гр. ВБ-21</b> Науковий керівник: Безик К. І., ст. викл. <b>ВПЛИВ ПРИБРЕЖНО-ВОДНОЇ РОСЛИННОСТІ НА ЖИТТЯ БЕЗХРЕБЕТНИХ</b>	<b>132</b>
<b>Бурлака О. В., ст. гр. ВБ-20</b> Науковий керівник: Лічна А. І., ас. <b>БІОТЕХНІКА ВІДТВОРЕННЯ ТА ВИРОЩУВАННЯ ЩУКИ</b>	<b>133</b>
<b>Риков К. В., ст. гр. ВБ-20</b> Науковий керівник: Лічна А. І., ас. <b>ВИРОЩУВАННЯ ТИЛЯПІ В ПОЛІКУЛЬТУРІ</b>	<b>134</b>
<b>Дедескул А. Ю., ст. гр. ВБ-20і</b> Науковий керівник: Лічна А. І., ас. <b>ОХОРОНА ТА ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ПРИРОДНОГО ВІДТВОРЕННЯ ОРГАНІЗМІВ</b>	<b>135</b>
<b>Балан М. О., ст. гр. ВБ-20і</b> Науковий керівник: Бургаз М. І., канд. біол.наук, доц. <b>СУЧАСНИЙ СТАН РАПАНИ ЧОРНОГО МОРЯ</b>	<b>136</b>
<b>Блідар Д. О., ст. гр. ВБ-19</b> Науковий керівник: Бургаз М. І., канд. біол. наук, доц. <b>РИБНІ ПАРАЗИТИ, ЩО НЕБЕЗПЕЧНІ ДЛЯ ЛЮДИНИ</b>	<b>139</b>
<b>Сидоренко К. О., ст. гр. ВБ-20(і)</b> Науковий керівник: Матвієнко Т. І., ст. викл. <b>БІОТЕХНОЛОГІЯ САДКОВОГО ВИРОЩУВАННЯ ТОВАРНОЇ РИБИ</b>	<b>142</b>
<b>Гречанюк Н. В., ст. гр. ВБ-19</b> Науковий керівник: Соборова О. М., канд. геогр. наук, доц. <b>НАЙБІЛЬША В УКРАЇНІ КРЕВЕТКОВА ФЕРМА</b>	<b>145</b>
<b>Плотнікова А. О., ст. гр. ВБ-20і</b> Науковий керівник: Безик К.І., ст. викл. <b>ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ РИБОЛОВНОЇ ГАЛУЗІ В УКРАЇНІ ТА СВІТУ</b>	<b>148</b>
<b>Плачинда А. В., ст. гр. ВБ-18</b> Науковий керівник: Шекк П. В., д-р с.-г. н., проф. <b>АКУЛИ СВІТОВОГО ОКЕАНУ</b>	<b>150</b>



<b>Кашнян А. В., ст. гр. ВБ-18</b> Науковий керівник: Лічна А. І., ас. <b>КОРМИ ТА ГОДІВЛЯ РИБ В АКВАКУЛЬТУРІ</b>	<b>153</b>
<b>Секція «ГІДРОЕКОЛОГІЇ ТА ВОДНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ»</b>	<b>157</b>
<b>Шелінговський Д. В., ст. гр. Е-21</b> Науковий керівник: Балан Г. К., ст. викл. <b>ГАРЯЧІ ДЖЕРЕЛА І ГЕЙЗЕРИ. ГЕОТЕРМАЛЬНА ЕНЕРГІЯ</b>	<b>157</b>
<b>Пісарєв Ю. Г., ст. гр. ГМ-21</b> Науковий керівник: Балан Г. К., ст. викл. <b>КАМ'ЯНИЙ ЛІТОПИС ЗЕМЛІ</b>	<b>160</b>
<b>Робу А. В., ст. гр. ГМ-21</b> Науковий керівник: Катинська І. В., канд. геогр. наук, ст. викл. <b>СОНЯЧНИЙ ВІТЕР І ПРИРОДНІ КАТАСТРОФИ</b>	<b>162</b>
<b>Ташку А. Г., ст. гр. ГМ-21</b> Науковий керівник: Катинська І. В., канд. геогр. наук, ст. викл. <b>ГОЛОВНІ ЛІТОСФЕРНІ ПЛИТИ ЗЕМЛІ, ЇХ РУХ ТА ЇХ ЗІТКНЕННЯ</b>	<b>164</b>
<b>Демченко А. Г., ст. гр. ГЗ-21</b> Науковий керівник: Катинська І. В., канд. геогр. наук, ст. викл. <b>МАГМАТИЗМ. МАГМА ТА ЇЇ ХАРАКТЕРИСТИКА</b>	<b>166</b>
<b>Малюга В. Д., гр. ГМ-21м</b> Науковий керівник: Балан Г. К., ст. викл. <b>СИЛКАТИ, ЇХ УТВОРЕННЯ ТА ФОРМИ ЗНАХОДЖЕННЯ У ПРИРОДІ</b>	<b>168</b>
<b>Катанов О. О., ст. гр. ГМ-21</b> Науковий керівник: Балан Г. К., ст. викл. <b>ГЕОЛОГІЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ ПІДЗЕМНИХ ВОД</b>	<b>170</b>
<b>Подоліук Д., ст. гр. ГМ-21</b> Науковий керівник: Катинська І. В., канд. геогр. наук, ст. викл. <b>ЧАС МІСЦЕВИЙ, ПОЯСНИЙ, ДЕКРЕТНИЙ</b>	<b>172</b>
<b>Маковецький А.Р., ст. гр. ГМ-21</b> Науковий керівник: Балан Г.К., ст. викл. <b>ЗСУВИ ОДЕСЬКОЇ ЗАТОКИ НА ЧОРНОМОРСЬКОМУ УЗБЕРЕЖЖІ</b>	<b>174</b>
<b>Стецюк А. В., ст. гр. ГМ-21</b> Науковий керівник: Гращенко Т. В., ас. <b>ЦУНАМІ - ПРИЧИНИ ТА НАСЛІДКИ</b>	<b>176</b>
<b>Рубель І. І., ст. гр. ГМ-21</b> Науковий керівник: Яров Я. С., ст. викл. <b>ТЕКТОНІЧНІ РУХИ ЗЕМНОЇ КОРИ ТА ЇХ РОЛЬ В РЕЛЬЄФО-УТВОРЕННІ</b>	<b>178</b>

<p><b>Скалозуб М. Ю., ст. гр. Ем-21</b>  Науковий керівник: Яров Я. С., ст. викл.  <b>ТЕКТОНІКА ЗЕМЛІ</b></p>	<b>180</b>
<p><b>Демченко А. Г., Рибачок А. А., ст. гр. ГМ-21 і ГЗ-21</b>  Науковий керівник: Отченаш Н. Д., канд. геогр. наук, доц.  <b>СТАНОВЛЕННЯ І РОЗВИТОК ГЕОДЕЗІЇ ЯК НАУКИ</b></p>	<b>182</b>
<p><b>Подолук Д. В., ст. гр. ГМ-21</b>  Науковий керівник: Отченаш Н. Д., канд. геогр. наук, доц.  <b>КАРТОГРАФІЯ (ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ)</b></p>	<b>185</b>
<p><b>Робу А. В., ст. гр. ГМ-21</b>  Науковий керівник: Отченаш Н. Д., канд. геогр. наук, доц.  <b>ГІДРОСТАТИЧНЕ НІВЕЛЮВАННЯ</b></p>	<b>187</b>
<p><b>Пісарєв Ю. Г., ст. гр. ГМ-21</b>  Науковий керівник: Отченаш Н. Д., канд. геогр. наук, доц.  <b>ОРІЄНТУВАННЯ. ПРИЛАДИ ДЛЯ ОРІЄНТУВАННЯ</b></p>	<b>189</b>
<p><b>Ташку А. Г., ст. гр. ГМ-21</b>  Науковий керівник: Отченаш Н. Д., канд. геогр. наук, доц.  <b>СУЧАСНІ ГЕОДЕЗИЧНІ ПРИЛАДИ. ЇХ ЗНАЧЕННЯ І РОЛЬ У ГЕОДЕЗИЧНИХ ВИМІРЮВАННЯХ</b></p>	<b>191</b>
<p><b>Катанов О. О., ст. гр. ГМ-21</b>  Науковий керівник: Отченаш Н. Д., канд. геогр. наук, доц.  <b>РІВНІ ГЕОДЕЗИЧНИХ ПРИЛАДІВ, ЇХ ПРИЗНАЧЕННЯ. ВИДИ АМПУЛ</b></p>	<b>193</b>
<p><b>Стецюк А. В., ст. гр. ГМ-21</b>  Науковий керівник: Отченаш Н. Д., канд. геогр. наук, доц.  <b>АЕРОФОТОЗЙОМКА. ПРИВ'ЯЗКА АЕРОЗНІМКІВ ДО ОПІРНИХ ТОЧОК МІСЦЕВОСТІ</b></p>	<b>195</b>
<p><b>Секція «ГІДРОЛОГІЇ СУШІ»</b></p>	<b>197</b>
<p><b>Кретов А. О., ст. гр. ГО-18</b>  Науковий керівник: Овчарук В. А., д-р геогр. наук, доц.  <b>РОЗРАХУНКОВІ ХАРАКТЕРИСТИКИ МІНІМАЛЬНОГО ДОБОВОГО ТА ЕКОЛОГІЧНОГО СТОКУ НА РІЧКАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ</b></p>	<b>197</b>
<p><b>Мартінова М. С., ст. гр. ГЗ-20</b>  Науковий керівник: Кічук Н. С., канд. геогр. наук., доц.  <b>ПРОБЛЕМИ ПОГІРШЕННЯ СТАНУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ЗІ ЗБІЛЬШЕННЯМ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ МЕТОДОМ ЛАНШАФТО-ЕКОЛОГІЧНОГО ЗЕМЛЕУСТРОЮ</b></p>	<b>202</b>
<p><b>Сриберко А. А., ст. гр. ГМ-21</b>  Науковий керівник: Гопцій М. В., канд. геогр. наук, ст. викл.  <b>КИЇВСЬКЕ ВОДОСХОВИЩЕ ВІД ПРОЕКТУ ДО СЬОГОДЕННЯ</b></p>	<b>207</b>

<p><b>Шевченко О. П., Бовдуй В. В., ст. гр. ГО-18</b>  Наукове керівництво: Шакірманова Ж. Р., д-р геогр. наук, проф.  Докус А. О., канд. геогр. наук, ст. викл.  <b>ТЕРИТОРІАЛЬНЕ ДОВГОСТРОКОВЕ ПРОГНОЗУВАННЯ  МАКСИМАЛЬНИХ ВИТРАТ ВОДИ ВЕСНЯНОГО ВОДОПІЛЛЯ В  БАСЕЙНІ Р.ДЕСНА і Р.СУЛА</b></p>	212
<p><b>Волкова М. Ю., ст. гр. ГО-19</b>  Науковий керівник: Шакірманова Ж. Р., д-р геогр. наук, проф.  <b>ОСНОВНІ НАПРЯМИ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПО УПРАВЛІННЮ  ВОДНИМИ РЕСУРСАМИ ТА АНАЛІЗ УМОВ ФОРМУВАННЯ СТОКУ  ВЕСНЯНОГО ВОДОПІЛЛЯ 2021-2022 Р. РІЧОК УКРАЇНИ</b></p>	217
<p><b>Волкова С. Ю., ст. гр. ГО-19</b>  Науковий керівник: Докус А. О., канд. геогр. наук, ст. викл.  <b>ПОНЯТТЯ ВОДОСПОЖИВАННЯ ТА ОЦІНКА ВОДНОСТІ  ВЕСНЯНОГО ВОДОПІЛЛЯ 2021-2022 Р. (ЗА ДАНИМИ УкрГМЦ)</b></p>	222
<p><b>Акіньшина К. О., ст. гр. ГО-18</b>  Науковий керівник: Гопцій М. В., канд. геогр. наук, ст. викл.  <b>ОЦІНКА ПРОСТОРОВО-ЧАСОВОГО РОЗПОДІЛУ ТА  МІНЛИВОСТІ ВЕЛИЧИН РІЧНОГО СТОКУ В БАСЕЙНІ  СІВЕРСЬКОГО ДІНЦЯ (В МЕЖАХ УКРАЇНИ)</b></p>	227
<p><b>Антонов Д. Я., ст. гр. ГО-18</b>  Науковий керівник: Бурлуцька М. Е., канд. геогр. наук, доц.  <b>СТАТИСТИЧНІ РОЗРАХУНКИ ТА ЦИКЛІЧНІСТЬ ЧАСОВИХ  РЯДІВ РІЧНОГО СТОКУ В БАСЕЙНІ Р.ПРИП'ЯТЬ</b></p>	229
<p><b>Бородіна К. О., ст. гр. ГО-19</b>  Науковий керівник: Овчарук В. А., д-р геогр. наук, доц.  <b>ВОДНИЙ РЕЖИМ ДУНАЮ ТА ОСОБЛИВОСТІ ЙОГО  ФОРМУВАННЯ У ГИРЛОВІЙ ОБЛАСТІ В МЕЖАХ УКРАЇНИ</b></p>	231
<p><b>Загоревська Д. С., ст. гр. ГЗ-20</b>  Науковий керівник: Кічук Н.С., канд. геогр. наук., доц.  <b>ОСНОВНІ ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОГО  ЗЕМЛЕРОБСТВА ТА ЗЕМЛЕВПОРЯДНОГО ПРОЕКТУВАННЯ</b></p>	232
<p><b>Корніловська Д. В., ст. гр. ГО-18</b>  Науковий керівник: Гопцій М. В. канд. геогр. наук, ст. викл.  <b>АНАЛІЗ МІЖСЕЗОННОЇ МІНЛИВОСТІ ВОДНОСТІ РІЧОК В  СУББАСЕЙНІ СІВЕРСЬКОГО ДІНЦЯ</b></p>	234
<p><b>Кашуба К.А., ст. гр. ГО-19</b>  Науковий керівник: Кічук Н.С., канд. геогр. наук., доц.  <b>ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ГІДРОХІМІЧНОГО РЕЖИМУ  ЧОРНОГО МОРЯ В СУЧАСНИХ УМОВАХ</b></p>	236
<p><b>Крутенко І. В., ст. гр. ГО-18</b>  Науковий керівник: Кічук Н. С., канд. геогр. наук, доц.  <b>УМОВИ ФОРМУВАННЯ ГІДРОХІМІЧНОГО РЕЖИМУ РІЧОК,</b></p>	

<b>ЩО ГІДРОЛОГІЧНО ПОВ'ЯЗАНІ З ПРИДУНАЙСЬКИМИ ОЗЕРАМИ</b>	<b>238</b>
<b>Лещенко Д. Ю., ст. гр. ГМ-21</b> Науковий керівник: Гопцій М. В., канд. геогр. наук, ст. викл. <b>ОСОБЛИВОСТІ ВОДНОГО РЕЖИМУ ОЗЕРА СИНЕВИР</b>	<b>240</b>
<b>Мітюнін Д. О., ст. гр. ГМ-20</b> Науковий керівник: Бурлуцька М. Е., канд. геогр. наук, доц. <b>ІСТОРИЧНА НАЗВА РІЧКИ ПІВДЕННИЙ БУГ ТА СУЧАСНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЙОГО БАСЕЙНУ</b>	<b>242</b>
<b>Мартинов О. І., ст. гр. ГО-19</b> Науковий керівник: Гопцій М. В., канд. геогр. наук, ст. викл. <b>ОСОБЛИВОСТІ ВОДНОГО РЕЖИМУ МАЛИХ РІЧОК БАСЕЙНУ ПІВДЕННОГО БУГУ</b>	<b>243</b>
<b>Пісарєв Ю. Г., ст. гр. ГМ-21</b> Науковий керівник: Гопцій М. В., канд. геогр. наук, ст. викл. <b>ПОЛЬОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ ІНЖЕНЕРА-ГІДРОЛОГА</b>	<b>246</b>
<b>Подолук Д. В., ст. гр. ГМ-21</b> Наукове керівництво: Гопцій М. В., канд. геогр. наук, ст. викл., Прокоф'єв О. М., канд. геогр. наук, доц. <b>ЩО СПІЛЬНЕ МІЖ РІЧКОЮ ГЛОММА ТА МОРЕМ АМУНДСЕНА</b>	<b>248</b>
<b>Прокопенко К. Ю., ст. гр. ГМ-20</b> Наукове керівництво: Гопцій М. В., канд. геогр. наук, ст. викл., Прокоф'єв О. М., канд. геогр. наук, доц. <b>СТАНОВЛЕННЯ ПЕРШОЇ ГІДРОМЕТЕОРОЛОГІЧНОЇ МЕРЕЖІ В УКРАЇНІ</b>	<b>250</b>
<b>Суханов О. О., ст. гр. ГМ-20</b> Науковий керівник: Кічук Н.С., канд. геогр. наук, доц. <b>ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРИ ЯК ОДИН З ЧИННИКІВ ЗМІНИ КЛІМАТУ</b>	<b>252</b>
<b>Чеботарьова Н. В., ст. гр. ГМ-20</b> Науковий керівник: Бурлуцька М. Е., канд. геогр. наук, доц. <b>РІЧКА ІРПІНЬ</b>	<b>254</b>
<b>Шевченко Д. В., ст. гр. ГМ-20</b> Науковий керівник: Бурлуцька М. Е., канд. геогр. наук, доц. <b>РІЧКА ДНІПРО - ГОЛОВНА ВОДНА АРТЕРІЯ УКРАЇНИ</b>	<b>255</b>
<b>Шевченко Д. В., ст. гр. ГМ-20</b> Науковий керівник: Кічук Н.С., канд. геогр. наук, доц. <b>ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ВОДНИХ РЕСУРСІВ В СУЧАСНИХ УМОВАХ</b>	<b>256</b>
<b>Прокопенко К. Ю., ст. гр. ГМ-20</b> Науковий керівник: Бурлуцька М. Е., канд. геогр. наук, доц. <b>ЯВИЩЕ ЕЛЬ-НІНЬО ТА ЛА-НІНЬЯ</b>	<b>258</b>

<b>Секція «ЕКОЛОГІЇ ТА ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ»</b>	<b>259</b>
<b>Леонтєв Ю.І., ст. гр. Е-20і</b> Наукоковий керівник: Грабко Н.В., ст. викл. <b>ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ БІОКЛІМАТИЧНИХ УМОВ ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОГО ПРИЧОРНОМОР'Я</b>	<b>259</b>
<b>Грамащук Р.С., ст. гр. Е-18</b> Науковий керівник: Чернякова О.І., ст. викл. <b>АНАЛІЗ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ МІСТА ОДЕСА ДІОКСИДОМ АЗОТУ У 2019 РОЦІ</b>	<b>261</b>
<b>Черемисін Г.С., ст. гр. Е-20і</b> Науковий керівник: Чернякова О.І., ст. викл. <b>ХАРАКТЕРИСТИКА ВІДОКРЕМЛЕНОГО СТРУКТУРНОГО ПІДРОЗДІЛУ КАХОВСЬКА ДИСТАНЦІЯ КОЛІЇ №16 ЯК ДЖЕРЕЛА ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРИ</b>	<b>263</b>
<b>Бельченко К.С., ст. гр. Е-18</b> Науковий керівник: Кузьміна В.А., ст. викл. <b>АНАЛІЗ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ТА ЇХ НАСЛІДКІВ В ОДЕСЬКІЙ ОБЛАСТІ</b>	<b>265</b>
<b>Секція «ЕКОЛОГІЧНОЇ ПОЛІТИКИ І ПРАВА»</b>	<b>268</b>
<b>Білокаменський К. О., ст. гр. ЕК-5 зф</b> Науковий керівник: Тимощук М. О., ст. викл. <b>УЧАСТЬ ГРОМАДСЬКОСТІ У ПРИЙНЯТІ ЕКОЛОГІЧНО ЗНАЧУЩИХ РІШЕНЬ</b>	<b>268</b>
<b>Оруджова Ю. В., ст. гр. ЕК-5</b> Науковий керівник: Кур'янова С. О., ст. викл. <b>СТАН ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ В ОДЕСЬКІЙ ОБЛАСТІ</b>	<b>273</b>
<b>Подгурська Є. Д., ст. гр. ПЕК-V</b> Науковий керівник: Гарабажій Т. А., ас. <b>МІЖНАРОДНІ КЛІМАТИЧНІ ІНІЦІАТИВИ ЯК СКЛАДОВА АДАПТАЦІЇ ДО КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН</b>	<b>278</b>
<b>Попенко Я. В., ст. гр. ЕК-19</b> Науковий керівник: Сапко О. Ю., канд. геогр. наук, доц. <b>СУЧАСНІ ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ УКРАЇНИ</b>	<b>282</b>
<b>Стародубцев Д. А., ст. гр. ЕК-19</b> Науковий керівник: Гарабажій Т. А., ас. <b>ВОДНИЙ ТРАНСПОРТ ЯК ЗАБРУДНЮВАЧ ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА</b>	<b>285</b>
<b>Секція «ЕКОНОМІКИ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ», підсекція «Туризм»</b>	<b>287</b>
<b>Щербак Н. В., ст. гр. СТ-18</b> Науковий керівник: Губанова О. Р., д-р екон. наук, проф. <b>ВУГЛЕЦЕВИЙ СЛІД ТУРИЗМУ</b>	<b>287</b>



<b>Романюк О. Р., ст. гр. СТ-20і</b> Науковий керівник: Попова М. О., канд. екон. наук, доц. <b>БЕКПЕКЕР-ТУРИЗМ</b>	<b>289</b>
<b>Бєлозерова А. В., ст. гр. СТ-18</b> Науковий керівник: Попова М. О., канд. екон. наук, доц. <b>АНАЛІЗ СВІТОВОГО ДОСВІДУ ЕКОПОСЕЛЕНЬ</b>	<b>291</b>
<b>Сівак А. А., ст. гр. СТ-18</b> Науковий керівник: Попова М. А., канд. екон. наук, доц. <b>СУТНІСТЬ МІЖНАРОДНОГО ТУРИЗМУ В СУЧАСНИХ УМОВАХ</b>	<b>294</b>
<b>Романюк О. Р., ст. гр. СТ-20і</b> Науковий керівник: Андрущенко О. С., канд. екон. наук <b>BIRDWATCHING ЯК НАПРЯМОК ПРИРОДНО-ПІЗНАВАЛЬНОГО ТУРИЗМУ В УКРАЇНІ</b>	<b>297</b>
<b>Романюк О. Р., ст. гр. СТ-20і</b> Науковий керівник: Плетос С.В., ст. викл. <b>ДІЛОВИЙ ТУРИЗМ В УКРАЇНІ: СТАН, ПРОБЛЕМИ ТА ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ</b>	<b>299</b>
<b>Шевченко Є. В., ст. гр. СТ-21</b> Науковий керівник: Андрущенко О. С., канд. екон. наук <b>ЛАВАНДОВИЙ АГРОКЛАСТЕР НА ТЕРИТОРІЇ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ</b>	<b>301</b>
<b>Шелінговський Д. В., ст. гр. Е-21</b> Науковий керівник: Бунякова Ю. Я., канд. геогр. наук, доц. <b>ГЕОГРАФІЯ ЦЕНТРІВ РЕЛІГІЙНОГО ТУРИЗМУ В ІСЛАМІ</b>	<b>303</b>
<b>Секція «ЗАГАЛЬНОЇ ТА ТЕОРЕТИЧНОЇ ФІЗИКИ», «ТЕХНОЛОГІЙ ЗАХИСТУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА»</b>	<b>306</b>
<b>Єрмаков Є. В., ст. гр. ТЗ-19і</b> Науковий керівник: Герасимов О. І., д-р фіз.-мат. наук, проф. <b>ДІАГНОСТИКА ДОМІШКОВИХ КОМПОНЕНТІВ В МОНОДИСПЕРСНИХ СИСТЕМАХ МЕТОДОМ ТЕРРАГЕРЦІВСЬКОГО РОЗСІЯННЯ</b>	<b>306</b>
<b>Трач Є. О., ст. гр. ТЗ-19і</b> Наукове керівництво: Герасимов О. І., д-р фіз.-мат. наук, проф.; Кільян А. М., ас. <b>ГРАФЕН І ЙОГО АДСОРБЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ У СПЕЦІАЛЬНИХ ТОПОЛОГІЧНИХ ФАЗАХ ТИПУ ПІННОЇ</b>	<b>308</b>
<b>Кіщук Е., ст. гр. ТЗ-20</b> Науковий керівник: Герасимов О.І., д-р фіз.-мат. наук, проф. <b>ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ І ЕКОЛОГІЯ</b>	<b>310</b>
<b>Коновалов К. Г., ст. гр. ТЗ-20</b> Науковий керівник: Герасимов О. І., д-р фіз.-мат. наук, проф. <b>КВАНТОВІ СИСТЕМИ КІБЕРБЕЗПЕКИ</b>	<b>312</b>
<b>Стовпець М. В., ст. гр. ТЗ-21і</b> Науковий керівник: Герасимов О. І., д-р фіз.-мат. наук, проф. <b>ЕКОЛОГІЧНЕ МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО</b>	<b>317</b>

<b>Михальчук А. Ю., ст. гр. ТЗ-21</b> Науковий керівник: Герасимов О. І., д-р фіз.-мат. наук, проф. <b>РАДІАЦІЙНА БЕЗПЕКА АЕС В УМОВАХ ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ</b>	<b>319</b>
<b>Кіпер Д. О., ст. гр. ТЗ-21</b> Науковий керівник: Герасимов О. І., д-р фіз.-мат. наук, проф. <b>ТЕХНОЛОГІЇ ОПРІСНЕННЯ МОРСЬКОЇ ВОДИ</b>	<b>321</b>
<b>Колибиденко А. А., ст. гр. ТЗ-21</b> Науковий керівник: Герасимов О. І., д-р фіз.-мат. наук, проф. <b>САМООРГАНІЗОВАНА КРИТИЧНІСТЬ В ОБ'ЄКТАХ М'ЯКОЇ МАТЕРІЇ</b>	<b>323</b>
<b>Тишкевич М.І., ст. гр. Е-20</b> Науковий керівник: Герасимов О.І., д-р фіз.-мат. наук, проф. <b>ОСОБЛИВОСТІ ПОЛЯ ТЕМПЕРАТУРИ В АТМОСФЕРІ</b>	<b>325</b>
<b>Пісарєв Ю. Г., ст. гр. ГМ-21</b> Науковий керівник: Герасимов О. І., д-р фіз.-мат. наук, проф. <b>ФРАКТАЛИ В МЕХАНІЦІ СУЦІЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА</b>	<b>327</b>
<b>Катанов О. О., ст. гр. ГМ-21</b> Науковий керівник: Герасимов О. І., д-р фіз.-мат. наук, проф. <b>СУЧАСНИЙ СТАН ТЕОРІЇ ТУРБУЛЕНТНОСТІ</b>	<b>330</b>
<b>Рижих О. С., ст. гр. ТЗ-19і</b> Науковий керівник: Курятников В. В., канд. фіз.-мат. наук, доц. <b>ШЛЯХИ ВДОСКОНАЛЕННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ОЧИЩЕННЯ ПИТНОЇ ВОДИ</b>	<b>332</b>
<b>Перекрестенко Т. Д., ст. гр. ТЗ-20і</b> Науковий керівник: Співак А. Я., канд. фіз.-мат. наук, ст. викл. <b>МОДЕЛЮВАННЯ МЕТОДОМ МОНТЕ-КАРЛО</b>	<b>337</b>
<b>Секція «ЗЕМЛЕУСТРОЮ І КАДАСТРУ»</b>	<b>340</b>
<b>Рибачок А. А., ст. гр. ГЗ-21</b> Науковий керівник: Костюкевич Т. К., канд. геогр. наук, ас. <b>ПРИРОДНІ РЕСУРИ: СУТЬ, ЗНАЧЕННЯ ТА КЛАСИФІКАЦІЯ</b>	<b>340</b>
<b>Демченко А. Г., ст. гр. ГЗ-21</b> Науковий керівник: Толмачова А. В., канд. геогр. наук <b>ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ ҐРУНТІВ, ЗАБРУДНЕНИХ ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ ТА ПЕСТИЦИДАМИ В УКРАЇНІ</b>	<b>342</b>
<b>Загорєвська Д. В., ст. гр.ГЗ-20</b> Науковий керівник: Колосовська В. В., канд. геогр. наук, ас. <b>СУЧАСНИЙ СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ ЕФЕКТИВНОГО ВИКОРИСТАННЯ ҐРУНТІВ ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ</b>	<b>344</b>
<b>Чеботарьова Н. В., ст. гр. ГМ-20</b> Науковий керівник: Барсукова О. А., канд. геогр. наук, доц. <b>РОДЮЧІСТЬ ҐРУНТІВ</b>	<b>347</b>

<b>Борщук Д. І., ст. гр. ГЗ-20</b> Науковий керівник: Вольвач О. В., канд. геогр. наук, доц. <b>ВИРОЩУВАННЯ БІОЕНЕРГЕТИЧНИХ КУЛЬТУР В УКРАЇНІ ЯК ПЕРЕДУМОВА ПОКРАЩЕННЯ СТАНУ ҐРУНТІВ (НА ПРИКЛАДІ ДОСВІДУ КОМПАНІЇ ПО ВИРОЩУВАННЮ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ВЕРБИ SALIX ENERGY)</b>	<b>349</b>
<b>Мартінова М. С., ст. гр. ГЗ-20</b> Науковий керівник: Данілова Н. В., канд. геогр. наук, ст. викл. <b>ІСТОРІЯ ЗЕМЕЛЬНО-МАЙНОВИХ ВІДНОСИН ТА ЗЕМЛЕУСТРОЮ</b>	<b>351</b>
<b>Юрковська Ю. К., ст. гр. ГЗ-21</b> Науковий керівник: Данілова Н. В., канд. геогр. наук, ст. викл. <b>ЗЕМЕЛЬНІ РЕСУРСИ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ</b>	<b>353</b>
<b>Бондаренко О. О., ст. гр. ГЗ-20</b> Науковий керівник: Данілова Н. В., канд. геогр. наук <b>АНТРОПОГЕННІ ЛАНДШАФТНІ ЕКОСИСТЕМИ: ПРОБЛЕМИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ЛАНДШАФТУ</b>	<b>355</b>
<b>Шевченко Д. В. ст. гр. ГМ-20</b> Науковий керівник: Барсукова О. А. канд. геогр. наук, доц. <b>СТАН ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ ТА ҐРУНТІВ В ВІННИЦЬКІЙ ОБЛАСТІ</b>	<b>357</b>
<b>Прокопенко К. Ю., ст. гр. ГМ-20</b> Науковий керівник: Барсукова О. А., канд. геогр. наук, доц. <b>ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ҐРУНТІВ І ПОРІД</b>	<b>360</b>
<b>Секція «ІНОЗЕМНИХ МОВ»</b>	<b>363</b>
<b>Шелінговський Д. В., ст. гр. Е-21</b> Науковий керівник: Куделіна О. Ю., ст. викл. <b>THE MAIN ENVIRONMENTAL PROBLEMS OF GREAT BRITAIN</b>	<b>363</b>
<b>Аніцька А. В., ст. гр. ПУА-19</b> Науковий керівник: Куделіна О. Ю., ст. викл. <b>EASTER IN ENGLAND AND UKRAINE</b>	<b>365</b>
<b>Кабанов К. І., ст. гр. ВБ-21</b> Науковий керівник: Куделіна О. Ю., ст. викл. <b>US SCIENTIFIC STARTUPS AND DEVELOPMENTS THE US HAS A LONG HISTORY OF SCIENTIFIC DISCOVERIES</b>	<b>367</b>
<b>Гречанюк Н. В., ст. гр. ВБ-19</b> Науковий керівник: Куделіна О. Ю., ст. викл. <b>IN BRITAIN THEY BELIEVE IN IT: ENGLISH SIGNS AND SUPERSTITIONS</b>	<b>371</b>
<b>Горелік М. К., ст. гр. У-19</b> Науковий керівник: Куделіна О. Ю., ст. викл. <b>MASS MEDIA IN GREAT BRITAIN</b>	<b>373</b>

<b>Секція «ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ»</b>	<b>375</b>
<b>Іванова А. О., ст. гр. К-19</b> Науковий керівник: Терещенко Т. М., канд. техн. наук, доц. <b>ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ 3D-ДРУКУ</b>	<b>375</b>
<b>Митрофаненко С. В., ст. гр. К-18</b> Науковий керівник: Терещенко Т. М., канд. техн. наук, доц. <b>РОЗРОБКА ANDROID-ДОДАТКУ ІНТЕРНЕТ МАГАЗИНА ЗООТОВАРІВ</b>	<b>380</b>
<b>Козлов М. С., ст. гр. К-18</b> Науковий керівник: Терещенко Т. М., канд. техн. наук, доц. <b>РОЗРОБКА ІНТЕРНЕТ МАГАЗИНА ЗООТОВАРІВ</b>	<b>384</b>
<b>Теліженко А. О., ст. гр. КН-5</b> Науковий керівник: Терещенко Т. М., канд. техн. наук, доц. <b>РОЗРОБКА ВЕБ-САЙТУ ДЛЯ ПРОДАЖУ ОДЯГУ З РЕАЛІЗАЦІЄЮ ФУНКЦІЇ РОЗРАХУНКУ ВАРТОСТІ ЗАМОВЛЕННЯ</b>	<b>388</b>
<b>Потапенко Д.В., ст. гр. К-20і</b> Науковий керівник: Терещенко Т. М., канд. техн. наук, доц. <b>РОЗРОБКА СПЕЦІАЛІЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ СКОРОЧЕННЯ ТА РЕФЕРУВАННЯ ТЕКСТІВ</b>	<b>391</b>
<b>Нищик В.І., ст. гр. К-20і</b> Науковий керівник: д-р філософії з комп'ютерних наук, доц. Бучинська І.В. <b>РОЗРОБКА МОБІЛЬНОГО ДОДАТКА ДЛЯ ANDROID З РЕАЛІЗАЦІЄЮ МЕТОДУ LSB ДЛЯ СТЕГАНОГРАФІЇ</b>	<b>394</b>
<b>Леонтєв М. Е., ст. гр. К-20і</b> Науковий керівник: Штефан Н. З., ас. <b>РОЗРОБКА ЧАТ-БОТУ. ОГЛЯД ІНСТРУМЕНТАЛЬНИХ ЗАСОБІВ</b>	<b>397</b>
<b>Гуляков О. В. , ст. гр. К-20і</b> Науковий керівник: Штефан Н. З., ас. <b>РОЗРОБКА МОБІЛЬНИХ ІГОР МОВОЮ JAVA. СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ</b>	<b>400</b>
<b>Говера І. П, ст. гр. К-20і</b> Науковий керівник: Штефан Н. З., ас. <b>РОЗРОБКА МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ ПЛАНУВАННЯ РОБОТИ РЕПЕТИТОРА</b>	<b>402</b>
<b>Роменська А.Р., ст. гр. К-18</b> Науковий керівник: д-р філософії з комп'ютерних наук, доц. Бучинська І.В. <b>РОЗРОБКА ВЕБ-РЕСУРСУ ДЛЯ ПІДТРИКИ СПІЛКУВАННЯ МІЖ СТУДЕНТАМИ ЗА ДОПОМОГОЮ ФРЕЙМВОРКУ LARAVEL</b>	<b>405</b>
<b>Голосний М. А. ст. гр. К-20і</b> Науковий керівник: Клепатська В. В., ас. <b>ПРОЕКТУВАННЯ МЕРЕЖІ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ З АНАЛІЗОМ СПЕЦІАЛІЗОВАНОГО ПЗ ДЛЯ ЗАХИСТУ ДАНИХ</b>	<b>408</b>

<b>Секція «ПУБЛІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ТА МЕНЕДЖМЕНТУ ПРИРОДООХОРОННОЇ ДІЯЛЬНОСТІ»</b>	<b>410</b>
<b>Пилипчук Д.Ю., ст. гр. У-20</b> Науковий керівник: Розмарина А. Л., канд. екон. наук, доц. <b>СУЧАСНІ МЕХАНІЗМИ УПРАВЛІННЯ БАНКІВСЬКИМИ РИЗИКАМИ</b>	<b>410</b>
<b>Дмитрієнко А. С., ст. гр. ПУА-18</b> Науковий керівник: Розмарина А.Л., канд. екон. наук, доц. <b>НАПРЯМКИ УДОСКОНАЛЕННЯ УПРАВЛІННЯ КОНФЛІКТАМИ В ОРГАНІЗАЦІЇ</b>	<b>413</b>
<b>Молчанова А. Ю., ст. гр. У-20</b> Науковий керівник: Розмарина А. Л., канд. екон. наук, доц. <b>АНАЛІЗ ТЕНДЕНЦІЙ РОЗВИТКУ ЕЛЕКТРОННИХ РОЗРАХУНКІВ В УКРАЇНІ</b>	<b>416</b>
<b>Яценко К. С., ст. гр. У-18</b> Науковий керівник: Розмарина А. Л., канд. екон. наук, доц. <b>НАПРЯМИ ПОБУДОВИ ЕФЕКТИВНИХ ВЗАЄМВІДНОСИН В ОРГАНІЗАЦІЇ</b>	<b>420</b>
<b>Богомолюк Д. О., ст. гр. У-20</b> Науковий керівник: Козловцева В. А., канд. екон. наук, доц. <b>АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ МОТИВАЦІЙНИХ МЕТОДІВ НА ПІДПРИЄМСТВІ</b>	<b>423</b>
<b>Чернявська В. А., ст. гр. У-4</b> Науковий керівник: Колонтай С. М., канд. екон. наук, доц. <b>ЕКОЛОГІЧНІ ІННОВАЦІЇ ЯК ФАКТОР ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ЕКОНОМІКИ</b>	<b>426</b>
<b>Домаскін Д. О., ст. гр. У-5</b> Науковий керівник: Колонтай С. М., канд. екон. наук, доц. <b>МОНІТОРИНГ ПРЕДСТАВЛЕНОСТІ ПРОДУКЦІЇ ЯК ВАЖІЛЬ УПРАВЛІННЯ ПРОДАЖАМИ</b>	<b>428</b>
<b>Саковський Д. С., ст. гр. У-18</b> Науковий керівник: Смірнова К.В., канд. екон. наук, доц. <b>ВПЛИВ СОЦІАЛЬНО-ПСИХОЛОГІЧНОГО КЛІМАТУ НА ВЗАЄМВІДНОСИНИ В КОЛЕКТИВІ</b>	<b>430</b>
<b>Рязанова А. Є., ст. гр. ПУА-18</b> Науковий керівник: Смірнова К. В., канд. екон. наук, доц. <b>РОЛЬ ТА НЕОБХІДНІСТЬ АДАПТАЦІЇ ПЕРСОНАЛУ</b>	<b>432</b>
<b>Секція «ОКЕАНОЛОГІЇ ТА МОРСЬКОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»</b>	<b>435</b>
<b>Катанов О. О., ст. гр. ГМ-21</b> Науковий керівник: П'ятакова В. Ф., ас. <b>ІСТОРІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ЦУНАМІ</b>	<b>435</b>



<b>Кашуба К. А., ст. гр. ГО-19</b> Науковий керівник: П'ятакова В. Ф., ас. <b>ТЕЧІЇ В ОКЕАНІ. ОСНОВНІ ОСОБЛИВОСТІ ТЕЧІЇ КУРОСІО</b>	<b>437</b>
<b>Стецюк А. В., ст. гр. ГМ-21</b> Науковий керівник: П'ятакова В. Ф., ас. <b>КЛАСИФІКАЦІЯ МОРСЬКОГО ЛЬОДУ. СУЧАСНІ ЗМІНИ ТА НАСЛІДКИ</b>	<b>440</b>
<b>Ташку А.Г., ст. гр. ГМ-21</b> Науковий керівник: П'ятакова В.Ф., ас. <b>ПРИПЛИВИ В ОКЕАНІ. ЗАТОКА ФАНДІ ТА ЇЇ ОСОБЛИВОСТІ</b>	<b>442</b>
<b>Бородіна К. О., ст. гр. ГО-19</b> Науковий керівник: П'ятакова В. Ф., ас. <b>ІСТОРІЯ ВИВЧЕННЯ ОКЕАНІЧНИХ БАСЕЙНІВ</b>	<b>444</b>
<b>Ясинський М. А., ст. гр. ГО-18</b> Науковий керівник: П'ятакова В. Ф., ас. <b>ЗМІНИ, ЩО СПОСТЕРІГАЮТЬСЯ У ФІЗИЧНОМУ ТА ХІМІЧНОМУ СТАНІ СВІТОВОГО ОКЕАНУ У 20-21 СТОРІЧЧЯХ</b>	<b>446</b>
<b>Ярова К. Н., ст. гр. ГО-19</b> Науковий керівник: Ель Хадрі Ю., PhD, ст. викл. <b>СЕЗОННІ ЗМІНИ ТЕМПЕРАТУРИ ВОДИ НА ПОВЕРХНІ МЕКСИКАНСЬКОЇ ЗАТОКИ</b>	<b>449</b>
<b>Чеботарьова Н. В., ст. гр. ГМ-20</b> Науковий керівник: Гаврилюк Р. В., канд. геогр. наук, доц. <b>ХВИЛЮВАННЯ В ОКЕАНІ</b>	<b>451</b>
<b>Волков М., ст. гр. ГМ-21м</b> Науковий керівник: Дерик О. В., ст. викл. <b>ВИЗНАЧЕННЯ КОЛЬОРУ І ПРОЗОРОСТІ МОРСЬКОЇ ВОДИ</b>	<b>455</b>
<b>Секція «МЕТЕОРОЛОГІЇ ТА КЛІМАТОЛОГІЇ»</b>	<b>458</b>
<b>Єжова В., ст. гр. МК-18</b> Науковий керівник: Міщенко Н.М., канд. геогр. наук., доц. <b>ЗМІНИ ТЕРМОДИНАМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК АТМОСФЕРИ В ПЕРІОД ФОРМУВАННЯ КОНВЕКТИВНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ</b>	<b>458</b>
<b>Подоліук Д. В., ст. гр. ГМ-21</b> Наукове керівництво: Прокоф'єв О. М., канд. геогр. наук, доц., Гопцій М. В., канд. геогр. наук, ст. викл. <b>РУАЛЬ АМУНДСЕН – НАПОЛЕОН ПОЛЯРНИХ КРАЇН</b>	<b>460</b>
<b>Прокопенко К. Ю., ст. гр. ГМ-20</b> Наукове керівництво: Прокоф'єв О. М., канд. геогр. наук, доц. Гопцій М. В., канд. геогр. наук, ст. викл. <b>ПЕРШІ МЕТЕОРОЛОГІЧНІ ТА ГІДРОЛОГІЧНІ МЕРЕЖІ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ</b>	<b>462</b>

<p><b>Рубель І. І., ст. гр. ГМ-21</b>  Наукове керівництво: Прокоф'єв О. М., канд. геогр. наук, доц.  Гопцій М. В., канд. геогр. наук, ст. викл.  <b>МАКСИМ ФЕДОРОВИЧ БЕРЛІНСЬКИЙ – БАТЬКО</b>  <b>УКРАЇНСЬКОЇ ГІДРОМЕТЕОРОЛОГІЇ</b></p>	<b>464</b>
<p><b>Чеботарьова Н. В., гр. ГМ-20</b>  Науковий керівник: Недострелова Л. В., канд. геогр. наук, доц.  <b>СОНЦЕ І ОСНОВНІ ПОТОКИ СОНЯЧНОЇ РАДІАЦІЇ В</b>  <b>АТМОСФЕРІ</b></p>	<b>466</b>
<p><b>Шевченко Д. В., ст. гр. ГМ-20</b>  Науковий керівник: Недострелова Л. В., канд. геогр. наук, доц.  <b>РЕЖИМ ТУМАНІВ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ ПРОТЯГОМ 2019 РОКУ</b></p>	<b>469</b>
<p><b>Ветушинська О. В., ст. гр. М-5т (інт)</b>  Науковий керівник: Семергей-Чумаченко А. Б., канд. геогр. наук, доц.  <b>ДИНАМІКА ОПАДОУТВОРЕННЯ НА СТ. МОГИЛІВ-</b>  <b>ПОДІЛЬСЬКИЙ</b></p>	<b>473</b>
<p><b>Глобін Б., ст. гр. МКА-18</b>  Науковий керівник: Боровська Г.О., канд. геогр. наук, доц.  <b>АНОМАЛІЇ ТЕМПЕРАТУРИ ПОВІТРЯ ТА ОПАДІВ В КИЄВІ В 2021</b>  <b>РОЦІ</b></p>	<b>478</b>
<p><b>Дзінюк Д. С., гр. МКА-19</b>  Науковий керівник: Семергей-Чумаченко А. Б., канд. геогр. наук, доц.  <b>ХАРАКТЕРИСТИКА РЕЖИМУ ОПАДІВ НА АМСЦ ВІННИЦЯ</b></p>	<b>483</b>
<p><b>Маркіна А. О., ст.гр. МКА-18</b>  Науковий керівник: Прокоф'єв О. М., канд. геогр. наук, доц.  <b>ДИНАМІКА ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМУ ПРИБЕРЕЖНОЇ</b>  <b>КЛІМАТИЧНОЇ ЗОНИ АНТАРКТИДИ (НА ПРИКЛАДІ СТАНЦІЇ</b>  <b>БЕЛЛІНСГАУЗЕН)</b></p>	<b>487</b>
<p><b>Манжосова М. Г., ст. гр. МКА-18</b>  Науковий керівник: Волошина О.В., канд. геогр. наук., доц.  <b>ДИНАМІКА ЗМІН ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМУ У</b>  <b>ВНУТРІШНЬОМАТЕРИКОВІЙ КЛІМАТИЧНІЙ ЗОНІ</b>  <b>АНТАРКТИДИ ЗА МИНУЛІ 30 РОКІВ</b></p>	<b>492</b>
<p><b>Мітюнін Д. О., ст. гр. ГМ-20</b>  Науковий керівник: Недострелова Л. В., канд. геогр. наук, доц.  <b>ГРОЗОВА АКТИВНІСТЬ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ ПРОТЯГОМ 2019</b>  <b>РОКУ</b></p>	<b>497</b>
<p><b>Музика Т. А., ст. гр. МКА-19</b>  Науковий керівник: Недострелова Л. В., канд. геогр. наук, доц.  <b>ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМУ НА ТЕРИТОРІЇ</b>  <b>ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЗА ПЕРІОД З 2004 ПО 2018 РР.</b></p>	<b>500</b>

<b>Сівак В. О., ст. гр. М-V (заочн.)</b> Науковий керівник: Агайар Е. В. канд. геогр. наук, доц. <b>ДИНАМІКА ЗМІНИ КІЛЬКОСТІ ОПАДІВ НА ТЕРИТОРІЇ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ ЗА ПЕРІОД 1991- 2020 РР.</b>	<b>503</b>
<b>Черняк С. П., ст. гр. МКА-19</b> Науковий керівник: Волошина О.В., канд. геогр. наук, доц. <b>ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМУ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ НА ПРИКЛАДІ МЕТЕОСТАНЦІЇ ОЛЕВСЬК</b>	<b>508</b>
<b>Секція «УКРАЇНОЗНАВСТВА ТА СОЦІАЛЬНИХ НАУК»</b>	<b>513</b>
<b>Белашева Л. Р., ст. гр. Е-19</b> Науковий керівник: Бубнов І. В., канд. іст. наук, доц. <b>ФЕЙК ЯК ЗАСІБ МАНІПУЛЮВАННЯ СВІДОМІСТЮ</b>	<b>513</b>
<b>Веслогужева З. Г., ст. гр. Е-19</b> Науковий керівник: Бубнов І. В., канд. іст. наук, доц. <b>ПОЛІТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ ЯДЕРНОЇ ЗБРОЇ В СУЧАСНІЙ СВІТОВІЙ СИСТЕМІ</b>	<b>515</b>
<b>Ігнатенко А. В., ст. гр. Е-21і</b> Науковий керівник: Бубнов І. В., канд. іст. наук, доц. <b>ЦИФРОВІЗАЦІЯ СУСПІЛЬНОГО ЖИТТЯ: ВИКЛИКИ І ЗДОБУТКИ</b>	<b>517</b>
<b>Пономаренко С.О., ст. гр. Е-19</b> Науковий керівник: Бубнов І. В., канд. іст. наук, доц. <b>ПОЛІТИЧНІ КОНФЛІКТИ У СУЧАСНОМУ СВІТІ: ПРИЧИНИ ТА ХАРАКТЕРИСТИКА</b>	<b>520</b>
<b>Попенко Я. В., ст. гр. ЕК-19</b> Науковий керівник: Бубнов І. В., канд. іст. наук, доц. <b>ПОЛІТИЧНИЙ ЕКСТРЕМІЗМ: ФОРМИ ПРОЯВУ ТА НАСЛІДКИ</b>	<b>522</b>
<b>Березанський Є. Р., ст.гр. К-21і</b> Науковий керівник: Краснянська Н. Д., ст. викл. <b>ІНТЕРНЕТ І ПОЛІТИКА</b>	<b>524</b>
<b>Задойко А. В., ст. гр. К-19а</b> Науковий керівник: Краснянська Н. Д., ст. викл. <b>ТЕРОРИЗМ ЯК НЕГАТИВНЕ СОЦІАЛЬНЕ ЯВИЩЕ</b>	<b>527</b>
<b>Загарін К. Ю., ст. гр. К-19б</b> Науковий керівник: Краснянська Н. Д., ст. викл. <b>ЗМІ ЯК ЧЕТВЕРТА ГІЛКА ВЛАДИ</b>	<b>529</b>
<b>Іванова А. О., ст. гр. К-19б</b> Науковий керівник: Краснянська Н. Д., ст. викл. <b>ДЕМОКРАТІЯ ЯК ПОЛІТИЧНИЙ РЕЖИМ</b>	<b>531</b>
<b>Муравська Н. М., ст. гр. К-19б</b> Науковий керівник: Краснянська Н. Д., ст. викл. <b>РОЛЬ СОЦІАЛІЗАЦІЇ У СТАНОВЛЕННІ ОСОБИСТОСТІ</b>	<b>534</b>
<b>Женкова Є. О., ст. гр. ВБ-21</b> Науковий керівник: Слободянюк О. Р., ст. викл.	

<b>ПОМАРАЊЧЕВА РЕВОЛЮЦІЯ (22 ЛИСТОПАДА 2004 - 26 ГРУДНЯ 2004) ТА ЇЇ ЗНАЧЕННЯ</b>	<b>536</b>
<b>Михальчук А. Ю., ст. гр. ТЗ-21</b> Науковий керівник: Слободянюк О. Р., ст. викл. <b>УСНА НАРОДНА ТВОРЧІСТЬ. ЗВИЧАЇ ТА ОБРЯДИ УКРАЇНСЬКОГО НАРОДУ</b>	<b>538</b>
<b>Андрусєв С. Р., ст. гр. ВБ-21</b> Науковий керівник: Слободянюк О. Р., ст. викл. <b>СТУДЕНТСЬКА РЕВОЛЮЦІЯ НА ГРАНІТІ (З 2 ПО 17 ЖОВТНЯ 1990 РОКУ В УРСР)</b>	<b>540</b>
<b>Кіпер Д. О., ст. гр. ТЗ-21</b> Науковий керівник: Слободянюк О. Р., ст. викл. <b>ШІСТДЕСЯТНИКИ</b>	<b>542</b>
<b>Скалозуб М. Ю., ст. гр. Ем-21</b> Науковий керівник: Слободянюк О. Р., ст. викл. <b>МИТЦІ УКРАЇНСЬКОГО ТЕАТРУ ХІХ СТОЛІТТЯ</b>	<b>544</b>
<b>Гречанюк Н.В., ст. гр. ВБ-19</b> Науковий керівник: Невейкіна Г. І., ст. викл. <b>СТРЕСИ В ЖИТТІ ЛЮДИНИ: ПРИЧИНИ ВИНИКНЕННЯ І ШЛЯХИ ПОДОЛАННЯ</b>	<b>546</b>
<b>Балан М. О., ст. гр. ВБ-20</b> Науковий керівник: Невейкіна Г. І., ст. викл. <b>ПСИХОЛОГІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ДЕВІАНТНОЇ ПОВЕДІНКИ МОЛОДІ</b>	<b>549</b>
<b>Півень А. С., ст. гр. Е-20</b> Науковий керівник: Невейкіна Г. І., ст. викл. <b>ПРОБЛЕМА ВОЛІ В ПСИХОЛОГІЇ</b>	<b>551</b>
<b>Тишкевич М. І., ст. гр. Е-20</b> Науковий керівник: Невейкіна Г. І., ст. викл. <b>НЕВЕРБАЛЬНЕ СПІЛКУВАННЯ ТА ЙОГО ФУНКЦІЇ</b>	<b>554</b>
<b>Черевко Є. С., ст. гр. К-20</b> Науковий керівник: Невейкіна Г. І., ст. викл. <b>ТВОРЧІСТЬ ЯК ЗАСІБ САМОРЕАЛІЗАЦІЇ ОСОБИСТОСТІ</b>	<b>557</b>
<b>Білоус Г. В., ст. гр. У-21</b> Науковий керівник: Мирошниченко М. І., ст. викл. <b>КОМУНІКАТИВНА ДІЯЛЬНІСТЬ І ДІЛОВЕ СПІЛКУВАННЯ ЯК УПРАВЛІНСЬКА ФУНКЦІЯ</b>	<b>559</b>
<b>Шевченко Є. В., ст. гр. СТ-21</b> Науковий керівник: Мирошниченко М. І., ст. викл. <b>ПРОФЕСІОНАЛІЗМИ В МОВЛЕННІ ПРАЦІВНИКІВ ТУРИСТИЧНОЇ ГАЛУЗІ</b>	<b>562</b>
<b>Прокопенко К. Ю., ст. гр. ГМ-20</b> Науковий керівник: Мирошниченко М. І., ст. викл. <b>ЕТИКА УСНОГО ДІЛОВОГО СПІЛКУВАННЯ З ІНОЗЕМЦЯМИ</b>	<b>566</b>

<b>Чеботарьова Н. В., ст. гр. ГМ-20</b> Науковий керівник: Мирошніченко М. І., ст. викл. <b>СЛУХАННЯ ЯК ЗВОРОТНИЙ ЗВ'ЯЗОК КОМУНІКАТИВНОЇ ВЗАЄМОДІЇ</b>	<b>568</b>
<b>Шевченко Д. В., ст. гр. ГМ-20</b> Науковий керівник: Мирошніченко М. І., ст. викл. <b>УКРАЇНСЬКІ НАЦІОНАЛЬНО-ПСИХОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ТРАДИЦІЇ ДІЛОВОЇ КОМУНІКАЦІЇ</b>	<b>570</b>
<b>Бурлака О. В., гр. ВБ-21</b> Науковий керівник: Глушкова Н. М., ст. викл. <b>ПЕРЕВАГИ І НЕДОЛІКИ ВІРТУАЛЬНОЇ КОМУНІКАЦІЇ</b>	<b>572</b>
<b>Іваніщев Р. І., гр. ВБ-21</b> Науковий керівник: Глушкова Н. М., ст. викл. <b>ВІРТУАЛЬНЕ СПІЛКУВАННЯ ТА ЙОГО ОСОБЛИВОСТІ</b>	<b>574</b>
<b>Іванов А. М., гр. ВБ-21</b> Науковий керівник: Глушкова Н. М., ст. викл. <b>ПОХОДЖЕННЯ УКРАЇНСЬКОЇ МОВИ</b>	<b>575</b>
<b>Лічний І. І., гр. ВБ-21і</b> Науковий керівник: Глушкова Н. М., ст. викл. <b>РОЛЬ СЛОВНИКІВ У ПІДВИЩЕННІ МОВНОЇ КУЛЬТУРИ</b>	<b>578</b>
<b>Риков К.В., ст. гр. ВБ-21</b> Науковий керівник: Глушкова Н.М., ст. викл. <b>РОЛЬ ДІЛОВОГО ЕТИКЕТУ В ПРОФЕСІЙНОМУ СПІЛКУВАННІ</b>	<b>580</b>
<b>Секція «ХІМІЇ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА»</b>	<b>582</b>
<b>Бєлашева Л. Р., ст. гр. Е-19</b> Науковий керівник: Костік В. В., канд. техн. наук, доц. <b>ГЛОБАЛЬНА ПРОБЛЕМА ПАРНИКОВОГО ЕФЕКТУ</b>	<b>582</b>
<b>Пономаренко С. О., ст. гр. Е-19</b> Науковий керівник: Костік В. В., канд. техн. наук, доц. <b>РОЛЬ ОЗОНУ В ЖИТТІ ЛЮДИНИ ТА ЙОГО СТАН</b>	<b>584</b>
<b>Шелінговський Д. В., ст. гр. Е-21</b> Науковий керівник: Чокан Л. О., ст. викл. <b>ДОСЯГНЕННЯ ЗЕЛЕНОЇ ХІМІЇ В УКРАЇНІ</b>	<b>586</b>
<b>Михальчук А. Ю., ст. гр. ТЗ-21</b> Науковий керівник: Чокан Л. О., ст. викл. <b>ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ОДЕСИ</b>	<b>591</b>
<b>Колібіденко А. А. ст. гр. ТЗ-21</b> Науковий керівник: Чокан Л. О., ст. викл. <b>ВПЛИВ ВІЙНИ НА ДОВКІЛЛЯ</b>	<b>594</b>
<b>Риков К. В., ст. гр. ВБ-20</b> Науковий керівник: Чокан Л.О., ст. викл. <b>ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ДНІСТРА</b>	<b>596</b>



<b>СЕКЦІЯ «ВІЙСЬКОВОЇ ПІДГОТОВКИ»</b>	<b>599</b>
<b>Бурлака Д. Ю., курсант гр. В-18</b> Науковий керівник: Міщенко Н. М., канд. геогр. наук <b>СТРУКТУРА ТЕМПЕРАТУРНОЇ СТРАТИФІКАЦІЇ ГРАНИЧНОГО ШАРУ АТМОСФЕРИ ПРИ ФОРМУВАННІ ТУМАНІВ</b>	<b>599</b>
<b>Маланчук І. Р., курсант гр. В-18</b> Науковий керівник: Грушевський О. М., канд. геогр. наук, доц. <b>ЧАСОВИЙ ХІД ТУРБУЛЕНТНИХ ПОТОКІВ ТЕПЛА У ГРАНИЧНОМУ ШАРІ АТМОСФЕРИ ПІД ЧАС УТВОРЕННЯ РАДІАЦІЙНИХ ТУМАНІВ</b>	<b>601</b>
<b>Недобитко І. А. курсант гр. В-18</b> Науковий керівник: Мансарлійський В. Ф., канд. фіз.-мат. наук <b>ВПЛИВ МІЖРІВНЕВОГО ОБМІНУ В ГРАНИЧНОМУ ШАРІ АТМОСФЕРИ НА УТВОРЕННЯ ТА ЕВОЛЮЦІЮ ТУМАНІВ</b>	<b>603</b>
<b>Рязанов К.С. курсант гр. В-18</b> Науковий керівник: Міщенко Н.М., канд. геогр. наук <b>РОЗРОБКА МЕТОДУ ПРОГНОЗУ НИЗЬКОЇ ХМАРНOSTІ ДЛЯ СТАНЦІЇ КИЇВ</b>	<b>605</b>

## Секція «АГРОМЕТЕОРОЛОГІЇ ТА АГРОЕКОЛОГІЇ»

**Домбровський Д. С., ст. гр. МКА-19**

Науковий керівник: Костюкевич Т. К., канд. геогр. наук, ас.

*Кафедра Агриметеорології та агроекології*

### **РОЛЬ ЗЕРНОБОБОВИХ КУЛЬТУР В СТАЛОМУ РОЗВИТКУ МАЙБУТНЬО**

Сьогодні перед світом стоїть складне завдання: досягти продовольчої безпеки та забезпечити збалансоване харчування для всього населення планети. Статистика невтішна: близько 800 мільйонів людей страждають від хронічного голоду, а приблизно два мільярди - від нестачі одного чи більше живильних мікроелементів. В той же час понад півмільярда людей хворі ожирінням.

Викорінення голоду та недоїдання у ХХІ столітті вимагає збільшення кількості та якості продуктів харчування поряд із забезпеченням стійкості, ефективності та безпеки їхнього виробництва. У вересні 2015 року світові лідери прийняли «Порядок денний в області сталого розвитку до 2030 року» - план дій на благо світового населення та благополуччя всієї нашої планети. У ній визначено перелік цілей стійкого розвитку, спрямованих, серед іншого, на ліквідацію голоду, недоїдання та крайньої злиднів, а також на боротьбу зі зміною клімату.

Міжнародний рік зернобобових - одна з перших ініціатив у рамках цього Порядку дня. Ставлячи в основу тему зерна для забезпечення стійкості, ФАО прагне сприяти діяльності, що вносить внесок у викорінення голоду, захищаючи при цьому довкілля, планету та її населення.

Бобові прийшли до нас із глибокої, дуже глибокої давнини. Ці стійкі рослини, здатні виживати в будь-яких умовах та кліматичних зонах, що з'явилися мільйони років тому. Вважається, що людина одомашнила їх раніше кукурудзи. Їх можна зустріти у всіх куточках світу, крім хіба що полярних льодів та випалених пустель. Бобові успішно вирощують навіть в екстремально жарких та холодних краях. Але головна заслуга цих культур у тому, що для багатьох людей вони служать основним джерелом рослинного білка. При цьому вони не лише корисні, але й смачні!

Поліпшення якості повітря, доступ до чистої питної води і здорове харчування - ось три головних виклику, на які необхідно відповісти людству для виживання у довгостроковій перспективі. Зернобобові культури у поєднанні з іншими основними продуктами дають ключ до вирішення цих проблем.

Поживні та смакові якості бобових значно різняться, але загалом завдяки своїм унікальним якостям вони ідеально підходять для сталого землеробства.

Глобальне потепління поставило перед людством ряд проблем, які потребують негайного вирішення. Постійне підвищення температур повітря, збільшення бездощових періодів та наявність тривалих посух під час вегетації сільськогосподарських культур приводить до значних втрат продукції. Це вимагає впровадження у виробництво посухостійких видів рослин, які дають економічно обґрунтовані врожаї навіть за несприятливих умов довкілля.

Наукові дослідження у сфері біофортифікації рослин, тобто підвищення змісту мікроелементів та стійкості до хвороб та погодних умов, дали відмінні результати для цілого ряду бобових.

До групи зернових бобових культур відносяться горох, сочевиця, квасоля, чина, соя, нут, кормові боби, люпин, маш, арахіс, вігна. Всі вони належать до родини бобових (Fabaceae). Серед сільськогосподарських культур зернобобові відзначаються найвищим вмістом білка. Якщо, наприклад, у зерні найбільш високобілкової злакової культури - твердої ярої пшениці середній вміст білка становить 16 %, то в зерні зернобобових – 25-35 %, а в деяких з них (соя, кормовий люпин) - понад 40 %. За вмістом білка в зерні і калорійністю зернобобові культури переважають м'ясо, рибу та інші продукти харчування. Важливо й те, що їх білки є повноцінними за амінокислотним складом і значно краще засвоюються організмом, ніж білки злакових культур.

За посівними площами та валовими зборами група зернобобових культур у світовому землеробстві займає друге місце після зернових. Їх площа перевищує 200 млн. га, а валовий збір 400 млн. тонн, що обумовлено рядом цінних показників. Зернобобові відіграють важливу роль у поліпшенні родючості ґрунтів, особливо бідних дерново-підзолистих, піщаних і супіщаних ґрунтів Полісся України. Вони характеризуються виключно цінною здатністю зв'язувати вільний азот повітря за допомогою бульбочкових бактерій і збагачують ґрунт на азотні сполуки. Дослідженнями встановлено, що на 1 га площі після вирощування зернобобових рослин залишається до 50-100 кг/га азоту і значна кількість органічних речовин, особливо багато останніх залишається в ґрунті, коли зернобобові рослини, зокрема люпин, вирощувати на зелене добриво як сидеральні культури.

Зернобобові вже багато століть є невід'ємною частиною людського раціону, проте їх поживний потенціал часто недооцінюється, а споживання залишається на невисокому рівні. Ці культури заслуговують набагато більшої уваги, адже вони мають велике значення для здорового раціону, сталого виробництва харчових продуктів і, крім іншого, для продовольчої безпеки.

Дзінюк Д. С., ст. гр. МКА-19

Науковий керівник: Костюкевич Т. К., канд. геогр. наук, ас.

Кафедра Агроекології та агрометеорології

## ДИНАМІКА ВИРОБНИЦТВА ЦИБУЛІ РІПЧАСТОЇ В УМОВАХ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Цибуля ріпчаста є однією з цінних і поширених овочевих рослин, які використовуються у свіжому, вареному, смаженому вигляді, вона незамінна для приготування та ароматизації найрізноманітніших страв. Поживність цибулі визначається наявністю в її складі цукрів (6-12%), білка (3-4%), а також високоцінних для харчування людини солей кальцію, калію, фосфору, заліза, цинку, алюмінію, міді та інших елементів [1].

Цибуля ріпчаста (*Allium cepa*) - дворічна, перехреснозопильна рослина, як і всі цибулі відноситься до сімейства Цибульні. Батьківщина – Середня Азія й Афганістан. Одержав широке поширення завдяки високим смаковим якостям цибулини і трубчастого листа, високої врожайності та лежкості. Багата вітамінами, особливо багато їх у зелених листках. Має бактерицидні властивості за рахунок наявності летучих ефірних з'єднань, що одночасно додають цибулі приємний аромат і смак. По смаку сорту цибулю ріпчасту розділяють на гострі, напівгострі і солодкі. Ріпчаста цибуля – один із самих необхідних і споживаних овочів. Норма його споживання в рік на одну людину до 10 кг [2].

В технології вирощування озимої цибулі важливий ретельний підхід до вибору ділянки. Посіви цибулі необхідно розміщувати на південних або південно-західних схилах, а, крім того, кращими є ділянки, захищені від вітрів високорослими насадженнями (лісосмугами, садами) або спорудами.

Під посів цибулі доцільно відводити родючі, пухкі, з високим вмістом гумусу, чисті від бур'янів ґрунту. Важкі, запливаючі, кислі й перезволожені ґрунти для вирощування цибулі непридатні. Підвищена вимогливість цибулі до родючості ґрунту пов'язана з тим, що він, в порівнянні з іншими овочевими культурами, формує дуже слабку кореневу систему, яка займає незначний обсяг у верхньому 0-25 см шарі ґрунту [3]. А як відомо, саме верхні шари ґрунту найбільш схильні до різких коливань вологозапасів і частого пересихання. У зв'язку з цим, рослини цибулі вимагають чіткого дотримання поливного режиму протягом усього періоду вегетації. Фаза від сходів до початку утворення 3-4 листків є найбільш вимогливою по відношенню до вологості ґрунту – навіть незначний недолік води в цей період призводить до значних втрат врожаю.

Цибуля ріпчаста – одна з найбільш вимогливих овочевих культур до поживного режиму. Найбільш ефективним в інтенсивних технологіях вирощування цибулі є поєднання мінеральних добрив з органічними.

Основний об'єм виробництва цибулі ріпчастої сконцентрований в південних регіонах України, де ґрунтово-кліматичні умови дозволяють отримувати товарну цибулю з насіння за один рік. Динаміка виробництва цибулі ріпчастої в Херсонській області представлено в таблиці 1.

В Херсонській області площа під посівами цибулі ріпчастої за останні 20 років змінилась не значно, майже як й по Україні в цілому. Станом на 2021 рік площа під посівами цибулі ріпчастої по області становила 4,4 тисяч га, у порівнянні - в 2000 році - 3,3 тисяч га. Збільшення відбулося в 2010 році - 6,6 тисяч га (в два рази), а потім знову відбувалося скорочення площ під посівами цибулі ріпчастої. Але на обсяг виробництва це не вплинуло [4].

Таблиця 1 – Динаміка виробництва цибулі ріпчастої в Україні та в умовах Херсонській області

Показник	Роки						
	2000	2010	2015	2018	2019	2020	2021
<b>Урожайність, ц/га</b>							
Україна	87,3	152,4	171,3	167,8	184,6	186,0	188,6
Херсонська область	96,9	213,1	219,9	204,3	242,6	259,6	199,7
<b>Площа, тисяч га</b>							
Україна	64,5	59,6	55,9	52,5	53,9	55,1	53,8
Херсонська область	3,3	6,6	5,9	4,6	4,7	4,9	4,4
<b>Обсяг виробництва, тисяч ц</b>							
Україна	563,0	908,9	956,5	8839,2	9981,1	10337,2	10243,3
Херсонська область	31,9	140,6	128,8	947,3	1143,5	1288,3	886,7

Розглянемо, як змінювалась динаміка обсягів виробництва цибулі ріпчастої в Херсонській області в останні 20 років (табл. 1). Наочно бачимо, що поступово відбувається збільшення обсягів виробництва цибулі: якщо в 2000 році було отримано 31,9 тисяч ц, в 2010 вже 140,6 тисяч ц, то в 2020 та 2021 роках – 1288,3 та 886,7 тисяч ц. Настільки високий приріст було досягнуто за рахунок зростання урожайності культури (на 176 %).

В 2021 році врожайність цибулі ріпчастої в Херсонській області становила 199,7 ц/га, що на 23% менш ніж у попередньому сезоні. Такий різкий стрибок пов'язано, перш за все, з дуже несприятливими агрометеорологічними умовами 2021 року. В середньому в останні роки врожайність цибулі ріпчастої становить близько 240-260 ц/га [4].

В цілому врожайність цибулі ріпчастої в Херсонській області вище ніж по Україні (рис. 2), так станом на 2021 рік середня врожайність становила 188,6 ц/га. Найбільші врожай станом на 2021 рік отримано в Луганській (294,6 ц/га), Тернопільській (279,4 ц/га), Київській (257,9 ц/га)

та Житомирській (249,4 ц/га) областях. Надниські врожаї отримано в Івано-Франківській (122,8 ц/га), Кіровоградській (139,4 ц/га) та Закарпатській (143,6 ц/га) областях [3].

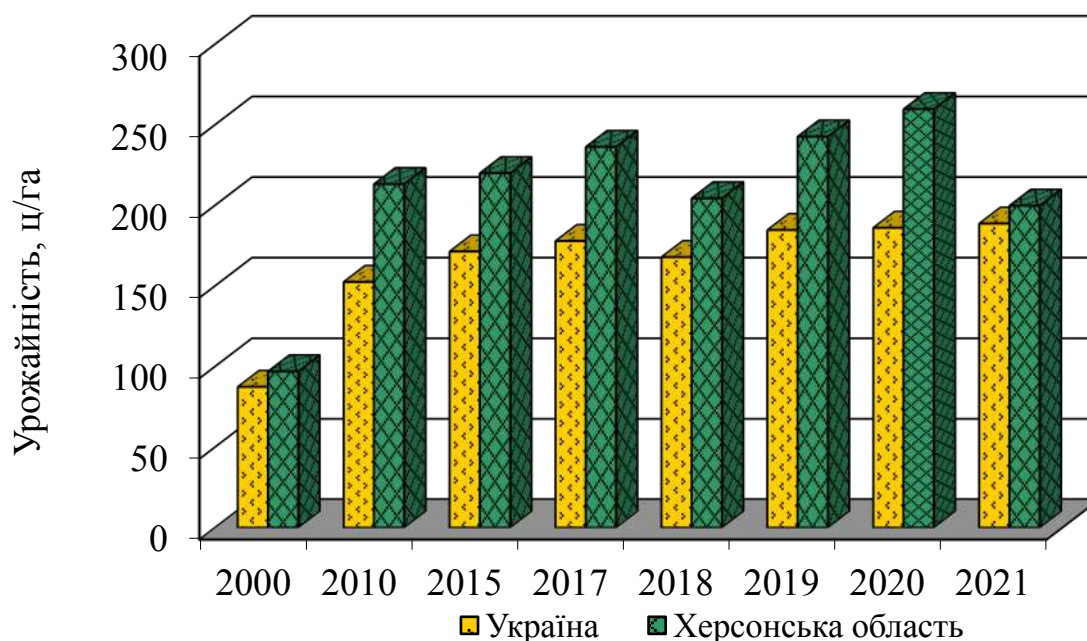


Рисунок 1 - Врожайність цибулі ріпчастої в Україні та в умовах Херсонській області

Важливим чинником одержання стабільно високих урожаїв цибулі ріпчастої є правильний підбір сортів. У наш час зміни клімату пріоритетним напрямом є вирощування сортів і гібридів овочевих рослин, адаптованих до умов вирощування, тобто генетично стійких до критичних кліматичних умов, які формують врожай раніше значного поширення хвороб.

### *Список використаної літератури*

1. Животков Л. О., Медведовський О. К. Ресурсозберігаюча і екологічно чиста технологія вирощування лука. Київ: Урожай, 1992. 125 с.
1. Бондаренко Г. Л., Яковенко К. І. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві. Харків: Основа, 2001. 369 с.
2. Музика Л. П. Вплив доз, строків та способів внесення мінеральних добрив на врожайність цибулі-ріпки при однорічному вирощуванні. *Овочівництво і баштанництво*. Харків, 2002. Вип. 47. С. 366–370.
3. Сайт Державного департаменту статистики України. Сільське господарство. Рослинництво. [Електронний ресурс]. <http://www.ukrstat.gov.ua>. (дата звернення: 11.05.2022 р.).

**Крамаренко Д. К., ст. гр. МКА-18**

Науковий керівник: Костюкевич Т. К., канд. геогр. наук, ас.

*Кафедра Агрометеорології та агроекології*

## **ОЦІНКА АГРОМЕТЕОРОЛОГІЧНИХ УМОВ ВИРОЩУВАННЯ РІПАКУ ОЗИМОГО В УМОВАХ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Ріпак – важлива олійна культура, що з'явилася близько 1500-1800 років тому внаслідок спонтанного схрещування свиріпи та капусти. На думку вчених, ріпак походить з Європи. Його батьківщина – Англія та Голландія, звідки він в XVI столітті був завезений в Німеччину, потім в Польщу та на Західну Україну [1].

Існує широкий спектр можливостей технічного використання ріпакової олії. Крім палива з неї виробляють гідравлічні, охолоджуючі, адгезійні, антифракційні, антикорозійні, змащувальні, промивочні та інші мастила. З ріпакової олії отримують технічний та медичний гліцерин, ліки, вазелін. На основі жирних кислот з ріпакової олії виготовляють велику кількість жирохімічних виробів у вигляді мила, пральних порошків, тощо [2].

Сьогодні, коли суттєво знизилася ціни на олійні культури, стає економічно доцільно переробляти ріпак на біодизель. Екологічно чистий вид біопалива на основі ріпакової олії при потраплянні в гідросферу не завдає шкоди її екосистемі. Крім того, він піддається майже повному біологічному розпаду: мікроорганізми, що мешкають у ґрунті чи воді, переробляють 99% біодизелю фактично за календарний місяць. Це суттєве зменшення рівня забруднення довкілля.

В Україні близько 95% від загальної посівної площі ріпаку це озимий ріпак. Кліматичні умови України є сприятливими для вирощування саме озимого ріпаку. Перевагою озимого ріпаку перед ярим є те, що у зв'язку з довшим вегетаційним періодом його розвиток дещо сильніший, врожайність вища, а вміст олії в насінні на 2-4% більший [1].

Озимий ріпак переносить морози до  $-15^{\circ}\text{C}$  без снігового покриву. При поступовому зниженні температури відбувається поступове загартування рослин і ріпаківі не спричиняє шкоди навіть  $-20^{\circ}\text{C}$ . При температурах вище  $30^{\circ}\text{C}$  пригнічується ріст і розвиток, а при температурі вище  $35^{\circ}\text{C}$  він зовсім зупиняється. Врожайність при цьому, як правило, щодня знижується на 1 ц/га.

Ріпак має високу потребу у воді. Транспіраційний коефіцієнт складає 400-500 мм. Для високого врожаю озимого ріпаку оптимальним є 600-800 мм опадів на рік. Найбільш критичні періоди це стеблуння, бутонізація та цвітіння. Від початку цвітіння до дозрівання ріпак потребує 300 мм води – за цей час при оптимальних умовах ріпак утворює близько 65 кг насіння на 1 га.

За останні 20 років українські аграрії збільшили врожайність ріпаку більше, ніж втричі: з 8,5 ц/га до 25,7 ц/га. Лідерами за врожайністю є Хмельницька, Тернопільська, Вінницька, Волинська та Рівненська області, де аграрії в середньому збирають понад 30 ц/га озимого ріпаку.

В роботі розглядаються агрометеорологічні умови вирощування ріпаку озимого на території Херсонської області на прикладі станції Херсон за період 1995-2018 рр. за весняно-літній період.

Відновлення вегетації ріпаку озимого навесні починається після переходу середньодобової температури вище 5 °С і температури ґрунту 2,9 °С. В умовах станції Херсон відновлення вегетації в середньому спостерігається на початку березня (3 березня). Фаза початку росту стебла спостерігається через місяць (5 квітня). В середньому сума активних температур за цей період становить 113 °С. Середня температура повітря за період - 5,5 °С. Опади характеризуються великою мінливістю за роками, в середньому за період відновлення вегетації – початок росту стебла це значення становить 28 мм. Запаси продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту на дату відновлення вегетації становлять 126 мм.

Початок цвітіння в середньому за розглянутий період спостерігається наприкінці квітня (26 квітня). Тривалість періоду початок росту стебла - початок цвітіння в середньому становить 21 день. Сума активних температур за цей період становить 235 °С. Середня температура повітря за період - 11,2 °С, сума опадів – 21 мм.

Дата утворення перших стручків спостерігається наприкінці першій декади травня (10 травня). Тривалість періоду початок цвітіння – утворення перших стручків в середньому становить 14 днів. Сума активних температур за цей період становить 205 °С. Середня температура повітря за період - 14,6 °С, сума опадів – 20 мм.

В середньому досягання припадає на початок червня (8 червня). Тривалість періоду утворення перших стручків – досягання в середньому становить 29 днів. Сума активних температур за цей період становить 552 °С. Середня температура повітря за період - 19,0 °С, сума опадів – 33 мм.

В цілому за період вегетації рапсу озимого в районі станції Херсон середня температура повітря становить 11,6 °С, сума активних температур становить 1104 °С. Тривалість періоду – 95 днів, сума опадів – 102 мм.

### *Список використаної літератури*

1. Ріпак в Україні та світі. [Електронний ресурс]. <https://www.kws.com/ua/uk/produkty/ripak/ripak-v-ukraini-ta-sviti/> (дата звернення: 07.05.2022 р.).
2. Адаменко Т. Агрокліматичні умови вирощування ріпаку в Україні. *Агроном.* 2006. №2. С. 94-95.



**Кисельов Д. І., ст. гр. МКА-18**

Науковий керівник: Вольвач О. В., канд. геогр. наук, доц.

*Кафедра Агрометеорології та агроекології*

## **АГРОМЕТЕОРОЛОГІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ СХОДІВ ГОРОХУ В ДНІПРОПЕТРОВСЬКІЙ ОБЛАСТІ**

Горох посівний (*Pisum sativum L.*) є основним видом гороху, що вирощується в Україні задля отримання зерна. Вивчення взаємозв'язку вегетаційного та міжфазних періодів з метеорологічними факторами і врожайністю допомагає правильно вибрати нові високопродуктивні сорти гороху для певних ґрунтово-кліматичних умов.

Період сівба-сходи є першим міжфазним періодом в життєвому циклі гороху. Сівбу гороху необхідно проводити в ранні терміни - в перші дні весняно-польових робіт. Затримка із посівом призводить до втрати 15 – 20% урожаю. Пов'язано це з тим, що зернобобові культури вимагають значної кількості вологи для проростання (до 120% від ваги насіння). А, як відомо, навесні верхній шар ґрунту дуже швидко втрачає вологу. Особливо це стосується території Північного степу, до якої відноситься Дніпропетровська область.

Нами було проведено визначення основних агрометеорологічних показників міжфазного періоду гороху сівба-сходи. Для цього були використані середньообласні метеорологічні та фенологічні дані, а також дані про запаси продуктивної вологи під горохом в орному та метровому шарах ґрунту. Період спостережень становив 15 років – з 2004 по 2018 рр.

За досліджені 15 років середньобагаторічна дата сівби гороху в Дніпропетровській області - 1 квітня. Найраніша дата сівби спостерігалася у 2016 р. – 10 березня, найпізніше горох сіяли у 2006 р. – 13 квітня. Сходи за середньобагаторічними даними спостерігалися 18 квітня, при цьому найраніша дата сходів зафіксована у 2014 р. – 4 квітня, а найпізніша – також у 2006 р. – 30 квітня. Середня тривалість періоду становить 19 днів, але протягом 15 років ця величина змінювалася від 12 днів у 2005 р. до 29 днів у 2016 р.

Основні показники періоду сівба-сходи наводяться у таблиці 1. Для характеристики термічних умов було визначено суми активних та ефективних температур, а також середню температуру. Для характеристики умов зволоження розглядалися суми опадів та запаси продуктивної вологи.

Як можна бачити з таблиці, середня сума активних температур за 15 років становить 166°C. Оскільки біологічним мінімумом гороху вважається 5°C, то визначені суми вище саме цього значення. Найменша сума активних температур накопичилася в 2005 р. і становила 100°C. Найбільша, відповідно, у 2008 р. – 207°C.

Таблиця 1 – Агрометеорологічні показники умов вирощування гороху в період від сівби до сходів

Роки	N, дні	ΣT > 5 °C		T <sub>ср</sub> , °C	ΣR, мм	W ср	
		Акт.	Еф			0-20 см	0-100 см
2004	15	157	82	10,5	9	20	109
2005	12	100	40	8,3	28	25	117
2006	17	174	89	10,2	26	35	139
2007	19	150	55	7,9	2	17	108
2008	20	207	107	10,4	45	24	99
2009	14	113	43	8,1	0	31	157
2010	20	195	95	9,8	16	29	124
2011	22	202	92	9,2	23	25	134
2012	15	182	107	12,1	7	25	139
2013	18	180	90	10,0	14	30	156
2014	23	150	35	6,5	13	25	111
2015	26	160	30	6,2	108	44	178
2016	29	170	25	5,9	40	29	156
2017	18	154	64	8,6	61	27	148
2018	15	202	127	13,5	14	27	148
<b>Ср.</b>	<b>19</b>	<b>166</b>	<b>72</b>	<b>9,1</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>135</b>
Найменше	12	100	25	5,9	0	17	99
Найбільше	29	207	127	13,5	108	44	178

Середньобагаторічна сума ефективних температур становить 72°C , у 2016 р. зафіксовано її найменше значення – 25°C, у 2018 р. – найбільше – 127°C. Середня температура за перший міжфазний період гороху становить 9,1°C, її екстремальні величини спостерігалися у 2016 р. – лише 5,9°C – і у 2018 р. – найбільша температура за період – 13,5°C.

Середня сума опадів, що спостерігається протягом періоду сівба-сходи становить 27 мм. Це величина, що здатна створити достатні умови зволоження ґрунту для появи дружних сходів. Але протягом досліджуваних років спостерігалися роки з відсутністю або катастрофічно малою кількістю опадів – наприклад, 2009 р., коли опадів не було зовсім. Також спостерігався рік з дуже великою сумою опадів за період, що становила 108 мм (2015 р.). У цей рік склалися умови перезволоження, несприятливі для формування сходів.

Стосовно запасів вологи в ґрунті можна сказати, що в середньому вони були задовільні для формування сходів. Але протягом дослідження їх значення також коливалися у досить широких межах. В цілому можна сказати, що для посівів гороху на території дослідження складаються досить сприятливі умови для активного процесу проростання зерна та формування дружних сходів.

Музика Т. А., ст. гр. МКА-19

Науковий керівник: Вольвач О. В., канд. геогр. наук, доц.

Кафедра Агрометеорології та агроекології

## ФАЗИ РОЗВИТКУ СОЇ ТА ЇХ ОСНОВНІ ОЗНАКИ

Соя відноситься до родини бобових (*Leguminosae*), підродини метеликових (*Papilionaceae*) і роду гліцине (*Glycine*). Соя є важливою продовольчою, технічною і кормовою культурою. За хімічним складом насіння містить у середньому 39 % білків, 20 % олії, 24 % вуглеводів, 5 % зольних елементів, а також потрібні для організму різні ферменти, вітаміни (А, В, С, D, Е) та інші важливі органічні й неорганічні речовини.

Фенологічний розвиток рослин – це закономірне чергування і щорічне повторення феноциклів (вегетації і спокою, росту пагонів і його завершення, появи та опадання листя, цвітіння, дозрівання плодів і насіння). В межах циклів відбувається послідовне проходження фенологічних фаз росту і розвитку.

Фенологічна фаза – це такий етап в річному циклі розвитку рослини і його окремих органів, який характеризується явно вираженими зовнішніми морфологічними змінами (ріст, цвітіння, плодоношення тощо). На мережі гідрометстанцій України проводиться спостереження за фазами розвитку основних сільськогосподарських культур. Для вірного визначення фази необхідно чітко враховувати її ознаки.

Спостереження за фазами розвитку проводять під час агрометеорологічного огляду ділянок через день по парним числам. Оглядають 40 рослин (по 10 у чотирьох частинах спостережного майданчика, Виділяють такі фази розвитку сої: сходи, 5-й справжній листок (3-й трійчастий), поява бокових пагонів, початок цвітіння, поява бобів, кінець цвітіння, досягання (рис. 1).



Рисунок 1 – Фази розвитку сої

*Фаза сходів.* Початок її відзначається набряканням насіння і триває до розкриття примордіальних листочків. Проростки сої проростають у вигляді щільно зімкнутих і вигнутих вниз сім'ядольних листків, незабаром ці листя випрямляються, швидко розкриваючись. Разом з цим на верхівках стеблинок можна розглянути кілька складених примордіальних листків. Запаси поживних речовин в сім'ядолях живлять проростки, і вони починають швидко формувати коріння. Тривалість фази сходів коливається від 5 до 20 і більше діб в залежності від різних факторів (температура, вологість ґрунту, глибина висівання насіння тощо). Це дуже критична фаза, тому що нестача тепла і вологості викликає у проростків сої бактеріоз, фузаріоз та інші захворювання, сильно зріджуються і послаблюють сходи і знижують врожайність.

*Фаза п'ятого справжнього листка.* Ця фаза змінює першу, коли розкривається перший або другий трійчастий лист, а завершенням її вважається поява перших суцвіть. Різні сорти темпами розвитку листя помітно не відрізняються. До початку розпускання квіток на основному стеблі утворюється від 5 до 14 листочків (це залежить від вегетаційного циклу конкретного сорту і факторів навколишнього середовища). Вся рослина може мати від 16 до 65 листків.

*Поява бокових пагонів.* Ознакою фази є появлення зачатків перших бокових пагонів з пазух листя. Рослини у фазі появи бокових пагонів і фазі цвітіння ростуть практично з однаковою швидкістю. Зростання зупиняється, коли на верхівках стебел завершується процес цвітіння.

*Початок цвітіння.* Пелюстки перших квіток нижнього суцвіття розкрилися. Після масової фази і до досягання перших бобів спостереження проводять на ділянці два рази на декаду, потім – через день.

*Утворення бобів.* Основною ознакою є те, що перші боби досягли довжини 1 см. Боби починають розвиваються одночасно із завершенням цвітіння. Умовним початком плодоутворення вважаються зів'ялі квіти на верхівках стебел або на міжвузлях у верхній частині. При цьому поступово збільшується кількість пожовклих листків та листків, що опадають.

Завершення фази теж є досить умовним: орієнтуються по розвиненому насінню в плодах на верхніх міжвузлях. Боби формуються протягом 18-30 діб. Це залежить від темпів дозрівання бобів у того чи іншого сорту при звичайних умовах. Насіння в бобах дозріває протягом 16-25 днів.

*Кінець цвітіння.* Зачатки суцвіть у пазухах верхнього листка не розвиваються. Вони мають вигляд недорозвинених і починають засихати.

*Дозрівання.* Одна з найкоротших фаз, триває вона 11-15 днів. Фаза дозрівання починається з побуріння перших бобів внизу куща. Ознака завершення фази – дозрілі боби і швидке пожовтіння та опадання листків, що збереглися. Під час цієї фази утворюється соєве масло і азотисті речовини.

Черняк С. П., ст. гр. МКА-19

Науковий керівник: Вольвач О. В., канд. геогр. наук, доц.

Кафедра Агрометеорології та агроекології

## РОЛЬ ҐРУНТІВ У ФОРМУВАННІ УРОЖАЙНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

Ґрунт є активним середовищем живлення рослин і складається з органічних, мінеральних і органо-мінеральних компонентів, із яких під дією абіотичних процесів продукуються доступні для рослин поживні речовини. Саме вони – основна складова частина, що характеризує родючість ґрунту. Вона зумовлюється здатністю ґрунту забезпечувати рослини водою, повітрям (киснем), теплом (для коренів) і сприятливими фізичними та фізико-механічними умовами для росту й розвитку рослин.

Структура ґрунтів України представлена на рис.1. Відомо, що найродючішими та сприятливими для отримання високих урожаїв є чорноземні ґрунти.



Рисунок 1 – Структура ґрунтів України

За даними науковців з 800 видів ґрунтів України, які займають 39,8 млн га 60% тобто 24 млн. га складають чорноземи. Таку статистику наводять науковці Національного наукового центру «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського». Розораність чорноземів Лісостепу України досягає 85 %, а в степу вона ще більша – понад 90 %. Хоча в останні роки ці показники дещо знизились, проте все ж залишаються високими. Нині розораність ґрунтів в Україні загалом становить 54 %.

Окрім чорноземів родючими ґрунтами є дерново-підзолисті, каштанові солонцюваті, буроземи, піщані, лучні та інші. Проте, як стверджують експерти в земельних питаннях та науковці, сучасне використання земельних ресурсів України не відповідає вимогам раціонального природокористування. Інтенсивне сільськогосподарське використання земель впливає на зменшення родючості ґрунтів у зв'язку з їхнім переущільненням, руйнуванням структури, водопроникністю та аераційною здатністю з усіма екологічними наслідками.

За останні 10 років ми втратили 0,1% вмісту гумусу - це шалена цифра. Тому що цю одиницю (0,1%) можна відтворити лише за сто років раціонального й ефективного використання земель. Щорічно в Україні через ерозію втрачається майже 300-600 млн тон ґрунту. В залежності від рівня процесів деградації врожайність може зменшитися до 50%, а втрати від нестачі продукції можуть становити понад 20 млрд грн/рік.

На стан ґрунтів України впливають такі головні проблеми:

- Обробіток важкою технікою, яка значно ущільнює ґрунти.
- Нераціональне та непродумане використання великих кількостей мінеральних добрив.
- Практично повна відсутність органічних добрив.
- Відсутність сидератів та мала кількість бобових і багаторічних трав в сівозміні.
- Зростаюче використання пестицидів, що накопичуються в ґрунті та змінюють нормальну схему життєдіяльності ґрунтової флори.
- Знищення лісозахисних смуг, через що, зокрема, посилюються процеси вітрової ерозії.
- Недотримання сівозмін. Кожна культура забирає з ґрунту різні елементи, взаємодіє з ним по-різному. Монокультура та монотонна сівозмінна, незмінна структура посівних площ виснажують ґрунти, змінюють їхню початкову структуру.

Саме ці фактори потрібно враховувати, розробляючи стратегію покращення ґрунту. Потрібні розроблення й реалізація законодавства з охорони ґрунтів, організація ґрунтового моніторингу, перехід на ландшафтно-екологічне землекористування і ґрунтозахисне землеробство.

Це можливо лише за співпраці науковців, управлінців і представників відповідної економічної діяльності.

**Теплов А. О., ст. гр. МКА-19**

Науковий керівник: Вольвач О. В., канд. геогр. наук, доц.

*Кафедра Агрометеорології та агроекології*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ УРОЖАЇВ КУКУРУДЗИ В ЗАКАРПАТТІ**

Кукурудза - одна з найбільш поширених сільськогосподарських культур. Її світове виробництво постійно зростає. За даними Державного статистичного управління посівні площі кукурудзи у 2020 р. становили майже 5 млн га, тоді як у 2015 р. вони становили 4,5 млн га. Валовий збір культури також значно збільшився і становив в 2020 році 28,1 млн т. проти 26,5 млн т у 2015 р. Також останнім часом збільшується і середня урожайність кукурудзи по Україні, яка у 2020 р. становила 56,9 ц/га.

США є світовим лідером із валового збору та врожайності кукурудзи на зерно. Також багато кукурудзи на зерно виробляється у Китаї, в Бразилії, в ЄС і замикає п'ятірку лідерів Україна.

Кукурудза має різні напрями використання: продовольчий, кормовий, технічний, в тому числі і для виробництва біогазу й електроенергії.

Першим етапом роботи був аналіз часової мінливості фактичних виробничих урожаїв кукурудзи в Закарпатській області за період з 1996 по 2020 роки за даними обласного управління статистики. Був використаний традиційний для агрометеорології метод гармонійних вагів, запропонований професором А.М. Польовим. Розглядаємо часовий ряд урожайності як суму двох складових – рівня культури землеробства та погодних умов конкретних років.

Найменші урожаї було зібрано на початку періоду дослідження протягом трьох років – з 1999 по 2001 рр., вони становили 37-39 ц/га. Найбільші урожаї отримані протягом двох останніх років – у 2019 та 2020 рр. і становлять відповідно 53-54 ц/га. Середня за роки досліджень урожайність склала 44,6 ц/га. Тенденція урожайності, визначена за допомогою методу гармонійних вагів, позитивна та становить 0,6 ц/га. Це означає, що рівень культури землеробства в Закарпатській області сформувався таким чином, що за рахунок його покращення можна отримати наступного року збільшення урожаю на 0,6 ц/га у порівнянні з попереднім роком.

Для виявлення в чистому виді впливу погодних умов окремих років на формування врожаю кукурудзи в Закарпатській області були розглянуті відхилення фактичних урожаїв від лінії тренду. За 25 досліджуваних років у 11 випадках спостерігались від'ємні відхилення, які на початку досліджень були не дуже суттєвими і не перевищували -2,6 ц/га. Протягом двох більш пізніх років – 2015 та 2016 рр. – від'ємні відхилення були

досить суттєві і становили -3 та -3,5 ц/га відповідно. Тобто погодні умови цих років були найбільш несприятливими для вирощування кукурудзи.

Протягом 14 років погодні умови були сприятливими, у ці роки відхилення від тренду були додатними. Найбільш сприятливими виявилися для кукурудзи 2004 та 2019 рр., коли додатні відхилення від тренду становили 5,9 та 4,4 ц/га відповідно.

Порівняно невеликі прирости та недобори урожаїв за рахунок погодних умов свідчать про те, що вони в Закарпатській області є досить стабільними. Тому представляє інтерес дослідження саме кліматичної складової мінливості урожаїв, що і було другим етапом нашого дослідження. Ці дослідженнями виконувались за методикою В.М. Пасова, згідно з якою на будь-якій території динаміку врожайності тієї чи іншої культури можна розглядати як наслідок зміни рівня культури землеробства, на фоні якої відбуваються випадкові коливання (іноді вельми суттєві), що пов'язані з особливостями погоди різних років. Оскільки величина  $c_m$  становить 0,05, то за градаціями, запропонованими Пасовим, Закарпатську область можна віднести до території дуже стабільних урожаїв.

З використанням відомої в агрокліматології формули Алексеєва було побудовано криву сумарної ймовірності можливих урожаїв кукурудзи щодо середніх багаторічних значень. При цьому ставилася задача виявити особливості в розподілі можливих урожаїв різної забезпеченості в порівнянні з середньою багаторічною величиною. Потім з кривої сумарної ймовірності знімалися значення урожаю кукурудзи різної забезпеченості з кроком 5, 10, 20, ... 90, 95%. Результати представлені у табл. 1.

Таблиця 1 – Забезпеченість урожаїв кукурудзи (ц/га)

$Y_{cp}$	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	95
44,6	54	51	48,5	47	46	45	43	42	40,5	39	37

В Закарпатській області урожаї кукурудзи порядку 51 ц/га отримують з ймовірністю 10 % (тобто раз в десять років), урожаї кукурудзи порядку 42 ц/га отримують з ймовірністю 70 % (тобто 7 разів в десять років), а щорічно тут забезпечені урожаї лише не вище 37 ц/га.

З аналізу отриманих результатів можна зробити такий висновок. Спостерігається велика часова мінливість урожайності кукурудзи на території, що досліджувалась. Тому необхідна детальна оцінка агрокліматичних ресурсів у поєднанні з раціональним розміщенням існуючих сортів і науковим обґрунтуванням отримання урожаїв більш високого рівня.



**Бренінг М. А., ст. гр. ГМ-20**

Науковий керівник: Данілова Н. В., канд. геогр. наук, ст. викл.

*Кафедра Агрометеорології та агроекології*

## **ЗАСУХА – ОДНА ІЗ ГЛОБАЛЬНИХ ПРОБЕМ**

Одними із найзагрозливіших, глобальних і швидкоплинних процесів сучасності є засухи, що ведуть до розширення опустелювання, повного знищення біологічного потенціалу Землі, що приводить до умов природної пустелі.

Опустелювання або дезертифікація - деградація земель в аридних, полуаридних (семіаридних) і посушливих (субгумідних) областях земної кулі, викликане як діяльністю людини (антропогенними причинами), так і природними факторами і процесами. Термін "кліматичне опустелювання" був запропонований в 1940-х роках французьким дослідником Обервілем. Поняття "земля" в даному випадку означає біопродуктивну систему, що складається з ґрунту, води, рослинності, іншої біомаси, а також екологічні і гідрологічні процеси всередині системи.

Деградація земель - зниження або втрата біологічної та економічної продуктивності орних земель або пасовищ в результаті землекористування. Характеризується висушуванням землі, в'яненням рослинності, зниженням зв'язаності ґрунту, в результаті чого стає можливою швидка вітрова ерозія та утворення пилових бур.

Низький рівень ґрунтових вод. Основною причиною цього є природне осушення водойм. Пов'язаний цей процес зі зниженою кількістю опадів, які не можуть заповнити і нормалізувати потрібний водний баланс. Також рівень ґрунтових вод може знижуватися через штучно створених дренажів.

Способи запобігання і впливу на фактори опустелювання різні. Оскільки однією з основних причин висушення ґрунту є соленакопичення в ґрунті і рух ґрунтів, то дуже допомагає меліорація пасовищ. У зоні з сухим кліматом, при низькому рівні опадів, висаджують трави та чагарники. Попередньо ґрунт обробляється добривами. У випадку більш пустельного клімату застосовується ще й оазисне зрошення.

Боротьба з опустелюванням також ведеться після гірничодобувних робіт. Після закінчення даних робіт проводиться так звана рекультивування. Це відновлення рослинного покриву штучним шляхом.

У сільському господарстві змінюють напрямок оранки. Великі території залишаються, а замість цього поля, що знаходяться близько пагорбів, піддаються так званій контурній обробці.

Степовий регіон, будучи найбільш розораною частиною України, має дуже невелику частку територій, які ще зберігають залишки степових природних комплексів і є останніми місцями збереження генофонду всього

степового біологічного різноманіття. Степова рослинність складає близько 1 % від загальної площі території України і є притулком для десятків видів рідкісних та зникаючих, ендемічних та реліктових видів тварин і рослин, що охороняються не тільки вітчизняним природоохоронним законодавством, але й міжнародним. Саме ці об'єкти повинні стати мережею перспективних природно-заповідних об'єктів та основою екологічної мережі регіону. Натомість саме ці території стають полігоном для заліснення, що є прямим знищенням всіх зникаючих степових видів тварин і рослин та призведе до остаточного знищення степів на території України.

Південно-східній частині України наразі загрожує опустелювання, що тягне за собою деградацію значних площ сільськогосподарських угідь та втрату їх для економіки України. На жаль, причиною опустелювання є не лише зміна кліматичних умов, а і несвідома діяльність людини. Спалювання стерні на полях нерідко стає причиною вигорання прилеглих до агроугідь лісосмуг. Зникнення лісосмуг, які на даному етапі вже значною мірою втрачені, призводить до вітрової ерозії, вивітрювання, пилових буранів та опустелювання родючих українських земель.

Стан родючості ґрунтів значною мірою залежить від діяльності людини. Особливо це стосується посушливої зони з нестійкими екосистемами, які легко руйнуються при використанні нераціональних технологій і втрачають здатність до відновлення.

Шляхи і способи розв'язання проблем:

- зменшення змиву і розмиву ґрунтів, а також захисту населених пунктів, сільськогосподарських угідь та виробничих об'єктів від підтоплення і затоплення шляхом будівництва нових та реконструкції існуючих протиерозійних, гідротехнічних, берегоукріплювальних, протизсувних та інших споруд, забезпечення їх надійності;
- впровадження ґрунтозахисної системи землеробства з меліоративною організацією території;
- впровадження науково обґрунтованих сівозмін, прогресивних технологій збереження та відтворення родючості ґрунтів і ведення землеробства;
- запобігання деградаційним процесам ґрунтового покриву на найбільш ерозійно небезпечних територіях, зокрема на землях сільськогосподарського призначення, консервація деградованих, малопродуктивних та техногенно забруднених земель;
- створення та відновлення полезахисних лісових смуг, захисних лісових насаджень на землях сільськогосподарського призначення (у ярах, балках, на пісках, уздовж берегів річок, водойм та на деградованих і забруднених сільськогосподарських угіддях);
- розроблення схем землеустрою і техніко-економічних обґрунтувань використання та охорони земель з метою визначення перспективи щодо використання та охорони земель.

**Логачева В. С., ст. гр. НЗ-1**

Науковий керівник: Данілова Н. В., канд. геогр. наук, ст. викл.

*Кафедра Агриметеорології та агроекології*

## **СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО ТА ЙОГО СКЛАДОВІ. РОСЛИННИЦТВО УКРАЇНИ**

Сільське господарство – вид матеріального виробництва, що займається вирощуванням культурних рослин та розведенням домашніх тварин.

Завданням сільського господарства є:

- забезпечити населення продуктами харчування;
- забезпечити промисловість сировиною;
- ефективність роботи на землі залежить від аграрних відносин.

Головним в аграрних відносинах є розподіл землі.

Аграрні відносини – форми землеволодіння та землекористування, що впливають на спосіб виробництва й визначені характером чинних у країні законів про землю.

За формою власності на землю та використання земель розрізняють дрібнотоварні (традиційні) та високотоварні (сучасні) сектори.

Дрібнотоварний сектор передбачає виробництво сільського господарської продукції для власного споживання селянами. Для нього характерні низька забезпеченість сільського господарською технікою, добривами, засобами захисту рослин, переважання рослинництва та невеликих ділянок земель, низький рівень меліорації. До таких господарств належать країни Африки, Азії, Океанії.

У ряді країн Латинської Америки з часів колонізації збереглися латифундії – великі ділянки землі, що перебувають у власності поміщика, який здає їх в оренду селянам.

Високотоварний сектор – великі добре організовані господарства, що використовують зрошення земель, мінеральні добрива, сучасну техніку, найману робочу силу. Їх виробництво зорієнтовано на продаж одержаної продукції. Основними типами господарства є плантації та фермерства

Плантації – великі рослинницькі господарства, що спеціалізуються на вирощування експортних культур.

Вони склалися як приватна форма власності в період колоніалізму з метою вирощування екзотичних культур.

Фермерство – прогресивна форма господарства на власних чи орендованих землях, яке виникло з зародженням капіталістичних відносин. Мета – господарство на продаж.

Залежно від призначення сільськогосподарські угіддя включають в себе рілля, сіножаті, пасовища, багаторічні насадження, перелоги.

Зернові культури вирощують заради одержання насіння. За призначенням вони поділяють на хлібні (пшениця, жито), зернофуражні (овес, ячмінь, кукурудза), круп'яні (рис, просо, гречка), зернобобові (горох, квасоля).

Технічні культури вирощують як сировину для подальшої переробки в різних галузях промисловості. Їх поділяють на волокнисті (бавовник, джут, льон-довгунець, агава), олійні (соя, соняшник, арахіс, ріпак, маслини, олійна пальма, рицина), ефіроолійні (троянда, м'ята, фенхель, лаванда, аніс, полин), цукристі (цукрова тростина, цукрові буряки), тонізуючі (чай, кава, какао), каучуконосні (гевея), наркотичні (тютюн, опійний мак), лікарські (валеріана, ромашка, нагідки).

Основна частина рілля зайнята одно та дворічними культурами, на ній розміщують посіви багаторічних трав, парники і теплиці. Під ріллею у нашій країні зайнято 325,3 тис.км<sup>2</sup> (32.53 млн. га), що становить 78% від усіх площ сільгоспугідь.

Частка пасовищ та сіножатей становить 13% та 5% від площі сільгоспугідь України. Найбільше під пасовища використовують гірські території та площі луків уздовж річок.

Багаторічні насадження включає ділянки, зайняті насадженнями для отримання плодів, ягід, винограду, хмелю; насадження ефіроолійних культур, розсадники (крім лісових); плантації декоративних багаторічних насаджень (квітники) для декоративного оформлення територій, а також для реалізації квітів; лікарські багаторічні насадження.

Основним видом землеробської діяльності України є зернове господарство – вирощування продовольчих хлібних, зернобобових, круп'яних, фуражних культур.

Найважливіша зернова культура – пшениця, яка є двох видів. Озиму пшеницю вирощують в степовій і лісостеповій зоні. На сході лісостепу та степу переважають посіви ярої пшениці.

В Україні лідерами за валовими зборами пшениці є Харківська, Дніпропетровська, Запорізька, Одеська, Херсонська, Вінницька області.

На півдні України за умов штучного зрошення вирощують невелику кількість рису, переважно у Херсонській та Одеській області. Розсаду цієї вологолюбної й теплолюбної рослини висаджують у ґрунт на залитих водою ділянках.

Практично в усіх областях України вирощують плодові та ягідні культури. До лідерів зі збору яблук належать Вінницька, Закарпатська, Чернівецька, Хмельницька, Львівська області. У південних районах вирощують абрикоси, персики. Переважну більшість ягідних культур вирощують у приміських районах.

**Бондар О. Г., ст. гр. ГМ-20**

Науковий керівник: Данілова Н. В., канд. геогр. наук, ст. викл.

*Кафедра Агрометеорології та агроекології*

## **СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО ЯК СКЛАДОВА ПЕРВИННОГО СЕКТОРУ**

Сільське господарство - це вид економічної діяльності, а також дуже давнє й досить поширене заняття людей. В Україні в ньому працює близько 20% економічно активного населення. продукти харчування сировина для їх виробництва.

Сільське господарство - це вид економічної діяльності, що займається матеріальним виробництвом: вирощуванням культурних рослин (рослинництво) та розведенням свійських тварин (тваринництво). Таким чином, сільське господарство забезпечує роботою не тільки селян, а й робітників інших секторів .

Взаємозв'язки з іншими галузями:

- будівельники (споруджують спеціальні сховища для її зберігання (наприклад елеватори);
- нафтопереробна (пально-мастильні матеріали);
- машинобудування (забезпечує технікою: трактори, комбайни);
- хімічна промисловість (добривами та засобами захисту рослин);
- транспорт (перевозить с/г продукцію);
- харчова і легка промисловість (переробляють продукцію).

Важлива не кількість земельних ресурсів, а їхня якість. Більшість земель нашої планети не придатні для землеробства: гірські райони, пустелі та напівпустелі, землі з низькою родючістю ґрунтів та ін. Землі, що найбільше придатні для вирощування сільськогосподарських культур, зосереджені переважно в лісових, лісостепових і степових зонах Землі.

Уявлення про рівень забезпечення землями - землезабезпеченість. Вона розраховується шляхом ділення площі земель (с/г угідь або окремо ріллі) на кількість населення світу, країни (області).

Для покращення якості земельних ресурсів застосовують меліорацію. Виділяють кілька видів меліорації: зрошення, осушення, хімічна меліорація, агролісомеліорація.

На півдні країни гостро постає проблема зрошення й обводнювання. Для її розв'язання були споруджені канали, більшість із яких подають на поля воду річки Дніпро.

Другим природним чинником є агрокліматичні ресурси. Вони характеризуються кількістю опадів (особливо впродовж вегетаційного періоду (частини року, коли можливі зростання і розвиток рослин), температурою повітря та її режимом, тривалістю безморозного періоду. В Україні достатньо агрокліматичних ресурсів для виробництва

сільськогосподарської продукції, хоча окремі райони час від часу потерпають від посух, суховіїв, заморозків, граду.

Метеорологічна посуха – це такий стан погоди, який призводить до тривалої та значної нестачі опадів у порівнянні з нормою при підвищених температурах повітря і випаровуванні.

Ґрунтова посуха – це посуха, пов'язана з нестачею вологи та висушуванням ґрунту. На території України недостатнє зволоження та посухи притаманні майже 60% орних земель.

Суховій – це сухий і пекучий вітер із швидкістю 5 м/с і більше, коли вологість повітря низька, а температура – висока. Він порушує водний баланс рослин. Сама назва „суховій” свідчить про те, що головна особливість його сушити ґрунту і рослини. Тому й осінні сухі вітри, які значно холодніші, ніж літні й весняні, також називають суховіями. Так у південних районах України в жовтні бувають суховії при температурі 8-10 °С. Слід мати на увазі, що явище суховію досі ще не має загального повного визначення.

Заморозком називається зниження температури в повітрі та поверхні ґрунту до 0 °С і нижче при „+” середньодобових температурах. Небезпечними для с/г культур є тільки пізно весняні і ранні осінні заморозки. Розрізняють три типи заморозків:

- радіаційні – виникають в наслідок нічного випромінювання тепла земною по верхньою;

- адвентивні – виникають при надходженні холодних мас повітря з Півночі;

- адвентивні – радіаційні – виникають при дії двох попередніх факторів. Ступінь пошкодження рослин заморозками залежить від інтенсивності і тривалості заморозку, а також від стану рослини, її виду, сорту, фази розвитку.

Град — опади у вигляді льодяних ядер сферичної форми або часток криги (градина) діаметром від 5 до 50 мм, інколи більше, що випадають ізольовано або в вигляді неправильних комплексів. Градини утворюються лише з прозорої криги або декількох її прошарків товщиною не менше 1 мм, які чергуються з напівпрозорими прошарками.

За сприятливих температур може спостерігатися недостатня кількість опадів, і тоді отримання високих врожаїв можливе лише за умов зрошення. Отже, важливим природним чинником також є водні ресурси.

Україна належить до країн, що мають велику, переважно рівнинну територію (значну її частину займають чорноземи) і сприятливі кліматичні умови. На півдні та південному сході недостатня кількість опадів і низька забезпеченість водними ресурсами, у Поліссі багато надмірно зволжених і заболочених територій.

**Друмчогло Ю. О., ст. гр. МКА-18**

Науковий керівник: Данілова Н. В., канд. геогр. наук

*Кафедра Агрометеорології та агроекології*

## **ПЕРЕРОБКА ТА ВІДХОДИ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА**

Сільське господарство - одна з основних галузей матеріального виробництва. Воно є сировинною базою легкої та харчової промисловості. Попит на сільськогосподарську продукцію постійно зростає, оскільки збільшується кількість населення, особливо міського. У сільському господарстві як і в інших галузях суспільного виробництва, відбувається постійний розвиток і вдосконалення продуктивних сил і на цій основі зростає ефективність сільськогосподарської праці, що дає змогу з меншою кількістю робочої сили виробляти більше.

Рослинництво найбільше за всі галузі сільського господарства піддано впливу природно-ресурсних факторів певної території (грунти, клімат, опади, засухи) та значній, дуже вираженій сезонності виробництва і споживання. Більшість підгалузей механізовані (заготівля), але слабо розвинута інфраструктура (сховища, холодильники).

Тваринництво щодо вартості валової продукції є найбільшою галуззю сільськогосподарського виробництва. Воно покликано задовольняти потреби населення у м'ясомолочних продуктах, а також потреби харчової та фармацевтичної промисловості в багатьох видах сільськогосподарської сировини.

Провідне місце в структурі тваринництва посідає скотарство, свинарство, птахівництво, вівчарство. Менше значення має конярство, хутрове звірівництво, бджільництво, ставкове рибальство, шовківництво.

Біогаз як екологічне паливо. Він складається з метану і водню до 40 - 90% і на 60 -10% з вуглекислого газу. В Україні у 2012 році проведений тендер на створення державного стандарту на біогаз, що виграв Інститут відновлюваної енергетики НАН України. Сировиною для отримання метану і водню можуть слугувати різноманітні органічні залишки: відходи сільського господарства, відходи харчової, текстильної та інших галузей промисловості, відходи комунального господарства, стічні води.

Біометан, як близький аналог природного газу, може використовуватися для виробництва теплової і електричної енергії, як паливо для транспорту, а також як сировина для хімічної промисловості.

Наразі потенціал виробництва біометану в Україні оцінюється в 7,8 млрд м<sup>3</sup>/рік. Потенціал охоплює біометан з відходів та побічної продукції АПК (3,8 млрд м<sup>3</sup>), з силосу кукурудзи (2,7 млрд м<sup>3</sup>), а також з інших відходів тваринництва та переробної промисловості (1,3 млрд м<sup>3</sup>).

Україна має найбільшу в Європі площу сільськогосподарських угідь. Відповідно, в Україні один з найкращих в світі потенціалів аграрної сировини для виробництва біометану.

При вирощуванні й збиранні врожаю, переробці, зберіганні й підготовці до продажу продуктів сільського господарства утворюється величезна кількість відходів. За даними американських фахівців сільського господарства, відомо, що від всієї маси кукурудзи, вирощеної для консервування, приблизно 50 % - становлять польові відходи, близько 30% - відходи обробки й менш 20% - саме зерно в консервованому вигляді.

З багатьох причин у розряд небезпечного відходу птахівницьких господарств включений пташиний кал. Щоденне надходження великих кількостей калової маси є найбільш значимим екологічним фактором впливу на навколишнє середовище. Несанкціоновані зони зберігання калу є істотним джерелом не тільки забруднення рельєфу ґрунтів, водою і підземних вод але й причиною виникнення й поширення різкого неприємного запаху, прискореного збільшення й розвитку яєць і личинок гельмінтів і мух, безлічі інших мікроорганізмів, у яких можуть бути збудники небезпечних захворювань.

Дані по тваринництву говорять про наступне:

1) найбільшу частину твердих відходів у тваринництві складає гній:

- одна молочна ферма з 100 дійними коровами дає приблизно 14 т твердих відходів у добу;

- один комплекс по відгодівлі на 10 тис. голів великої рогатої худоби може дати 260 т відходів у добу.

2) у цілому Україна при наявності ринку збуту тваринницької продукції вимагає інвестиції на:

- уніфікацію обладнання по очищенню й знезаражуванню відходів сільськогосподарського виробництва;

- розробку регламенту утилізації відходів.

Сільське господарство має більший вплив на природне середовище, ніж будь-яка інша галузь народного господарства. Причина цього в тому, що сільське господарство вимагає величезних площ. В результаті зазнають змін ландшафти цілих континентів, наприклад агроландшафт повністю змінив Велику Китайську рівнину, де колись ріс субтропічний ліс, переходячи на півночі в уссурійську тайгу, а на півдні в джунглі Індокитаю. У Європі агроландшафт витіснив широколистяні ліси, в Україні рілля замінила степи.

Сільськогосподарські ландшафти виявились нестійкими, що призвело до ряду локальних і регіональних екологічних катастроф. Так, неправильна меліорація стала причиною засолення ґрунтів і втрати більшої частини оброблюваних земель Межиріччя, обширне розорювання викликало пилові бурі в Казахстані та США, випасання худоби і землеробство призвело до опустелювання в зоні Сахелю в Африці.



**Пономаренко Н. В., ст. гр. МКА-19**

Науковий керівник: Данілова Н. В., канд. геогр. наук, ст. викл.

*Кафедра Агроекології та агрометеорології*

## **ХВОРОБИ РОСЛИН – ЯК РЕЗУЛЬТАТ ПОГІРШЕННЯ СТАНУ ДОВКІЛЛЯ**

Забруднення довкілля призводить не тільки до знищення і вимирання рослин, а й викликає збільшення їх захворювання. Відбувається мутації вірусів і бактерій, що вимагає більш інтенсивного використання хімічних засобів.

Перш за все хвороби рослин ділять на дві великі групи: неінфекційні, або непаразитарні та інфекційні, або паразитарні.

Неінфекційними називають хвороби, причиною яких є несприятливі фактори зовнішнього середовища: підвищена або знижена температура, нехватка або надлишок вологи і елементів живлення, незадовільний фізико-хімічний склад ґрунту, наявність шкідливих домішок в повітрі та ін. Ці хвороби докладно розглядаються в посібниках з фізіології рослин, агрохімії, землеробства.

Інфекційні хвороби виникають під дією патогенних (хвороботворних) організмів, або біотичних факторів. Залежно від збудників їх підрозділяють на грибні (мікози), бактеріальні (бактеріози), вірусні (вирозов), мікоплазменні (мікоплазмоз), а також хвороби, що викликаються паразитичними квітковими рослинами і нематодами.

На практиці різні зовнішні ознаки (симптоми) хвороб групують в окремі типи, що дає можливість поставити правильний діагноз захворювання.

Найчастіше зустрічаються такі типи захворювань: в'янення, відмирання тканин, або некрози, руйнування окремих органів рослин, гнилі, утворення нальотів, наростів, поява пустул (подушечок), деформація органів рослин, муміфікація, виділення камеді, зміна кольору рослин.

В'янення зовні проявляється в поникненні листя, стебел і інших органів рослин. У більшості випадків воно пов'язане з втратою тургору клітин і тканин внаслідок нестачі води. Причиною цього можуть бути також закупорка судин рослин патогенами або ураження їх токсинами. Нерідко рослина в'яне при ураженні коренів і стебел як патогенами, так і шкідниками. Причиною в'янення можуть бути і несприятливі фактори зовнішнього середовища.

Відмирання тканин, або некрози, характеризуються утворенням плямистостей на листках, стеблах, репродуктивних органах, коренях. Руйнування органів рослин відбувається при рясному розростанні і розмноженні на них грибів та інших паразитичних організмів. Особливо

часто це спостерігається при сажкових захворюваннях, розвитку ріжків і деяких інших хворобах.

Гнилі проявляються в пом'якшенні та розкладанні рослинних тканин.

Нальоти на органах рослин спостерігаються при грибних захворюваннях.

Пустулами прийнято називати опуклі подушечки різного розміру і кольору, які складаються з спороношений збудника хвороби.

Деформація характеризується зміною форми органів рослин під впливом збудника хвороби.

Нарости, або пухлини, з'являються внаслідок ненормального розростання окремих частин рослин під впливом збудника хвороби.

Муміфікація - тип хвороби, при якому орган рослини густо пронизаний грибноцею і часто перетворюється в склероції.

Виділення камеді спостерігається при ураженні рослин переважно грибами і бактеріями. Характеризується воно виділенням клейкого слизу світлого або бурого кольору. Іноді причиною камедетечіння бувають пошкодження, заподіяні сільськогосподарськими знаряддями і шкідниками.

Зміна кольору тканин частіше спостерігається на листках, стеблах і суцвіттях під впливом збудників хвороб, особливо вірусних і мікоплазмових, а також при порушенні живлення рослин. Причиною цього явища можуть бути і генетичні захворювання. Зміна кольору тканин пов'язано з порушенням будови і фізіологічних функцій хлоропластів. Цей тип хвороби проявляється у вигляді хлорозу, мозаїчності листя, строкатості забарвлення і загального пожовтіння.

Безсимптомні (латентні) захворювання частіше бувають при ураженні рослин деякими вірусами і мікоплазмами і характеризуються відсутністю зовнішніх ознак патологічного процесу. Латентні хвороби можуть бути причиною слабого плодоутворення. Іноді спостерігається тимчасове зникнення симптомів хвороби, особливо в спекотну погоду, але при похолоданні вони з'являються знову.

Необхідно відзначити, що перерахованими типами захворювань не обмежується все різноманіття прояви патологічних змін рослин. На практиці нерідко бувають випадки, коли зовнішні ознаки кількох хвороб майже однакові, а причини їх виникнення та збудники різні. Тому для точного визначення хвороби, крім зовнішнього огляду ураженої рослини, необхідні спеціальні дослідження з метою встановлення збудника і джерел інфекції.

Втрати врожаю від хвороб в Україні щороку становлять 30-50%. Використання хімічних засобів у боротьбі з хворобами рослин сприяє забрудненню довкілля. Щоб боротися з хворобами рослин їх треба добре знати!

**Сербінов Б. М., ст. гр. МКА-18**

Науковий керівник: Колосовська В. В., канд. геогр. наук, ас.

*Кафедра Агрометеорології та агроекології*

## **АГРОМЕТЕОРОЛОГІЧНІ УМОВИ ВИРОЩУВАННЯ СОЧЕВИЦІ В ВІННИЦЬКІЙ ОБЛАСТІ**

Сочевиця відома ще з давніх часів. У країнах Західної Європи ця рослина завжди була ціною продовольчою культурою. В Україні ж про неї на деякий час забули, але сьогодні вона знову набирає популярності.

Сочевиця – однорічна рослина родини бобових. Сочевиця досить холодостійка, мінімальна температура проростання насіння +4...+5°C. Звичайні сорти, посіяні навесні, можуть витримувати заморозки до -6...-7°C. Сочевиця найбільш продуктивна при її вирощуванні в умов помірної теплої погоди, середньої за період вегетації температурі повітря 15-18 °C і сумі опадів за період від сходів до господарської стиглості 100-180 мм (середній урожай 1,6-2,0 т/га). Господарська стиглість сочевиці настає при накопиченні суми температур 1400-1900 °C (холодостійка).

Сочевиця відноситься до вологолюбних рослин, особливо до фази цвітіння і в той же час за посухо- і жаростійкістю вона перевершує горох. Для проростання сочевиця потребує води 100-120% від ваги насіння.

Сочевиця відносно посухостійка рослина, дефіцит вологи витримує краще, ніж горох та кормові боби, але гірше порівняно з чиною та нутом. Великою посухостійкістю відзначаються дрібнонасінневі форми сочевиці. Сочевиця багато вологи споживає на початку вегетативного розвитку.

Сочевиця - рослина довгого дня. Порівняно з іншими зернобобовими культурами сочевиця висуває підвищені вимоги до родючості ґрунту. Краще вона росте на суглинистих та супіщаних ґрунтах з нейтральною реакцією ґрунтового розчину. Погано росте на важких, ущільнених, а також на кислих та солончакових ґрунтах.

Завдяки деяким цінним властивостям сочевиця має перевагу над іншими культурами. Насамперед це білок, який засвоюється організмом людини значно легше, ніж білок інших рослин. За його вмістом (20–36 % залежно від сорту) сочевиця знаходиться на другому місці після сої (32–40 %). Крім того, сочевиця є відмінним попередником у польових сівозмінах. Однією з причин цього є її здатність до симбіотичної фіксації азоту з повітря, завдяки чому можна істотно скоротити норми внесення мінеральних добрив. Кращими попередниками для сочевиці є удобрені гноєм озимі, а також просапні культури. Можна висівати сочевицю і по парових попередниках, чистих від бур'янів, тому що ця культура росте повільно на початку вегетації. Мінеральні добрива доцільно вносити в умовах достатньої зволоженості ґрунту, і тому фосфорно-калійні добрива краще вносити під попередню культуру. Якщо сочевицю розміщують по

удобреному гноєм попереднику, азот вносити не рекомендується. У зонах із сумою річних опадів 450-500 мм восени під зяблеву оранку вноситься по 40 - 60 кг/га фосфорно-калійних добрив і навесні під культивуацію - 10-15 кг/га. На бідних ґрунтах доцільно вносити по 30-40 кг/га азоту при попередній культивуації.

Боби в сочевиці досягають неодноразово, вони досить низько прикріплюються до стебла, що ускладнює процес збирання врожаю. Основний спосіб збирання сочевиці - роздільний. Скошування сочевиці здійснюють при пожовтінні та досяганні 50% бобів жнивниками, переобладнаними на низький зріз. Скошена маса підсихає у валках протягом 2-4 днів, а потім обмолочується зерновим комбайном. Низькорослу сочевицю збирають прямим комбайнуванням. Вирощується в Україні чотири сорти - Дніпровська 3, Краснодарська 250 та 49, Луганська.

Площі під сочевицею в Україні поступово збільшуються: у 2016 році було засіяно близько 8 тис га, в 2017 році близько 20 тис га. Якщо в 2015 році фермери отримували в середньому 12 ц/га, то в 2016 році — 17-22 ц/га. В основному, сочевицю висівають у Полтавській, Харківській, Сумській, Вінницькій і Тернопільській областях.

У сочевиці, як і у будь-якої іншої бобової культури, визначають такі фази росту та розвитку: набухання і проростання насіння; сходи; цвітіння; дозрівання. На відміну від зернових культур, фаза цвітіння і плодоутворення у сочевиці проходить майже одночасно.

За середньобогаторічними даними сівба сочевиці в Вінницькій області проводиться 24 березня, сходи спостерігаються 7 квітня, цвітіння 17 травня, а повна стиглість зерна 2 липня. В таблиці 1 представлено результати проведених досліджень за тривалістю та теплозабезпеченістю міжфазних періодів.

Таблиця 1 – Тривалість та теплозабезпеченість міжфазних періодів та вегетаційного періоду сочевиці в Вінницькій області

Періоди							
сівба-сходи		сходи-цвітіння		цвітіння-повна стиглість зерна		сходи-повна стиглість зерна	
N, діб	∑Такт, °С	N, діб	∑Такт, °С	N, діб	∑Такт, °С	N, діб	∑Такт, °С
14	106	40	580	45	948	85	1540

В Україні основною перешкодою для ефективного виробництва сочевиці є відсутність розробленої технології вирощування, яка може гарантувати отримання стабільно високої врожайності культури. Тому перш за все необхідно вдосконалити технологію вирощування сочевиці з метою отримання високої врожайності та економічної ефективності.

**Фелоненко Б. В., ст. гр. МКА-19**

Науковий керівник: Колосовська В. В., канд. геогр. наук, ас.

*Кафедра Агрометеорології та агроекології*

## **ІМОВІРНІСНА ОЦІНКА УРОЖАЇВ СОЧЕВИЦІ В ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

Зернобобові культури – найважливіші ланки агроценозів, які не мають аналогів по збору білка та жиру з одиниці площі. Сочевиця має великий генетичний потенціал урожайності, високу поживну цінність, а також є пластичною культурою до змінних погодних умов.

Сочевиця належить до групи високобілкових зернових бобових культур. У сочевиці важливою складовою показників якості є біохімічний склад зерна, а саме вміст білка (білки сочевиці складаються в більшості з водо- і солерозчинних глобулінів), клітковини та жиру. Вміст білка коливається від 21 до 36% [1]. Білок насіння сочевиці добре збалансований за вмістом амінокислот, лімітований лише по метіоніну і цистину. До того ж незначний вміст жиру (1-2%) в насінні дозволяє виділяти білок без попереднього обезжирювання.

Рослини сочевиці по-різному реагують на умови вирощування, що виражається в широкому варіюванні рівня їх продуктивності і морфологічнобіологічних особливостей. У сприятливі за метеорологічними умовами роки врожайність насіння досягає 1,5-1,9 т/га, знижуючись в несприятливі роки до 0,45-0,67 т/га [2].

Зернобобові культури сприяють пом'якшенню наслідків зміни клімату, оскільки знижують залежність від синтетичних добрив. В процесі виробництва та застосування мінеральних добрив відбувається викид парникових газів в атмосферу, а їх надмірне використання може мати згубні наслідки для довкілля. Зернобобові мають здатність природним чином зв'язувати в ґрунті атмосферний азот, а в деяких випадках добре використовують запаси фосфору, який міститься в ґрунті, тим самим значно знижуючи потребу в синтетичних добривах [1, 3].

Для визначення мінливості урожаю сочевиці використано метод Г. Алексєєва. Вчений запропонував для побудови емпіричної кривої сумарної ймовірності формулу:

$$P_{x\%} = \frac{m_i - 0.25}{n + 0.50} \cdot 100\%, \quad (1)$$

де  $P_x\%$  - забезпеченість у відсотках;  $m_i$  - порядковий номер членів ранжируваного ряду, розташованих в порядку спадання;  $n$  – число років або спостережень в ряді.

Маючи дані щорічного урожаю за період 1991-2020 рр., необхідно було проранжувати величини урожаю (в порядку спадання), та, за формулою 1, розрахувати забезпеченість.

За отриманими даними побудовано криву сумарної ймовірності можливих урожаїв сочевиці стосовно середньобогаторічних значень урожаїв (рис.1). Також, було визначено особливості розподілу можливих урожаїв різної забезпеченості в порівнянні з середньою багаторічною величиною. Крива забезпеченості дає можливість зняти значення урожаю сочевиці різної забезпеченості.

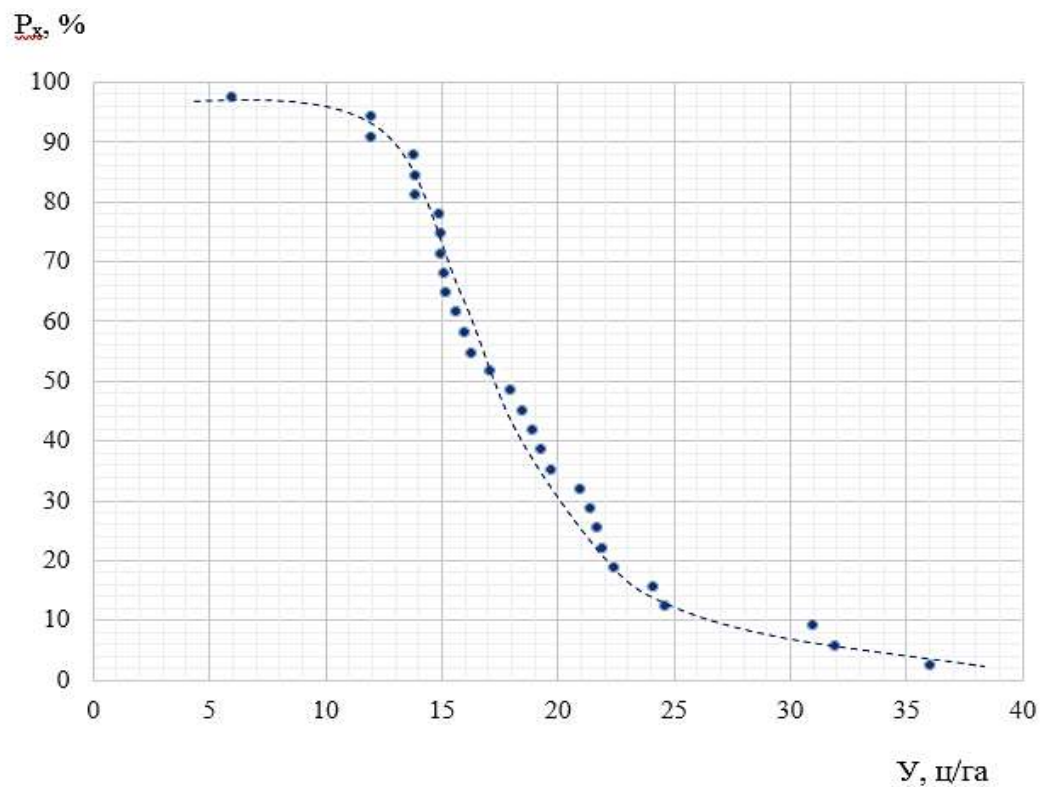


Рисунок 1 - Крива ймовірності урожаїв сочевиці в Лісостепу України

### *Список використаної літератури*

1. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. Львів: НВФ "Українські технології", 2006. 730 с.
2. Сочевиця: цінна зернобобова культура / Під ред. А.І. Клиша, О.О. Кулініч. *Агроном*. 2010. № 4. С. 176-177.
3. Сучасна технологія вирощування сочевиці / Під ред. А.В. Черенков, А.І. Клиша, А.Д. Гирка. Дніпропетровськ, 2013, 48 с.

**Олейнікова С. В., ст. гр. АЕ-5т**

Науковий керівник: Жигайло О. Л., канд. геогр. наук, доц.

*Кафедра Агриметеорології та агроекології*

## **МОДЕЛЮВАННЯ ЗАБРУДНЕННЯ РАДІОЦЕЗІЄМ УРОЖАЮ СОНЯШНИКА В УМОВАХ ЗРОШЕННЯ ВОДАМИ КАХОВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА**

Річкова система Дніпра з 1986 р. служить транспортом для радіонуклідів від забруднених водозбірних територій Білорусі та півночі України до Чорного моря. Міграція радіонуклідів аварійного викиду Чорнобильської АЕС із забрудненої водозбірної території до річок Дніпровського басейну обумовлює актуальність оцінки радіаційної ситуації на землях, що зрошуються водою річки Дніпро [2].

У цих умовах наявність триваложивучих радіонуклідів  $^{90}\text{Sr}$  та  $^{137}\text{Cs}$  у поливній воді призводить до забруднення як ґрунту зрошуваних угідь, так і врожаю сільськогосподарських культур, а також продуктів їх переробки [2]. Слід зазначити, що у радіоактивних випаданнях на території України переважає цезій-137.

Моделювання забруднення радіоцезієм урожаю соняшника і соняшникової олії за допомогою математичної моделі ECOSYS-87 [3] дозволило надати оцінку екологічної чистоти та придатності цих продуктів у раціоні харчування людини.

Результати чисельних розрахунків забруднення радіоцезієм урожаю соняшника отриманого на сільгоспугіддях, що зрошувались водами Василівської зрошувальної системи наведені в табл. 1. У період вегетації соняшника було проведено чотири вегетаційних полива, при цьому концентрація радіоцезію в зрошувальній воді була  $0,09 \text{ Бк/дм}^3$ .

Таблиця 1 – Питома активність Cs-137 в урожаї соняшника (*Heliantus annus*) у 2021 році

ФАЗА РОЗВИТКУ	ПИТОМА АКТИВНІСТЬ ЦЕЗІЮ-137, Бк/кг:	
	у загальній біомасі	у суцвіттях та насінні
Сходи	1,88	-
Утворення суцвіть	11,90	6,65
Цвітіння	15,40	9,27
Достигання	18,57	14,20

В період сходів посівів соняшника концентрація Cs-137 в загальній біомасі становила 1,88 Бк/кг (табл. 1), в період утворення суцвіть активність радіоцезію зростала до 11,90 Бк/кг, що пов'язано з проведенням чергового вегетаційного поливу, в період цвітіння – досягання було проведено ще два вегетаційні поливи, що призвело до підвищення активності радіоцезію, яка на період збиральної стиглості досягла 18,57 Бк/кг.

З початку утворення суцвіть і до досягання радіоцезій також накопичується в генеративних органах (суцвіттях і насінні). На початку утворення суцвіть активність радіоцезію в суцвіттях була в два рази меншою за активність радіоцезію в загальній біомасі та становила 6,65 Бк/кг. На момент досягання соняшника активність радіоцезію у насінні збільшувалась до 14,20 Бк/кг.

Аналогічні розрахунки були виконані для посівів соняшника, що вирощувались на сільгоспугіддях, які зрошувались водами ще семи зрошувальних систем Каховського водосховища (Верхньо-Тарасівською, Запорізькою, Іванівською, Північно-Рогачицькою, Першотравневою, Приазовською та Каховською). Питома активність радіоцезію на період досягання соняшника на ділянках з соняшником в загальній біомасі була в межах 18,55...18,85 Бк/кг, а в насінні вона становила 14,18...14,22 Бк/кг.

При моделюванні забруднення радіоцезієм соняшnikової олії, активність Cs-137 дорівнювала 2,80 Бк/кг.

Згідно Державних гігієнічних нормативів [4], питома активність радіоцезію у насінні та соняшnikової олії є на порядок нижче ТДР, що дозволяє використовувати ці продукти у харчуванні без обмежень.

### ***Список використаної літератури***

1. Лось І.П., Войцехович О.В., Шепелевич К.І. Радіація і вода: Досвід забезпечення радіологічного захисту в управлінні якістю води після аварії на Чорнобильській АЕС: монографія. Київ: Науковий центр радіоційної медицини АМН України, Український науково-дослідний гідрометеорологічний інститут, 2001. 104 с.
2. Проблемы сельскохозяйственной радиологии. / под. ред. Б.С. Пристера. Киев: Укр. НИИСХР, 1996, Вып. 4. 240 с.
3. Жигайло Е.Л. Метод агроэкологической оценки радиоактивного загрязнения первичной биологической продукции. *Український гідрометеорологічний журнал*. 2007. №2. с. 16-23.
4. Про затвердження Державних гігієнічних нормативів «Допустимі рівні вмісту радіонуклідів <sup>137</sup>Cs і <sup>90</sup>Sr у продуктах харчування та питній воді»: Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 03.05.2006 N 256 // Верховна рада України. Законодавство України. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0845-06#Text>.



**Гончар К. В., ст. гр. А-5**

Наукове керівництво: Божко Л. Ю., канд. геогр. наук, доц.

Барсукова О. А., канд. геогр. наук, доц.

*Кафедра Агрометеорології та агроекології*

## **ВПЛИВ ПОГОДНИХ УМОВ НА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ГРЕЧКИ В ЧЕРКАСЬКІЙ ОБЛАСТІ**

Гречка – найважливіша круп'яна культура. Гречана крупа відрізняється високими поживними властивостями і добрими смаковими якостями, легкої засвоюваністю, використовується як дієтичний продукт. Для неї характерний високий вміст перетравних білків, вуглеводів і зольних речовин, значна частина яких припадає на частку P, Ca, Fe (також вона багата Mn, Cu, Mg, Co і іншими мікроелементами). Білки гречки, що складаються головним чином з глобуліну і глютеніну, більш повноцінні, ніж білки злаків, і за поживністю і засвоюваністю не поступаються білкам зернових бобових.

Гречка - цінний медонос. За сприятливих умов збір меду з її посівів може досягати – 70 – 90 кг/га. Гречаний мед має високі цілющі властивості. З огляду на те, що вона запилюється перехресно, необхідно під час запилення вивозити на масиви гречки бджіл, з розрахунком 3-4 вулика/га. Таким чином, з 1га можна отримати  $\approx 150$ кг меду.

Велика роль гречки в агротехнічному відношенні. Вона швидко відростає, добре затінює ґрунт, пригнічує бур'яни, завдяки чому служить добрим попередником для багатьох культур.

Гречка має короткий вегетаційний період, тому її використовують в поукосних і пожнивних посівах, а також для пересіву загіблених озимих і ранніх ярих культур.

Метою дослідження є вивчення біологічних особливостей гречки, залежності її розвитку від агрометеорологічних умов в Черкаській області та їх вплив на формування врожайності гречки.

Розрахунки виконувалися на матеріалах паралельних спостережень за розвитком та формуванням врожаїв гречки і метеорологічними умовами за період з 1990 по 2009 роки по станціях Черкаської області.

Урожайність гречки по Черкаській області за досліджуваний період коливалася від 8,4 до 19,0 ц/га.

Амплітуда коливань урожайності гречки на початку досліджуваного періоду становить в середньому (12,8 – 15 ц/га), а в середині періоду вона збільшується і досягає 19 ц/га. Це говорить про те, що навіть за високого рівня культури землеробства ці відхилення залишаються значними, що підкреслює роль впливу погодних умов на формування урожайності гречки.

Відхилення від лінії тренду більш показові для оцінки коливань урожайності в наслідок агрометеорологічних умов, ніж відхилення від середніх багаторічних величин, тому що в цьому випадку приріст урожайності за рахунок підвищення культури землеробства вже врахований лінією тренду. З врахуванням цього положення побудовано графік відхилення урожайності гречки від лінії тренда (рис. 1).

На рис. 1 показано вплив агрометеорологічних умов окремих років на формування врожаю. Як видно із рис. 1, 10 років спостерігались позитивні відхилення. В ці роки складались сприятливі умови тепло та вологозабезпеченості для росту та формування врожаїв гречки. Впродовж ще 10 років спостерігались від'ємні відхилення в роки, коли, складались несприятливі умови погоди (посухи, суховії, град). Ймовірність появи років зі сприятливими та середніми агрометеорологічними умовами складає 50 % та рівень урожайності при цьому коливається від 12,8 до 19 ц/га. Роки з несприятливими агрометеорологічними умовами зростання гречки складають 50 % всіх випадків спостережень. В ці роки урожайність змінювалась від 8,4 до 12,8 ц/га.

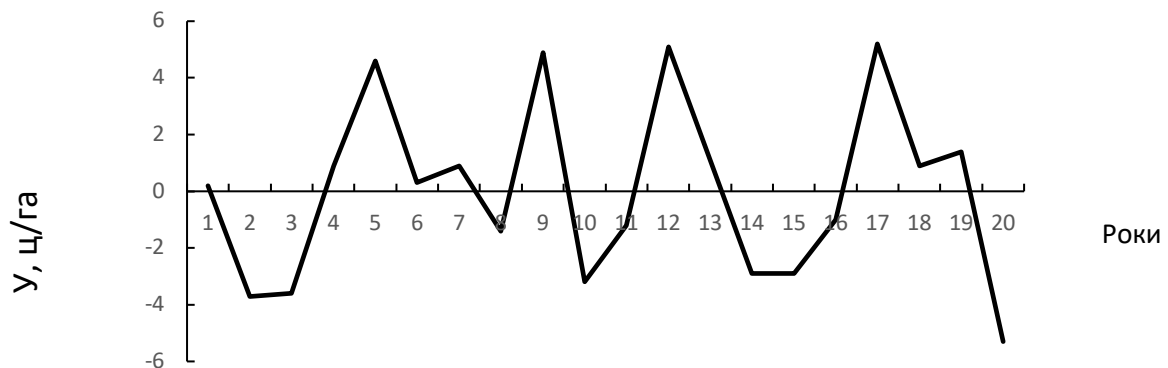


Рисунок 1 – Відхилення врожайності гречки в окремі роки від лінії тренда в Черкаській області.

За 20 років тривалість вегетаційного періоду у середньому складає 79 днів. Найбільша тривалість склала 109 днів (ст. Золотоноша), а найменша – 51 день з сумою активних температур 845°C (ст. Чигирин). Сумою активних температур за вегетаційний період гречка по області забезпечена в повній мірі. Сума активних температур коливається в межах від 907°C до 2040°C. Середня сума опадів в середньому становила 170 мм. Мінімальну кількість опадів зафіксовано на ст. Золотоноша – 67 мм, максимальну – на ст. Чигирин – 351 мм.

Сума дефіцитів насичення повітря вологою за період вегетації варіює від 431 до 1018 гПа. За вегетаційний період вологопотреба в середньому за 20 років склала 419 мм, а вологозабезпеченість – 47 %.

В цілому по області за вегетаційний період склалися добрі умови для росту і розвитку гречки.

**Нікітіна К. І., ст. гр. А-5**

Наукове керівництво: Барсукова О. А., канд. геогр. наук, доц.

Божко Л. Ю., канд. геогр. наук, доц.

*Кафедра Агриметорології та агроекології*

## **ВПЛИВ ПОГОДНИХ УМОВ НА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ КАПУСТИ В РІВНЕНСЬКІЙ ОБЛАСТІ**

Капуста є провідною овочевою культурою, яка вирощується в Україні. Вона відіграє особливу роль у харчуванні людини через те, що вміщує велику кількість вітамінів, органічних сполук, що нейтралізують неорганічні кислоти сполучення, які вводяться в організм з такими продуктами харчування як м'ясо, жири, яйця, вироби з муки та крупи. Така нейтралізація необхідна для більш повного засвоєння білків та підтримки лужної реакції крові і нормального функціонування всього організму людини. Вирощується капуста по території всієї України, значні посівні площі її розташовані і у Рівненській області. Середні врожаї капусти коливаються в широких межах по території дуже мінливі і їх величина визначається забезпеченістю території світлом, теплом, вологою, продуктами живлення а також родючістю ґрунтів та біологічними особливостями самої культури.

Підвищення врожаїв капусти можливе за рахунок багатьох факторів: введення у виробництво нових, більш продуктивних сортів, введення сортового районування, при якому розміщення різних по скоростиглості сортів виконується з врахуванням відповідності агрокліматичних ресурсів території біологічним особливостям культури.

Чисельні дослідження та широка практика показали, що правильне застосування добрив та зрошення у посушливих теплих районах України у декілька разів підвищують врожайність овочевих культур. Однак зараз цей резерв використовується недостатньо. Для підвищення ефективності зрошення необхідне всебічне вивчення динаміки водоспоживання кожної культури впродовж вегетаційного періоду, та його зміни під впливом поточних погодних умов. Це дозволить удосконалити техніку поливів, їх норми та строки і дозволить економічно витратити воду для зрошення.

Вирішальне значення на сучасному етапі розвитку овочівництва набуває проблема збільшення його економічної ефективності. Велике значення при цьому має впровадження промислових технологій вирощування, які базуються на повній механізації головних виробничих процесів.

Метою дослідження є вивчення біологічних особливостей капусти, залежності її розвитку від агрометеорологічних особливостей, визначення агрокліматичного потенціалу території Рівненської області та її оцінка стосовно вирощування капусти.

Для дослідження використовувались матеріали статистичного управління з врожайності капусти; дані спостережень актинометричних, метеорологічних та агрометеорологічних станцій за період з 1986 по 2010 рр.

Капуста належить до сімейства хрестоцвітих. Рід капусти – Brassica ділиться на окремі види, із яких найбільш поширені : городня капуста, китайська і пекінська капуста. Городня капуста ділиться на різновидності, різновидності – на форми а форми – на сорти. Культурні види капусти представлені сортами: листовими (столові, декоративні, кормові), качаними (білокачанна, червонокачанна, савойська, брюсельська, китайська), стебло плідними (столові і кормові сорти кольрабі) та пагоновими (цвітна капуста).

Середні врожаї капусти в Рівненській області коливаються в досить широких межах і їх величина залежить від комплексу агрометеорологічних факторів, серед яких провідними є температура повітря та вологість ґрунту. Коливання врожаїв по роках сягають близько  $\pm 20$  –  $\pm 30$  % від середніх значень. Це дозволяє дійти висновку, що величина врожаю капусти в значній мірі обумовлюється погодними умовами.

Аналіз погодних умов по періодах вегетації капусти в роки з високими та низькими врожаями дозволив встановити, що в умовах Рівненської області основним чинником, який визначає величину врожаю, є температура повітря в роки доброго зволоження ґрунту. В посушливі роки величину врожаю також визначає зволоженість ґрунту. Капуста досить вимоглива культура до умов зволоження.

Для визначення впливу кліматичної складової на формування врожаю капусти був побудований графік динаміки врожаю і розрахована лінія тренда (рис.1).

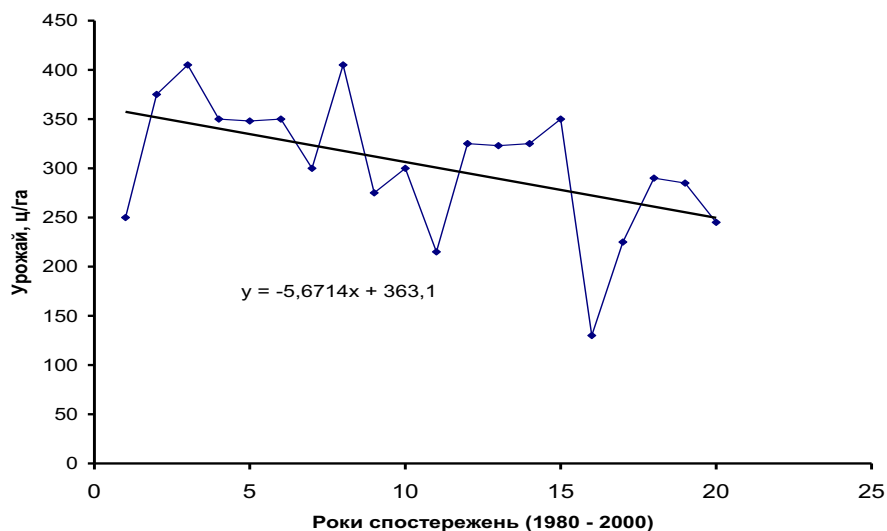


Рисунок 1 – Динаміка врожаїв і лінія тренда капусти в Рівненській області

Щорічні відхилення врожаїв від лінії тренда зумовлені кліматичною складовою врожаю. Були розраховані агрометеорологічні показники розвитку капусти по між фазних періодах в роки з високими і низькими врожаєми. Були досліджені зв'язки між урожайністю капусти білокачанної і температурними умовами періоду вегетації. За показник термічного режиму була прийнята середня температура повітря та сума температур за міжфазні періоди „висаджування розсади в ґрунт - початок завивання качана” та „початок завивання качана – технічна стиглість”. Аналіз зв'язків між урожаєм капусти з середньою температурою повітря за міжфазні періоди показав, що в умовах Рівненської області урожай капусти ( $Y$ ) знаходиться у прямій залежності від середньої температури повітря обох міжфазних періодів ( $t$ ). За даними [1, 2] важливим фактором формування високих врожаїв капусти є також тривалість сонячного сйва. В табл. 1 представлені статистичні рівняння і коефіцієнти кореляції.

Таблиця 1 – Рівняння статистичної залежності врожаїв капусти від термічних показників

№п/п	Показники	Рівняння	Коеф. кореляц.
1	Середня температура повітря за два між фазні періоди	$Y = 49.9t + 32$	0,76
2	Сума температур за період завивання качана технічна стиглість	$Y = 0,69 \sum t - 131.2$	0,73
3	Кількість годин сонячного сйва за період завивання качана – технічна стиглість	$Y = 270 x - 71$	0,69

Отримані залежності показують, що сума температур вище 700 – 800 °С за період „початок завивання качана – технічна стиглість” забезпечує високі врожаї капусти (400 – 450 ц/га). Зменшення сум температур до 300 – 400 °С за цей же період знижує врожай до 170 - 200 ц/га.

### Список використаної літератури

1. Болотських А.С. Капуста. Харків : Фоліо, 2002. 285 с.
2. Барабаш О.Ю., Учакін А.П. Технологія виробництва овочів і плодів. Київ. Вища школа. 2004. 430 с.
3. Грекова Н.В., Лазарева О.М., Любович О.А., Онопрієнко Д.М. Овочівництво відкритого ґрунту: навчальний посібник. «Магнолія 2006». Львів 2010. 470 с.
4. Божко Л.Ю. Агрометеорологічні умови і продуктивність овочевих культур в Україні. *Український гідрометеорологічний журнал*. 2006, №1. С. 119-127.

**Коровай Ю. І., Черненко В. І., ст. гр. ОН 201**

Науковий керівник: Савченко І. Є., викладач-методист ВСП

*ВСП НУБіП України «Ніжинський фаховий коледж НУБіП України»*

## **ЕКОТЕПЛИЦІ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ**

Теплиця – це закрита система для вирощування рослин, у якій постачання всіх ресурсів – світла, води, повітря, поживних речовин – відбувається лише за допомогою господарів. Навіть кілька пропусків у догляді можуть позбавити вас урожаю. Натомість овочі у відкритому ґрунті мають, як мінімум, шанс на виживання без будь-якого догляду з боку садівника протягом тривалого часу.

Теплицю не завжди облаштовують лише для одного виду рослин, а змішування видів вимагає досвіду і розрахунків, що підвищує ризики для всіх рослин відразу. Більшість типових тепличних овочів взагалі не сумісні. Наприклад, огірки та помідори вимагають різної вологості і температур. Водночас змішування різних видів пасльонових у одній теплиці в разі підвищує шанс появи шкідників та хвороб. Навіть сусідство з квітами чи ягодами все одно проблемне, бо так кількість потенційних хвороб лише зростає.

Але сьогодні актуальна тема - це еко теплиці з екологічно чистих матеріалів, а саме полікарбонату.

Мета проекту - дослідити переваги екотехнологій на прикладі еко теплиць.

Полікарбонат - це полімерний пластик, який широко використовується у будівництві завдяки низці переваг перед іншими будівельними матеріалами. Поширений у двох видах: монолітний і сотовий полікарбонат. Унікальність властивостей полікарбонату зробили цю речовину широко застосовуваним в різних галузях промисловості і в побуті. Він незамінний там, де від матеріалу потрібні високі міцнісні показники, термостійкість, мала текучість, стабільність розмірів виробів, негорючість, незначне водопоглинання, фізіологічна інертність і стійкість до дії різних хімічних реагентів.

Теплиці з полікарбонату – це відмінний вибір для приватного двору або промислового вирощування аграрної продукції. Дані конструкції мають унікальні характеристики – відмінно пропускають світло і зберігають тепло, провітрюються, не піддаються корозії та стійкі до будь-яких погодних впливів. Якісний полікарбонат не токсичний, легко витримує широкий діапазон температур: від  $-50^{\circ}\text{C}$  до  $+100^{\circ}\text{C}$ , може служити десятиліттями без основних властивостей.

Такі теплиці пристосовані для вирощування різних культур у будь-який період року на ділянках, що відрізняються за габаритами.

Конструкція еко теплиць міцна а надійна. Її можна власноруч скласти в себе на подвір'ї.



ату.

До переваг екотеплиць із полікарбонату можна віднести їх невибагливість у догляді та простоту проведення профілактичних обробок. У таких парниках легко підтримувати необхідні умови, продумані конструкції мають кватирки для провітрювання приміщень. Споруди можна доповнювати системами обігріву та краплинного, автоматичного провітрювання, для захисту від бур'янів проводити укладання агроволокна та не використовувати інсектициди, пестициди та гербіциди.

Теплиця з полікарбонату чудово зберігає накопичене протягом дня тепло і не остигне за ніч до температури зовнішнього середовища, як скляна теплиця. Легкий покрівельний матеріал значно зменшує навантаження на каркас теплиці, що робить тривалим її термін експлуатації та значно полегшує сам процес збирання та встановлення споруди.

### *Список використаної літератури*

1. Теплиці із полікарбонату: веб-сайт. URL: <https://teplitsadnepr.com.ua/index.php>
2. Теплицы и Парники для дачи и бизнеса из поликарбоната: веб-сайт. URL: <https://polikarbonat.net.ua/ru/teplitsi/>
3. Полікарбонат: веб-сайт. URL: <https://uk.wikipedia.org/>

**Лозицька Я. О., ст. гр. ОН 201**

Науковий керівник: Савченко І. Є., викладач-методист ВСП

*ВСП НУБіП України «Ніжинський фаховий коледж НУБіП України»*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ВОДИ У РІЗНИХ ЛОКАЦІЯХ МІСТА НІЖИНА**

Вода в житті людини займає вирішальну роль. Дослідники стверджують, що без їжі людина може жити до двох місяців, а без води – до 5 діб, а інші зазначають, що ми і є тим, що п'ємо. За даними ВООЗ, більшість хвороб людини виникає саме від споживання неякісної води. Прагнучи нових благ цивілізації, люди брутально втручаються в закони природи.

В Україні вже давно назріває проблема питної води, оскільки за запасами доступних до використання водних ресурсів країна належить до малозабезпечених. У маловодні роки на території України формується лише 52,4 км<sup>3</sup>/рік стоку, тобто на одну людину припадає близько 1 тис. м<sup>3</sup>. Тим часом, за визначенням Європейської економічної комісії ООН, держава, водні ресурси якої не перевищують 1,7 тис. м<sup>3</sup> стоку на рік на одну людину, вважається незабезпеченою водою [1].

На жаль, продукти людського господарювання у вигляді стічних вод уже дісталися навіть підземних горизонтів. Далеко не в усіх регіонах підземні води відповідають вимогам до питної води через підвищений вміст хімічних сполук, нітратів і бактеріологічного забруднення. Як наслідок, значна частина населення використовує для питних потреб недоброякісну воду. Намагаючись захиститися від її шкідливого впливу, чимало українців у наш час переходять на споживання бутильованої води. Проте перед тим як потрапити у пляшку, вода із більшості підземних джерел потребує додаткової водопідготовки, в тому числі й очищення [2].

Спираючись на вище сказане, води в Україні мало, а якісної – ще менше. В цьому плані яскравим прикладом є Київ, де більше 3 мільйоні людей споживають воду з Дніпра. Це навіть звучить страшно. І запах хлорки, для киян нормальне явище. Ситуація в містах на Чернігівщині, а саме в місті Ніжин, в даний час є для дуже актуальною.

Мета дослідження полягає в: визначення коефіцієнта забруднення питної води нашого міста за допомогою пробок гуппі, порівняти між собою показники забруднення та запропонувати вирішення цієї проблеми за допомогою різних методів фільтрації.

Для досліджень було обрано чотири райони міста де знаходиться водоочищувальні станції. А для порівняння взято проби води в нашому коледжі. Особливістю нашого досліду є рибки гуппі, їх можна зустріти в кожному домі і вони добре пристосовані до нашого клімату. Хоча є багато нюансів з приводу утримання цих тваринок, так як вони реагують на різку



зміну температур, поштовхи, звуки тощо. Але в ході досліду ми побачимо, що постраждала мізерна кількість рибок і все пройшло на диво добре.

Коли всі матеріали для дослідження були зібрані було розпочато дослідження. Першого дня рибки були запущені до звичайної відстояної води з під крану, щоб рибки звикли та акліматизувалися. Через тиждень рибки звикли до всіх умов і їх було перелито в банки з спеціально відібраною водою.

15 листопада 2021 року, саме тоді коли нами було проведено дослідження, в деяких пробах були невеликі втрати, але в більшості на диво все чудово пройшло. Наступного тижня ситуація не змінилася, рибки добре звикли до клімату спеціально відібраної води і продовжували жити в тих самих умовах.

Наше дослідження вдалося. В цілому вода в м. Ніжин має досить гарну якість про що свідчить нормальне життя рибок у відібраних пробах. Загибель рибок може бути пов'язана із нижчою якістю води або факторами при пересадці, що потребує додаткового дослідження. Для ніжинців, що п'ють воду з водоканалу, для отримання чистої води достатньо звичайних фільтрів. Щоб очищати від повторних забруднювачів із трубопроводів. Наявні багато методів очищення води в домашніх умовах. Одні із таких механічні та сорбційні фільтри. Вони забезпечують попереднє очищення води від піску, глини, мулу, вапняку, іржі і нерозчинних органічних домішок. Сорбційне очищення являє собою поглинання сорбентами неорганічних і органічних домішок саме в свердловинах.

Окрім фільтрів є методи очищення питної води, вони є ефективними та часто застосовуються в побуті. Один із таких - мембранний метод відрізняється високим ступенем очищення води завдяки унікальним властивостям мембрани. Мембрана пропускає тільки молекули води, затримуючи домішки по іншу сторону. Електрохімічний метод відноситься до прогресивних технологій очищення води. Їх установки досить компактні і високопродуктивні. Принцип методу побудований на проходженні електричного струму через воду, в результаті чого шкідливі домішки в ній розпадаються на нетоксичні речовини.

Отже, споживайте тільки очищену воду без домішок та хімікатів. Використовуйте різні фільтри та методи очищення питної води. Бережіть своє здоров'я, адже це саме найголовніше в нашому житті.

### ***Список використаної літератури***

1. Всеукраїнська Екологічна Ліга [Електронний ресурс]. <https://www.ecoleague.net/diialnist/vydannia-vel/ekolohichni-karty/ekolohichna-sytuatsiia-ta-stan-pytnykh> (дата звернення 9.05.2022 р.)
2. КП «Ніжинське управління водопровідно – каналізаційного господарства» [Електронний ресурс]. <https://www.nizhyn-vodokanal.org.ua/> (дата звернення 9.05.2022 р.).

**Березний М. І., ст. гр. ЕК32с**

Науковий керівник: Жукова О. Г., канд. техн. наук, доц.

*Київський Національний Університет будівництва і архітектури*

## **РЕГІОНАЛЬНІ ПРОЯВИ ЗМІНИ ТЕМПЕРАТУРИ ПОВІТРЯ**

Клімат – багаторічний режим погоди, властивий певній території, є однією з її найважливіших географічних характеристик. Зміна клімату – найважливіша проблема людства. Не залишаючись постійним протягом всієї історії розвитку планети через природної мінливості (мінялися параметри орбіти Землі, кут її осі обертання, розташування полюсів, обриси та положення континентів, співвідношення площі суші та океану, хімічний склад атмосфери, надходження сонячного тепла), він, своєю чергою, приводив до зміни ландшафтів [2].

Водночас, з другої половини ХХ ст. стали помітні кліматичні зміни, спричинені людською діяльністю. Стало очевидним, що за рахунок антропогенного впливу загальна кліматична ситуація може змінитися швидше, ніж це мало місце в попередні тисячоліття. Глобальне потепління клімату, яке спостерігалось протягом останніх десятиліть ХХ ст., виявилось в зміни фізичних характеристик атмосфери, стан ґрунтів, флори та фауни, зміщення кордонів природних зон тощо. Початок ХХІ ст. ознаменувалося бурхливим обговоренням проблеми зміни клімату в планетарному масштабі [1].

Аналіз літературних джерел дозволяє заключити, що факт глобального потепління з середини 1970-х рр. встановлено однозначно, але із значною просторово-часовою неоднорідністю, питання про його причини залишається спірним. Крім того, у ряді досліджень відзначаються уповільнення темпів потепління та тенденції похолодання в деяких регіонах останніми роками. Також очевидно, що на Землі ніколи не було стабільної температури, клімат змінювався на протягом всієї історії планети. Поступове підвищення температури спостерігалось всіх широтах (особливо високих) Північної півкулі з кінця ХІХ ст. З 1951 р. загальна тенденція зміни річної температури як для Росії в цілому, так і для її європейської та азіатської частин, характеризується позитивним трендом. Якщо за ХХ ст. зростання температури повітря склало  $0,5^{\circ}\text{C}$ , то до кінця поточного століття прогнозується подальше збільшення світової середньої приземної температури на  $1,4 - 5,8^{\circ}\text{C}$  [3].

Передбачається подальше збільшення усередненого на глобальному рівні вмісту водяного пари, величини випаровування та кількості опадів. У різних регіонах очікується збільшення інтенсивності та коливання кількості опадів, мінливості погоди. Майже всюди можливо виникнення більшої кількості спекотних днів і хвиль тепла, можливе скорочення кількості морозних днів та хвиль холоду [4].

З кінця XIX до кінця XX ст. глобальна температура приземного повітря підвищилася на 0,5 – 0,7°C. При цьому чітко вирізняються: потепління з кінця минулого століття (1880 р.) до 40-х років XX ст. (на 0,5°C), похолодання до кінця 60-х – початку 70-х років XX ст. (на 0,2°C) та подальше інтенсивне потепління – до 1993 року на 0,5°C. За 1885-1980 рр. коливання температури повітря в помірних широтах північної півкулі склали 1,07 °C. Похолодання 1940 - 1965 р. було чітко виражено переважно у високоширотних зонах Північної півкулі (0,2°C), в інших широтах відбувалися дуже слабкі зміни

Потепління ж останні 15–20 років XX ст. було добре помітно у більшості природних зон (1970–1993 рр. на 0,6°C). Загалом у XX ст. загальне потепління найбільше позначалося в зимові місяці і було особливо виражено в високих широтах. Ослабли сезонні коливання температур повітря, м'якшим став клімат. Ці зміни чітко виявилися при потеплінні у першій половині минулого століття.

Клімат у кожному регіоні має свої особливості, пов'язані з широтою місцевості та фізико-географічними умовами. Для виявлення регіональних особливостей зміни однієї найважливіших кліматичних характеристик геосистем міста Києва [2].

Результати проведених досліджень підтвердили, що факт глобального підвищення температури повітря на регіональному рівні не викликає сумніву. Так у період 1936 – 2020 рр. значення коефіцієнта лінійного тренду за низкою середніх аномалій температури повітря загалом на території Києва становило 0,10°C/10 років. Найвиразніше тенденція підвищення температури в середньому на території виявилася в останнє десятиліття XX ст. (1991 –2020 рр.). Збільшення середніх річних значень температури повітря в останньому десятилітті відбулося, в основному, за рахунок потепління у зимовий період, що підтверджується і нашими даними по відхиленням середньомісячної температури повітря за періодами та сезонами року [1].

### ***Список використаної літератури***

1. Лосев К. С. Клімат, вчора, сьогодні, завтра. Л.: Гидрометеоздат, 1985, 176 с.
2. Voloshkina O., Kovaleva A., Zhukova O. The impact of climate change on workers in the construction and road industries working outdoors. Climate Change & Sustainable Development: New Challenges of the Century: Monograph. Mykolaiv: PMBSNU – Rzeszow: RzUT, 2021, 479-490 pp.
3. Клімат України / Під ред. В.М. Ліпінського, В.А. Дячука, В.М. Бабіченко. Київ: Вид-во Раєвського, 2003. 343 с.
4. Як змінюється клімат в Україні. [Електронний ресурс]. <https://mepr.gov.ua/news/35246.html> (дата звернення: 07.05.2022 р.).

## **Шиденко О.І., ст. гр. Е-19**

Науковий керівник: Суїнова Д.М., викладач екологічних дисциплін  
*Відокремлений структурний підрозділ «Боярський фаховий коледж  
Національного університету біоресурсів і природокористування України»*

### **ЗМІНА КЛІМАТУ: ПРИЧИНИ, НАСЛІДКИ, ПРОГНОЗИ**

Вступивши у третє тисячоліття – світ інформаційних технологій – людство не замислюється про екологічні катастрофи, яке створило. Все частіше починає звучати термін «глобальне потепління» – предмет запеклих суперечок політиків і вчених. Поки перші обговорюють необхідність застосування дорогих заходів з його уповільнення, другі не можуть домовитись, чи відбувається потепління насправді і наскільки винна у ньому людина. Проте ніхто не замислюється над цією темою достатньо довго для того, щоб хоча б щось змінити, запобігти цій страшній катастрофі. Сформульований американським вченим Баррі Коммонером екологічний закон «за все треба платити» – як ніколи стає все більш актуальним. Це – незаперечлива дійсність. Отже, необхідно замислитись про те, чи зможемо ми заплатити нашій матінці-землі за все те що вона нам давала і дає досі.

Люди почали досліджувати клімат ще за 3000 років до нашої ери. Так, Аристотель у трактаті «Метеорологіка» описав різні атмосферні явища. Перші відомості про погоду на Русі з'являються у другій половині IX століття. Метеорологічні дослідження в Україні пов'язані з заснуванням (1810 р.) в с. Кручик, що знаходилось у 50 км від Харкова, метеорологічної станції, яка спостерігала за температурою, тиском, опадами, напрямом вітру, визначенням загального стану погоди. Станція діяла до 1840 року.

Суттєвих змін у кліматі, як зараз, раніше не спостерігалось. Проте наукові досягнення людства не стоять на місці. Якщо раніше ми опалювали оселі пічками, то тепер ми винайшли електростанції. Так, звісно наше життя стало набагато легшим, проте полегшуючи життя собі, ми завдаємо непоправні збитки нашій планеті. Кожного року в світі збільшується кількість викидів парникових газів, що в свою чергу впливає на клімат.

Виявимо причини виникнення та наслідки, що передують зміні клімату. Це може стати реальністю, якщо не розпочати вживати реальні дії щодо цього запобігання. Адже в іншому випадку глобальну зміну клімату зупинити буде неможливо і життя на планеті, і як наслідок – відсутність майбутнього життя на планеті. Визначимо місце України в зазначеній катастрофі, яка може статися, проте якій все ще можна запобігти [1].

Глобальна зміна клімату – одна з найгостріших екологічних проблем які стоять перед людством. Згідно прогнозів провідних міжнародних наукових центрів з дослідження клімату, протягом наступного століття

температура підвищиться на 2-5°C. Такі темпи глобального потепління спричинять серйозні кліматичні зміни і різні екосистеми опиняться під загрозою зникнення.

Сьогодні можна зі впевненістю сказати, що значні кліматичні зміни вже відбуваються. Ми повинні замислитися та зрозуміти, що людство не має права використовувати атмосферу планети для забруднення [4].

*Основною причиною зміни клімату є використання викопного палива та неефективне споживання енергії, що виробляється.*

Звичайно, час від часу клімат на нашій планеті періодично змінювався: відбувалося як похолодання, так і потепління. Останнім часом у метеорологів викликає занепокоєння набагато швидше розігрівання атмосфери, ніж в минулі епохи. Це спричинено значним збільшенням вуглекислого газу в атмосфері, який діє як скло: він пропускає світло, але затримує тепло, внаслідок цього планета розігрівається, і це викликає парниковий ефект.

За даними ООН з кінця XIX до початку XXI ст. температура на земній кулі підвищилась на 0,6° C. Середня швидкість підвищення глобальної температури до 1970 р. становила 0,05° C за 10 років, а останніми десятиліттями вона подвоїлась. Парникові гази, що утворюються внаслідок діяльності людини, викликають посилення парникового ефекту. Це зумовлює надмірна кількість газів, які утворюються в результаті діяльності ТЕЦ, транспорту, сільського господарства, промисловості, а також лісових пожеж. За останні 20 років вміст CO<sub>2</sub> в повітрі збільшився на 17% [2].

Небезпека парникового ефекту полягає в тому, що за розрахунками вчених і моделюванням на ЕОМ, якщо середня річна температура Землі збільшиться на 2,5° C, це спричинить зміни найважливіших кліматичних параметрів, таких як: кількість опадів, хмарний покрив, океанічні течії та розміри полярних крижаних шапок [1].

Внутрішні райони континентів стануть більш сухими, а узбережжя – більш вологими, зими – коротшими й теплішими, а літо тривалішим і жаркішим. Основні кліматичні зони змістяться на північ приблизно на 400 км, що викличе потепління в зоні тундри, танення шару вічної мерзлоти в північних широтах. З одного боку – це значно покращить умови судноплавства, а з іншого – з'явиться набагато більше мігруючих айсбергів [1]. Та це не найгірший сценарій.

У зв'язку з таненням льодовиків рівень океану підвищиться на 6-10 м, при цьому буде затоплено близько 20% суходолу, де сьогодні живуть сотні мільйонів людей, розташовані міста, ферми, сади й поля.

З метою запобігання впливу парникових газів на всесвітній конференції ООН у Токіо в 1998 р. було прийняте рішення про квотування викидів парникових газів. Це має обмежити зростання їх викиду в атмосферу.

Київський протокол та місце України в процесі глобальної зміни клімату. Небайдужість вчених, політиків, громадських діячів до глобальної зміни клімату призвело до підписання (11.12.1997 р.) так званого «Київського протоколу» (назва отримана по місту, в якому був підписаний). Це – додатковий документ до Рамкової конвенції ООН зі змін клімату, підписаний на міжнародній конференції в Ріо-де-Жанейро (1992 р.). Метою Київського протоколу є зменшення викидів в атмосферу парникових газів. Під Київським протоколом на сьогодні підписалася 191 країна.

Підписання Україною Протоколу (15 березня 1999 р.), передбачає певні зобов'язання з боку держави. Проте, умови протоколу – дуже м'які для країни, оскільки не вимагають зменшення викидів парникових газів, а навіть дозволяють їх збільшення до рівня 1990 року [3]. Це ставить державу на двадцяте місце в світі за емісією парникових газів в атмосферу.

Отже, з метою запобігання загрози непередбачуваних наслідків зміни клімату, необхідно посилити увагу вчених світу щодо глибокого вивчення цього феномену, а також організації і виконанні дій щодо його запобігання. З огляду на вищезначене пропонуємо:

- зменшити квоти на викиди шкідливих газів в атмосферу;
- в обов'язковому порядку поставити на всі промислові підприємства компресори зрідженого газу. Проте не всі підприємства можуть собі це дозволити через високу вартість. Щоб оснастити всі підприємства необхідно ввести податки на викиди шкідливих газів в атмосферу. Ці кошти допоможуть встановити необхідне обладнання;
- оскільки викид шкідливих газів з автомобілів великий, необхідно найближчим часом почати озеленювати вулиці та насаджувати парки, і одночасно почати масовий випуск екологічно безпечних автомобілів.

### ***Список використаної літератури***

1. Білявський Г.О., Мудрак О.В. Удосконалення екологічного моніторингу для забезпечення збалансованого розвитку агросфери Поділля. *Вісн. ХНАУ*, 3. 2009. С. 175-183.
2. Зацерковний В.І., Кривоберець С.В. Система агроекологічного моніторингу ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення. *Уч. записки Таврического національного университета им. В. И. Вернадского*, 1. 2012. С. 60-70.
3. Моніторинг довкілля: підручник / [Боголюбов В.М., Клименко М.О., Мокін В.Б. та ін.]; під ред. В. М. Боголюбова. [2-е вид., перероб. і доп.]. Вінниця: ВНТУ, 2010. 232 с.

**Гарячий І. В., ст. гр. Е-18**

Наукове керівництво: Манішевська Н.М., викладач екологічних дисциплін<sup>1</sup>

Шумигай І.В., канд. с/г наук, ст. наук. співробітник<sup>2</sup>

*Відокремлений структурний підрозділ «Боярський фаховий коледж*

*Національного університету біоресурсів і природокористування України»<sup>1</sup>*

*Інститут агроекології і природокористування НААН<sup>2</sup>*

## **НЕГАТИВНІ НАСЛІДКИ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ**

Глобальна зміна клімату стала однією з найнагальніших екологічних проблем, до вирішення якої прикута увага людства. Її наслідками є небезпечні погодні катаклізми, різкі зміни погоди, паводки, повені, сильні вітри, зливи і дощі, град, посухи, що призводять до значних екологічних та економічних збитків у всьому світі.

У сучасному світі сільське господарство залишається ключовою галуззю економіки, забезпечуючи продовольчу безпеку та вироблення важливих видів сировини. Але воно ж є суттєвим джерелом парникових газів.

Практично всі посівні площі сільськогосподарських культур в Україні знаходяться в зоні ризикованого землеробства (території із природним дефіцитом опадів), де є постійний ризик втрати обсягів урожаю у надто посушливий рік або втрати якості урожаю у надмірно дощовий рік. Аграріям необхідно знати, що фактор глобальної зміни клімату посилює такі ризики. Варто враховувати цей фактор для прийняття ефективних рішень та практичних заходів для пристосування (адаптації) до зміни клімату у довгостроковій перспективі та об'єктивно оцінювати погодні умови кожного року для зниження ризиків у короткостроковій перспективі. Крім того, поінформованість фермерів про погоду, клімат, зміну клімату та адаптацію до неї допоможуть більш оптимістично дивитись у майбутнє. Отже, виникає потреба модернізації наявних моделей аграрного виробництва та удосконалення способів управління сільськогосподарськими системами з урахуванням зміни клімату [5].

Загальні висновки для України щодо зміни клімату відповідно до чотирьох сценаріїв презентативних траєкторій концентрацій (Representative Concentration Pathways – RCP) полягають у наступному:

- очікується підвищення температури по всій території України: близько 1,65 °С (Степ) та 1,74 °С (Лісостеп) для сценарію RCP 4.5 та між 2,68 °С (зона мішаних лісів) та 2,98°С (Степ) для сценарію RCP 8.5;

- зміна клімату суттєво не вплине на рівень опадів. За сценарієм RCP 4.5 зміна кількості опадів варіюватиме від 13 мм у зоні Степу до 55 мм в Лісостепу. Відчутнішими зміни будуть в умовах сценарію RCP 8.5 – більш ніж 80 мм у зоні мішаних лісів і менш ніж 13 мм у зоні Степу;

- найбільше скорочення виробництва до 2070 р. через зміну клімату можливе у зоні Степу: ймовірно скорочення обсягів виробництва пшениці на 11% для сценарію RCP 4.5 та на 18% – для сценарію RCP 8.5.

Вплив клімату на сільське господарство очевидний. Однак сільське господарство, яке часто потерпає від зміни клімату, одночасно є джерелом викидів парникових газів, а отже однією із причин цієї зміни.

З одного боку, сільське господарство є значним джерелом викидів парникових газів, адже тваринництво і рослинництво пов'язані з викидами вуглекислого газу, метану і оксиду азоту.

Відповідно до звітів про викиди, які уряди країн регулярно представляють в Секретаріат Рамкової конвенції ООН зі зміни клімату, на сільське господарство припадає приблизно 15% від світового обсягу викидів парникових газів. З іншого боку, парникові гази змінюють клімат і, таким чином, впливають на сільськогосподарське виробництво. При цьому частка сільського господарства в світовому ВВП становить близько 4%, а це свідчить, що вуглецева інтенсивність сільського господарства (обсяг викидів на одиницю виробленої продукції) досить велика.

Виробництво сільськогосподарської продукції призводить до викидів трьох парникових газів: вуглекислого газу метану та оксиду азоту. На сільське господарство припадає майже половина світового обсягу викидів двох найбільш потужних парникових газів після вуглекислого: оксиду азоту і метану.

Оксид азоту утворюється при мікробіологічних і хімічних перетвореннях органічної речовини, як в окислювальних (нітрифікації) так і відновлювальних реакціях (денітрифікації). Обсяг викидів залежить від типу ґрунтів, вологості, температури і системи обробітку ґрунту.

Метан утворюється в результаті переробки мікробами в анаеробних умовах органічної речовини в травному тракті жуйних та інших тварин (кишкова ферментація), при зберіганні органічних добрив, а також при всіх перетворювальних процесах в умовах браку кисню у повітрі.

Сільське господарство також значно впливає на зв'язування (накопичення) вуглецю в ґрунті та викиди вуглекислого газу в результаті зміни землекористування. Наприклад, виснаження органічної складової ґрунту на орних землях і пасовищах, переведення лісових угідь в сільськогосподарське користування.

В Україні, за даними Національного кадастру викидів парникових газів, частка сільського господарства у сукупних викидах у 2017 році складала 12,1%. Основними джерелами викидів у сільськогосподарському секторі є кишкова ферментація та сільськогосподарські ґрунти – відповідно 22,1% та 71,0% від сукупних викидів у 2017 році [5].

Клімат має величезне значення, оскільки під впливом основних факторів кліматоутворення – тепла, вологи, тривалості світлового дня – формується відповідна рослинність.



З рослинами тісно пов'язані тварини. Господарська діяльність людини також обумовлюється кліматичними факторами. У більш сприятливих кліматичних умовах вища щільність населення, концентрація промисловості.

Однак глобальне потепління створює проблеми не тільки жителям, а суттєво впливає на сільське господарство.

Значно зростає ерозія ґрунту, частішають зсуви земель, відбувається затоплення прибережних земель, збільшується кількість збитково зволжених земель. Збільшується ризик виникнення таких стихійних лих, як циклони, посухи, пожежі, повені, урагани.

У сільському господарстві зростає необхідність у іригаційних заходах, змінюється врожайність і якісний склад культур, а це, у свою чергу, позначається на тваринництві.

Для України глобальне потепління вже має свої наслідки. Уже зараз можна зазначити, що зими дедалі стають теплішими, і наступають пізно, а літо – надто спекотне і сухе.

Зміна кліматичних умов спричиняє також відповідні наслідки у сільському господарстві.

Рання весна призводить до напруження у підготовці агротехніки та проведенні польових робіт, що потребує уточнення оптимальних строків сівби ранніх ярових культур.

Зниження температури повітря у літні місяці зумовлює збільшення періоду дозрівання теплолюбних культур [1].

Зміна клімату є, можливо, найбільш важливою та складною проблемою в сфері охорони навколишнього середовища, яка спіткала людство за останнє століття, адже глобальне потепління може спричинити непередбачені зміни в довкіллі.

До основних адаптивних дій змін клімату можна віднести:

- Зсув у часі посівної, а відповідно, і всіх інших стадій, залежно від погодних умов. Деякі господарства, користуючись тим, що жнива закінчуються раніше, до посіву озимих встигають провести додаткові операції для підживлення та боротьби з бур'янами, зокрема висів сидератів.

- Постає завдання збереження вологи в ґрунті, для чого вчать використовувати властивості ґрунтових екосистем, які формуються за умови зменшення глибини та інтенсивності обробітку ґрунту та наявності залишків рослин з попередніх сезонів. Так, застосовують технології поверхневого рихлення ґрунту (mini-till), а в південних регіонах, де не відбувається такого ущільнення ґрунтів, як на півночі, виправданим є застосування безорної технології (no-till). Ці ж технології дозволяють зменшити ерозію ґрунту та відновити його родючість.

- Використання насіння стійких до посух та високих температур сортів або гібридів. Поширеною є практика щорічної закупівлі насіння

кукурудзи та соняшника у міжнародних компаній, в той час як насіння пшениці та інших культур часто має українське походження. Так чи інакше, але можна з впевненістю сказати, що при виборі насіннєвого матеріалу українські аграрії зважають на його стійкість до кліматичних факторів.

- Через несприятливі погодні умови (сильні вітри, температури) деякі господарства переносять виконання робіт на нічний час, коли їх виконання може бути зручніше чи ефективніше [3].

Таким чином, кліматичні зміни зумовлюють виклики для аграрного виробництва, пов'язані з необхідністю адаптації сільськогосподарських культур до нових температурних і водних режимів, впровадження нових процесів та технологій при підготовці ґрунту, вирощуванні культур та збиранні врожаю.

Кліматичні зміни впливатимуть також на перегляд спеціалізації сільськогосподарських підприємств, впровадження нових сівозмін та вирощування інших сільськогосподарських культур.

Технологічні зміни тягнуть за собою потребу оптимізації організаційних форм агровиробництва та логістики.

Разом з тим, вплив глобального потепління варто розглядати і як джерело нових можливостей. По-перше, це скорочення терміну вегетації традиційних культур і можливість вирощування на більших площах декількох врожаїв на рік. По-друге, впровадження нових теплолюбніших культур; впровадження «нішевих» культур, які дозволять завоювати нові конкурентні позиції на внутрішньому та зовнішньому ринках [3].

### *Список використаної літератури*

1. Адаменко, Т. Зміна клімату та сільське господарство в Україні: що варто знати фермерам? [Електронний ресурс]. Режим доступу: [www.apd-ukraine.de](http://www.apd-ukraine.de)
2. Букша Й.Ф., Гожик П.М., Ємельянова Ж.Л. та ін. Україна та глобальний парниковий ефект. Кн. 2. Вразливість і адаптація екологічних та економічних систем до зміни клімату. К.: Вид-во Агентства з раціонального використання енергії та екології, 1998. С. 120–187.
3. Зміна клімату: наслідки та заходи адаптації: аналіт. доповідь / [С.П. Іванюта, О. О. Коломієць, О. А. Малиновська, Л. М. Якушенко]; за ред. С. П. Іванюти. К. : НІСД, 2020. 110 с.
4. Клімат України / [За ред. В. М. Ліпінського, В. А. Дячука, В. М. Бабіченка]. К. : Вид-во Раєвського, 2003. 343 с.
5. Україна і політика протидії зміні клімату: економічний аспект / Аналітична доповідь; за загальною редакцією В.Р. Сіденка та О.О. Веклич. Київ: Заповіт, 2016. 208 с.

## Секція «ВИЩОЇ ТА ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ»

**Shelinhovskyi D.V., st. gr. E-21**

Scientific adviser: Glushkov A.V., D.p.-m.n., prof.

*Department of Higher and Applied Mathematics*

### **A NEW MATHEMATICAL APPROACH TO MODELING EVOLUTIONS OF COMPLEX RADIATIVE- ENVIRONMENTAL SYSTEMS ON BASIS COMPLEX GEOPHYSICAL FIELD AND PHOTOCHEMICAL AND QUANTUM-KINETIC MODELS**

One of the most pressing and important issues of today applied mathematics is the development of a set of new mathematical methods and space-time analysis, modeling and forecasting technologies evolution of complex dynamical systems, in particular as a possible object application - mathematical modeling of process dynamics anthropogenic, radioactive pollution of the environment [1-3]. After heavy accidents with unacceptable damage to nuclear fuel at NPP-TMI-2 (USA), Fukushima-1 (Japan), the world community demands Chernobyl increase the level of environmental safety in terms of possible radiation-environmental consequences (REN) of incidents (or severe accidents) on NPPs and other facilities of the nuclear-industrial complex. In this sense development of a set of new mathematical and ecological approaches to adequate quantitative modeling and forecasting of the ecological state and radiation-ecological safety of the environment, clarification mechanism of transformation and transportation of radioactive substances due to meteorological phenomena and other factors. In this work a set of new mathematical ones is developed methods and technologies of analysis, modeling and forecasting of spatial temporal evolution of complex dynamical systems and considered them application to mathematical modeling of anthropogenic processes, radioactive contamination of the environment, which are based on elements of the new advanced nonstationary theory of global mechanisms in atmospheric low-frequency processes and global atmospheric dynamics, effects environmental teleconnection for modeling the dispersion of radionuclides. The results of the application of new approaches to analysis, modeling, forecasting of transfer dynamics, dispersion of CLR in the atmosphere (due to accidents at the Fukushima nuclear power plant) demonstrate their effectiveness. It should be noted that currently there are different, fairly consistent approaches to modeling global atmospheric processes and, accordingly, methods of modeling temporal and spatial dispersion of radionuclides in atmosphere and other geospheres. The following methods should be mentioned, as MLDP0 (Modèle Lagrangien de Dispersion de Particules d'ordre 0, Canada), HYSPLIT (Hybrid one - particle Lagrangian integral trajectory models), NAME (UK), RATM (Regional atmospheric

transport model) and FLEXPART (Lagrange) particle dispersion model of Austria) [1-3].

Correct description of global atmospheric processes and modeling of radionuclide dispersion in the atmosphere after the accident at the nuclear power plant, etc. remains very important, relevant to this day unresolved issue. In [3-5] elements of a new advanced nonstationary theory of global mechanisms in atmospheric low-frequency processes, the effects of telecommunications for modeling global atmospheric behavior were presented. The approach is based on the balance of global atmospheric low-frequency processes, the theory of atmospheric macroturbulence, the relationship of tropospheric waveguides with the circulation of atmospheric moisture and, accordingly, the form of atmospheric circulation. This new approach is taken as a basis in our work. We are trying to develop an advanced mathematical approach to analysis, modeling and monitoring and forecasting the evolution of complex dynamical systems and perform modeling spatiotemporal dynamics.

Consider the spectral analog of the equation of motion for the dynamics of the atmosphere in the low-frequency range. The solution of the system of equations for Reynolds stresses, moments of velocity pulsations plus the equation of closure should be considered. The equation of closure taking into account the Coriolis force can be written as (according to [3]):

$$\begin{aligned} \frac{\partial V'^2}{\partial t} = & -\frac{i}{a} \left[ \overline{V'^2 L_1(\bar{V})} + 2\bar{V}\overline{V'L_1(V')} + \overline{V'^2 L_1(V')} \right] - \\ & -\frac{i}{a} \left[ L_2(\bar{V})\overline{V'U'} + \bar{V}\overline{U'L_2(V')} + \bar{U}\overline{V'L_2(V')} + \overline{V'U'L_2(V')} \right] + \\ & + 4\omega i \cos \theta \overline{V'^2} + \frac{2i}{a} \overline{V'L_6(\Phi')}, \end{aligned} \quad (1a)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial U'^2}{\partial t} = & -\frac{i}{a} \left[ \overline{V'U'L_3(\bar{U})} + \bar{V}\overline{U'L_3(U')} + \bar{U}\overline{V'L_3(U')} + \overline{V'U'L_3(U')} \right] - \\ & -\frac{i}{a} \left[ \overline{U'^2 L_4(\bar{U})} + 2\bar{U}\overline{U'L_4(U')} + \overline{U'^2 L_4(U')} \right] - \\ & - 4\omega i \cos \theta \overline{U'^2} + \frac{2i}{a} \overline{U'L_5(\Phi')}, \end{aligned} \quad (1b)$$

where:

$$\begin{aligned} L_j = & \frac{\partial(\dots)}{\partial \theta} - (-1)^j \frac{i}{\sin \theta} \frac{\partial(\dots)}{\partial \lambda} + b_j \operatorname{ctg} \theta(\dots), \\ b_j = & 1, j=1,4; b_j=-1, j=2,3; b_j=0, j=5,6. \end{aligned}$$

Naturally, the equation for the turbulent stress tensor:

$$\frac{\partial \overline{u'_i u'_j}}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x_k} (\overline{u'_k \cdot u'_i u'_j} + \overline{u'_k u'_i u'_j}) + \frac{\partial \overline{p' u'_i}}{\partial x_j} + \frac{\partial \overline{p' u'_j}}{\partial x_i} =$$

$$= -\overline{u'_i u'_k} \frac{\partial \overline{u'_j}}{\partial x} - \overline{u'_j u'_k} \frac{\partial \overline{u'_i}}{\partial x} + \overline{p' \left( \frac{\partial u'_i}{\partial x} + \frac{\partial u'_j}{\partial x} \right)}; \quad (2)$$

$$K_m(x, s) = \int_0^{\lambda_{\max}} \dots \int_0^{\lambda_{\max}} K(x, t_1) K(t_1, t_2) \dots K(t_{m-1}, s) dt_1 dt_2 \dots dt_{m-1} \quad (3)$$

An important parameter of turbulent processes is the kinetic energy of turbulent vortices, which can be found from the equation:

$$\frac{\partial b}{\partial t} + \frac{\partial u'_k b^2}{\partial x_k} + \frac{\partial}{\partial x_k} (\overline{u'_k u'_i u'_j} + 2\overline{u'_k p'}) = -2\overline{u'_k u'_i} \frac{\partial u'_i}{\partial x_k} - 2 \frac{g}{\theta_0} \overline{w' \theta'} \quad (4)$$

Here  $g$  is the value of the acceleration vector due to the gravity of the planet,  $\theta_0$  is the temperature of the equilibrium potential,  $\theta'$ ,  $p'$  - is the deviation from the equilibrium values. Equating the velocity components defined in the global circulation model and the corresponding model within the complex geophysical [3-5], one could obtain the spectral correspondence between the wave numbers defining the functional elements in the Fourier-Bessel series with the source element in the plane field theory. Next, the values of the complex potential and the complex velocity potential, the possible distribution of radionuclides in the atmosphere after the Fukushima accident [1,2], as well as direction and dynamics of the flow of contaminated masses (particles) are evaluated. The results of the application of new approaches to the analysis, modeling, forecasting of transport dynamics, dispersions of radioactive pollutants demonstrate the effectiveness of new approaches and significantly better coordination of initial data with field observations, e.g. between predicted and measured spatial distribution.

### References

1. Yasuyuki Taira, Naomi Hayashida, Shunichi Yamashita. Environmental contamination and radiation dose rates from radionuclides released from the Fukushima nuclear power plant. Rad.Prot. Dosim. 2012. Vol.151. P. 537–545.
2. Gubanov E.R, Glushkov A.V, Khetselius O.Y., Bunyakova Y., Buyadzhi V., Pavlenko E.P. New methods in analysis and project management of environmental activity. Electronic and radioactive waste. Kharkiv: FOP, 2017
3. Glushkov A.V., New methods of mathematical modeling in problems of constructive geography, ecology and environmental protection. Odessa: TEC, 2015.
4. Glushkov A.V., Khetselius O.Y., Stepanenko S.M., Ternovsky E., Chaos, bifurcations and strange attractors in environmental radioactivity dynamics of some geosystems. Springer Proceedings in Mathematics and Statistics (Springer, Cham). 2021. Vol 363. P.79-88.
5. Glushkov A.V., Khetselius O.Yu., Stepanenko S.N., Sofronkov A.N., Svinarenko A.A., Buyadzhi V.V. New energy, angle momentum and entropy balance approach to modelling climate and macroturbulent atmospheric dynamics, heat and mass transfer at macroscale. II. Computational algorithm. Physics of Aerodispersed Systems. 2019. Vol.57. P. 104-113.

**Shevchenko E., st. gr. ST-21**

Scientific adviser: Khetselius O.Yu., D.p.-m.n., prof.

*Department of Higher and Applied Mathematics*

**A NEW APPLIED MATHEMATICAL APPROACH IN MODELING  
AND PREDICTING THE EVOLUTION OF ATMOSPHERIC-  
HYDRODYNAMIC SYSTEMS**

In the last two decades, there has been a very successful implementation of various mathematical and cybernetic approaches to solving applied problems of modern atmospheric hydrodynamics. Their consistent consideration is convenient within the system approach. From these positions, the analysis of the impact of anthropogenic factors on the environment, in particular, the atmospheric system of industrial cities can be performed on the basis of a multi-stage system approach [1,2]. The first stage involves a preliminary analysis of numerous impacts in the studied systems, analysis of response to relevant impacts (changes in environmental status, modification and death of individual subsystems of the overall system, etc.), including identification of different types of damage, identification of critical factors or a combination and the most sensitive elements of the biosphere. The second stage solves a set of tasks related to the identification of environmentally friendly impacts and anthropogenic pressures. It is clear that, first of all, when modeling the interaction "air basin of an industrial city - pollutants" we are talking about the allowable effects on humans. Factors of complex and combined influence and sanitary and hygienic requirements to the quality of the environment become fundamental here. In other words, if the first stage is aimed at analyzing the effects of various factors and the consequences of these impacts, the second stage of the analysis involves determining the allowable impacts on biosphere elements (at different levels) and developing environmental standards (criteria) of allowable loads. In some cases, the load can be identified with the impact: for example, the concentration of a toxic substance in the human body, on the one hand, is a factor of internal influence on the body, and on the other hand - this concentration can be taken as a characteristic of the body. The external field of concentrations is only a factor of influence, not a load on the organism (the load will depend on the time the organism is in a polluted environment, the ways of contaminants and other substances entering the body, etc.). Obviously, it is acceptable to take such a load, which should not cause adverse effects, changes in organisms living on earth (and biocenoses) and, of course, primarily in humans, and will not lead to deterioration (any or significant) quality of the natural environment [1-3]. The main purpose of our work is to develop a set of new stochastic models in modern computer mathematical hydrodynamics and their integrated application for mathematical analysis, modeling and forecasting the spatio-temporal picture of air pollution in industrial cities. Besides, we will

try to generalize an advanced photochemical box and quantum-kinetic models [4,5] for sensing energy, radiation exchange in gases mixtures and laser-molecules interaction in an atmosphere.

To calculate the fluxes of attraction (the real influence of mass is associated with the imbalance of vertical and current flows) reaching the city, the system of Arakawa-Schubert equations for humidity and heat fluxes is solved [3,5]. The scheme of ventilation of the urban area by air flows in the presence of cloud convection is shown in Figure 1 and explains the basic physical processes in the system.

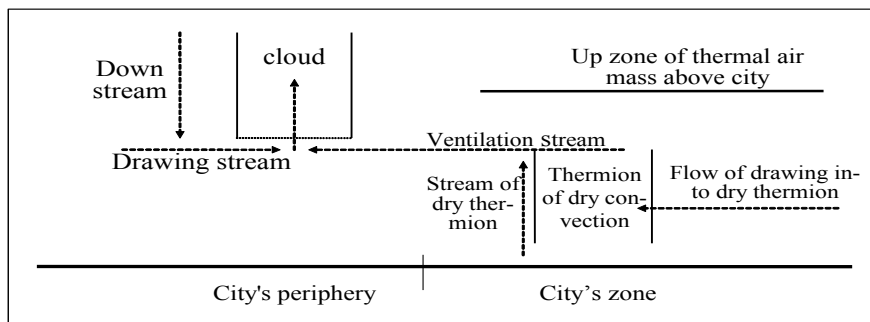


Fig. 1. Schemes of air traffic between the city and its periphery

It should be noted the known effect of the formation of mesocurrents, which are formed in the ventilation currents, as well as flows of the Quetta. Here it is extremely important to understand the proportions of the dynamics of the processes taking place in the city with the processes in the atmosphere over the urban periphery. At the top of the city's thermal mass there are no air restrictions in the absence of closed circulation, the "neighboring" thermal "hat" of the city [1,2]. It is well known that the urban area has a rather complex geometric relief, so the application of our method in its pure form is possible only on a flat surface. However, the city itself creates a complex flow in its characteristic areas, parks and squares. Therefore, air flows in the city are far from isotropic. Horizontal turbulent vortices within the city include circulating flows. The anterior convection currents must coincide with the thermal convection flows of the city in phase mode. Attraction flows caused by city convection should not extinguish attraction flows caused by cloud masses on the outskirts of the city. Therefore, there is an obvious need for a resonant effect in the flows of involvement of both mechanisms mentioned here.

In the antiphase case, the currents involved cancel each other out, and the city will be in a state of high-altitude convective smog, which is common and manifests itself in the form of dense immittance over the city. We start with the combined model of Arakawa-Schubert [1]. The equation of atmospheric circulation over the urban area can be made in the approximation of "shallow water". Its solution is given by the solution of equations (1,2) and, in addition, can be approximated by methods of flat complex field theory. The potential

speed of air masses on the outskirts of the city can be determined by the formula:

$$v_x - iv_y = \frac{df}{d\xi} = \frac{\Gamma}{2\pi i} \left[ \frac{1}{\xi - \xi_0} + \sum_{k=1}^{\infty} \left( \frac{1}{\xi - \xi_0 - kl} + \frac{1}{\xi - \xi_0 + kl} \right) \right] + \frac{d}{d\xi} \left[ \sum_{k=1}^n \Gamma_k \ln(\xi - b_k) \right] \quad (1)$$

Here  $\Gamma_k$ - circulation to vortex elements created by clouds;  $b_k$  - coordinates of this education;  $r$  - circulation on standard vortices for the Pocket chain;  $l$  is the distance between standard vortices for the Pocket chain;  $\xi$  - coordinate center for the line of convective perturbations or front divider;  $\xi - kl$  - is the origin coordinate for the convective perturbation line.

The method of calculating turbulence spectra within the city zone is based on standard tensor equations of turbulent stresses:

$$\frac{\partial \overline{u'_i u'_j}}{\partial x} + \frac{\partial}{\partial x_k} (\overline{u_k \cdot u'_i u'_j} + \overline{u'_k u'_i u'_j}) + \frac{\partial \overline{p' u'_i}}{\partial x_j} + \frac{\partial \overline{p' u'_j}}{\partial x_i} = -\overline{u'_i u'_k} \frac{\partial \overline{u_j}}{\partial x} - \overline{u'_j u'_k} \frac{\partial \overline{u_i}}{\partial x} + p' \left( \frac{\partial \overline{u'_i}}{\partial x} + \frac{\partial \overline{u'_j}}{\partial x} \right); \quad (2)$$

We will try to apply the presented method and models to analysis of an air ventilation characteristics arising from the natural ventilation of the wind over the territory of a few industrial cities on example of Odessa. The estimates of the ventilation potential, which is equivalent to a field of potential in the complex velocity potential function, and current function are presented.

### *References*

1. Glushkov A.V., New methods of mathematical modeling in problems of constructive geography, ecology and environmental protection. Odessa: TEC, 2015.
2. Khetselius O.Yu., Glushkov A.V., Stepanenko S.M., Sofronkov A.N., Svinarenko A.A., Ignatenko A.V. New theoretical approach to dynamics of heat-mass-transfer, thermal turbulence and air ventilation in atmosphere of an industrial city. Physics of Aerodispersed Systems. 2020. Vol.58. P.93-101.
3. Khetselius O.Y., Glushkov A.V., Stepanenko S.M., Svinarenko A.A., Buyadzhi V., Nonlinear dynamics of the industrial city's atmospheric ventilation: New differential equations model and chaotic ventilation. Springer Proc. in Mathematics and Statistics (Springer, Cham). 2021. Vol.364. P.199-209.
4. **Khetselius O.Y.,** Glushkov A.V., **Stepanenko S.N.,** Svinarenko A.A., Bunyakova Y.Y., **Vitovskaya E.T.** Advanced photochemical box and quantum-kinetic models for sensing energy, radiation exchange in atmospheric gases mixtures and laser- molecules interaction. Photoelectr. 2019. Vol.28. P.97-104.
5. Khetselius O.Y., Glushkov A.V, Stepanenko S.N, Svinarenko A, Buyadzhi V. Advanced quantum-kinetic model of energy exchange in atmospheric molecule mixtures and CO<sub>2</sub> laser-molecule interaction. In: A. Glushkov, O. Khetselius, J.Marvani, E.Brändas (Ed) Advances in Methods and Applications of Quantum Systems in Chem., Phys., Biology, Cham: Springer. 2021, Vol.33, P. 207-216.



Ткаченко А. А., ст. гр. Е-21

Науковий керівник: Флорко Т. О., канд. фіз.-мат. наук, доц.

Кафедра Вищої та прикладної математики

## ФІЗИЧНИЙ ДОДАТОК ПОДВІЙНОГО ІНТЕГРАЛУ

Припустимо, що плоска пластина виготовлена з неоднорідного матеріалу і займає область  $R$  в площині  $Oxy$ . Нехай щільність пластини в точці  $(x, y)$  в області  $R$  дорівнює. Тоді маса пластини виражається через подвійний інтеграл. Координати центру мас пластини, що займає область  $R$  в площині  $Oxy$  з щільністю описуються формулами

$$\bar{x} = \frac{M_y}{m} = \frac{1}{m} \iint_R x \rho(x, y) dA = \frac{\iint_R x \rho(x, y) dA}{\iint_R \rho(x, y) dA},$$

$$\bar{y} = \frac{M_x}{m} = \frac{1}{m} \iint_R y \rho(x, y) dA = \frac{\iint_R y \rho(x, y) dA}{\iint_R \rho(x, y) dA}.$$

Для однорідної пластини з щільністю для всіх  $(x, y)$  в області  $R$  центр мас визначається тільки формою області і називається центроїдом.

Формули для обчислення моментів інерції тонких пластинок щодо координатних осей:

$$dI_x = y^2 \cdot dm = y^2 \cdot \rho(x, y) dS \Rightarrow I_x = \iint dI_x = \iint y^2 \cdot \rho(x, y) dS$$

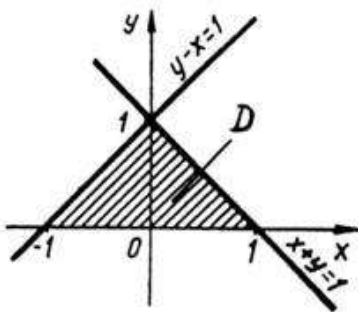
$$dI_y = x^2 \cdot dm = x^2 \cdot \rho(x, y) dS \Rightarrow I_y = \iint dI_y = \iint x^2 \cdot \rho(x, y) dS$$

Формула для обчислення моменту інерції пластинки відносно точки початку координат:

$$dI_0 = (x^2 + y^2) \cdot dm = (x^2 + y^2) \cdot \rho(x, y) dS \Rightarrow$$

$$I_0 = \iint dI_0 = \iint (x^2 + y^2) \cdot \rho(x, y) dS$$

**Приклад.** Знайти момент інерції  $I_x$  пластинки  $D$ , обмеженої



прямими  $y=0, x+y=1, y-x=1$ , якщо

густина в кожній точці пластинки дорівнює

ординаті цієї точки. *Розв'язання.* Оскільки

$$D = \{(x, y) \mid y-1 \leq x \leq 1-y, 0 \leq y \leq 1\}, \quad \rho(x, y) = y,$$

то за формулою маємо

$$I_x = \int_0^1 dy \int_{y-1}^{1-y} y^3 dx = \int_0^1 (2y^3 - 2y^4) dy = 0,1.$$

**Polyak Ya., st. gr. K-21**

Scientific adviser: Dubrovskaya Yu.V., c.p.-m.n., assoc.-prof.

*Department of Higher and Applied Mathematics*

## EUCLIDEAN SPACE

What is Euclidean space. The finite-dimensional real vector space with scalar product. Euclidean space is also generalized to more dimensions. Each point of three-dimensional Euclidean space is defined by three coordinates.

It is well known that despite the wide use of Descartes' approach, which was called analytic geometry, the definition of Euclidean space remained unchanged until the end of 19th century. The introduction of abstract vector spaces allowed their use in defining Euclidean spaces with a purely algebraic definition. This new definition has been shown to be equivalent to the classical definition in terms of geometric axioms. It is this algebraic definition that is now most often used for introducing Euclidean spaces.

Euclidean space is defined by axioms that do not specify exactly how the points of this space should be represented. Euclidean spaces have a finite number of dimensions. Any Euclidean space can be considered normalized if each vector  $\vec{x}$  of space is matched with a number. Two vectors  $\vec{x}$  and  $\vec{y}$  of Euclidean space are called orthogonal if their scalar product  $(\vec{x}, \vec{y}) = 0$

The sum  $\vec{x} + \vec{y}$  of two orthogonal vectors  $\vec{x}$  and  $\vec{y}$  will be called the hypotenuse of a right triangle constructed on the vectors  $\vec{x}$  and  $\vec{y}$ . In Euclidean space, a vector  $\vec{x}$  is called normalized if its length is equal to one. A linear space over a field of complex numbers is called a complex Euclidean space or unitary if it defines the operation of the scalar product of any two vectors, ie the rule that each pair of vectors  $\vec{x}$  and  $\vec{y}$  of space corresponds to a complex number  $(\vec{x}, \vec{y})$ .

There are orthonormal bases in the complex Euclidean space. The process of orthogonalization of an arbitrary basis of unitary space coincides with the process of orthogonalization of the basis of a real Euclidean space.

The Euclidean distance makes a Euclidean space a metric space, and thus a topological space. This topology is called the Euclidean topology.

In the case of the Euclidean topology is also the product topology. The open sets are the subsets that contains an open ball around each of their points. In other words, open balls form a base of the topology.

### *References*

1. Howard A., Elementary Linear Algebra (5th ed.), N.-Y., Wiley,
2. Glushkov A., Kruglyak Y., Chernyakova Y., Linear algebra. Odessa: TEC, 2004.

**Білоус Г. В., ст. гр. У-21**

Науковий керівник: Буяджи В. В., д-р фіз.-мат. наук, доц.

*Кафедра Вищої та прикладної математики*

## **ЗВ'ЯЗОК МІЖ ПОВЕРХНЕВИМ ТА КРИВОЛІНІЙНИМ ІНТЕГРАЛОМ**

Криволінійний інтеграл першого роду

Нехай у просторі (або на площині) є дуга  $AB\tilde{\phantom{A}}$  деякою кривою  $L$ . Нехай на цій дузі визначено певну обмежену функцію точки  $f(M)$ . Розіб'ємо дугу  $AB\tilde{\phantom{A}}$  на  $n$  довільних часткових дуг  $\Delta_i$  ( $i=1, n$ ). На кожній частковій дузі виберемо по одній точці  $M_{*i}$  складемо суму творів значень даної функції  $f(M)$  у точках  $M_{*i}$  на довжини  $\Delta_i$  відповідних часткових дуг, яку назвемо інтегральною сумою.

$$\sum_{i=1}^n f(M_{*i})\Delta_i. \quad (1)$$

Якщо існує кінцева межа цієї інтегральної суми при прагненні до нуля довжин всіх часткових дуг  $\Delta_i$  і якщо ця межа не залежить ні від способу розбиття дуги  $AB\tilde{\phantom{A}}$  на частини, ні від вибору точок  $M_{*i}$  в них, то ця межа називається криволінійним інтегралом першого роду.

Криволінійний інтеграл другого роду

Нехай у просторі, віднесеному до прямокутної системи координат, дана дуга  $AB\tilde{\phantom{A}}$  деякою кривою ( $L$ ). На цій дузі виберемо позитивний напрямок від точки  $A$  до точки  $B$ . Нехай на дузі встановлено обмежену функцію точки  $P(M)=P(x,y,z)$ . Розіб'ємо дугу  $AB\tilde{\phantom{A}}$  на  $n$  частин точками  $M_{*i}(x_i, y_i, z_i)$  і в кожній з часткових дуг  $\Delta_i$  виберемо за точкою  $M_{*i}(x_i, y_i, z_i)$ . З'єднаємо кінці кожної часткової дуги хордою і надамо цим хордам напрями відповідних дуг. Отримаємо спрямовану ламану лінію, вписану в дугу  $AB\tilde{\phantom{A}}$ . Ланки цієї ламаної є вектори і спроектувавши їх на вісь  $Ox$ , отримаємо числа, які можуть бути позитивними, негативними або рівними нулю. Складемо суму творів значень функції  $P(x,y,z)$  у точках  $M_{*i}$  на проекції відповідних часткових хорд на вісь  $Ox$ :

$$\sum_{i=1}^n P(x_i, y_i, z_i)\Delta x_i. \quad (2)$$

$$\int_{AB\tilde{\phantom{A}}} P dx + Q dy + R dz \quad (3)$$

Поверхневий інтеграл першого роду

Нехай дана функція  $F(x,y,z)$ , обмежена у всіх точках кінцевої шматково-гладкої поверхні ( $S$ ). Розіб'ємо цю поверхню на кілька частин – елементів  $\Delta S_1, \Delta S_2, \dots, \Delta S_n$  за допомогою ліній. Виберемо в кожному з

елементів довільним чином за точкою  $N_i(x_i, y_i, z_i)$  і складемо суму творів значень функції  $F(x, y, z)$  у точках  $N_i$  на відповідні площі елементів  $\Delta S_i$ :

$$\sum_{i=1}^n F(x_i, y_i, z_i) \Delta S_i \quad (4)$$

$$\iint(S) F(x, y, z) dS = \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^n F(x_i, y_i, z_i) \Delta S_i. \quad (5)$$

Функція називається інтегрованою поверхнею (S), якщо для неї існує поверхневий інтеграл по поверхні (S).

Поверхневий інтеграл другого роду

Гладка поверхня  $\Sigma$  називається двосторонньою, якщо при обході по будь-якому замкнутому контуру, що лежить на цій поверхні і не має спільних точок з її кордоном, не змінюється напрямок нормалі до поверхні. В іншому випадку поверхня називається односторонньою. Якщо поверхня  $\Sigma$  двостороння, то в кожній її точці M можна вибрати одиничний вектор нормалі  $n(M)$  так, щоб цей вектор залежав від M безперервно.

Формула Стоксу

Нехай (S) – незамкнута поверхня, обмежена замкнутим контуром (L). Прямі, паралельні осі Oz перетинають поверхню (S) не більше ніж в одній точці. Рівняння поверхні  $z=f(x, y)$ . Нехай  $\vec{n}_0 = \{\cos\alpha, \cos\beta, \cos\gamma\}$  – орт нормалі до поверхні, що утворює з віссю Oz гострий кут.

Спроекуємо поверхню (S) на площину xOy та отримаємо область  $\sigma$ , обмежену замкнутим контуром  $\lambda$ , який є проекцією контуру (L). Напрямок обходу позитивний, слідуючи в якому, спостерігач залишатиме поверхню зліва. Цьому напрямку обходу (L) буде відповідати позитивний напрямок обходу контуру ( $\lambda$ ). Нехай у деякій просторовій області, що містить усередині поверхню (S), задана функція  $P(x, y, z)$ , що має безперервні приватні похідні. Розглянемо криволінійний інтеграл  $I(L)P(x, y, z)dx$ , який за просторовим контуром можна звести до інтегралу по плоскому контуру ( $\lambda$ ), тому що при обході контуру (L) координати x та y змінюються так само, як при обході ( $\lambda$ ), а z виражається через x та y з рівняння поверхні  $z=f(x, y)$ . Тому:  $I(L)P(x, y, z)dx = I(\lambda)P(x, y, f(x, y))dx$ . Тож формулу Стокса можна використовувати для обчислення криволінійних інтегралів по замкнутому контуру через поверхневий інтеграл по поверхні, що спирається на контур, і навпаки.

### *Список використаної літератури*

1. Берман Г.Н. Збірник задач по курсу математичного аналізу. – М.: Наука, 1985.
2. Бугров Я.С., Нікольський С.М. Диференціальні рівняння. Кратні інтеграли. Ряди. Функції комплексного змінного. – М.: Наука, 1985.
3. Glushkov A.V., Khetselius O.Yu., Svinarenko A.A., Higher Mathematics, Part 1.- Odessa: TES. 2014.

Демченко А. Г., ст. гр. ГЗ-21

Науковий керівник: Серга І. М., канд. фіз.-мат. наук, доц.

Кафедра Вищої та прикладної математики

## КРИВІ ДРУГОГО ПОРЯДКУ. ЇХ КАНОНІЧНІ РІВНЯННЯ І ВЛАСТИВОСТІ

Кривими другого порядку називаються лінії, які у прямокутній системі координат описуються алгебраїчними рівняннями другого ступеня відносно змінних  $x, y$ :

$$Ax^2 + 2Bxy + Cy^2 + Dx + Ey + F = 0, \quad (1)$$

У залежності від того, які значення приймають коефіцієнти рівняння (1), розрізняють наступні основні криві другого порядку: коло, еліпс, гіперболу, параболу.

Уперше криві другого порядку вивчав учень Платона. Його робота була такою: *“Беручи дві пересічні прямі й крутити їх навколо бісектриси кута, ними освіченого, вийде конусна поверхня. Якщо ж перетнути цю поверхню площиною, то в перерізі одержують різні геометричні фігури: еліпс, параболу, гіперболу та ін.”*

**Коло** - це множина точок рівновіддалених від даної точки (центра) (рис.1.1.1).

Якщо  $r$  - **радіус кола**, а точка  $O(a;b)$  - **його центр**, то рівняння кола має вигляд:

$$(x-a)^2 + (y-b)^2 = r^2 \quad (2)$$

Якщо центр кола співпадає з початком координат, його рівняння має вигляд:

$$x^2 + y^2 = r^2$$

Коло було відомим ще до початку записаної історії. Люди могли спостерігати кола в природі, такі як Місяць, Сонце. Коло є основою колеса, що стало революційним винаходом, а із пов'язаним з ним зубчастим колесом зробило можливим існування сучасних механічних машин.

**Еліпс** – це множина точок, для яких сума відстаней до двох даних точок, що називаються фокусами, є величиною сталою (**рівна  $2a$** ), при цьому ця стала більша за відстань між фокусами.

*Канонічне рівняння еліпса має вигляд:*

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$$

де  $a$  - велика,  $b$  - мала піввісь еліпса, причому  $a, b, c$  ( $c$  – половина відстані між фокусами) зв'язані співвідношенням,  $a^2 - b^2 = c^2, a > c$ .

**Гіпербола** - це множина точок, для яких абсолютна величина різниці відстаней до двох даних точок, що називаються фокусами, є сталою величиною (рівна  $2a$ ), причому стала менше за відстань між фокусами.

Канонічне рівняння гіперболи має вигляд:

$$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1, \text{ де } b^2 = c^2 - a^2$$

Рівняння дотичної до гіперболи  $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$  в точці  $M_0(x_0, y_0)$  має вигляд

$$\frac{xx_0}{a^2} - \frac{yy_0}{b^2} = 1$$

Термін гіпербола вважають було започатковане Аполлонієм Перзьким у його роботі по дослідженню канонічних перетинів.

**Парабола** - це множина точок, для яких відстань до деякої даної точки (що називається фокусом) дорівнює відстані до деякої даної прямої.

Канонічне рівняння параболи має вигляд:

$$y^2 = 2px$$

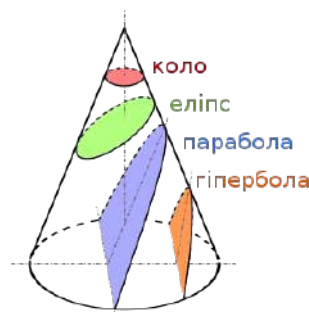
Де  $p$ -є відстань від фокуса до директриси.

Дотична до параболи  $y^2 = 2px$  в точці  $M_0(x_0; y_0)$  має рівняння:

$$yy_0 = p(x + x_0)$$

Площа, що обмежена параболою і лінійним відрізком, так званий «параболічний сегмент», була розрахована Архімедом за допомогою метода вичерпування в 3 ст. до н. е., і виклав це в своїй роботі «Квадратура параболи».

Назва «парабола» також була започаткована Аполлонієм. Властивість фокуса і директриси параболи і інших конічних перетинів знайшов Папп Александрійський.



### Список використаної літератури

1. Выгодский М. Справочник по высшей математике. - М.: Наука, 1975.
2. Фильчаков П. Справочник по высшей математике. - К.: Наук. думка, 1972.
3. Glushkov A.V., Khetselius O.Y., Svinarenko A.A., Higher Mathematics, P.1.- Odessa: OSENU, 2014.

**Zhelkov M. I., st. gr. K-21**

Scientific adviser: Svinarenko A. A., D.p.-m.n., prof.

*Department of Higher and Applied Mathematics*

## **MULTIFRACTAL MODELING OF COMPLEX DYNAMIC SYSTEMS**

Recently, active attempts have been made to develop forecasting theories in the physics of dynamical systems, and, in particular, applications of nonlinear theory and chaos theory to the analysis of complex systems, describing their evolutionary dynamics by a system of differential equations. The more complex the system, the more equations are needed to adequately describe it.

At the same time, there are known examples of systems that are described, in general, by a small number of equations, but demonstrate very complex behavior. Probably the most famous examples of such systems are the Lorentz system, the Sinai billiards, and others. They are described by, say, three equations (that is, 3 independent variables are included), but the dynamics of their behavior over time shows elements of chaos (so-called "deterministic chaos").

In particular, Lorentz was able to identify the cause of the chaotic behavior of the system due to differences in the initial conditions. Even the microscopic deviation of the two systems at the very beginning in the process of evolution leads to an exponential accumulation of errors and, accordingly, their stochastic discrepancy (as a consequence, to the impossibility of meteorology to accurately predict weather changes for a long time).

When analyzing the observed dynamics of changes in some characteristic parameters of systems over time, it is difficult to say to which class this system belongs and what will be its evolution in the future.

Modern chaos theory, or more generally, nonlinear theory, includes several ideologically related areas, including the theory of nonlinear oscillations and wave processes, catastrophe theory, the theory of dynamical systems, the theory of dynamic chaos, fractal and multifractal geometry, complex analytical dynamics. For the analysis of time series of fundamental dynamic parameters in recent years, with varying degrees of success, one-to-one methods have been actively developed and applied, in particular, nonlinear spectral and trend analysis, Markov chain studies, wavelet and multifractal analysis, matrix formalism, memory and the method of evolutionary propagators, etc. Most of the approaches sought also relate to the physics of nonlinear processes.

Here we present an effective version of multifractal formalism to modelling dynamics of complex physical systems. As example, one can say about the known dynamical chaotic geophysical, environmental and economical systems possessing a set of dynamical chaos elements. Nonlinear dynamical systems can be characterized by a strange attractor - an attractive set in the phase space in which chaotic trajectories are located.

The dimension of the embedding  $m$  is the smallest integer dimension of the space containing the entire attractor. It corresponds to the number of independent variables, which unambiguously determines the steady motion of a dynamic system. The set corresponding to the strange attractor is fractal. Fractal set (self-similar object) - is characterized by a fractional fractal dimension [2] (more precisely, a range of different dimensions, the same for regular fractals, but different for natural systems).

Analysis of time series of fundamental characteristics of various, including physical, etc. systems in recent years devoted a huge number of works, including analysis from the standpoint of the theory of dynamical systems and chaos, fractal sets [1,2]. A characteristic feature of almost all research conducted so far in the field of chaos in systems and dynamics of processes in devices is the use, as a rule, of a single method from the whole arsenal of methods of nonlinear theory. This implies the fact that researchers use, say, a single method of fractal sets, and on its basis identify the phenomenon of chaos, or use a qualitative theory of differential equations (usually equations of classical mechanics) and analyze features of the manifestation of chaos.

In our work it is used a version of multifractal approach from [1]. The adequate, complete quantitative modeling and analysis of chaotic features of dynamics of nonlinear processes in the complex dynamical systems should include a whole group of classical-dynamics models and a number of either improved or significantly improved methods of a chaos theory and a theory of dynamical systems.

In particular, speech is about a correlation-integral analysis, fractal and wavelet analysis, algorithms of average mutual information, false nearest neighbors, Lyapunov analysis apparatus, Kolmogorov entropy power spectrum, surrogate data algorithm, nonlinear prediction method, predicted trajectories, neural network algorithms, etc.

As a concrete example, here the physical system of interacting oscillators [2] is considered and computing of the multifractal spectra has been performed of signal series of autogenerators (semiconductor quantum generators, combined with optical waveguide [2]).

In the following we are planning to apply the described approach to quantitative modeling, analysis, and prediction of chaotic dynamics of nonlinear processes in some known dynamical chaotic (geophysical, environmental and economical) systems possessing a set of dynamical chaos elements with unique topological and dynamical characteristics.

### *References*

1. Mandelbrot B.B. The fractal geometry of nature.- San Francisco: W.H. Freeman, 1982.-580P.;
2. Glushkov, A.V. Methods of a Chaos Theory. Odessa: Astroprint, 2012.
3. Glushkov A.V., Khetselius O Yu., Svinarenko A.A., Buyadzhi V.V., Methods of computational mathematics and mathematical physics. Odessa: TES, 2015.



**Робу А. В., ст. гр. ГМ-21**

Науковий керівник: Серга І. М., канд. фіз.-мат. наук, доц.

*Кафедра Вищої та прикладної математики*

## **ЖИТТЯ І ДІЯЛЬНІСТЬ ВЕЙЕРШТРАССА, ЙОГО ПРАЦІ**

Карл Теодор Вільгельм Вейерштрасс (нім. Karl Theodor Wilhelm Weierstraß; 31 жовтня 1815 — 19 лютого 1897) — німецький математик. Професор Берлінського університету (з 1856). Дослідження Вейерштрасса присвячені математичному аналізу, теорії функцій, варіаційному численню, диференціальній геометрії й лінійній алгебрі. Вейерштрасс розробив систему логічного обґрунтування математичного аналізу на основі побудованої ним теорії дійсних чисел. Він систематично використав поняття верхньої й нижньої границі та граничної точки числових множин, дав строге доведення основних властивостей функцій, неперервних на відрізку, і ввів у загальний вжиток поняття рівномірної збіжності функціонального ряду.

Карл Вейерштрасс народився 31 жовтня 1815 року в Остенфельді, передмісті Еннігерло, в сім'ї секретаря бургомістра Вільгельма Вейерштрасса. В 1834 році закінчив із відзнакою гімназію в Падерборні й, за наполяганням батька, вступив на юридичний факультет Боннського університету. Провчившись 4 роки, протягом яких замість юриспруденції Вейерштрасс посилено займався математикою, він залишив університет і вступив до університету Мюнстера.

У 1840-му підготував екзаменаційну роботу з теорії еліптичних функцій, у якій уже містилися зародки його майбутніх відкриттів.

В 1841 році у черговій своїй роботі Вейерштрасс установив, що якщо послідовність аналітичних функцій, рівномірно збігається всередині деякої області (тобто в кожному замкнутому крузі, що належить області), то границя послідовності — також функція аналітична. Тут ключовою умовою є рівномірна збіжність; ця теорія збіжності стала однією з найважливіших внесків Вейерштрасса в обґрунтування аналізу.

***Теорема (ознака Вейерштрасса рівномірної збіжності функціонального ряду).***

Нехай для функціонального ряду:

$$\sum_{n=1}^{\infty} f_n(x) = f_1(x) + f_2(x) + \dots + f_n(x) + \dots \quad .$$

(1)

існує такий збіжний знакододадний числовий ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ , що  $\forall n \in \mathbb{N}$  і  $\forall x \in X$  виконано нерівність:  $|f_n(x)| \leq a_n$ .

Тоді ряд (1) збігається абсолютно та рівномірно на множині  $X$ .

Наслідок. Якщо збігається ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ , де  $a_n = \sup_{x \in X} |f_n(x)|$ , то ряд (1) збігається абсолютно та рівномірно на множині  $X$ .

В 1842-му після закінчення Академії отримав місце вчителя в провінційній католицькій прогімназії, де пропрацював 14 років. Навички вчителя потім допомогли Вейерштрассу стати найкращим викладачем Німеччини, а рідкісний вільний час (здебільшого нічний) він використовував для математичних досліджень. Окрім математики, він проводив там заняття з фізики, ботаніки, географії, історії, німецької мови та гімнастики. 1854-го опублікував статтю про абелеві функції, за яку Кенігсберзький університет відразу надає йому ступінь доктора *honoris causa* (почесного доктора без захисту дисертації). Діріхле надіслав захоплений відгук, завдяки якому Вейерштрасс отримав звання старшого вчителя та давно очікувану ним річну відпустку. Відпочинок він використав для підготовки ще однієї блискучої статті (1856). Гумбольдт та Куммер допомогли Вейерштрассові влаштуватися професором спочатку Промислового Інституту в Берліні, а через декілька місяців — екстраординарним професором Берлінського університету. Одночасно його обрано членом Берлінської Академії наук.

З кінця 1850-х років міжнародне визнання Вейерштрасса швидко зросло. Цим він завдячував чудовій якості своїх лекцій. В 1861-му його обрано членом Баварської академії наук, 1868-му - членом-кореспондентом Паризької академії наук, 1873 - ректором Берлінського університету, 1881-го - членом Лондонського королівського товариства.

Важливе місце в житті Карла Вейерштрасса займала Софія Ковалевська. Вони познайомились 1870 року, коли двадцятирічна Софія приїхала до Берліна для підготовки дисертації.

Нижні почуття до своєї Соні Вейерштрасс проніс через усе життя. Вейерштрасс допоміг Ковалевській вибрати тему дисертації та метод підходу до розв'язування, надалі регулярно консультував її зі складних питань аналізу, сприяв в отриманні наукового визнання. Після захисту дисертації Ковалевська поїхала, на листи вчителя відповідала рідко, за винятком тих випадків, коли їй терміново була потрібна консультація.

1883-го після самогубства чоловіка Ковалевська, залишившись без засобів зі п'ятирічною дочкою, приїхала у Берлін і зупинилася у Вейерштрасса. Ціною величезних зусиль, використовуючи весь свій авторитет та зв'язки, йому вдалося виклопотати дівчині місце професора у Стокгольмському університеті. 1891-го несподівано померла Софія Ковалевська. Вражений Вейерштрасс надсилає квіти на її могилу та спалює всі листи від неї (листи від нього збереглися і були на початку ХХ століття опубліковані). Після цього стан Вейерштрасса помітно погіршився, він рідко вставав, займався редагуванням своєї збірки праць. 19 лютого 1897 року цей світ покинув видатний математик Карл Теодор Вільгельм Вейерштрасс від ускладнень після грипу.

**Подолук Д. В., ст. гр. ГМ-21**

Науковий керівник: Серга І.М., канд. фіз.-мат. наук, доц.

*Кафедра Вищої та прикладної математики*

## **ІНТЕГРАЛ. ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ. ЗАСТОСУВАННЯ**

Інтеграл - ціла величина як сума своїх нескінченно малих частин. Виникає під час розв'язування задач про знаходження площі кривої, знаходження пройденого шляху при нерівномірному русі та інших подібних задачах.

Визначений інтеграл — в математичному аналізі це інтеграл функції з вказаною областю інтегрування. Визначений інтеграл є неперервним функціоналом, лінійним по підінтегральних функціях і адитивним по області інтегрування (рис.1)

Нехай функція  $F$  — первісна для  $f$  на  $J$ . Невизначеним інтегралом від функції  $f$  називається сукупність усіх первісних цієї функції, тобто вираз

де  $C \in \mathbb{R}$  — довільна стала(рис.2)

Інтеграція простежується ще в давньому Єгипті, *приблизно у 1800 до н.е.* Першим відомим методом для розрахунку інтегралів є метод вичерпування Евдокса (*приблизно 370 до н. е.*), який намагався знайти площі і об'єми, розриваючи їх на нескінченну безліч частин, для яких площа або об'єм вже відомий.

Архімед удосконалив метод вичерпування Евдокса і успішно користувався ним при доведенні багатьох теорем. Дуже важливим для становлення інтегрального числення було удосконалення Архімедом ідеї Демокріта про розбиття плоских фігур на елементарні смужки, що «заповнюють» фігури, і тіла на шари, що заповнюють їх. Таких елементарних частин могла бути нескінченна множина або скінченне число. Цими діями Архімед передував ідеям Кеплера і Кавальєрі у визначенні числових характеристик різних геометричних об'єктів.

Заслуга Ньютона і Лейбніца полягала у відшуканні внутрішнього зв'язку між цими задачами, синтез яких і був основою для створення могутнього знаряддя науки і наукового природознавства.

Необхідно відзначити, що ні у Ньютона, ні у Лейбніца не було відомої формули (рис. 3).

Але це правило вони знали. Інтеграл, Лейбніц розумів як суму нескінченного числа доданків – як визначений інтеграл. У одному з рукописів є запис  $dx = x$ . Це означає, що взаємна оберненість дій диференціювання і інтегрування у Лейбніца виступали на оперативному

рівні. Лейбніц замість слова «інтеграл» вживав «сума»; термін «інтеграл» ввів І. Бернуллі.

Знак інтеграла ( $\int$ ), був вперше використаний Лейбніцом наприкінці XVII століття. Цей символ утворився з букви  $\int$  («довга s») — скорочення слова лат. *summa* (summa, сума).

Невизначений інтеграл Коші вів як частинний випадок визначеного, при змінній верхній межі. Він довів неперервність такого інтеграла по верхній межі і теорему про те, що похідна його по верхній межі рівна підінтегральній функції. Коші довів також справедливості формули Ньютона-Лейбніца. Він висловив положення, пов'язані з диференціюванням і інтегруванням по параметру.

У 1930 р. А.І. Колмогоров (р. 1903) опублікував роботу, в якій охоплені всі інтеграли як границі різних інтегральні сум. Інтеграл Колмогорова знайшов застосування в математичній фізиці, при математичному обґрунтуванні квантової механіки. У розвиток поняття інтеграла, окрім Колмогорова, внесли великий внесок і інші вітчизняні математики. Вони зробили першочергової важливості відкриття.

У теорії функцій А.Я. Хінчін одночасно з Данжуа створив теорію апроксимативних похідних і узагальнив поняття інтеграла. Свої дослідження з асимптотичних похідних Хінчін використовував (1916 р.) для узагальнення інтеграла Данжуа.

Поняття інтеграла широко застосовується в житті. Інтеграли застосовуються в різних галузях науки і техніки. Основними завданнями, обчислюваними за допомогою інтегралів є задачі на знаходження об'єму тіла та центру мас тіла.

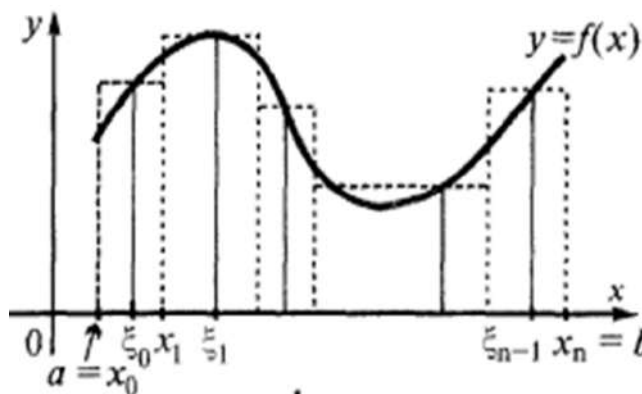


Рис.1 Визначений інтеграл;

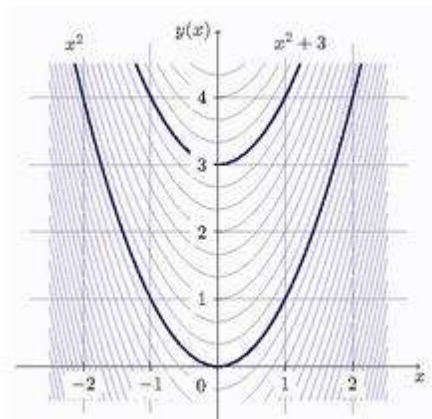


Рис. 2 Невизначений інтеграл

$$\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a), \text{ де } F'(x) = f(x),$$

формула Ньютона – Лейбніца

**Veligzhanina M. A., st. gr. K-21**

Scientific adviser: Ignatenko A. V., D.p.-m.n., assoc.-prof.

*Department of Higher and Applied Mathematics*

**NEW MODELS IN THE PROBLEMS OF SYSTEMS THEORY,  
OPTIMAL CONTROL AND ANALYSIS OF NONLINEAR  
OSCILLATORY SYSTEMS**

In this work we go on studying of the key problem of of systems theory, optimal control and analysis of nonlinear oscillatory systems. Consider here in more detail, following [1,2], some basic techniques for modeling nonlinear oscillatory systems, based on knowledge of time (frequency) series, their key dynamic characteristics. Note here that, in fact, the following techniques are applicable to a much wider class of chaotic systems, although they were originally designed to analyze only the oscillations of various elements of the mechanism to determine the source of vibration [3].

The variety of specific situations, as well as the presence of noise and non-stationarity have led to the emergence of many approaches to detecting and assessing the "intensity" of communication. The required methods were developed within the framework of mathematical statistics and spectral analysis, information theory, nonlinear dynamics [1-3].

This should include the calculation of mutual correlation functions and coherence functions, analysis of events in time series, assessment of the distribution of nearest neighbors in the state space, determining the characteristics of "information transfer" between signals [1-2]. Of course, initially each of the methods was focused on a narrow class of systems in which there was nonlinearity and chaos, ranging from vibrations of solid structures and ending with the analysis of pathologies in neurophysiology and analysis of pollutant fluctuations in industrial cities. Naturally, to begin any analysis of the dynamics of a nonlinear system to determine the structure of its model.

As an example, consider the model of the connection of two self-oscillating systems with delay. One of the most known examples can be as follows. Systems that are included in the ring nonlinear amplifier, delay line, filter (inertial element). Different types of communication correspond to different structures of mathematical models as follows (e.g. [1]):

$$\varepsilon_{1,2} \frac{dx_{1,2}(t)}{dt} = -x_{1,2} + f_{1,2}(x_{1,2}(t - \tau_{1,2}) + k_{2,1}x_{2,1}(t - \tau_{1,2})), \quad (1)$$

$$\varepsilon_{1,2} \frac{dx_{1,2}(t)}{dt} = -x_{1,2} + f_{1,2}(x_{1,2}(t - \tau_{1,2}) + k_{2,1}x_{2,1}(t)), \quad (2)$$

$$\varepsilon_{1,2} \frac{dx_{1,2}(t)}{dt} = -x_{1,2} + f_{1,2}(x_{1,2}(t - \tau_{1,2})) + k_{2,1}x_{2,1}(t) \quad (3)$$

The equation (1) in the model considered describes the method of communication 1/I: the first system with a delay affects the second at some point 1, and the second system affects the first at some point I.

Respectively, the equations (2) and (3) describe related systems for communication methods 2 / II and 3 / III, respectively. When the methods of influencing each other differ, the systems are described by different differential equations.

It is further assumed that the best result is obtained by choosing the model that correctly reflects the method of introducing relationships between autogenerators in a physical experiment and between reference dynamical systems in the numerical experiments, described in [2].

Another approach to understanding and identifying cause-and-effect relationships in the system in the absence of any information about the structure of model equations is a technique based on building an elementary model of prediction, which is a generalization of a linear approach such as Granger (e.g. [1]). The ideology of this technique to build the simplest prognostic models ("individual" and "joint") on time series:

$$\{x_1(t_1), \dots, x_1(t_N)\} \text{ i } \{x_2(t_1), \dots, x_2(t_N)\}.$$

Next, the possibility of improving the forecast of the dynamics of the first system when considering the values of the variable of the second system, ie identifying signs of the influence of the second system on the first (if such improvement can not be achieved by complicating the individual model). A typical implementation is to assess the impact of the second system on the first aid of an individual autoregressive model of the species:

$$x_1(t_n) = f_1(x_1(t_{n-1}), x_1(t_{n-2}), \dots, x_1(t_{n-d_1}), a_0) + \xi_n, \quad (4)$$

where  $f_1$  – algebraic polynomial of order  $K$ ,  $d_1$  – dimension of the model,  $\xi_n$  – noise with zero mean. In conclusion some numerical examples of application of the approach are presented.

### References

1. Glushkov A.V. Methods of a Chaos Theory. Odessa: Astroprint, 2012.
2. Glushkov A.V., Khetselius O Yu., Svinarenko A.A., Buyadzhi V.V., Methods of computational mathematics and mathematical physics, P.1. Odessa: TES, 2015.
3. Glushkov A.V., Optimal laser methods for detecting and separation of isotopes (physics of processes).- Odessa: Ecology (2013).

**Kiper D., st. gr. TZ-21**

Scientific adviser: Glushkov A. V., D.p.-m.n., prof.

*Department of Higher and Applied Mathematics*

## NEW MATHEMATICAL MODELS OF THE DYNAMICS OF CONTINUOUS MEDIA

Techniques of computational methods have been used for a relatively long time, but only recently the rapid development of computer technology has made it possible to conduct resource-intensive calculations and obtain physically justified results for three-dimensional problems. In addition, the use of computers and specialized programs can increase the performance of calculations (and hence accuracy) in order of magnitude. However, so far, even the resulting productivity is often insufficient [1]. This is manifested in problems where there are large-scale areas such as the atmosphere with a length of several tens (or hundreds) kilometers, in which the minimum calculated cell can be about a few tens (or hundreds) meters. Often, such a scale does not solve certain physical phenomena well. Therefore, the question of choosing the most adequate numerical method is still as acute, as there is still a need to improve the calculation methodology so that even on a large calculation grid were made as accurate calculations as possible. In this work we study some new mathematical models of dynamics of continuous media (in particular, atmosphere).

The mathematical model of the atmosphere is based on a system of three-dimensional non-stationary Euler equations describing the motion of a multicomponent compressible inviscous ideal gas stratified in height under the influence of weight in Cartesian coordinates. The characteristic Reynolds number for the considered problems is very large: from  $10^8$  to  $10^{10}$ . With such large  $Re$ , large-scale structures appear (which we want to study) do not depend on the Reynolds number). It is well known that for such problems it is possible to carry out direct numerical modeling on the basis of Euler's equations. In this case, a certain dissipation (depending on the size of the grid) is introduced into the equation by the scheme of the numerical solution itself. Euler's equations, written in divergent form, look like this (see e.g.[2]):

$$\frac{\partial(p\xi_i)}{\partial t} + \text{div}(p\xi_i V) = 0, \quad \frac{\partial(pu)}{\partial t} + \text{div}(puV) = -\frac{\partial P}{\partial x},$$

$$\frac{\partial(pv)}{\partial t} + \text{div}(pvV) = -\frac{\partial P}{\partial y}, \quad \frac{\partial(pw)}{\partial t} + \text{div}(pwV) = -\frac{\partial P}{\partial z} - pg,$$

$$\frac{\partial(pE)}{\partial t} + \text{div}((pE + P)V) = -pgw,$$

where  $t$  – time,  $x, y, z$  – spatial coordinates,  $p$  – total density,  $\xi_i$  – mass

concentrations of components,  $\sum \xi_i = 1, i = 1, \dots, n$ ,  $n$  – the number of components of the environment,  $V = (u, v, w)$  – vector of velocity,  $e$  – internal energy,  $E = e + V^2/2$  – total energy,  $P$  – pressure,  $g > 0$  – the absolute value of accelerating the validity of the weight. Basic calculated variables  $Q = (p\xi_i, pu, pv, pw, pE)$ . The choice of calculated conservative variables and the divergent type of equations allows to satisfy exactly the integral laws of conservation of mass, momentum and energy. The system of equations is closed by one equation of state  $P = P(p\xi_i, pu, pv, pw, pE)$ , which for an ideal gas is expressed through the calculated components as follows:

$$P = (\gamma - 1)pe = (\gamma - 1) \left( pE - \frac{1}{2} ((pu)^2 + (pv)^2 + (pw)^2) / \sum p\xi_i \right).$$

So, the system of equations can be written as

$$\frac{\partial Q}{\partial t} + A \frac{\partial Q}{\partial x} + B \frac{\partial Q}{\partial y} + C \frac{\partial Q}{\partial z} = G,$$

where  $Q$  - vector of basic calculated variables,  $A, B, C$  – the Jacobi matrices of the functions defining the flows  $Q$  in the directions  $x, y$  and  $z$ ,  $G$  are the right-hand side of the system of equations.

The Jacobi matrix  $A$  of flows in the  $x$  direction has eigenvalues  $(u - c, u, u, \dots, U, u + c)$ , the matrices of left and right eigenvectors can be represented as

$$\Omega = \begin{pmatrix} (dE_k + fuc) & (dE_k + fuc) & (dE_k + fuc) & \dots & (-du - fc) & -dv & -dw & -d \\ \xi_2 & -\xi_1 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \xi_3 & 0 & -\xi_1 & \dots & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1 - 2dE_k & 1 - 2dE_k & 1 - 2dE_k & \dots & 2du & 2dv & 2dw & 2d \\ -v & -v & -v & \dots & 0 & 1 & 0 & 0 \\ -w & -w & -w & \dots & 0 & 0 & 1 & 0 \\ (dE_k - fuc) & (dE_k - fuc) & (dE_k - fuc) & \dots & (-du + fc) & -dv & -dw & -d \end{pmatrix}$$

Jacobi matrices of flows in other directions and matrices of their eigenvectors can be obtained from the given matrices by permutation of the corresponding rows and columns and re-designation of velocity components. Details can be found, for example, in ref. [1].

### References

1. Glushkov A., Serbov M., Khetselius O., Dubrovskaya Yu. Florko T. Applied Mathematics. Odesa: TEC, 2009.
2. Glushkov A., Khetselius O., Svinarenko A., Buyadzhi V., Methods of computational mathematics and mathematical physics, P.1. Odessa: TES, 2015.



**Skalozub M., st. gr. EM-21**

Scientific adviser: Glushkov A.V., D.p.-m.n., prof.

*Department of Higher and Applied Mathematics*

## **ADVANCED SPECTRAL NUMERICAL MODELS IN STUDY OF CHAOS PARAMETERS OF COMPLEX QUANTUM SYSTEMS**

In the dynamics of complex dynamic quantum systems, including studies of quantum chaos, the so-called spectral means are considered more familiar than the above. It should be noted that the first steps in developing such a chaos research apparatus actually came from the theory of complex nuclei. In fact, the basis of the study of energy spectrum statistics of quantum chaotic systems was the statistical theory of spectra, developed to describe the structure of the spectrum of complex nuclei. Bibliography of the main works on the statistical theory of spectra is contained in the reviews devoted to the statistics of the energy spectrum in connection with the problem of quantum chaos; (see [1,2]). This theory investigates the properties of the distribution of eigenvalues for matrices with random elements belonging to certain statistical ensembles. In recent years, it has been found that the conclusions of statistical theory are also valid for the spectra of even complex atoms and two-three-polyatomic molecules.

In our work we present the advanced spectral numerical approached to studying a chaos in complex quantum systems using material from ref. [1,2]. The main prerequisite for the application of methods and models of statistical spectrum theory to the description of a quantum chaotic system is the idea of a complex, pseudo-random composition of the energy spectrum. This is qualitatively consistent with the well-known ideas, namely: if the position of the levels changes in a complex way when changing the parameters of the Hamiltonian, then a detailed description of the system of levels is not of physical interest. Stable average characteristics of the level system are more important. Thus, the study of energy spectrum statistics uses the second solution of the alternative, interpreting quantum chaos as a property of a group of states. A common characteristic of the structure of the energy spectrum is the distribution function of the relative magnitude of the interlevel distances  $S_n$ :

$$S_n = (E_n - E_{n-1})\rho(E_n), \quad (1)$$

where  $\rho(E)$  – a density of levels,

It is usually assumed that  $\rho(E)$  changes little at distances of the order between levels:

$$d \ln \rho(E)/dE \ll 1; \quad (2)$$

By the way, this condition is usually fulfilled in the quasi-classical case. The distribution function  $P(S)$  of a random variable  $S$  is normalized by the conditions:

$$\int_0^{\infty} P(S)dS = 1, \int_0^{\infty} SP(S)dS = 1. \quad (3)$$

If the position of the levels is not correlated, then  $P(S)$  is given by the Poisson distribution  $P_p(S) = \exp(-S)$ , if chaos occurs in the system then the Wigner distribution is realized (in general - Brody distribution).

Also a characteristic of the degree of ordering of levels in the spectrum at large  $L$  in comparison with the interlevel distance is the spectral stiffness  $\Delta_3(L)$ . Usually, for a sequence of levels  $\varepsilon_n$  normalized to a unit density ( $\varepsilon_n = \varepsilon_{n-1} + S_n$ ), a step function  $n(\varepsilon)$  equal to the number of levels with  $\varepsilon_n \leq \varepsilon$  is introduced. By construction,  $n(\varepsilon)$  has the form of a ladder with a single average slope. The function  $\Delta_3(x, L)$  is determined by at least the quadratic deviation of  $n(\varepsilon)$  in the interval  $(x, x + L)$  from the straight line:

$$\Delta_3(x, L) = \frac{1}{L} \min_{A,B} \int_x^{x+L} (n(\varepsilon) - A\varepsilon - B)^2 d\varepsilon \quad (4)$$

The value of  $\langle \Delta_3(x, L) \rangle$ , averaged over the values of  $x$  from the region in which the nature of the spectral fluctuations can be considered constant, depends only on  $L$  and is denoted by  $\Delta_3(L)$ . The function  $\Delta_3(L)$  describes the ordering of the spectrum in large areas: the slower the growth of  $\Delta_3(L)$  with increasing  $L$ , the less likely in the spectrum are narrow clusters of levels and gaps with low level density. For the equidistant sequence of levels  $\Delta_3(L) = 1/12$ . For randomly distributed, uncorrelated levels  $\Delta_3(L) = L/15$ .

Another set of parameters characterizing the structure of the energy spectrum is given by the correlation coefficients  $C(n)$  of the values of energy intervals separated by a fixed number of levels:

$$C(n) = \frac{\sum_i (S_{i-n-1})(S_{i-1})}{[\sum_i (S_{i+n-1})^2 \sum_i (S_{i-1})^2]^{\frac{1}{2}}} \quad (5)$$

Finally, it should be noted that the well-known criterion of Chirikov's chaos, namely the overlap of nonlinear resonances as the ratio of the sum of half-widths of resonances to the distances between them, gained wide popularity in spectral studies of quantum chaos  $K = [(\Gamma_1/2) + (\Gamma_2/2)] / |E_2 - E_1|$ . It is believed that at sufficiently large values ( $K \geq 4$ ), a developed chaos is realized in the system (see in more detail, e.g., [1,2]). It should be noted that although these characteristics are always useful to calculate in the case of complex atomic-molecular systems, until recently spectral means were practically not used adequately in modern studies of the spectral dynamics of atomic systems.

### References

1. Glushkov A.V., Khetselius O.Yu., Svinarenko A.A. Quantum Geometry and Dynamics of Resonances. Odessa: Helvetika, 2020.
2. Glushkov, A.V. Methods of a Chaos Theory. Odessa: Astroprint, 2012.

**Ferin M.R., st. gr. U-20**

Scientific adviser: Ignatenko A.V., D.p.-m.n., assoc.-prof.

*Department of Higher and Applied Mathematics*

## **MODELS OF OPTIMAL CONTROL IN PHOTOIONIZATION CALCULATION PROBLEMS**

In this work we go on studying of the key problem of a modern theory of quantum systems and optimal control governing. The solution of the optimal control problem is demonstrated on an example of multistage selective photoionization phenomenon.

As a basic mathematical formalism it is used the method of balance relations following from the equations for the density matrix (see for example [1,2]).

In general, the sought-for optimal control problem with allowance for spontaneous relaxation can be written in the form [1,3]:

$$\Phi = -\int_0^{\tau_f} R(\tau)x_2 d\tau \rightarrow \min; \quad (1)$$

$$dx_1 / d\tau = x_2 - \bar{u}(x_1 - x_2), x_1(0) = 1; \quad (2)$$

$$dx_2 / d\tau = -[R(\tau) + 1]x_2 + \bar{u}(x_1 - x_2), x_2(0) = 0; \quad (3)$$

$$dx_3 / d\tau = \bar{u}, x_3(0) = 0, x_3(\tau_f) = e; \quad (4)$$

$$0 \leq t \leq t_1, \bar{u}(t) \geq 0; \quad (5)$$

where  $x_1, x_2$  – normalized populations of the ground and excited states of the atom;  $\bar{u} = u / \gamma$  – dimensionless rate of the induced processes of emission and absorption of resonant radiation;  $\gamma$  – the probability of spontaneous decay per unit time;  $u(t) = \sigma_{12} I_1(t) / \hbar \omega_{21}$  – a rate of induced transitions;  $\omega_{21}, \sigma_{12}$  – radiation frequency, absorption cross section;

$$R'(t) = \sigma_{ph} I_2(t) / \hbar \omega_{ph}$$

is the photoionization rate;  $\omega_{ph}$  is the radiation frequency for photoionization;  $\sigma_{ph}$  is the photoionization cross section;  $I_1, I_2$  are the intensities of the laser pulses for the excitation from the ground state and for the ionization from the excited level respectively;  $E_f$  and  $\tau_f$  are the energy and the duration of the pulse of resonant radiation, respectively.

The condition for the existence of optimal laser exposure in the form of a single pulse has the form [3]:



**Samarsky O. D., st. gr. K-21**

Scientific adviser: Ignatenko A. V., D.p.-m.n., assoc.-prof.

*Department of Higher and Applied Mathematics*

## **CALCULATION OF THE CHARACTERISTICS OF THE SPECTRA OF COMPLEX ATOMIC SYSTEMS**

Traditionally, for well-known reasons, among the various types of radiative and autoionization transitions in atomic spectra (see below), the main attention has been and is being given to dipole transitions as the most intense transitions in the spectra of atomic systems [1-3].

At the same time, the theory of transitions and decays of a higher degree of multipoleness (electric quadrupole and magnetic dipole, etc.) is developed to a much lesser extent due to the much lower intensity of the corresponding lines compared to electric dipole transitions. However, at present, it is obvious that an adequate solution of numerous, including fundamentally new, problems in plasma physics, quantum electronics, astrophysics, including astrospectroscopy, auroral physics, etc. turns out to be impossible without a consistent precision quantum electrodynamic theory [1]. Obvious examples include the study of optimal plasma excitation conditions for the generation of coherent radiation, as well as the discovery of new generation schemes based on the transitions of multiply charged ions.

All the main models in the physics of auroras are based on an adequate knowledge of the key characteristics of forbidden transitions in the spectra of atmospheric atoms and ions. In general, knowledge of the basic radiative characteristics of atoms and ions is in fact mandatory for describing the radiation spectrum of astrophysical and laboratory plasmas [1-3]. Of course, we are talking about a whole set of different characteristics, including, along with wavelengths, cross sections of electron-ion collision processes, etc., also the probabilities of radiative transitions, the strength of oscillators, the probabilities of populating various, including highly excited levels (autoionization Rydberg resonances, etc.). Only in the case of the availability of appropriate spectroscopic information is it possible to correctly describe the kinetics of the population of excited levels in laser systems and determine the radiation intensities for various decays of excited atomic states [1-3], and above all, for the complex excited states of interest to us. The creation of lasers in the VUV and soft X-ray regions of the spectrum is one of the directions for the successful development of which, along with calculations of fundamental spectroscopic constants, theoretical modeling of the spectra of heavy multiply charged ions in plasma is necessary [1-3]. Over the past three decades, numerous experiments have been performed to observe the amplification of spontaneous emission (ASE) on transitions of neon- and nickel-like ions. Methods for measuring spectra with high spatial and temporal resolution have been developed.

However, despite the known progress, a huge number of problems, both fundamental-theoretical and applied, still remain and make it difficult to solve the above-mentioned urgent problems.

In our work we will try to solve the actual problems of theoretical atomic spectroscopy and spectroscopy of multiply charged ions and developing new schemes of computing complex atomic spectra. The preliminary tasks are as follows:

1. Correct interpretation of the experimental line intensities of the emission spectra of various multiply charged ions, in particular, Be-, Ne-, Ni-, Ar-like ions are of particular interest; an urgent theoretical problem is the development of alternative methods for calculating the spectroscopic characteristics of the radiation of multiply charged ions that provide satisfactory accuracy for sufficiently heavy ions of isoelectronic sequences; in particular, Theoretical determination of the fundamental spectroscopic constants of multiply charged ions: energy levels, probabilities of radiative transitions, probabilities of transitions between levels due to collisions with an electron.
2. Calculation of populations of ion levels in plasma, taking into account all radiative-collisional transitions inside the ion. In addition, the elementary processes in the plasma that occur between the ion under consideration and the ion of the adjacent ionization stage should be taken into account.
3. Search for optimal conditions in plasma for the occurrence of inversion between certain levels, calculation of the gains depending on the plasma parameters, and also calculation of the time dependences of the gains.
4. Presentation of the result of calculating the line intensities in the form of a model spectrum - visualization of the model spectrum on a computer screen and in the form of a printout on paper. This makes it possible to study in detail the fragments of the spectrum in a given wavelength range. With the use of model spectra, it is possible to propose new schemes for creating X-ray lasers. The basis of effective method for computing complex atomic spectra and in general computing characteristics of the autoionization decay of excited states of relativistic atomic systems in external (a special case - strong) electromagnetic fields is an optimized quantum electrodynamics perturbation theory based on the S-matrix formalism of Gell-Mann and Low and with the construction of a gauge-invariant scheme in the zeroth approximation [1-3].

### *References*

1. Glushkov A.V., Relativistic quantum theory. Quantum mechanics of atomic systems. Odessa: Astroprint, 2008.
2. Khetselius O.Yu., Quantum structure of electroweak interaction in heavy finite Fermi-systems. Odessa: Astroprint, 2011.
3. Glushkov A.V., Khetselius O.Yu., Svinarenko A.A., Buyadzhi V.V., Spectroscopy of autoionization states of heavy atoms and multiply charged ions. Odessa: TEC, 2015.

**Mityunin D., st. gr. HM-20**

Scientific adviser: Khetselius O.Yu., D.p.-m.n., prof.

*Department of Higher and Applied Mathematics*

## **NEW MATHEMATICAL FORMALISM IN TASKS OF MODELLING ATMOSPHERIC VENTILATION OF INDUSTRIAL CITIES**

In recent decades, various mathematical and cybernetic approaches to solving geographical problems have been quite successful. Their consistent consideration is convenient within the system approach. From these positions, the analysis of the impact of anthropogenic factors on the environment, in particular, the atmospheric system of industrial cities can be performed on the basis of a multi-stage system approach [1]. The first stage involves a preliminary analysis of numerous impacts in the studied systems, analysis of response to relevant impacts (changes in environmental status, modification and death of individual subsystems of the overall system, etc.), including identification of different types of damage, identification of critical factors or a combination and the most sensitive elements of the biosphere. The second stage solves a set of tasks related to the identification of environmentally friendly impacts and anthropogenic pressures. If the first stage is aimed at analyzing the effects of various factors and consequences of these impacts, the second stage of the analysis involves determining the allowable impacts on biosphere elements (at different levels) and developing environmental standards (criteria) of allowable loads [1-3]. The third stage of a comprehensive analysis is to determine from an environmental and economic standpoint the allowable loads on the region, taking into account various economic aspects, including, taking into account the cost-benefit ratio. This stage is more diverse and significantly determines the development of a strategy for the management and use of natural resources, including the development of a rigorous concept of eliminating and limiting the main polluting sources that affect the atmosphere of the industrial city.

The purpose of our work is a development of a new consistent mathematical formalism to describing the dynamics of atmospheric ventilation of industrial cities [1-3]. According to [1], the key parameter  $\beta$  that determines the imbalance of the cloud due to the return of part of the cloud energy on the organization of the wind field in their vicinity, and additionally introduce a balance ratio that regulates the contribution of cloud operation with the weather process. Namely, the imbalance of vertical and descending currents should create the effect of the mass of real retraction. Then one has:

$$\beta \int_0^{\lambda_{max}} K(\lambda, \lambda') m_B(\lambda) d\lambda' + F(\lambda) = m_B(\lambda); \quad (1)$$

The speeds in the synoptic process do not depend on the retraction currents. But in weakly gradient baric fields of good weather, when the factor of natural ventilation is especially important, the total effect of retraction currents and the imposition of a synoptic process is comparable.

The solution of the integral equation (1) has the form:

$$m_B(\lambda) = F(\lambda) + \beta \int_0^{\lambda_{max}} F(s) \Gamma(x, s : \beta) ds; \quad (2)$$

Where  $\Gamma(x, s : \beta)$  - is the resolvent of integral equation (2):

$$(x, s : \beta) = \sum_{m=1}^{\infty} \beta^{m-1} K_m(x, s); \quad (3)$$

$$K_m(x, s) = \int_0^{\lambda_{max}} \dots \int_0^{\lambda_{max}} K(x, t_1) K(t_1, t_2) \dots K(t_{m-1}, s) dt_1 dt_2 \dots dt_{m-1} \quad (4)$$

or

$$K_m(x, s) = \int_0^{\lambda_{max}} K_r(s, t_r) K_{m-r}(t_r, s) dt_r \quad (5)$$

The method of calculating the kernel of the integral equation (3.23) and, accordingly, the resolvent (3.26) is described in our works [298, 323]. Representing the resolvent (3.26) in the form of decomposition in the ring of the Laurent series in a complex plane, the center of which coincides with the center of the thermal spot of the city and the inner circle with its periphery, and the outer is outside the recreational zone, one gets an opportunity to construct the Fourier series:

$$\Gamma = \sum_{n=-\infty}^{\infty} c_n (\zeta - a)^n; \quad c_n = \frac{1}{2\pi i} \oint_{|\zeta|=1} \frac{f(\zeta) d\zeta}{(\zeta - a)^{n+1}} \quad (6)$$

where  $a$  - the center of the convergence ring of the Laurent series.

### References

1. Glushkov A.V., Khetselius O Yu., Svinarenko A.A., Analysis, modelling and forecasting air pollution for industrial cities. Applications. Odessa: Helvetika, 2020
2. Glushkov, A.V. Methods of a Chaos Theory. Odessa: Astroprint, 2012.
3. Glushkov A.V., Khetselius O Yu., Svinarenko A.A., Buyadzhi V., Methods of computational mathematics and mathematical physics, P.1. Odessa: TES, 2015.



**Krinko B.O., st. gr. ST-20**

Scientific adviser: Khetselius O.Yu., D.p.-m.n., prof.

*Department of Higher and Applied Mathematics*

## **NEW ALGORITHMS OF NONLINEAR MODELLING AND PROGRAMMING IN TSAKS OF FORECASTING OF EVOLUTION OF THE COMPLEX SYSTEMS**

In our work we go on our work on developing a new advanced algorithms of nonlinear modelling in the problems of analysis and forecasting of temporal dynamics of some complex systems. The algorithms are based on the elements of neural networks theory and theory of a quantum chaos [1,2].

Among the unsolved problems, the task of modeling the dynamics of NM systems with the supply of complex nonlinear signals to the input system, including noisy patterns, is extremely important. Neural network, its characteristics. The main aspects of the neural network used by us in the future on the basis of photon echoes are set out, in particular, in [2]. The schematic diagram of the neural network for image sequence  $y^1, \dots, y^p$  processing is as follows: {Input- Accumulation matrix F1-Correlation region- Accumulation matrix F2-Output- Threshold device}.

The first pulse has a unit of amplitude equal to the whole plane of the medium-higher, the second determines the memory vectors  $F_1 = F_2$  that come in the form of vertical columns and provide accumulation in the environment of memory matrices of size (Nxp), and the third pulse whose amplitude is determined in a recognizable one-dimensional way, enters the system input and is evenly distributed in the environment in the horizontal direction. As a result, there are stimulated echo signals, which are collected optically in a horizontally located one-dimensional array in the correlation region. In the first stage, the internal products between the input vector and the memory vectors are calculated. The expression for the amplitude of the stimulated photonic echo signal has a classical form [2]:

$$u(m) \sim \sum_j y_j^m y_j^{in}$$

Internal works weigh the corresponding memory vectors  $u(m) \sim \sum_j y_j^m y_j^{in}$  accumulated in the matrix F2:

$$s_i \sim \sum_m u(m) y_{ii}^m = \sum_m (y_i^m) \sum_j y_j^m y_j^{in}.$$

This operation also results in stimulated echo signals, which are then summed, resulting in a one-dimensional distribution with amplitude

The required ratios, as well as the threshold transformations and the feedback determine the dynamics of the neural networks with the Hebb connection matrix. One of the important advantages of the implementation of NM, based on the effect of the photon moon, is the ability to replace the resolution of memory images in space with the resolution of time. As a result, it leads to the possibility of processing 2D arrays. Accounting for the delay effect is performed within the standard scheme (see [173]).

The neural networks modeling software developed by us has the following key characteristics: multilayer, the possibility of introducing training, feedback and controlled noise. The corresponding neural networks is a nonlinear N-layer network consisting of input, hidden, and output layers (see details in [2]). Each layer consists of  $n_k$  nodes and successive layers ( $k-1, k$ ), connected by arrays of weights  $w_{i,j}^k$ . Initially, neural networks studies on a fairly large sample of representative data. The purpose of training is to optimize weights based on the error between expected and calculated outputs. The required process is based on the use of the error backpropagation algorithm with application to the sequence  $(N + 1)$ -elements (for example, the sequence of radar images of object fields). The values of precipitation values contained in all  $n_0$  pixels of the images of the fields of the objects represent the input vector. In the table. 1 shows the data used in the present model.

Table 1. Data on the vectors used in the present model

Шари	Notations	Interval	Size
1 input layer	$y_i^0$	$i=1, \dots, n_0$	$n_0=n \times 100$
2 hidden layer	$y_i^1$	$i=1, \dots, n_1$	$n_1=300$
3 output layer	$y_i^2$	$i=1, \dots, n_2$	$n_2=1 \times 100$
waited layer	$y_i^3$	$i=1, \dots, n_3$	$n_3=1 \times 100$

The vector  $y_i^0$  will turn into the vector  $y_i^1$  (hidden layer), which, in turn, will turn into the original vector  $y_i^2$ . Both transformations are performed using a weight matrix in accordance with the following formula

$$y_i^k = f \left\{ \sum_{j=1}^{n_k-1} w_{i,j}^k y_j^{k-1} + w_{i,0}^k \right\} \quad i=1, \dots, n_k; k=1, \dots, 2; \quad (1)$$

In this formula, the function  $f$  is a so-called transfer function, for which we use a function of the form  $f=1/[1+x^{b(D)}]$ , where  $b(D)$  is the so-called optimization parameter (D- fractal dimension).

### References

1. Glushkov A.V., Relativistic quantum theory. Quantum mechanics of atomic systems. Odessa: Astroprint, 2008.
2. Glushkov A.V., Svinarenko A.A., Loboda A.V., Theory of neural networks on basis of photon echo and its program realization. Odessa: TEC, 2003.

Мізгулін Г., ст. гр. К-21

Науковий керівник: Дубровська Ю. В., канд. фіз.-мат. наук, доц.  
Кафедра Вищої та прикладної математики

## ПОДВІЙНІ РЯДИ

З нескінченною прямокутною матрицею (1) пов'язано поняття подвійного ряду. Таку назву має символ

$$\begin{array}{cccccc}
 a_1^{(1)} + & a_2^{(1)} + & \dots & + a_i^{(1)} + & \dots & \\
 + a_1^{(2)} & + a_2^{(2)} & \dots & + a_i^{(2)} + & \dots & \\
 \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \\
 + a_1^{(k)} & + a_2^{(k)} & & + a_i^{(k)} & & \\
 + \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & 
 \end{array} \quad (1)$$

Якщо ми обмежимося першими  $m$  стовбчиками та першими  $n$  рядками,

$$A_m^{(n)} = \sum_{i,k=1}^{i=m,k=n} a_i^{(k)},$$

та й розглянемо кінцеву суму  $A_m^{(n)}$ , яка має назву частинної суми наданого подвійного ряду. Почнемо збільшувати числа  $m$  і  $n$  одночасно, та незалежно друг від друга, спрямовуючи їх до

$$A = \lim_{\substack{m \rightarrow \infty \\ n \rightarrow \infty}} A_m^{(n)}$$

нескінченності. Границя (кінцева або нескінчена)  $A$  має назву -

$$A = \sum_{i,k=1}^{\infty} a_i^{(k)}$$

суми подвійного ряду, та записують

Якщо ряд має кінцеву суму, то його називають збіжним, в протилежному випадку – розбіжним.

Для подвійних рядів мають місто наступні теореми: -про множення членів збіжного ряду на постійне число  $C$

Якщо члени збіжного ряду помножити на один й тій самий множник  $C$ , то його збіжність не порушиться (а сума лише помножиться на  $C$ ) -о почленном складанні або відніманні двох збіжних рядів:

«Два збіжних ряда  $A$  та  $B$  можна почленно додавати (або віднімати), таким чином, що ряд також збігається, а його сума дорівнює відповідно  $A + B$ ». Так само для збіжності подвійного ряду необхідно, щоб його загальний член прямував до  $0$ :

$$\lim_{\substack{i \rightarrow \infty \\ k \rightarrow \infty}} a_i^{(k)} = 0$$

Далі розглянемо приклад застосування, а саме:

1. Треба показати, якщо:

$$a_{m,n} = \frac{m-n}{2^{m+n}} \cdot \frac{(m+n-1)!}{m!n!}, \quad a_{m,0} = 2^{-m}, \quad a_{0,n} = -2^{-n}, \quad a_{0,0} = 0,$$

то

$$\sum_{m=0}^{\infty} n \left( \sum_{b=0}^{\infty} a_{m,n} \right) = -1, \quad \sum_{n=0}^{\infty} \left( \sum_{m=0}^{\infty} a_{m,n} \right) = 1.$$

2) Зверненням ряда

$1 + \frac{8q}{1-q} + \frac{16q^2}{1+q^2} + \frac{24q^3}{1-q^3} + \dots$  (де  $|q| < 1$ ) у подвійний ряд показати, що він дорівнює

$$1 + \frac{8q}{(1-q)^2} + \frac{8q^2}{(1+q^2)^2} + \frac{8q^3}{(1-q^3)^2} + \dots$$

Розв'язання:

$$1) \quad a_{m,n} = \frac{m-n}{2^{m+n}} \cdot \frac{(m+n-1)!}{m!n!}, \quad a_{m,0} = \frac{m-0}{2^{m+0}} \cdot \frac{(m+0-1)!}{m!0!} = \frac{1}{2^m} \cdot \frac{(m-1)!}{(m-1)!} = 2^{-m},$$

$$a_{0,n} = \frac{0-n}{2^{0+n}} \cdot \frac{(0+n-1)!}{0!n!} = \frac{-1}{2^n} \cdot \frac{(n-1)!}{(n-1)!} = -2^{-n}, \quad a_{0,0} = \frac{0}{2^{0+0}} \cdot \frac{(-1)!}{1} = 0.$$

Розглянемо суму по рядкам:

$$\begin{aligned} \sum_{m=0}^{\infty} \left( \sum_{n=0}^{\infty} a_{m,n} \right) &= \sum_{m=0}^{\infty} \left( \sum_{n=0}^{\infty} \left( \frac{m}{2^m 2^n} - \frac{n}{2^m 2^n} \right) \cdot \frac{(m+n-1)!}{m!n!} \right) = \\ &= \sum_{m=0}^{\infty} \left( \sum_{n=0}^{\infty} \left( \frac{(m+n-1)!}{2^m 2^n n!(m-1)!} - \frac{(m+n-1)!}{2^m 2^n m!(n-1)!} \right) \right) = \\ &= \sum_{m=0}^{\infty} \left( \frac{1}{2^m m!} \sum_{n=0}^{\infty} \left( \frac{(m+n-1)!(m-n)}{2^n n!} \right) \right) = -1. \end{aligned}$$

Розглянемо суму по стовбчикам:

$$\begin{aligned} \sum_{n=0}^{\infty} \left( \sum_{m=0}^{\infty} a_{m,n} \right) &= \sum_{n=0}^{\infty} \left( \sum_{m=0}^{\infty} \left( \frac{m}{2^m 2^n} - \frac{n}{2^m 2^n} \right) \cdot \frac{(m+n-1)!}{m!n!} \right) = \\ &= \sum_{n=0}^{\infty} \left( \sum_{m=0}^{\infty} \left( \frac{(m+n-1)!}{2^m 2^n n!(m-1)!} - \frac{(m+n-1)!}{2^m 2^n m!(n-1)!} \right) \right) = \\ &= \sum_{n=0}^{\infty} \left( \frac{1}{2^n (n-1)!} \sum_{m=0}^{\infty} \left( \frac{m(m+n-1)! - n(m+n-1)!}{2^m n(m)!} \right) \right) = \\ &= \sum_{n=0}^{\infty} \left( \frac{1}{2^n n!} \sum_{m=0}^{\infty} \left( \frac{(m+n-1)!(m-n)}{2^m m!} \right) \right) = 1. \end{aligned}$$

Слід зазначити, що ряди дуже широко використовуються у курсі вищої математики. Теорія рядів надає велике та важливе значення такому її розділу, як математичний аналіз.

## Степанян А., ст. гр. К-21

Науковий керівник: Дубровська Ю. В., канд. фіз.-мат. наук, доц.  
Кафедра Вищої та прикладної математики

### ЧИСЛО Е

Число **e** розуміють, як границю :  $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$ , яку неможливо вказати точним числом, але завжди можна обчислити приблизно з урахуванням необхідної точності за допомогою формул:

$$e = 1 + \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} + \frac{1}{3!} + \dots + \frac{1}{n!} + \frac{\theta}{n!n}$$

Число Ейлера дійсно має величезне значення у математиці. Для підтвердження цього наведемо декілька задач, у рішенні яких воно так або інакше фігурує.

Десять чоловіків здали до гардеробу свої капелюхи. Перш ніж видати номери, гардеробниця випадково сплутала їх. Питання, з якою ймовірністю хоча би один з власників отримає свій власний капелюх?

Для розв'язання задачі потрібно знати дві величини: по-перше, кількість усіх перестановок з 10 капелюшків, та по-друге кількість «абсолютно невпорядкованих» перестановок, тобто кількість перестановок, при яких жоден власник капелюха не отримає свій капелюх. Перше число дорівнює  $10!$ , тобто 3 628 800. А число «абсолютно невпорядкованих» перестановок з  $n$  предметів дорівнює цілому числу, наближеному до дробу  $\frac{1}{e}$ .

У нашому випадку таким цілим числом є число 1 334 961, тому ймовірність того, що ні жоден чоловік не отримає свій капелюх дорівнює  $\frac{10!}{1\,334\,961}$ .  
 $1\,334\,961/3\,628\,800 = 0,367\,879\dots$  Останнє число дуже близько до  $\frac{10!}{10!e}$ .

Скоротивши  $10!$  у чисельнику та знаменнику отримаємо  $1/e$ . Отже, обчислена нами ймовірність значно не відрізняється від  $1/e$ . Таким чином, ймовірність того, що всі капелюшки виявилися переплутаними нам відома. Очевидно, що завжди трапиться одно з двох: або усі капелюшки виявляться переплутаними, або хоча би один з них повертається до свого власника. Отже, віднімаючи  $1/e$  з одиниці (ймовірність достовірної події дорівнює 1), ми отримуємо ймовірність того, що, хоча би один чоловік отримає свій капелюх. Тобто виявляється, що шукана ймовірність дорівнює 0,6321, що складає майже  $2/3$ .

Абсолютно аналогічне рішення має наступна задача. Ретельно перемішав карти (52 шт.), ігрок викладає їх на стіл по одинці картинкою до гори, та називаючи при цьому вслух випадкову масть. Він виграє, якщо хоча б одна карта буде покладена на стіл в той момент, коли він її правильно вгадає. З якою ймовірністю він вгадає карту?

**Golyuk M.I., st. gr. K-20**

Scientific adviser: Svinarenko A.A., D.p.-m.n., prof.

*Department of Higher and Applied Mathematics*

## **MULTIFRACTAL MODELING OF SOME QUANTUM SYSTEMS: NEW DATA**

It is well known that fractals are fundamentally different from the usual objects of Euclidean geometry, such as a straight line or a circle, and are expressed not in primary geometric shapes, but in algorithms, sets of mathematical constructions. Regardless of the nature or method of construction, all fractals have one important common property. Nonlinear dynamical systems are characterized by a strange attractor - an attractive set in the phase space in which chaotic trajectories are located. The dimension of the embedding  $m$  is the smallest integer dimension of the space containing the entire attractor. It corresponds to the number of independent variables, which unambiguously determines the steady motion of a dynamic system. The set corresponding to the strange attractor is fractal. Fractal set (self-similar object) - is characterized by a fractional fractal dimension [2] (more precisely, a range of different dimensions, the same for regular fractals, but different for natural systems).

Analysis of time series of fundamental characteristics of various, including physical, etc. systems in recent years devoted a huge number of works, including analysis from the standpoint of the theory of dynamical systems and chaos, fractal sets (e.g.[1,2]). A characteristic feature of almost all research conducted so far in the field of chaos in systems and dynamics of processes in devices is the use, as a rule, of a single method from the whole arsenal of methods of nonlinear theory. This implies the fact that researchers use, say, a single method of fractal sets, and on its basis identify the phenomenon of chaos, or use a qualitative theory of differential equations (usually equations of classical mechanics) and analyze features of the manifestation of chaos. The important major property of chaos is the exponential accumulation of error. According to quantum mechanics, the initial conditions are always uncertain, and according to chaos theory, these uncertainties will increase rapidly and exceed the allowable limits of predictability.

The second conclusion of chaos theory is that the reliability of forecasts decreases rapidly over time. This conclusion is a significant limitation for the applicability of fundamental analysis, which operates, as a rule, in long-term categories. Unfortunately, there is no exact mathematical definition of chaos yet. Nowadays, chaos is often defined as the extreme unpredictability of constant nonlinear and irregular complex motion that occurs in a dynamic system. A key, fundamental issue in describing the dynamics of its system is the ability to predict its evolution in the future, ie predictability of behavior.

Recently, active attempts have been made to develop forecast theories in the physics of dynamical systems, and, in particular, applications of nonlinear theory, chaos theory to the analysis of complex systems, describing their evolutionary dynamics by a system of differential equations. The more complex the system, the more equations are needed to adequately describe it. Various definitions of the concept of fractal dimension more or less go back to the work of F. Hausdorff.

Strictly speaking, the Hausdorff dimension of a Cantor set  $\dim_{HK}$  is defined in terms of the Hausdorff dimension  $\mu$ -measure of the set  $A$

$$\text{mes}_H, \mu(A) = \lim_{\varepsilon \rightarrow 0} \inf_{\Gamma(A)} \sum [D(U)]^\mu, \quad (1)$$

where the infimum is taken over finite or countable coverings  $\Gamma$  multiplicity  $A$  layer  $U$  with a diameter  $D(U) \leq \varepsilon$ .

Dimensionality  $\dim_{HK}$  defined as such a number  $\mu_0$ , that measure (1) at  $\mu > \mu_0$  is 0), and  $\mu < \mu_0$  – infinity. If in (1) use only coatings with the same diameter layers  $\varepsilon$  and the upper or lower limit (ie the largest or smallest limit on the subsequence of values) is taken  $\varepsilon \rightarrow 0$ ), then the top turns out  $\text{mes}_c^u, \mu(A)$  or lower  $\text{mes}_c^d, \mu(A)$  capacitive  $\mu$ -measure and  $\dim^u A$  or  $\dim^d A$  is the lower bound of the values  $\mu$ , in which the upper or lower measure is equal 0) (or the upper bound of the values of  $\mu$ , at which the measure is equal to infinity).

We performed a numerical study of the chaotic dynamics of lithium, and rubidium atoms, based on quantitative data on the dependence of the ionization probability on the time, frequency and amplitude of the microwave field [2] based on an integrated approach [1,2].

The fractal dimension's are evaluated. From the point of view of the physics of quantum chaos, the analogue of the so-called classical chaos is implemented by a sequence of single-photon near-resonant transitions with quasi-random reconstruction from resonance in spectra of studied atomic systems. This picture, however, is further significantly modified by the resonant complication of the structure of the Floquet spectrum, the increasing strengthening of the bond of quasi-stationary states, the growing influence of multiphoton resonances, as well as, of course, a sharp increase in the value of the relativistic multielectron frame. In our opinion the multifractal modeling of some heavy atomic systems in a microwave electromagnetic field can lead to discovery of hyper chaotic elements in atomic dynamics.

### *References*

1. Glushkov, A.V. Methods of a Chaos Theory. Odessa: Astroprint, 2012.
2. Glushkov A.V., Khetselius O Yu., Svinarenko A.A., Buyadzhi V.V., Methods of computational mathematics and mathematical physics, P.1. Odessa: TES, 2015
3. Glushkov A.V., Khetselius O.Yu., Svinarenko A.A. Quantum Geometry and Dynamics of Resonances. Odessa: Helvetika, 2020.

**Z'omko N. S., st. gr. K-20**

Scientific adviser: Svinarenko A. A., D.p.-m.n., prof.

*Department of Higher and Applied Mathematics*

## **SIMULATION OF NONLINEAR DYNAMICS OF SPECIFIC QUANTUM SYSTEMS AND NEW QUANTUM INFORMATION APPROACHES**

Our work is devoted to studying the elements of chaos in the dynamics of nonlinear quantum systems in an external electromagnetic field (more precisely, we are talking about quantum chaos in atomic systems in an external electromagnetic field) and quantum information systems (such as the Rydberg atomic systems in electric field etc).

It is important to note that dynamics of these systems should be treated within the standard quantum mechanics models plus models of universal chaos-cybernetic approach, which is presented in Refs. [1-3] in order to make solving this class of quantum dynamical problems.

In this work for the first time in the chaotic dynamics of quantum-information systems we use a combination of the universal quantum-dynamic and chaos-cybernetic approach [1-3] for a detailed quantitative study of quantum chaos in the dynamics of Rydberg atoms in a microwave field. functions of the field frequency and obtain a quantitative diagram of the manifestation of the effects of quantum fluctuations, stabilization, destabilization, as well as fractal properties and features of the KAM theorem.

At first, we apply the comprehensive universal approach [1,2] to the study of the chaotic dynamics of Rydberg atoms in a microwave field. In particular, we are considering in more detail the chaotic dynamics of the hydrogen atom in a microwave field, the study of which by the methods of classical dynamics was performed in the known works by Kasati et al, Shepelyansky et al, Glushkov et al etc (e.g., [1,3]).

At first we evaluated the dependence of the probability of ionization of the H atom as a function of frequency  $\omega$ . The above dependence demonstrates the unique phenomenon of quantum fluctuations to  $\Delta\omega_o \sim 10^{-6}$ . Classical consideration showed that at scalable parameters of frequency and field strength  $\omega_o = \omega n_o^3 > 1$  ( $n_o$ -initial excited state) and field strength:

$$\varepsilon_o = F_o n_o^4 > \varepsilon_c \approx (50\omega_o^{1/3})^{-1},$$

the motion of the electron goes into a chaotic mode and is realized by the mechanism of classical diffusion. When  $\omega_o \rightarrow 0$  the critical value of the field approaches the static limit  $\varepsilon_o \approx 0,13$ .



With increasing  $\omega_0$  (under condition  $\omega_0 < 1$ ) the value of the critical field (for ionization) increases. As  $\omega_0 > 1$  (the electron is far enough from the nucleus) the action of the external field leads to the oscillation of the electron near its Kepler orbit with frequency:

$$\Omega \approx \omega^2 / (F_0 m).$$

The so-called stabilization limit of the system is determined from the condition  $S = \omega / \Omega \gg 1$  that is fulfilled at  $F_0 > F_{stab} = \beta \omega / m$  ( $\beta$  - numerical parameter), and it is much higher than the limit of static ionization and chaos. The existence of the phenomenon of atomic stability in the field is elegantly obtained also within the framework of classical ("Kepler map") dynamic modeling, although formally the classic works under conditions  $\omega \ll 1/n_0^2$ .

The process of including the field in order to obtain the state of the atom in the stabilization region is assumed such that the time of inclusion of the field  $t_s$  is less than the orbital period of the electron  $2\pi n_0^3$ , so it is true:

$$\int_0^{t_s} F(t) dt \cong 0.$$

As a result, ionization occurs after one orbital period. The destabilization limit is given by the expression:

$$F_{dest} \approx 16L\omega_0^3 / \pi m^2 n_0^3 (L = Ln[(2F_0 / \pi e)^{1/2} / \omega m]).$$

Further the classical model of electron diffusion over the spectrum of states of the hydrogen atom is considered and the above-mentioned estimates are fully confirmed.

To conclude, we have tried to apply a number of effective quantum-dynamic models [2,3] and a number of new or improved known methods of analysis, in particular, correlation-integral analysis, fractal and wavelet analysis, algorithms of average mutual information, false nearest neighbors, analysis based on Lyapunov parameters, Kolmogorov entropy, power spectrum, surrogate data algorithm and others [1,2] to studying dynamics of Rydberg atomic systems (in particular, hydrogen) in electric field

### **References**

1. Glushkov A.V. Methods of a Chaos Theory. Odessa: Astroprint, 2012.
2. Glushkov A.V., Khetselius O Yu., Svinarenko A.A., Buyadzhi V.V., Methods of computational mathematics and mathematical physics, P.1. Odessa: TES, 2015.
3. Glushkov A.V., Khetselius O.Yu., Svinarenko A.A., Buyadzhi V.V., Spectroscopy of autoionization states of heavy atoms and multiply charged ions. Odessa: TEC, 2015.

**Міхальчук А. Ю., ст. гр. ТЗ-21**

Науковий керівник: Флорко Т. О., канд. фіз.-мат. наук, доц.

*Кафедра Вищої та прикладної математики*

## **НАБЛИЖЕНЕ ОБЧИСЛЕННЯ ВИЗНАЧЕНОГО ІНТЕГРАЛУ ЗА ДОПОМОГОЮ РЯДІВ**

Завдання знаходження певного інтеграла повністю вирішується застосуванням формули Ньютона-Лейбніца. Однак цю формулу не завжди можливо або зручно застосовувати, оскільки одержані вирази для первісних можуть бути дуже громіздкі або первісна може не виражатися через елементарні функції. Для наближеного обчислення певного інтеграла використовують різні наближені методи. Розглянемо використання розкладів у степеневий ряд для вирішення цієї задачі. Степеневі розкладання зручні для цієї мети, тому що першорядні від степеневих функцій виражаються просто і обчислення зводяться до підсумовування членів отриманого ряду. Основою для таких додатків є властивості функціональних рядів, відображені в наступній теоремі.

### *Теорема*

Якщо функції  $u_n(x)$ ;  $n = 1, 2, \dots, n, \dots$  безперервні на відрізку  $[a; b]$  і ряд  $u_1(x) + u_2(x) + u_3(x) + \dots + u_n(x) + \dots = \sum_{n=1}^{\infty} u_n(x)$  (1.1) рівномірно сходиться на відрізку  $[a; b]$ , то ряд (1.1) можна інтегрувати почленно в межах від  $a$  до  $x \in [a; b]$  і виконується рівність

$$\begin{aligned} & \int_a^x (u_1(t) + u_2(t) + \dots + u_n(t) + \dots) dt = \\ & = \int_a^x u_1(t) dt + \int_a^x u_2(t) dt + \dots + \int_a^x u_n(t) dt + \dots \end{aligned}$$

або

$$\int_a^x \sum_{n=1}^{\infty} u_n(t) dt = \sum_{n=1}^{\infty} \int_a^x u_n(t) dt. \quad (1.2)$$

При чому ряд (1.2) сходиться рівномірно на відрізку  $[a; b]$ . Розкладання в ряд (1.2) дозволяє обчислити наближене значення інтеграла.

Нехай потрібно обчислити певний інтеграл  $\int_a^b f(x) dx$  із певною наперед заданою точністю  $\varepsilon$ . Якщо безпосереднє знаходження первинної підінтегральної функції  $f(x)$  занадто громіздко, або ж інтеграл  $\int f(x) dx$  взагалі не береться, то в цих випадках можна використовувати функціональні ряди. Зокрема, застосовуються ряди Маклорена, за допомогою яких отримують розкладання в степеневий ряд підінтегральної функції  $f(x)$ . Визначимо  $\int_0^{\frac{1}{2}} e^{-x^2} dx$  з точністю до  $\varepsilon = 10^{-3}$

Разложение	Область сходимости
$e^x = 1 + x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots + \frac{x^n}{n!} + \dots$	$x \in R$
$\sin x = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \dots + (-1)^{n+1} \frac{x^{2n-1}}{(2n-1)!} + \dots$	$x \in R$
$\cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \dots + (-1)^n \frac{x^{2n}}{(2n)!} + \dots$	$x \in R$
$\ln(1+x) = x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{4} + \dots + (-1)^{n-1} \frac{x^n}{n} + \dots$	$x \in (-1, 1]$
$(1+x)^m = 1 + mx + \frac{m(m-1)}{1 \cdot 2} x^2 + \frac{m(m-1)(m-2)}{1 \cdot 2 \cdot 3} x^3 + \dots$	$x \in [-1, 1]$ , если $m \geq 0$ ; $x \in (-1, 1]$ , если $-1 < m < 0$ ; $x \in (-1, 1)$ , если $m \leq -1$
$\operatorname{arctg} x = x - \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} - \dots + (-1)^{n-1} \frac{x^{2n-1}}{2n-1} + \dots$	$x \in [-1, 1]$
$\frac{1}{1+x} = 1 - x + x^2 - x^3 + \dots + (-1)^n x^n + \dots$	$x \in (-1, 1)$

Запишемо розкладання функції  $e^x$  в ряд Маклорена за таблицею. Дане розкладання правильно при всіх  $x \in R$ . Підставимо  $-x^2$  замість  $x$ :

$$e^{-x^2} = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-x^2)^n}{n!} = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n \cdot x^{2n}}{n!}$$

Інтегруємо отриманий ряд на відрізку  $[0, \frac{1}{2}]$ :

$$\begin{aligned} \int_0^{\frac{1}{2}} e^{-x^2} dx &= \int_0^{\frac{1}{2}} \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n \cdot x^{2n}}{n!} dx = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n!} \int_0^{\frac{1}{2}} x^{2n} dx = \\ &= \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n!} \frac{x^{2n+1}}{2n+1} \Big|_0^{1/2} = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{2n+1}}{n! \cdot (2n+1)} = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n! \cdot (2n+1) \cdot 2^{2n+1}} \end{aligned}$$

Отримали знакочерговий ряд. Запишемо кілька перших членів цього ряду (доки записаний член не стане менше  $\varepsilon$ ):

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n! \cdot (2n+1) \cdot 2^{2n+1}} = \frac{1}{2} - \frac{1}{24} + \frac{1}{320} - \frac{1}{5376} + \dots$$

$$\int_0^{\frac{1}{2}} e^{-x^2} dx \approx \frac{1}{2} - \frac{1}{3 \cdot 2^3} + \frac{1}{10 \cdot 2^5} \approx 0,461.$$

**Колібіденко А., ст. гр. ТЗ-21**

Науковий керівник: Флорко Т. О., канд. фіз.-мат. наук, доц.

*Кафедра Вищої та прикладної математики*

## **КРИВОЛІНІЙНИЙ ІНТЕГРАЛ ДРУГОГО РОДУ. РОБОТА ПОТЕНЦІЙНОЇ СИЛИ**

Криволінійний інтеграл другого роду являє собою роботу змінної сили вздовж шляху інтегрування, проекція якої на координатні осі є відповідні коефіцієнти при диференціалах змінних.

Нехай на площині  $Oxy$  задана неперервна крива  $AB$  довжини  $l$  і функція  $P(x; y)$ , визначена в кожній точці кривої. Розіб'ємо криву  $AB$  точками  $M_0=A, M_1, M_2, \dots, M_n=B$  в напрямі від точки  $A$  до точки  $B$  на  $n$  довільних дуг  $M_{i-1}M_i$  з довжинами відповідно  $\Delta l_i$  ( $i=1; 2; \dots; n$ ). Виберемо на кожній елементарній дузі  $M_{i-1}M_i$  довільну точку  $(x_i; y_i)$  і складемо суму

$$\sum_{i=1}^n P(x_i; y_i) \Delta x_i,$$

де  $\Delta x_i = \Delta x_i - 1$  - проекція дуги  $M_{i-1}M_i$  на вісь  $Ox$ . Таку суму називають *інтегральною сумою для функції  $P(x; y)$  по змінній  $x$* . Нехай  $\lambda = \max \Delta l_i$ ,  $1 < i < n$ - найбільша із довжин дуг поділу. Якщо існує скінченна границя інтегральних сум, що не залежить від способу розбиття кривої  $AB$  і вибору точок  $(x_i; y_i)$ , то її називають *криволінійним інтегралом по координаті  $x$  (або II роду) від функції  $P(x; y)$  по кривій  $AB$*  і позначають

$$\int_{AB} P(x; y) dl \text{ або } \int_L P(x; y) dl.$$

Таким чином, за означенням :

$$\int_{AB} P(x; y) dx = \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^n P(x_i; y_i) \Delta x_i.$$

Аналогічно виводиться інтеграл від функції  $Q(x; y)$  по координаті  $y$ :

$$\int_{AB} Q(x; y) dy = \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^n Q(x_i; y_i) \Delta y_i.$$

де  $\Delta y_i$  - проекція дуги  $M_{i-1}M_i$  на вісь  $Oy$ .

Криволінійний інтеграл II роду в загальному вигляді на площині:

$$\int_{AB} P(x; y) dx + Q(x; y) dy = \int_{AB} P(x; y) dx + \int_{AB} Q(x; y) dy$$

Криволінійний інтеграл II роду по кривій в тривимірному просторі визначається аналогічно:

$$\int_{AB} P(x; y; z) dx + Q(x; y; z) dy + R(x; y; z) dz$$

Криволінійний інтеграл II роду в загальному вигляді на площині:

$$\int_{AB} P(x; y) dx + Q(x; y) dy = \int_{AB} P(x; y) dx + \int_{AB} Q(x; y) dy$$

Формула Гріна встановлює зв'язок між криволінійним інтегралом другого роду вздовж замкненої кривої  $\Gamma$  з подвійним інтегралом по області  $D$ , обмеженій цією кривою.

Замкнений контур  $\Gamma$  додатно (від'ємно) орієнтований, якщо при обході контуру область  $D$ , яку він обмежує, залишається зліва (справа). Для однозв'язної області  $D$  додатна орієнтація межі цієї області співпадає з обходом контуру проти стрілки годинника.

Для додатного і для від'ємного орієнтованого контуру  $\Gamma$ , позначається так:

$$\int_{AB} P(x; y; z) dx + Q(x; y; z) dy + R(x; y; z) dz$$

$F=[X(x, y), Y(x, y)]$  – змінна сила, що безперервно змінюється і  $x=x(t)$ ,  $y=y(t)$  ( $t \in [a, B]$ ).

$Ds = (dx, dy)$  на нескінченному малому шляху  $ds$  безперервну силу  $F$  можна вважати постійною, то елементарна робота сили дорівнює

$$dA = Fds = Xdx + Ydy.$$

Якщо в області підінтегральний вираз  $Xdx + Ydy$  є повним диференціалом деякої функції  $U=U(x, y)$ .

$$dU = Xdx + Ydy$$

при  $(x, y) \in G$ , то криволінійний інтеграл не залежить від шляху інтегрування в області  $G$ .

#### **Робота потенційної сили.**

Нехай в області  $G$  визначено поле  $F = \{X(x, y), Y(x, y)\}$ .

Прикладом силового поля може бути поле сили тяжіння на поверхні землі, де на будь яку матеріальну точку маси діє сила тяжіння.

Якщо існує функція  $U = U(x, y)$ ,  $X = \frac{\partial U}{\partial x}$ ,  $Y = \frac{\partial U}{\partial y}$ , тоді поле потенціальне, а функція  $U$  називають потенціалом поля.

$$X dx + Y dy = \frac{\partial U}{\partial x} dx + \frac{\partial U}{\partial y} dy = dU.$$

Звідси для роботи  $A$  потенційною  $F$  вздовж шляху, маємо з'єднані точки  $M_1$  і  $M_2$ , маємо

$$A = \int_{(x_1, y_1)}^{(x_2, y_2)} X dx + Y dy = \int_{(x_1, y_1)}^{(x_2, y_2)} dU = U(x_2, y_2) - U(x_1, y_1),$$

## Секція «ВОДНИХ БІОРЕСУРСІВ ТА АКВАКУЛЬТУРИ»

**Гринько Б. Ю., ст. гр. ВБ-21і**

Науковий керівник: Соборова О.М., канд. геогр. наук, доц.

*Кафедра Водних біоресурсів та аквакультури*

### СУДАК ЯК ПЕРСПЕКТИВНИЙ НАПРЯМОК У АКВАКУЛЬТУРИ

Одним із способів підвищення ефективності підприємств аквакультури є освоєння нових об'єктів вирощування чи альтернативне використання традиційних [2].

*Sander lucioperca* – найбільший представник окуневих [7,8]. Довжина до 500-1300 мм. Маса до 8-12 кг і більше (до 20 кг). Звичайні промислові розміри: довжина 60-70 см і маса 2-4 кг. Середні показники довжини самців і самок судака одного віку не відрізняються, тоді як середня маса, починаючи з шестирічного віку, у самок вища, ніж у самців за рахунок гонад, які в нерестовий період становлять близько 12% від маси тіла [3].

Тривалість ембріонального розвитку становить залежно від температури води від 3 до 11 діб. Найсприятливіша температура 12-15°C. Тривалість життя самців коротша, ніж самок: у середньому відповідно 6-7 та 8-9 років. Граничний вік 14-18 років [3].

Судак (*Sander lucioperca*) відрізняється хорошим темпом зростання, досить високою пластичністю по відношенню до факторів зовнішньої ери, незважаючи на його вимогливість до чистоти води та вмісту в ній кисню. Поширений у великих річках та озерах, у басейнах Чорного, Азовського, Каспійського та Балтійського морів. У природних водоймах судак є дуже ефективним біологічним меліоратором, що сприяє значному зниженню численності малоцінних видів риб [3].

Попит на світовому ринку на дієтичну білу рибу зростає, оскільки широкомасштабне формування образу здорового харчування створює в багатьох країнах певний сегмент споживчого ринку рибної продукції.

Продукція *sander lucioperca* за величиною оптової вартості досягла рівня, що дозволяє вести рентабельне вирощування навіть в установках із замкнутим циклом водопостачання (УЗВ), незважаючи на високу експлуатаційну витратну складову рибоводного процесу. Зараз судак привертає увагу рибників і з погляду перспективи використання його як об'єкт індустріальної аквакультури [2].

Судак - джерело фосфору і фтору, які беруть участь у побудові кісток, зубів і суглобів. Калій покращує роботу серцевого м'яза, бере участь у виведенні з організму надлишку води, перешкоджає накопиченню надлишку натрію і попереджає набряки.

Судак багатий хромом, біологічне значення якого полягає у виведенні з організму шкідливих речовин і токсинів, а також регулюванню рівня цукру в крові [2].

Сірка, яка також міститься в цій рибі в достатній кількості, допомагає засвоюватися іншим мікроелементами і вітамінами, а також входить в структуру кісток, м'язів, нервів, шкіри, волосся і нігтів. Крім того, у м'ясі судака містяться вітаміни групи В, С, А, Е, близько 20 амінокислот, кальцій, магній, цинк, мідь, залізо, нікель, марганець [1].

Користь судака полягає в тому, що він є багатим джерелом йоду для організму, що особливо важливо для росту і розумового розвитку дитини, формування і становлення функції статевих залоз у підлітків. Кобальт з м'яса цієї риби бере участь у регуляції роботи підшлункової залози, імунітету, а також запобігає появі ранньої сивини і покращує здоров'я волосся. Відомо про важливу роль кобальту в процесах загоєння тканин і утворення клітин червоної крові – еритроцитів [2].

Судака, що вирощують у рециркуляційних системах, відгодовують кормами для сьомги (*Salmo salar*), райдужної форелі (*Oncorhynchus mykiss*), та морського окуня (*Dicentrarchus labrax*), що виробляються у комерційних масштабах виробниками кормів.

Використовуються корми, що тонуть, які подаються через автоматичні стрічкові (лінійні) годівниці, як декілька разів на день, так і безперервно [2].

При вирощуванні товарного *sander lucioperca* постійно піднімаються питання, пов'язані із зменшенням витрат на виробництво та підвищенням економічної ефективності вирощування судака до товарної маси.

У той же час, постачання високої якості молоді судака як посадкового матеріалу, як і раніше, є проблемним етапом технологічного процесу товарного вирощування судака для комерційних. У цьому необхідно проведення досліджень та експериментів, вкладених у розробку рибоводно-біологічних нормативів вирощування судака, які забезпечують велику ефективність.

При цьому слід враховувати специфіку фізіологічних та біологічних особливостей об'єкта [3].

### **Список використаної літератури**

1. Р. В. Кононенко, П. Г. Шевченко, В. М. Кондратюк, І. С. Кононенко Інтенсивні технології в аквакультури: навч. посіб. / [Р. В. Кононенко, П. Г. Шевченко, В. М. Кондратюк, І. С. Кононенко]. – К. : «Центр учбової літератури», 2016. 410 с.
2. Kristan J., Blecha M., Policar T. Alcalase treatment for elimination of stickiness in pikeperch (*Sander lucioperca* L.) eggs under controlled conditions // Aquaculture Research. – 2015. P. 1–6.
3. Судак [Електронний ресурс] – Режим доступу: [https://rybalka.com/chernihivfishpatrol/blog/view/sudak\\_perspektivniy\\_napryamok\\_u\\_akvakulturi](https://rybalka.com/chernihivfishpatrol/blog/view/sudak_perspektivniy_napryamok_u_akvakulturi)

**Лічний І. І., ст. гр. ВБ-21і**

Науковий керівник: Бургаз М.І., канд. біол. наук, доц.

*Кафедра Водних біоресурсів та аквакультури*

## **ВЕСЛОНІС – ПЕРСПЕКТИВНИЙ ОБ'ЄКТ ПРІСНОВОДНОЇ АКВАКУЛЬТУРИ**

*Веслоніс Polyodon spathula (Walbaum)* належить до ряду Осетроподібних. Веслоніс (*Polyodon spathula*) пристосований до різних умов проживання від субтропиків до різкоконтинентального клімату, є єдиним представником ряду осетроподібних, завезений в Україну з Північної Америки. М'ясо та ікра мають високі смакові якості.

Особливий інтерес до культивування веслоноса полягає в можливості введення в іхтіокомплекси внутрішніх водойм риб сестонофагів, що не потребують штучної годівлі, характеризуються прискореним ростом в поєднанні з високою харчовою та дієтичною якістю м'яса. Основу живлення веслоноса складають планктонні організми, переважно нижчі ракоподібні. Це швидкоросла риба, що досягає маси тіла понад 70 кг та довжини понад 2 м. Істотно розширює ареал розповсюдження веслонісу його відношення до солоності вод. Молодь добре росте і активно живиться при підвищенні мінералізації до 4-6‰, а риби старших вікових груп при поступовій акламації здатні жити в водоймах з солоністю 8-9‰ і більше. Статева зрілість веслоноса настає у самців на 6-8 році життя, у самок – на 7-14 році. Нерест веслоноса відбувається за температури води 13-16 °С.

Для успішного введення веслоноса в аквакультуру країни необхідно оцінити трофічний статус (насамперед за рівнем розвитку зоопланктону) та фізико-хімічний режим різнотипних рибогосподарських водойм з урахуванням біологічних вимог даного інтродуцента. Водночас підлягає оцінці структура іхтіоценозів водойм, придатних для зариблення веслоносом, з точки зору можливої трофічної конкуренції з іншими видами риб. Необхідно також чітко визначити послідовні етапи освоєння цього об'єкта рибництва. На початковому етапі основну увагу слід приділити освоєнню методів штучного відтворення веслоноса та розгортанню робіт з нарощування чисельності його племінного матеріалу.

Рибогосподарське освоєння веслоноса матиме велике значення для аквакультури України, оскільки дасть змогу підвищити якість виробництва і вартість продукції без значних інвестицій у дороге обладнання і технології, чим значною мірою сприятиме економічному відродженню господарств. Одним з позитивних аспектів рибогосподарського освоєння веслоноса може стати також зменшення промислового преса на осетрових Азово-Чорноморського басейну, чисельність популяцій яких дедалі зменшується.



**Токарчук В. Р., ст. гр. ВБ-21і**

Науковий керівник: Бургаз М.І., канд. біол. наук, доц.

*Кафедра Водних біоресурсів та аквакультури*

## **ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНА ОБРОБКА РИБИ ТА ОБРОБКА ІКРИ ПІД ЧАС ІНКУБАЦІЇ**

До обов'язкових технологічних операцій під час вирощування риби входить її профілактична обробка, яка значно знижує чисельність таких збудників, як ектопаразити, умовно-патогенні бактерії, гриби. Профілактичну обробку риби проводять весною та восени під час пересадки риби з однієї категорії ставів в інші або перевезення з інших господарств. Під час лікування риби слід дотримуватися чинних настанов та інструкції щодо використання лікувальних препаратів.

Залежно від характеру хвороби, проти якої проводиться профілактика, загального фізіологічного стану риб, технологічних умов рибоводного процесу та технічних можливостей, профілактично-лікувальна обробка здійснюється у вигляді короткочасних ванн, тривалих обробок у рибоводних басейнах, транспортній тарі (під час транспортування риби) або безпосередньо у ставах. Використовують водні розчини препаратів. У разі збільшення експозиції обробки (чи підвищення температури водного середовища) концентрацію діючої речовини слід зменшувати.

Комплекс профілактично-лікувальних заходів, що рекомендується для профілактики заразних хвороб об'єктів вирощування в рибних господарствах включає:

- профілактичну протипаразитарну обробку риби весною і восени під час пересадки рибосадкового матеріалу та бонітування плідників;
- профілактичну обробку риби під час перевезення її в транспортній тарі з одного господарства в інші та в разі зариблення природних водойм;
- обробку риби безпосередньо в ставах у період літнього вирощування у випадках загрози спалаху захворювань, підвищення інтенсивності та екстенсивності інвазії;
- обробку риби взимку безпосередньо в зимувалах (здійснюють тільки за необхідності, коли існує загроза спалаху захворювання).

Лікувально-профілактичну обробку ікри проводять, переважно, з метою профілактики сапролегніозу, а у лососевих – і для профілактики інфекційних захворювань, зокрема фурункульозу. Для боротьби із сапролегніозом ікри розроблено ефективні схеми обробок, що враховують видові особливості риб.

Для профілактичної обробки великої кількості ікри використовують ємкість, яку встановлюють вище інкубаційних апаратів. Шлангом, що знаходиться в нижній її частині, робочий розчин препарату самопливом надходить до апаратів. Об'єм ємкості залежить від витрат води в апараті та часу обробки.

**Доброріз К. І., ст. гр. ВБ-21**

Науковий керівник: Матвієнко Т. І., ст. викл.

*Кафедра Водних біоресурсів та аквакультури*

## **ПІДТИП ЧЕРЕПНІ. НАДКЛАС РИБИ**

**Ріби** (Pisces) - парафілетична група водних хребетних тварин, зазвичай холоднокровних (екзотермних) із вкритим лусками тілом та зябрами, наявними протягом всього життя. Активно рухаються за допомогою плавців (часто видозмінених) або руху всього тіла. Риби поширені як у морських, так і в прісноводних середовищах, від глибоких океанічних западин до гірських струмків. Риби мають велике значення для всіх водних екосистем як складова частина харчових ланцюгів та велике економічне значення для людини через споживання їх у їжу.

На ранніх етапах створення біологічної систематики риб класифікували до одного таксона, проте через поліфілетичність групи, «риби» більше не розглядаються як таксономічна група.

Загальними ознаками риб є:

1. Риби – найбільш стародавні первинноводні щелепнороті хребетні, здатні жити лише у воді.
  2. Більшість риб – рухливі, добрі плавці, форми тіла різноманітні.
  3. Основний тип поступального руху – бічні хвилеподібні рухи всього тіла або тільки потужного хвоста.
  4. Парні плавці – грудні й черевні – виконують функцію стабілізаторів, несучих площин, керма і рідше – органів руху; непарні плавці забезпечують стійкість тіла.
  5. Висока активність риб, маневреність їх рухів пов'язані не тільки з удосконаленням рухової системи, але і розвитком головного мозку і органів чуття.
  6. Травний тракт диференційований: у більшості видів відокремлюються шлунок, кишечник поділяється на тонкий і товстий відділи.
  7. Дихають зябрами: у видів, що мешкають у водоймах з браком кисню, формуються додаткові органи дихання, здатні засвоювати атмосферний кисень.
  8. Одне коло кровообігу. У дводішних риб помічається утворення другого, легеневого, кола кровообігу.
  9. У шкірі виникають захисні кісткові утворення – луски, які іноді мають складну будову; у деяких видів луски редукуються.
  10. У шкірі багато слизових залоз.
  11. Добре розвинені органи бічної лінії.
- У сучасній фауні налічується близько 20-22 тис. видів риб.

**Женкова Є.О., ст. гр. ВБ-21**

Науковий керівник: Матвієнко Т.І., ст. викл.

*Кафедра Водних біоресурсів та аквакультури*

## **БІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОСЕЛЕДЦЕВОГО КОРОЛЯ**

Вперше вид був науково описаний в 1772 році норвезьким зоологом Петером Асканіусом по двох екземплярах, викинутих в 1765 і 1769 роках на узбережжя Глесвера – старовинного торгового поста поблизу міста Берген. Саме на честь цього місця вчений дав видовий епітет описаної ним риби.

Наукова класифікація: відноситься до класу Променепері, загін Лампридоподібні, сімейство Ремнетілі, рід Оселедцеві королі, вид – Оселедцевий король.

Оселедцевий король, або звичайна ремінь-риба (лат. *Regalecus glesne*) – морська риба із сімейства ремнетілих загону лампридоподібних. Пелагічна (напівглибоководна) риба, що зустрічається в теплих, помірно теплих і помірних водах Тихого, Атлантичного і Індійського океанів.

Тіло стрічкоподібної форми: при довжині 3,5 м висота тулуба може становити 25 см, а його товщина - тільки 5 см; особина довжиною 5,5 м важить близько 250 кг. Голова дуже коротка, рот маленький, з вертикальною ротовою щілиною, висувний. Спинний плавець дуже довгий, починається на голові над оком і продовжується до заднього кінця тіла. У спинному плавці налічується до 300-400 м'яких променів.

Тіло без луски, вкрите кістковими горбками, згрупованими в поздовжні ряди. Бічна лінія довга, проходить в нижній частині тіла. Плавальний міхур відсутній. Загальне забарвлення тіла сріблясто-біле, голова має синюватий відтінок. На боках тіла безладно розкидані темні короткі смуги або плями. Всі плавники яскраво-червоного кольору.

За типом живлення, ймовірно, є переважним хижаком-планктофагом: в його їжі відзначені ракоподібні, дрібна риба і кальмари. Іноді оселедцевого короля зустрічаються в косяках оселедця, яким, мабуть, також може живитися.

Мешкає в теплих, помірно теплих і помірних водах Тихого, Атлантичного і Індійського океанів, перш за все в тропічній зоні і Середземномор'ї, а також в Північно-східній Атлантиці - в водах біля Ісландії і в Північному морі. Зустрічається на глибині від поверхні до 500-700 м, іноді 1000 м. Ця риба не здатна до активних горизонтальних переміщень, тому її відносять до океанічного іхтіопланктону.

Оселедцевий король належить до найгірше вивчених і загадкових мешканців помірних та прохолодних вод Атлантики. Іноді трапляється в якості прилову в рибацьких сітках. Промисловий цінності не представляє, але може зустрічатися в продажу на ринках в свіжому вигляді.

**Іванов А.М., ст. гр. ВБ-20**

Науковий керівник: Матвієнко Т.І., ст. викл.

*Кафедра Водних біоресурсів та аквакультури*

## **БІОТЕХНІКА ВИРОЩУВАННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ МАТОЧНИХ СТАД КОРОПА**

**Основні види коропа для розведення.** Дзеркальний – відрізняється своїми великими розмірами. Голий – тіло не вкрите лускою, найвимогливіший до догляду. Лускатий – має тверду луску, добре росте і легко пристосовується до різних типів водойм. Одними з найпопулярніших для вирощування вважається український рамчатий і український лускатий.

Нереститися починає на 3-4 р. життя, у травні, за  $t$  води 18-20 °С, найчастіше на світанку після теплих, тихих ночей. Ікру самки відкладають за 3 прийоми, тому тривалість нересту – один-два тижні. Самки залежно від віку випускають від 90 тис. до 1,7 млн. ікринок, збираються на мілких місцях, відкладаючи ікру на трав'янисті рослини. Якщо рослинності немає, то для цієї мети можна використовувати дерен, гілки хвойних дерев або підготувати штучне нерестовище. Найбільш сприятлива для ембріонального розвитку коропа температура 18-26 °С.

Відбір високоякісних виробників для ремонтно-маточного стада є одним з обов'язкових умов успішного виробництва коропа. Відібрані виробники повинні мати наступні фенотипічні характеристики:

- 1) Оптимальна форма тіла;
- 2) Цілісний лускатий покрив оптимальної форми;
- 3) Гарне здоров'я і необхідні спадкові характеристики;
- 4) Розвинені статеві органи;
- 5) Відсутність пошкоджень покривів тіла, паразитів і будь-яких травм;
- 6) Оптимальна кількість жиру.

Заводський метод відтворення коропа дозволяє продовжити вегетаційний сезон і одержувати рибопосадковий матеріал більшої маси. Для цього застосовуються різні методи відтворення коропа: в ставках, в ставках-теплицях та ін. Для нересту, зазвичай, використовують гнізда зрілих плідників. Інкубацію отриманої ікри проводять в апаратах різної конструкції при сприятливому температурному режимі. Застосування цих і деяких інших методів дозволяє одержувати личинку коропа на 20-40 днів раніше нерестового сезону.

Результати нересту залежать як від якості виробників, так і від підготовки ставка. Нерест проходить при температурі води 17-18 °С. Тривалість розвитку заплідненої ікри в залежності від температури води 3 – 5 днів.

**Мельник І.О., ст. гр. ВБ-20(і)**

Науковий керівник: Матвієнко Т.І., ст. викл.

*Кафедра Водних біоресурсів та аквакультури*

## **ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ПРОМИСЛОВОГО РИБНОГО ГОСПОДАРСТВА ЧОРНОГО МОРЯ**

Рибне господарство України – це галузь народного господарства, до якого належить діяльність з добування, переробки, відтворення та збільшення запасів риби та інших водних біоресурсів у природних і штучних водоймах. Його робота спрямована на отримання цінних харчових, кормових, лікарських та технічних продуктів.

Загалом, іхтіофауна України налічує 266 видів риб, 221 аборигенний, та 25 інтродукованих. З них 111 прісноводних видів риб, 101 морський вид, 36 солонуватоводних, 15 прохідних. Серед прохідних видів риб 14 анадромних і тільки один – катадромний

Декілька видів є інвазійними, вони становлять значну загрозу для флори й фауни певних екосистем, конкуруючи з автохтонними видами за екологічні ніші, а також спричиняючи загибель місцевих видів.

Належність ще двох видів, сарпи *Sarpa salpa* та доради *Sparus aurata*, до вселенців дискусійна, оскільки вони належать до аборигенної фауни південної частини Чорного моря, але раніше не відзначались біля українських берегів. Таким чином, рибне господарство України має значні потенційні потужності як за рахунок великого різноманіття водних біоресурсів, так і завдяки наявності значних водних площ у різних біотопах. Не зважаючи на це, воно кілька десятиліть поспіль знаходилося в депресивному стані та потребувало всебічних реформ.

Морське рибальство, незважаючи на тривалу кризу океанічного промислу під прапором України, а також важкі для країни останні кілька років, протягом яких відбулась окупація Криму Росією, лишається важливим для України джерелом надходження цінної біологічної сировини та, відповідно, складовою продовольчої безпеки.

Для українського рибальства наразі лишаються доступними Азовське море та північно-західна частина Чорного моря (не окупована Російською Федерацією). Також Україна зберігає членство та можливості для здійсненні експедиційного промислу в зоні відповідальності Комісії за збереження морських живих ресурсів Антарктики (CCAMLR) та Організації з рибальства у Північно-Західній Атлантиці (NAFO).

На жаль, українське рибальство сьогодні (і вже понад 10 років) не представлене у зоні NAFO, хоча за Україною зберігається індивідуальна квота морського окуня (150 тонн), а також існує можливість добування певних видів риб та безхребетних за "олімпійською" системою.

## **Іваніщев Р.І., ст. гр. ВБ-20**

Науковий керівник: Соборова О.М., канд. геогр. наук, доц.

*Кафедра Водних біоресурсів та аквакультури*

### **РОЗВЕДЕННЯ ТА ВИРОЩУВАННЯ РИБИ В УЗВ**

Розведення риби в УЗВ є прибутковим бізнесом, особливо в умовах необхідного імпортозаміщення [3].

Під «установками замкнутого водопостачання» розуміють повну регенерацію та використання води будь-яку кількість разів для водопостачання басейнів (рибоводних ємностей).

При цьому здійснюється :

- ✓ очищення води від забруднень у процесі вирощування риби (органіка);
- ✓ підтримка належного санітарного стану води на безпечному для вирощуваних риб рівні;
- ✓ відновлення як хімічного, і газового режиму води;
- ✓ забезпечується температура для отримання максимального ефекту від вирощування риби в УЗВ.
- ✓ Звичайна потреба УЗВ на поповнення втрат води - 2-5 відсотків за добу від обсягу води в системі [3].

При використанні УЗВ для розведення риби - осетрів, кларієвого сома, форелі, судака, річкового вугра - основним процесом біологічної регенерації за хімічним складом води виступає звільнення води, що обертається в УЗВ, від основного компонента - сполук азоту, що накопичується в системі. при життєдіяльності риби, що розводиться, в УЗВ [1,2].

Повносистемні УЗВ з вирощування риби не набули поширення у промисловому виробництві риби, при процесах денітрифікації необхідне дотримання умов стабільного використання устаткування УЗВ. Процеси денітрифікації проходять за різними схемами, в переважній кількості яких відбувається утворення мають отруйних кінцевих продуктів, що мають різкий запах [3].

Установки замкнутого водопостачання мають кілька суттєвих переваг у порівнянні з іншими методами аквакультури. Вирощування риби в наземних, закритих та контрольованих умовах знижує ризик зараження хворобами. У нормальному виробничому процесі не використовуються антибіотики чи ліки, тому вироблена риба здоровіша. Рух води в басейнах дозволяє виробникам тренувати рибу, завдяки чому деякі її види утворюють більш природний склад жирів і тканин [2,3].

Оскільки технологія на основі УЗВ не повністю залежить від близькості до конкретного джерела води, об'єкт можна побудувати поруч із споживачем, що призведе до скорочення часу від води до тарілки та

зниження транспортних витрат. Ще одна перевага установок замкнутого водопостачання полягає в тому, що їх розширені можливості фільтрації значно знижують забруднення води кормами, фекаліями та хімічними відходами порівняно з іншими методами рибництва [3].

З погляду ефективності та продуктивності УЗВ забезпечують безперервний улов цілий рік, а риба виростає до товарної навішування швидше, порівняно з іншими методами аквакультури [3]. Швидше зростання зазвичай є наслідком кращого перетворення корму в масу риби і в цілому меншого впливу на весь виробничий ланцюжок та виробничі витрати завдяки повному контролю за температурою води та здатності УЗВ підтримувати оптимальний рівень кисню та вуглекислого газу. Рівень підживлення безпосередньо залежить від навантаження установки по внесенню кормів, і чим більше це навантаження (або чим вище щільність вмісту в УЗВ риби), тим нітрати швидше накопичуються, і тим більше підживлення води потрібно. Одна система УЗВ може працювати як за 5, і 20 відсотків підживлення – все залежить від її навантаження [3].

При розведенні в УЗВ осетра, райдужної форелі від початкової маси в 3 г за 12 місяців риби досягають маси в 1,5 кг. Для досягнення подібної ваги при ставковому розведенні необхідно 2,5 – 3 роки.

При вирощуванні кларієвого (африканського) сома від його зариблення в УЗВ (маса малька 3 г) до досягнення ваги 1,2 кілограма проходить 6 місяців, у природних умовах кларієвий сом у нашій країні не росте. Річковий (європейський) вугор, судак набирають вагу в УЗВ від 1 грам до 350 г за 1 рік. Тіляпія, що розводиться в установках замкнутого водопостачання за рік, набирає вагу 700 грам [2].

В УЗВ можливе і вирощування такої риби, як короп. З ікри за 9 місяців отримують товарного коропа вагою в 0,5 кг (у ставку короп набирає цю вагу тільки до 3-х років). В УЗВ можна отримувати з квадратного метра використовуваної площі від одного центнера до 1,5 тонни риби на рік [2].

### ***Список використаної літератури:***

1. Р. В. Кононенко, П. Г. Шевченко, В. М. Кондратюк, І. С. Кононенко Інтенсивні технології в аквакультурі: навч. посіб. / [Р. В. Кононенко, П. Г. Шевченко, В. М. Кондратюк, І. С. Кононенко]. – К. : «Центр учбової літератури», 2016. – 410 с.
2. Вирощування риби у УЗВ [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://allkharkov.info/uk/stati/biznes/484-vyrashchivanie-ryby-v-uzv.html>
3. Устаткування для вирощування риби УЗВ [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://jak.koshachek.com/articles/ustatkuvannja-dlja-viroshhuvannja-ribi-uzv-cina.html>

**Ковальов В. А., ст. гр. ВБ-20**

Науковий керівник: Соборова О.М., канд. геогр. наук, доц.

*Кафедра Водних біоресурсів та аквакультури*

## **ТЕХНОЛОГІЇ ВІДТВОРЕННЯ АФРИКАНСЬКОГО СОМА *CLARIAS GARIEPINUS***

В умовах коли улови океанічної риби та інших морепродуктів скорочуються, а рибні запаси внутрішніх водойм знаходяться в критичному стані і підтримуються в основному за рахунок штучного відтворення, єдиним надійним джерелом збільшення обсягів харчової рибопродукції є аквакультура [2].

Одним з перспективних об'єктів вітчизняної аквакультури – африканський сом. Розробка наукових основ раціональної технології його вирощування має важливе господарське значення. В першу чергу це відноситься до заводського вирощування молоді, оптимізації параметрів середовища, що забезпечують максимальну реалізацію ростових потенцій риб, високу ефективність конвертації споживаної ним їжі і фізіологічну повноцінність особин [1].

Африканський кларієвий сом, або мармуровий кларієвий сом, або нільський кларіас (*Clarias gariepinus*) зустрічається по всій Африці, включаючи водойми Сахари, в басейні річки Йордан, в Південній і в Південно-Східній Азії. Розвинений спеціальний орган для дихання атмосферним киснем. Даний вид досить всеїдний: він може харчуватися водяними жуками, моллюсками, рибою, рослинною їжею і навіть покидьками органічного походження, але в природних умовах є, головним чином, хижаком. За формою тіла нагадує сірого сома і вугра [2].

В Україні африканського сома почали вирощувати на початку 2000-х років, але обсяги виробництва були незначні (до 20 тонн). На даний час африканських сомів в Україні вирощують в невеликих приватних рециркуляційних аквакультурних системах (РАС). Основна перевага вирощування африканського сома – високі щільності посадки. Це досить велика риба, довжини сягає до 1,7 м при вазі 60 кг. Середня довжина становить 1-1,5 м. За своєю довжиною претендує на звання найбільшого сома Африки [1].

Африканський сом – це один з перспективних видів риб для вирощування в Україні. Він може мешкати у воді при температурі від 8 до 35 °С, оптимальна температура для інкубації та росту – 28-30 °С, а при температурі нижче 12 °С він гине, солоність води – 0-12 ‰. Для його вирощування потрібно створювати правильні умови для комфортного проживання та розмноження: регулювати температуру води, а також показники кислотності і солоності води.



Особинам важливо забезпечити напівтемряву, а найкраще будувати басейни в затемнених місцях. Оптимальне рішення вирощування кларієвого сома – рециркуляційна аквакультурна система. Виробничість - до 30 тонн на рік, площа - 140 м<sup>2</sup>, вирощування від молодих 5 - 10 г до товарної маси 1,2 - 2 кг. Вирощування кларієвих сомів проводять за різними технологіями: в ставках південних регіонів (при температурі води С), використовуючи методи ставкового рибництва, або в басейнах, в тому числі і УЗВ. Біологічні особливості кларієвого сома роблять його одним з перспективних об'єктів культивування в установках замкнутого водопостачання. Він має високу швидкість росту (час вирощування від личинки до товарної маси 1200 г становить 6 місяців), може вирощуватись при високій щільності посадки (до 500 кг/м<sup>3</sup>).

Африканський сом не представляє санітарно-епідеміологічної та екологічної небезпеки. По-перше, цей вид вже протягом багатьох поколінь розводять в індустриальних рибоводних господарствах без контакту з іншими гідробіонтами, які могли б бути проміжними господарями паразитів, в тому числі і небезпечних для людини, тому ймовірність випадкового занесення таких паразитів практично виключається [2]. По-друге через свою теплолюбність, кларієвий сом в разі випадкового потрапляння в природні водойми буде неминуче гинути в зимовий період.

Африканський сом ефективно використовує корм, витрати якого, як правило, становлять 0,8 – 1,2 кг на 1 кг продукції. Крім того, вартість кормів, які використовуються при вирощуванні кларієвого сома нижче, ніж кормів, застосовуваних при вирощуванні осетрових і форелі. У вивчення і узагальнення матеріалів по технології вирощування африканського сома в умовах індустриальній аквакультури вагомий внесок внесли вітчизняні і зарубіжні дослідники, а також різні рибоводи-фахівці [2].

Разом з тим, пошук шляхів підвищення ефективності вирощування кларієвого сома, особливо товарної продукції, триває. У зв'язку з цим досить актуальним є вдосконалення технології вирощування сома в умовах сучасної індустриальної аквакультури, з використанням рибоводних установок із замкнутим водопостачанням (УЗВ) [3].

### **Список використаної літератури**

1. Андрищенко А.І., Вовк Н.І. Індустриальна аквакультура / навч. посіб. – Київ, 2014. – 358 с.
2. African catfish (*Clarias gariepinus*) [Електронний ресурс] – Режим доступу: [https://www.researchgate.net/publication/322010826\\_African\\_catfish\\_Clarias\\_gariepinus\\_Burchell\\_Thematic\\_bibliography](https://www.researchgate.net/publication/322010826_African_catfish_Clarias_gariepinus_Burchell_Thematic_bibliography)
3. Африканський кларієвий сом (*Clarias gariepinus*) [Електронний ресурс] – Режим доступу: [https://chng.darg.gov.ua/\\_afrikansjkij\\_klarijevij\\_som](https://chng.darg.gov.ua/_afrikansjkij_klarijevij_som)

**Острущенко А.О., ст. гр. ВБ-20**

Науковий керівник: Соборова О.М., канд. геогр. наук, доц.

*Кафедра Водних біоресурсів та аквакультури*

## **ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ ВЕЛИКОРОТОГО ОКУНЯ В УКРАЇНІ**

Рибне господарство України відіграє значну роль у забезпеченні населення продовольством, галузей національної економіки – сировиною, а також у відтворенні природних ресурсів та підвищенні зайнятості населення. Риба та рибні продукти займають суттєве місце у живленні людини. Понад 40 % білкової їжі тваринного походження вона одержує із водних організмів, головним чином, риби [1].

Одним з ефективних напрямів у товарній аквакультурі є розведення та вирощування риби у ставових рибних господарствах. В останні 15 років перехідного періоду розвитку економіки господарства України спостерігається спад обсягів виробництва та вилову товарної риби (майже на 70 %), що пов'язано із значним скороченням використання штучних рибних кормів (близько 90 %), поряд з цим, знижується рибопродуктивність рибоводних ставів, втрачається генетичний потенціал.

Завдання підвищення рибної продуктивності ставків шляхом найбільш інтенсивного, всебічного використання природних кормових запасів, викликала необхідність, підшукати нові об'єкти для ставкового рибного господарства додатково до коропа [1].

Одним з таких рибних об'єктів є форелеокунь (або великоротий окунь), який значно підвищує рибопродуктивність ставків і покращує умови живлення і зростання коропа в результаті виїданням дрібної малоцінної риби, жаб, пуголовків, жуків і ін. Крім розведення форелеокуня в ставках, його акліматизовують в озерах і водосховищах [2].

Форелеокунь в наших водоймах – єдиний представник родини вухатих окунів. Він відрізняється високою господарської цінністю, пристосовуваністю до умов середовища, витривалістю, хорошими смаковими якостями; форелеокунь широко поширений в ряді країн і становить значний інтерес як об'єкт промислового і спортивного рибальства. Великоротий окунь штучно заселений у багатьох водоймах США і в більшості країн Західної Європи. В Україні є перспективи розведення його у ставках, а також він був акліматизований у Шацьких озерах (оз. Пісочне) [4].

Великоротий окунь – хижак, але наряду з рибою живиться безхребетними. Характер живлення специфічний для кожної вікової групи, але в значній мірі визначається характером кормової бази водойми. Великоротий окунь – біологічний меліоратор у водоймі, він поїдає мілку малоцінну рибу, голова стиків, жаб, а в ставкових господарствах і дрібних

водних комах. Завдяки цій корисній якості він широко застосовується в рибному господарстві. В Україні його пропонували використовувати для боротьби із американським сомиком, але, на жаль, ці наміри не здійснились [3].

У великих і глибоких водоймах окунь росте швидше і досягає більших розмірів, ніж в невеликих і мілких. В Шацьких озерах великоротий окунь росте повільно і мало чисельний через бідність кормової бази і через масову загибель в літні місяці. Причина загибелі не встановлена [4].

Нереститься форелеокунь зазвичай у травні-червні, іноді у липні при температурі води 16–20°C. З пониженням температури нерест затримується або припиняється. Ікра менш чутлива до дії температур і в експериментальних умовах при зниженні температури до +6,6 С швидкість її розвитку зменшувалась пропорційно ступеню охолодження, але ікра не загинула. Інкубація ікри триває від 3 до 5 діб в залежності від температури води [2]. З ікри викльовуються личинки довжиною 5 мм, дуже чутливі до зміни температур. Самець зазвичай протягом деякого часу охороняє своє потомство, забезпечуючи, таким чином високу виживаність молоді. Бажано вселяти у водойми статевозрілого великоротого окуня. Однак, виловити значну кількість плідників в природних ареалах мешкання важко.

Більш раціонально пересаджувати молодь. Отримати її можна двома способами: 1) виловити плідників із оз. Абрау, отримати від них ікру, інкубувати її і транспортувати отриману молодь у водойму вселення; 2) нерест окуня здійснити в ставах якогось рибоводного заводу або господарства і як посадковий матеріал використовувати личинок або підрослену молодь. Ця риба добре переносить транспортування на значні відстані будь-яким транспортом [4].

Вирощування великоротого окуня в аквакультурі України має значні перспективи, особливо як об'єкт спортивного рибальства. Не менш цінним даний об'єкт являється з точки зору біологічної меліорації для боротьби із малоцінною рибою, дрібними комахами та жабами [3].

### *Список використаної літератури*

1. Алимов С.І. Рибне господарство України: стан і перспективи. – К., 2003. 336 с.
2. Андрющенко А.І., Алимов С.І., Захаренко М.О., Вовк Н.І. Технології виробництва об'єктів аквакультури. – К., 2006. 336 с.
3. Євтушенко М. Ю., Дудник С. В., Глебова Ю. А. Акліматизація гідробіонтів. Київ : Аграрна освіта, 2011. 240 с.
4. Перспективи аквакультури великоротого окуня [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://fsu.ua/index.php/uk/2020/1-2020-51/2020-01-005-027-iggritsinyak-ukr>

**Кабанов К. І., ст. гр. ВБ-21**

Науковий керівник: Безик К.І., ст. викл.

*Кафедра Водних біоресурсів та аквакультури*

## **ВПЛИВ ПРИБРЕЖНО-ВОДНОЇ РОСЛИННОСТІ НА ЖИТТЯ БЕЗХРЕБЕТНИХ**

Прибережно-водна рослинність є одним з найпоширеніших рослинних типів, що визначають зовнішній вигляд заплави. Вона зазвичай не займає великих площ, займаючи береги водних об'єктів.

Проживання у водному середовищі зумовило особливі риси організації водних рослин: значне збільшення поверхні тіла у порівнянні з його масою, що полегшує поглинання необхідних кількостей кисню та інших газів, яких у воді міститься менше, ніж у повітрі.

Прибережно-водна рослинність використовується в їжу тваринами різних систематичних груп - хробаками, черевоногих молюсків, ракоподібними, комахами, рибами, птахами і ссавцями та макробентосом.

Водні рослини, як і рослинність суші, забезпечують енергією всі трофічні ланки харчового ланцюга літоральної зони водойм. Гідробіонти споживають не тільки прижиттєві, а й відмерлі частини рослин. Останні, крім того, розкладаються бактеріями, грибами і найпростішими і разом з детритом утилізуються різними детритофагами.

Значення окремих груп водних рослин в харчуванні тварин неоднаково. Велика кількість видів рослин є основою харчування для багатьох видів водних тварин. Разом з тим виявлено нечисленна група рослин, що включає і деякі масові види з широким географічним поширенням, які в живому вигляді включаються в трофічний цикл водойм дуже обмежено.

Прибережно-водна рослинність відіграє істотну роль в житті різних безхребетних (зоопланктону, зообентосу, обрастателів); в їх заростях формуються сприятливі температурні умови і газовий режим, що сприяють розмноженню і зростанню тварин. Вони служать надійним притулком і захистом від хижаків.

Багаті рослинними залишками донні відкладення є живильне середовище для донної фауни. При помірному заростанні водойм створюються сприятливі умови для розвитку фітофільної фауни планктонних безхребетних. Ряд тварин використовує зарості занурених рослин тільки в період кладки яєць, нересту, харчування личинок або в якості сховищ.

У заростях рослин зустрічаються представники всіх груп безхребетних прісних водойм: найпростіші, молюски, ракоподібні, черви, комахи та ін. Більшість з них мешкає на поверхні рослин або на дні.

**Бурлака О. В., ст. гр. ВБ-20**

Науковий керівник: Лічна А. І., ас.

*Кафедра Водних біоресурсів та аквакультури*

## **БІОТЕХНІКА ВІДТВОРЕННЯ ТА ВИРОЩУВАННЯ ЩУКИ**

Щука поширена у водоймах Європи, Азії та Північної Америки. Найбільша довжина тіла 1,5 м, а маса 35 кг. В 1,0 м і 15 кг, частіше до 50 см і 3,0 кг. Тривалість життя щуки понад 15 років.

Прісноводна риба, яка мешкає в корінних і заплавах озер, водосховищах, річках, іноді зустрічається на опріснених ділянках лиманів. Щука зустрічається у місцях з повільною течією та з розвинутою підводною рослинністю. Тримається поодиноці. Молодь щуки маскується серед заростей рослинності на мілководдях. Крупніша риба шукає притулку глибше, поблизу різних укриттів.

Розмножується щука рано навесні. Досить часто ще під кригою або під час скресання криги, звичайно в березні-квітні. Плодючість у риби завдовжки 35-40 см становить близько 13,8-15,5 тис. шт., у крупних – 240-384 тис. шт. Нерест одноразовий. Початок нересту при температурі води 3-7°C і проходить масово при температурі 10-11°C. Закінчення нересту при температурі 15-16°C, проходить на мілководних, переважно з глибинами 0,5-1,0 м на ділянках прибережжя і заплаві. Викльов личинок, залежно від температури води, відбувається за 1-2 тижні після її запліднення. Діаметр ікринок щуки становить 2-3 мм. Перші 1,5-2 години після запліднення ікринки прилипають на підводній рослинності, потім вони втрачають липкість, відриваються від рослин і падають у придонний шар. Личинки викльовуються через 10-20 днів залежно від температури води.

У перший місяць життя молодь живиться планктоном і бентосом, але вже при довжині близько 2 см починає полювати на молодь інших риб.

Об'єкти живлення щуки міняються залежно від її віку та розміру. Молодь щуки перші 10-15 днів, після переходу на активне живлення, поїдає планктонні організми. З часом починає живитися бентосом та мальками риб. У другій половині літа щука в основному живиться молоддю риб. Щуки старшого віку поїдають рибу різних видів. При цьому розмір риби іноді досягає 50% розміру хижака. Для приросту щуки на 1 кг їй необхідно з'їсти залежно від віку від 3 до 8 кг риби.

Плодючість щуки залежить від маси та вікових розмірів плідників. Але найчастіше вона коливається від 17,5 до 300 тис. шт. ікринок. Організм щуки легко переносить понижений вміст кисню у воді (до 1,5 мг/л) та високу температуру води (до 30°C). Щука відрізняється від інших риб тим, що вона живиться взимку. У звичайних умовах щука росте дуже швидко і на 3-му році життя має масу до 2-3 кг. Коли щуку не годувати взимку, вона схудне, зменшиться у масі і втратить важливі показники, в тому числі й плодючість.

**Риков К. В., ст. гр. ВБ-20**

Науковий керівник: Лічна А.І., ас.

*Кафедра Водних біоресурсів та аквакультури*

## **ВИРОЩУВАННЯ ТИЛЯПІЇ В ПОЛІКУЛЬТУРІ**

Промислове вирощування тилапії, як об'єкта рибництва, почалося з 1957 року. Культивування тилапії у світі характеризується стабільним зростанням. Тилапія дуже невибаглива до умов утримання, температурі і якості води. Практично всі види тилапії можуть жити, нормально розвиватися і розмножуватися в прісній, солонуватій і навіть морській воді, що є вельми рідкісним для риб властивістю. Незважаючи на те, що більшість тилапій - тропічні риби, деякі види можуть існувати при досить широкому діапазоні температур (від 10 до 45 ° максимум).

Сьогодні тилапію культивують дуже широко у країнах Африки, Південно-Східної і Центральної Азії, а також в більшості країн Латинської Америки, США і навіть в деяких європейських країнах. У великих кількостях тилапія вирощується також і в КНР, звідки експортується в промислових обсягах. Поряд з товстолобиком, тилапію вирощують в геотермальних водах і охолоджувальних басейнах АЕС (не з радіоактивною водою).

Тилапія не хижак, тому разом з нею в багатьох країнах в полікультурі вирощують найрізноманітніших риб, у тому числі кефалі, а також креветок.

Найбільш перспективним є вирощування тилапії в полікультурі, причому майже в усіх випадках спостерігається значне підвищення продукції ставків без зниження продукції інших видів. У різних країнах як об'єкти полікультури використовують різні види тилапії. Так в Китаї мозамбікську тилапію культивують у солонуватоводних ставках разом з ханосом, кефаллю лобанем та китайським коропом. Продукція ставків при цьому зростає до 7500 кг/га.

Блакитна тілапія в умовах України є економічно вигідним об'єктом аквакультури який може зайняти одну з лідуючих позицій у вітчизняному рибництві як об'єкт моно- і полікультури з короповими та осетровими рибами. Незважаючи на численні спроби українських фахівців адаптувати блакитну тілапію до природних умов водойм півдня України для цілорічного утримання, всі спроби закінчуються провалом.

Першим і найдивовижнішим фактором з яким доводиться зустрічатися нечисленним заводчикам тілапії в Україні, це повна відсутність інтересу до цього виду як серед оптових покупців так і в роздрібному продажі. Пояснюють це тим, що в Україні кінцевий споживач (покупець) дуже насторожено і недовірливо відноситься до будь-якої новинці на рибних вітринах і прилавках.

**Дедескул А.Ю., ст. гр. ВБ-20і**

Науковий керівник: Лічна А.І., ас.

*Кафедра Водних біоресурсів та аквакультури*

## **ОХОРОНА ТА ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ПРИРОДНОГО ВІДТВОРЕННЯ ОРГАНІЗМІВ**

Однією із основних засад внутрішньої та зовнішньої політики України є збереження навколишнього середовища та його складових, що є життєвонеобхідним для існування людини.

У Водній стратегії України до 2025 року (наукові основи) серед основних водних проблем виділяють: природний дефіцит водних ресурсів, а також їх нерівномірний розподіл по території та в часі; виснаження водних ресурсів внаслідок великого обсягу водозабору для господарських потреб; значний обсяг забруднюючих речовин, що надходять у річки; надмірне регулювання річкового стоку, що спричиняє додаткові втрати води на випаровування, уповільнення водообміну і, як наслідок, погіршення якості води і деградації русел.

Значна частина водних об'єктів України характеризується високим ступенем забруднення і низькою якістю води. Скид забруднюючих речовин підприємств промисловості та комунального господарства, а також стоки з сільськогосподарських територій і територій, зайнятих сміттєзвалищами мають значний негативний вплив на водні об'єкти. Частка забруднених у загальній кількості скинутих вод у водні об'єкти в середньому по Україні досягає 20,3 %<sup>44</sup>. Найбільший % забруднених вод у загальній кількості скинутих вод у водні об'єкти спостерігається у Північному – 30% і Центральному – 27,4 % регіонах

Відповідно до Загальнодержавної програми охорони та відтворення довкілля Азовського і Чорного морів, основними екологічними проблемами Чорного і Азовського морів є: високий рівень забруднення морських вод; загроза здоров'ю населення і непоправної втрати біологічного різноманіття та біологічних ресурсів моря; зменшення обсягів вилову риби та заготівлі морепродуктів; зниження якості морських рекреаційних ресурсів; руйнування морського берега та інтенсифікація негативних геологічних процесів, деградація земель прибережної смуги; відсутність системи інтегрованого управління природокористуванням у прибережній смузі; загроза зникнення видів тварин і рослин, що занесені до Червоної книги України; зменшення обсягів розведення цінних промислових видів риб.

До охорони та підвищення рівня природного відтворення промислових організмів відносять: боротьбу із забрудненням водою, збільшення кормової бази водою, боротьбу з конкурентами, паразитами і ворогами промислових організмів, інтродукція промислових організмів, штучне розведення промислових організмів, створення комфортних умов для гідробіонтів.

**Балан М. О., ст. гр. ВБ-20і**

Науковий керівник: Бургаз М. І., канд. біол.наук, доц.

*Кафедра Водних біоресурсів та аквакультури*

## СУЧАСНИЙ СТАН РАПАНИ ЧОРНОГО МОРЯ

Протягом останніх десятиліть екосистема Чорного моря відчуває суттєві зміни під впливом антропогенних факторів, які супроводжуються зменшенням біоресурсів на усіх трофічних рівнях та біорізноманіття в цілому, що в свою чергу призводить до зменшення добування основних рибних об'єктів промислу. Відбувається трансформація в добуванні водних біоресурсів шляхом заміщення рибних видів на молюсків.

У Чорному морі розрізняють близько 200 видів молюсків. Проте промислове значення мають лише мідія та рапана.

Серед представників типу Mollusca присутні тільки 3 класи, а саме: панцирні молюски – Polyplacophora/Loricata (2 ряди – Chitonida (сімейство Lepidochitonidae з 2 видами *Lepidochitona cinerea* (Linnaeus, 1767) і *Lepidochitona corrugata* (Reeve, 1848) і Chitonida (сімейство Acanthochitonidae з одним видом – *Acanthochitona fascicularis* (Linnaeus, 1767)). Черевоногі молюски – Gastropoda у Чорному морі характеризуються найбільшим різноманіттям: близько 130 видів, які відносяться до 5 підкласів, 24 рядів, 56 сімейств.

Двостулкові молюски – Bivalvia є другою по різноманіттю групою молюсків у Чорному морі. Із трьох надрядів в морі знайдено представників двох із них, які відносяться до 4 підкласів, 14 отрядів, 34 сімействам. [1].

З усіх перелічених видів промислове значення у північно-західній частині Чорного моря мають мідії (*Mytilus galloprovincialis*, Lamarck, 1819) та рапани (*Rapana venosa*, Lenciennes, 1846).

Рапана є випадковим інтродуцентом (вселенцем) в Чорному морі. Перші знахідки цього молюска в Чорному морі датуються 1947 роком в працях Драпкіна [1]. В наступні 10 років рапана поширилася у всьому Чорному морі. Однак, до 1990-х років ХХ сторіччя в розпріснених водах північно-західній частині Чорного моря рапана практично не зустрічалася [2]. Рапани та мідії є складовою макрозообентосу.



Перші знахідки цього молюска в Чорному морі датуються 1947 роком. За типом харчування рапана належить до всеїдних хижаків.

За останні п'ять років спостерігається стрімке зростання виловів рапани.

Рисунок 1 – Рапана, яка поїдає мідій



Рапана являє собою так званого «вселенця», випадково завезеного до Чорного моря.

Таким чином, у 2019 році рапана склала близько 80 відсотків від загального вилову водних біоресурсів у північно-західній частині Чорного моря.

Стрімке зростання виловів рапани в Україні пояснюється зростанням попиту на м'ясо рапани в країнах Південно-Східної Азії.

Рапана є об'єктом промислу у Чорному морі є з 1960-х років. Найбільша кількість рапани добувалася в Болгарії – від 3 до 5 тис. тон на рік. Але незабаром найбільших виловів досягла Туреччина

Біомаса рапани у північно-західній частині Чорного моря оцінена методами математичного моделювання майже 29 тис. тонн. Оцінка запасу для всього моря, отримана сумісно з експертною групою Генеральної комісії з рибальства у Середземному морі (GFCM) і Європейського союзу склала 116 тис. тонн. Це характеризує стан запасу рапани у Чорному морі як дуже добрий.

За досвідом інших причорноморських країн, які вже багато років ведуть промисел рапани, добича цього об'єкта в Україні здійснюється як водолазним способом так і активними знаряддями лову.

Найбільша мінливість за розмірами молюсків рапани відмічалась на піщаних субстратах, що свідчило про те, що харчова база рапани на цих ділянках шельфу зазнає серйозного виснаження.



Рисунок 2 – Рапани на дні Чорного моря

Загальна вікова структура рапани свідчить про те, що в даний час велика частка популяції представлена поколіннями 2011-2012 рр. Вочевидь, в ці роки був високоефективний нерест, в результаті якого залишилися багаточисельні покоління, які в теперішній час мають високу частку в промислі.

Цілком очевидно, що аномальне розповсюдження рапани в Чорному морі та серйозне погіршення морського середовища, яке спричинено нею, потребують прийняття дієвих заходів. В цій ситуації доцільно заохочувати вилов рапани всіма можливими силами і засобами, які не наносять шкоди екосистемі. Для цього окрім традиційного водолазного збору і добування за допомогою драги Хижняка, необхідно розробляти нові ефективні та

екологічно безпечні знаряддя вилову, врахувавши при цьому досвід інших причорноморських країн.

Останні десятиліття експлуатація біологічних ресурсів Чорного моря українськими підприємствами здійснюється в умовах трансформації екосистеми північно-західної частини Чорного моря. Різко зменшилися можливості для промислу шпрота та калкана чорноморського у північно-західній частині Чорного моря.

За рахунок втрати районів промислу навколо Кримського півострову, у зв'язку з тимчасовою окупацією відбулась інтенсифікація промислу у північно-західній частині Чорного моря.

Аналізуючи офіційні статистичні дані органів рибоохорони з вилову водних біоресурсів, в останні п'ять років спостерігається тенденція падіння уловів дрібних видів риби (шпрот, хамса, ставрида, барабуля) та стрімке зростання уловів рапани. Вилов рапани зріс з 200 тонн у 2014 році до більше ніж 11000 тонн у 2019 році.

Таким чином, у 2019 році рапана склала близько 80 % від загального вилову водних біоресурсів у північно-західній частині Чорного моря.

На фоні зростання уловів рапани спостерігається падіння уловів мідії. Так, найбільший показник вилову мідії зафіксовано у 2016 році (502,0 тонни), у 2019 році показник вилову в порівнянні з 2016 роком зменшився більш, ніж у 2 рази (236,1 тонни).

Для лову рапани в Чорному морі бімтралі вперше почали використовувати в Болгарії та Туреччині у 90-х роках минулого століття. В українських водах використання цих знарядь поки що здійснюється тільки у науково-дослідному режимі.

Таким чином, перспективними напрямками рибальства залишаються добування рапанів та вирощування мідій з урахуванням сучасного стану екосистеми Чорного моря. Незважаючи на соціально-економічні складнощі, які охопили безліч країн світу, для розвитку та ведення морського господарства в північно-західній частині Чорного моря залишається великий простір, розвиток якого може прискорити ефективне реформування рибної галузі та цільову підтримку з боку держави.

### *Список використаної літератури*

1. Авершин Д.А. Сучасний стан та перспективи розвитку промислу молюсків у Північно-західній частині Чорного моря. Магістерська робота, ОДЕКУ, 2021р.
2. Морфогенез раковини и внутривидовая дифференциация рапаны *Rapana venosa* (Valenciennes, 1846). Бондарев І.П.//Ruthenica, 2010, № 2. 69-90 с.

**Блідар Д. О., ст. гр. ВБ-19**

Науковий керівник: Бургаз М. І., канд. біол. наук, доц.

*Кафедра Водних біоресурсів та аквакультури*

## **РИБНІ ПАРАЗИТИ, ЩО НЕБЕЗПЕЧНІ ДЛЯ ЛЮДИНИ**

Кожна людина повинна знати, що в рибі, як морській, так і в річковій, можуть бути паразити. Багато хто з них представляє певну загрозу для здоров'я людей. Коли здійснюється лов риби в промислових масштабах, то проводяться дослідження на предмет зараження, тому ризик зараження людини є мінімальним.

Існують різні типи паразитів, які зустрічаються в живій рибі. Причому, є такі, що представляють величезну небезпеку для людського організму, а бувають і безпечні.

***Види паразитів, які викликають у людини різні небезпечні захворювання:***

***Лентец широкий.*** Це досить небезпечний паразит. Якщо він потрапить в організм людини, може викликати таке захворювання, як дифілоботріоз.

***Котяча двуустка.*** У цього паразита є ще одна назва – ***сибірська двуустка.*** Гельмінт відрізняється плоскою формою тіла і представляє для людей не меншу небезпеку, ніж лентец. Цей паразит може опинитися в організмі людини тільки в результаті вживання заражених морепродуктів.

***Хробак-ремнец.*** Це білий черв'як, який розвивається в черевній порожнині риби. У народі цього паразита називають «солітер». Навіть не статевозріла особина, що знаходиться в рибі, здатна призвести до таких захворювань, як лигульоз і диграмоз. Від риби солітер потрапляє в черевну порожнину птахів, які харчуються рибою. Перебуваючи в черевній порожнині риби, ремнец стає статевозрілим черв'яком, після чого вже можливо його розмноження.

***Шистоцефамос і филометра.*** Шистоцефамос – це невеликий черв'як, який має деякі подібності з лентецом, але при цьому має дещо менші розміри. Цього паразита можна зустріти всередині карася або корюшки. Максимальна довжина цього черв'яка становить кілька сантиметрів. Для людини цей паразит не представляє ніякої небезпеки. Якщо риба вражена шистоцефамосом, то її можна вживати без побоювань за своє здоров'я. Зябра коропових видів риб часто уражаються паразитами филометрами, які представляють тонких, білого кольору черв'яків, що мають довжину близько 10 сантиметрів.

***Триенофорус нодулозус і цистидиколя фарионис.*** Про цих паразитів, що мешкають в тілі риби, можна дізнатися в процесі переробки риби, а саме, її печінки. Триенофорус нодулозус знаходиться в печінці, у вигляді невеликих білястих кульок, в яких живуть невеликі черв'ячки

довжиною майже до 8 сантиметрів. Після видалення подібних паразитів, печінка не представляє ніякої небезпеки для людини.

**Анізакіда.** Цей паразит представляє велику небезпеку для здоров'я людини. Це личинка круглого хробака, яку можна виявити в тілі такої риби, як: атлантичний оселедець, скумбрія, путасу, минтай, салака, тріска.

В результаті вживання зараженої риби, людина здатна захворіти на різні захворювання, такі як:

• **Дифілоботріоз** – це хвороба, яка переноситься деякими паразитами, що живуть в м'язових тканинах деяких прісноводних хижих риб. В результаті такого інфікування, у людини спостерігається рясне слиновиділення, порушується нормальна робота травної системи на тлі слабкого апетиту. Крім цього, людина може перебувати в пригніченому психоемоційному стані.

• **Клинорхоз** – це хвороба, якою можна заразитися через продукти харчування, які не пройшли нормальну, якісну термообробку. Основним переносником недуги є китайська двуустка, яку можна виявити у внутрішніх органах риб, що відносяться до сімейства коропових. В результаті інфікування людина схильна до загальної слабкості, на тлі підвищення температури тіла. Крім цього, можлива поява на тілі людини червоних плям. Якщо вчасно не діагностувати це захворювання, то можливі серйозні проблеми з функціонуванням печінки.

• **Лигулез** є досить поширеним захворюванням. Цією хворобою можна заразитися, якщо з'їсти ляща або воблу холодного копчення. Джерелом зараження служить солітер, який, потрапляючи в організм людини, негативно впливає на функціонування імунної системи, а також всіх внутрішніх органів людини.

• **Нанофнетоз** – це поширене захворювання, яке характерне для людей, які вживають в їжу лососеві породи риб. Небезпека недуги в тому, що на початкових стадіях хвороби, вона себе ніяк не проявляє. Хвороба викликає анемію.

• **Оністорхоз** – це хвороба, в основі якої лежить паразит, під назвою сибірська двуустка, якого можна виявити в м'язових тканинах таких видів риб, як лящ, короп і язь. На початковому етапі розвитку недуги у людини, яка вжила заражену рибу, підвищується температура тіла, спостерігаються часті напади блювоти, а також сильні головні болі. Якщо на цій стадії не діагностувати недугу, то в подальшому інтоксикація організму призводить до збільшення в розмірах селезінки і печінки.

• **Анізакидоз.** Цією хворобою можна заразитися, якщо з'їсти сиру морську рибу, яка не піддалася спеціальному огляду санітарними службами. Хвороба супроводжується гострим дискомфортом в області шлунково-кишкового тракту, а також появою на шкірі висипу.

• **Метагонимоз.** Це захворювання переноситься короповими і лососевими породами риб, виловленими в прісних водоймах. У цієї

хвороби практично такі ж симптоми, як і у анізакідоза, тому часто неможливо поставити точний діагноз. Рання діагностика дозволяє виключити можливість тяжких наслідків для здоров'я людини.

Не всі види риб, як морських, так і прісноводних, однаково схильні до інфікування різними паразитами. До найбільш вразливим видам, схильним до зараження паразитами, слід віднести карася, язя, ляща, окуня, лина, минтая, камбалу.

Приготування страв з вище перелічених порід риб вимагає якісної термічної обробки. Такі види риби не рекомендується вживати в малосоленому, і тим більше в сирому вигляді.

Знаючи, що в рибі можуть знаходитися різні паразити, слід дотримуватися технології приготування, піддаючи рибу термічній обробці. До таких технологій належить: варка, смаження, гаряче копчення, глибокий посол, глибоке заморожування.

Якщо рибу вариться не менше 20 хвилин, то в ній загинуть будь-які види паразитів. Якщо рибу смажити, то це ще один досить ефективний спосіб позбавлення від паразитів, оскільки температурний режим вище, ніж при варінні. Гаряче копчення також дозволяє нейтралізувати паразитів, але тривалість обробки не повинна бути менше 2-х годин.

Крім температурної обробки, існує ще два варіанти, які дозволяють убезпечити людину від зараження гельмінтами – це глибокий посол і глибоке заморожування. Сіль знищує будь-які види паразитів протягом 2-х тижнів. Якщо для засолювання використовується велика риба, то терміни обробки слід збільшити.

Знищити паразитів можна і з допомогою глибокого замороження, при температурі -40 градусів. В таких умовах паразити гинуть протягом 24-х годин. Перед такою технологічною процедурою риба ретельно промивається проточною водою.

Останнім часом стало модним вживати рибу без належної термічної обробки, оскільки в таких стравах зберігається більшість корисних компонентів, таких як мінерали і вітаміни. Але тоді потрібно бути впевненим на 100 відсотків, що в м'ясі риби містяться не паразити, інакше здорова їжа через якийсь час перетвориться в серйозні проблеми зі здоров'ям.

Не варто вживати в їжу сиру або слабосолену рибу, якщо немає гарантій, що вона не заражена паразитами. Якщо людина хоче завжди залишатися здоровою, то треба все робити правильно, інакше на перший погляд безневинний продукт може виявитися досить небезпечним для здоров'я.

### ***Список використаної літератури***

1. Хохлов С.М. Іхтіопатологія. Конспект лекцій, ОДЕКУ, 2015 р., 118 с.
2. Н.І. Вовк, В.Й. Божик. К.Іхтіопатологія Підручник. Агроосвіта. 308 с.

**Сидоренко К. О., ст. гр. ВБ-20(і)**

Науковий керівник: Матвієнко Т. І., ст. викл.

*Кафедра Водних біоресурсів та аквакультури*

## **БІОТЕХНОЛОГІЯ САДКОВОГО ВИРОЩУВАННЯ ТОВАРНОЇ РИБИ**

Садкове рибництво зародилося на базі ставкового рибництва. При садковому утриманні рибу вирощують не у всій водоймі, а в окремих, обгородженій його частині, яка називається садками. Садками можуть бути різні споруди: дель, натягнута на кілки або будь-який інший каркас, дерев'яні плавучі решітчасті ящики, сітчасті металеві або пластмасові ємності. Садками називають також невеликі ставки площею від 10 до 4000 м<sup>2</sup>, що мають високу проточність і служачі для перетримки риби у осінньо-зимово-весняний період.

Переваги садкового господарства:

- садкові господарства можуть розташовуватися безпосередньо у водоймах, в тому числі комплексного призначення і займати лише частину їх, що дозволяє використовувати водні ресурси не тільки для рибництва, але і для інших галузей;
- для садкових господарств не треба вилучення значних площ землі із сільськогосподарського обороту, як у ставкових господарствах;
- витрати на основні рибоводні та гідротехнічні споруди в садкових господарствах значно менші;
- відбувається постійне оновлення води в садках, і її якість знаходиться в межах рибогосподарських норм навіть при високих щільностях посадки риби;
- у добре проникних кошах з капронової делі створюється такий же фізико-хімічний режим, як і у водоймі, в якій вони встановлені. Це дозволяє розширити порівняно зі ставками кількість вирощуваних видів риб, у тому числі і високоцінних, таких як лососеві і осетрові;
- садкові господарства можуть розташовуватися і часто розташовуються поблизу або навіть на території населених пунктів. Це дозволяє отримувати деякі переваги, що виражаються в наявності під'їзних шляхів, забезпеченість робочою силою, використання готових комунікацій.

Недоліки садкового господарства:

- евтрофікація - забруднення водойми органічною речовиною. Щільні посадки риби та інтенсивне годування призводять до прогресуючої евтрофікації водойми;
- раціональна годівля риби, використання ефективних рецептур кормів і способів годівлі, застосування вапнування, підсадки додаткових

видів риби, де це можливо, знижують негативний вплив садкових господарств на водойму.

Здебільшого садки, як правило, використовують для виконання одного, іноді двох-трьох, ланок біотехнічного процесу. Наприклад, такою ланкою може служити вирощування товарної риби або мальків і цьоголіток риби, а також нерест фітофільних риби. В окремих випадках в садках проводиться зимівля риби. Має місце і зворотний зв'язок - посадковий матеріал, отриманий в садкові господарствах, використовується для вирощування товарної риби в ставках (короп, сигів, деякі хижі риби). Практикують літнє вирощування риби в садках у природних водоймах у поєднанні із зимовим підрощування риби у садках і басейнах на підігрій воді. При такому комплексі отримують особливий ефект при вирощуванні садивного матеріалу та ремонту холоднокровних риби. Зимове підрощування на підігрій воді дозволяє зберегти дрібний посадковий матеріал, уникнути втрат стандартного посадкового матеріалу і прискорити вирощування виробників.

У садках практикують два рибоводних цикли за рік: влітку вирощують коропа, каналного сома, бестера осетрових, взимку - райдужну форель, сталеголового лосося та інших лососевих.

Тривалість вирощування:

- при температурі понад 20°C (4-8 міс.)
- при температурі нижче 20°C, але не нижче 8°C – решту часу.

При виборі водойм для садкових господарств перевагу віддають насамперед проточним, потім стічних, або ключовим, озерам.

Садки поділяють на дві основні групи: прісноводні і морські. Розрізняють: ставні (стаціонарні), плаваючі (дрейфуючі або закріплені на буях чи понтонах) і заглибні садки, які встановлюються в товщі води. Більшість перелічених конструкцій – штормостійкі. Кожен з перерахованих типів садків розрізняється за конструктивними особливостями. Садкові господарства розміщують як у прісноводних, так і у морських акваторіях. Використовують для цього озера, водосховища, річкові системи, лимани і лагуни, затоки, фіорди і шельфові зони морів і океанів захищені від штормової дії вітру і хвиль.

Зариблення садків здійснюють в залежності від кліматичних умов району розташування водойми восени або весною. Зазвичай це середина або друга половина квітня. Рибу доставляють до місця розташування садків живорибною машиною або у контейнерах. Вивантажують в транспортний садок або човен-проріз. Для зариблення потрібно використовувати тільки здоровий рибопосадковий матеріал. Риба повинна бути вгодованою, фізіологічно повноцінною, вільною від енто- і ектопаразитів.

В місці установки садкових ліній, внаслідок надходження у воду біогенних речовин спостерігається більш високий ступінь евтрофікації. Це

призводить тут до більш інтенсивного розвитку планктонних організмів, відмирання яких також може викликати зменшення концентрації кисню у воді і підвищення рН. Особливо це небезпечно в поєднанні з високою температурою води. Важливою складовою вирощування риб в садках є боротьба з обростаннями, які обмежують водообмін і викликають погіршення газового режиму.

Вирощування товарної риби може здійснюватись в садкових, ставкових, басейнових та в високотехнологічних господарствах замкнутого та зворотнього водопостачання.

Ставки для вирощування форелі можуть бути кількох типів та поділяються за видом їх зовнішнього покриття, а саме земляні, ставки з гравійним дном, вкриті брезентом, бетонні. Їх площа повинна складати не більше 500м<sup>2</sup>, висота водяного стовпа 1 - 1,2м, а відношення сторін 1 : 4.

Вирощувати товарну форель можна в ставах, садках і басейнах. Щільність посадки в басейнах становить 300-350 шт./м<sup>3</sup>, а зміна води повинна бути кожні 10-15 хв. Продукція за таких умов становитиме 75 кг/м<sup>3</sup>. При вирощуванні форелі в ставах щільність зменшують до 150- 250 шт/м<sup>3</sup>. У садках при температурі води не вище 20°C і вмісті кисню не менше 7 мг/дм<sup>3</sup> щільність посадки повинна бути у межах 100-250 шт/м<sup>3</sup>.

Садки для вирощування товарної форелі можуть бути встановлені як у прісноводних водоймах (озера, водосховища тощо), так і у солонуватих або у солоноводних водоймах (затоки, лимани, озера, естуарії тощо). Для установки садкової лінії обирають глибоководні ділянки водойми (не менше 5 м), розташовані на відкритих плесах. Кисневий режим водойми протягом вегетаційного періоду повинен бути стабільним і знаходитися в межах 7-9мг/л, концентрація водневого показника води (рН) має бути на рівні 6,5-7,5. Необхідно уникати водойм з сильним цвітінням води та водневим показником води (рН) до 9 і більше.

Для зручності обслуговування садки встановлюють групами, витягнутими в дві паралельні лінії так, щоб залишалися відкритими не менше двох сторін садків. Між спареними лініями садків слід зберігати відстань не менше трьох метрів. Залежно від установки садків, обслуговування їх проводять з човна або настилу, що примикає до берега. Можливі різні варіанти орієнтації садків щодо берега.

При вирощуванні риби в садках не потрібно створювати примусовий водообмін і витрачати електроенергію на перекачування води як, наприклад, в басейнових господарствах. У садках постійно відбувається пасивний, водообмін, який створюється самою рибою під час руху в садках, а також за рахунок хвильового перемішування. Завдяки цьому відбувається постійне оновлення води в садках і її якість знаходиться в межах рибогосподарських норм навіть при значній щільності посадки риби.



**Гречанюк Н. В., ст. гр. ВБ-19**

Науковий керівник: Соборова О. М., канд. геогр. наук, доц.

*Кафедра Водних біоресурсів та аквакультури*

## **НАЙБІЛЬША В УКРАЇНІ КРЕВЕТКОВА ФЕРМА**

Україна щороку імпортує близько 2,5 тис. т тихоокеанської креветки *Vannamei*, яка є найпоширенішим об'єктом аквакультури. Товар привозять з В'єтнаму, Індії, Таїланду, Індонезії та інших країн регіону. Мешкає на глибині до 72 метрів.

Свою назву вона отримала через напівпрозоре біле тіло, вони можуть рости в довжину до 23 см. Самки зазвичай ростуть швидше і бувають більшими за самців. Самці стають статевозрілими при розмірі від 20 г, а самки від 28 г, у віці 6-7 місяців [3].

Виробництво білоногої креветки зростає з гігантською швидкістю, так у 2018 році її світові обсяги дорівнювали 1,3 млн. тонн на рік, а у 2019 році досягли 5 млн. тонн [3].

Даний вид креветки миролюбний і, за наявності корму певної якості та кількості, втрати від канібалізму мінімальні.

Цей вид можна вирощувати при щільності посадки до 8-10 кг на 1000 літрів води. Жоден із інших існуючих видів неможливо вирощувати у такий спосіб.

Незважаючи на те, що ціна на "королівську", як часто називають саме прісноводну гігантську креветку, дуже висока, але комерційне вирощування не завжди може бути економічно доцільним.

Вирощування морського виду креветок *Vannamei* в умовах використання внутрішніх підсолених ґрунтових вод можливе при використанні додаткових джерел мінеральних солей та постійного коригування іонного профілю [2,3].

Ці операції не потребують надзвичайно дорого обладнання, матеріали та самі мінерали є доступними та сильно не впливають на собівартість вирощування продукції.

Кожна сучасна ферма з розведення креветок, незалежно від масштабів та продуктивності, використовує одну з двох популярних сьогодні технологій вирощування: біофлок; УЗВ.

Біофлок – досить складна технологія, вирощування креветок, відповідно до якої проводиться в особливому водному середовищі, наповненому живильними водоростями, бактеріями, найпростішими та іншими органічними частинками [2].

Якість води в прісноводному водоймищі контролюється за рахунок аерації та перемішування, що дозволяють підтримувати активні флоки у вигляді суспензії.

Система самостійно забезпечує дві найважливіші функції: збалансоване харчування моллюсків та видалення аміаку. Крім складності обслуговування, системи біофлок мають істотний недолік, пов'язаний з поступовим розвитком хвороботворної мікрофлори в осаді.

Спроби промислового вирощування креветок в Україні були й раніше. Кілька років тому креветкову ферму відкрили в Жмеринці, але це підприємство у 2020 році закрилося через проблеми з логістикою, спричинені пандемією. Неможливо було привезти личинки і корм з-за кордону [1].

В Україні є лише одна промислова креветкова ферма. Її відкрили в жовтні 2021 року на Миколаївщині на узбережжі Тилігульського лиману. Ферма спеціалізується на вирощуванні тихоокеанської білонової креветки *Penaeus Vannamei* і є найбільшою в Європі.

Її потужність – до 500 тонн креветки на рік. "Акваферму Тилігул" відкрили на березі Тилігульського лиману. Місце обрали невипадково, адже для вирощування ракоподібних потрібна чиста морська вода [2]. Тилігульський лиман – єдина українська водойма, яка має відповідну якість води. Ні Чорне море, ні Азовське, ні інші лимани не підходять для вирощування личинок тихоокеанської креветки через мінералізацію.

Крім того, вода з моря може мати техногенні забруднення", – зазначає співвласник цього бізнесу Всеволод Ковальчук, більше відомий як колишній керівник НЕК "Укренерго". Лиман ізольований, навколо нема промисловості та великих міст, тому в ньому чиста вода. "Коли півтора року тому ми отримали результати лабораторних аналізів води, для мене було шоком, що в ній не було нітратів, солей важких металів, біологічного забруднення", – каже співвласник креветкової ферми [2].

Тихоокеанська білонога креветка потребує цілорічного підтримання стабільної температури 30°C. У наших кліматичних умовах це достатньо непросте інженерне завдання, яке вимагає якісних технологій і багато енергії. Вода на ферму надходить з лиману і після механічного та біологічного очищення використовується повторно. Креветок вирощують у спеціальних посудинах, де для них відтворений тихоокеанський мікроклімат.

У світі бізнес з вирощування креветки розділений на три стадії. Є організації, які вирощують генетичний матеріал, покращують породні характеристики і продають маточне стадо. Інші організації купують його і вирощують личинку, яку продають. Третій бізнес – ферми, де вирощують товарну продукцію [2].

Оскільки в Україні та ЄС цієї інфраструктури немає, то ферму на Миколаївщині спроектували так, щоб забезпечити весь цикл у межах одного підприємства.

Щороку українці споживають 40-50 тонн свіжих креветок. Логістика виходить дорожчою, ніж вартість самої креветки в країні вирощування.

Проект передбачає кілька стадій будівництва. Тут вирощуватимуть і морську рибу – сібаса, дорадо, барамунді та групера. Загальна вартість усіх проєктів – близько 20 млн євро. Комплекс буде виробляти до 1 тис тонн риби на рік. Наразі введений в експлуатацію лише креветковий цех. Вартість будівництва першої черги – близько 180 млн грн. Партнером Ковальчука в цьому бізнесі є аграрій з Кропивницького Руслан Згривець. Ковальчуку належать 50%.

Потужності ферми дозволяють вирощувати до 500 тонн креветки на рік. Це вдесятеро більше від обсягу охолодженої креветки, яка імпортується в Україну [3].

Зараз ферма завантажена на 10% від своєї потужності. Перша власна личинка з'явиться в лютому, з неї вирощуватимуть товарну продукцію. Цикл вирощування креветки – три місяці.

Спеціалізуватиметься Миколаївська ферма на вирощуванні охолодженої, а не замороженої креветки [2]. Після виловлювання креветка занурюється в суміш води з льодом, миттєво засинає та безболісно помирає. Далі вона відвантажується: цілою, з відділеною головою чи повністю очищеною – залежно від потреб споживачів.

Пакування відбувається в спеціальному газовому середовищі, яке витісняє з упаковки кисень для довшого зберігання продукту [3].

Понад 90% креветки будуть відвантажуватися в свіжому вигляді. У 2022 році власники планують реалізувати 70% продукції на внутрішньому ринку, 30% – експортувати. Пізніше ферма відвантажуватиме більше продукції за кордон [2].

Україна має низку переваг для вирощування креветки, якщо порівнювати з традиційними для цих ракоподібних країнами. Насамперед – близькість до ЄС, яка дозволяє відносно дешево і швидко доставляти свіжу продукцію споживачам.

Електроенергія та наймана праця в Україні значно дешевші, ніж у країнах Євросоюзу, що дозволяє створювати бізнес з високою рентабельністю [2].

### ***Список використаної літератури***

1. Вирощування креветки *Panaeus Vannamei* [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://vismar-aqua.com/ru/viroshhuvannya-krevetki-vannamej-v-umovah-nizkoyi-solenosti-vodi.html>
2. Креветкова ферма в Україні [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://agrotimes.ua/tvarinnitstvo/na-mykolayivshhyni-buduyut-najbilshu-v-uevropi-krevetkovu-fermu/>
3. Тихоокеанська Білонога креветка *Panaeus Vannamei* [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.aquamar.com.ua/uk/kulturi/tihookeanska-bilonoga-krevetka/>

**Плотнікова А. О., ст. гр. ВБ-20і**

Науковий керівник: Безик К.І., ст. викл.

*Кафедра Водних біоресурсів та аквакультури*

## **ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ РИБОЛОВНОЇ ГАЛУЗІ В УКРАЇНІ ТА СВІТУ**

Рибне господарство — одна із найбільш значущих сфер, яка дозволяє отримати високобілкову продукцію тваринного походження. На рівні з м'ясом, риба дає організму людини необхідний білок, а також мікроелементи. [1,4].

Сьогодні наукова спільнота визначає такі пріоритетні завдання рибної промисловості України:

- стрімке покращення виробництва;
- підвищення продуктивності виробництва;
- впровадження світових технологій.

Водночас потрібно поліпшити якість продукції та впровадити селекційні досягнення.

Селекція необхідна для того, щоб підвищити продуктивність рибних господарств. Вона тісно пов'язана з біотехнічними і генетичними дослідженнями — завдяки їй можна вивести нові види риб, які матимуть більше переваг у якості. [3].

Генетичні дослідження особливо важливі для збереження осетрових риб, поголів'я яких невелике. Потрібно піклуватися про їх генетичну різноманітність. Використання кріо-біотехнологій дозволить зберегти генофонд рідкісних і зникаючих видів риб.

Середньорічний показник споживання риби та рибопродуктів в Україні значно нижчий за середньосвітовий. Ринок риби в Україні представлений перш за все імпортною продукцією. Найближчими роками не слід очікувати суттєвого покращення ситуації з наповненням внутрішнього ринку рибною продукцією українського видобутку. Рибне господарство України перебуває в занедбаному стані. Основними факторами, що впливають на обсяги споживання риби та рибопродуктів, є їх ціна та рівень доходів населення. Україна в змозі забезпечити більше половини власних потреб у морепродуктах. Для цього потрібно розвивати й підтримувати вітчизняне рибне господарство, а також забезпечувати належний рівень життя населення. [1,4].

У ставковому рибному господарстві племінна робота, спрямована на поліпшення спадкових якостей і підвищення продуктивності риби. В Україні виведено дві породи коропа — український лускатий і український рамчастий, які на 20% продуктивніші, ніж безпородний дзеркальний короп. Ведуться також і промислове схрещування коропів різних порід та коропа з амурським сазаном, заведено теж китайського коропа. У наслідок

інтенсифікації ставкового рибного господарства площа рибоводних ставків і вилови риби у них повільно зростають. Для штучного риборозведення існує 8 форелевих рибоводних ставків у Закарпатській області, товарне господарство «Свалява», осетровий завод на нижньому Дніпрі, нерестово-вирощувальні господарства на Каховському і Кременчуцькому водоймищах. [2].

З метою стимулювання розвитку галузей промислової переробки природних ресурсів на регіональному рівні запропоновано забезпечити: техніко-технологічну модернізацію їх матеріально-технічної бази на основі впровадження сучасних інноваційних рішень, узгодження інтересів заготівельників і переробників природних ресурсів, підвищення якості продукції до європейських стандартів, залучення додаткових інвестицій у розвиток виробництв з високим ступенем доданої вартості, забезпечення розширеного відтворення, раціонального використання та належної охорони усіх видів природних ресурсів регіону. Усі вказані заходи потрібно реалізовувати системно і комплексно, щоб не допустити диспропорцій у розвитку окремих ланок природно-господарських комплексів регіону. [4].

Питання пошуку шляхів подальшого розвитку рибного господарства України залишаються актуальними і є предметом багатьох наукових досліджень. Запропоновано стратегію розвитку інвестиційної діяльності в океанічному рибальстві України. Подальше реформування обумовлює необхідність адекватного і своєчасного перегляду нормативно-законодавчої бази рибогосподарської діяльності з урахуванням інтересів українського суспільства та багатьох, часто різноспрямованих, інтересів суб'єктів господарської діяльності. Зазначимо, що в ідеалі нормативно-законодавча база має поєднувати в собі чітку визначеність означеної діяльності з гнучкістю, тобто, здатністю випереджуючим чином реагувати на будь-які зміни, що відбуваються в економіці, суспільстві та природі. [3].

### *Список використаної літератури*

1. Біологічні основи рибного господарства. Конспект лекцій / Хохлов С.М. ОДЕКУ, 2014 р. 124 с.
2. «Біологічні основи рибного господарства». Методичні вказівки, для самостійної роботи студентів з дисципліни / Бургаз М.І., Безик К.І., Одеса, ОДЕКУ, 2018. 23 с.
3. Алимов С.І. Рибне господарство України: стан і перспективи / К.: Вища освіта, 2003. 335 с.
4. Сучасна аквакультура: від теорії до практики. Практичний посібник/Автор Ю.Є. Шарило, Н.М. Вдовенко, М.О. Федоренко, В.В. Герасимчук, Г.І. Небога, Л.А. Гайдамака, О.Б. Олійник, Н.М. Матвієнко, О.О. Деренько, І.Л. Жакун– К.: «Простобук», 2016. 119 с.

**Плачинда А. В., ст. гр. ВБ-18**

Науковий керівник: Шекк П. В., д-р с.-г. н., проф.

*Кафедра Водних біоресурсів та аквакультури*

## **АКУЛИ СВІТОВОГО ОКЕАНУ**

Хрящові риби підрозділяються на два підкласи: пластинозяброві (Elasmobranchii) і суцільноголові (Holocerphali). У свою чергу, пластинозяброві складають два надряди: акули (Selachomorpha) і скати (Batomorpha). Форма тіла серед підкласів хрящових риб відрізняються між собою. Так серед представників пластинозябрових: акули мають торпедовидну (веретенувидну) форму тіла. Тіло добре обтічне, здатні до тривалих і швидких пересувань. Скати мають плоску форму тіла, яке стиснуте в спинно-черевному напрямі.[1] Головний відділ у акул має певні особливості – рострум, що виступає над нижньою щелепою вперед. Наявність рострума характеризується не характером живлення представників даного класу, а виконує гідродинамічні функції.

Глобальна кліматична криза сьогодні турбує багатьох вчених світу. Зміна клімату здатна повністю перевернути сталий біоценоз та забезпечити зникнення цілих видів і появу нових.

Зростання температури води всього на один градус Цельсія призводить до того, що тигрові акули підпливають до полюса на 400 кілометрів ближче, ніж зазвичай. Потепління позначилося і на термінах міграцій: тепер до північно-східного узбережжя США акули припливають в середньому на 14 днів раніше, ніж 10 років тому. Ще одна загрозна причина яка може вплинути на міграцію, а в гіршому випадку скорочення чисельності видів хрящових риб – це скорочення населених територій акул, а саме макко, лососевих та блакитних, до 35 відсотків. І як наслідок нестачу харчових запасів в майбутньому, вчені відзначають, що даним видам вже сьогодні досить важко забезпечувати себе їжею. [2]

В океані акули орієнтуються допомогою нюху, використовуючи запахи як джерело розташування здобичі. Також, для визначення свого шляху використовують унікальні стратегії, зокрема перелаштовуються на техніку польотів Леві – суміш кидків на короткі та далекі відстані. Змінюючи ритм свого руху із серії коротких "стрибків" на тривалі довгі, акули суттєво підвищують свої шанси знайти райони, багаті на їжу. Цікаво, що дані аналізу орієнтування риб показали, що раніше, коли океан був сповнений їжі, акули використовували броунівський рух, пересуваючись на далекі відстані лише для шлюбних ігор. Зараз, коли світові води сповнені "мертвих областей", акули почали застосовувати стратегію Леві. Тобто хижакі навчаються, змінюючи свої траєкторії та поведінки відповідно до ситуацій.

Наразі доведено, що для обчислення своїх напрямків акули використовують магнітне поле землі. У цьому зміні поля вловлюються магніточутливими рецепторами, ампулами Лоренцині, крім того, під впливом електромагнітних хвиль змінюються хімічні процеси акули. Відомо, що акула здатна вловити електричне поле, напруга якого лише 0,01 мкВ/см.[3] Коли ж тіло акули, як провідник, проходить через силові лінії магнітного поля, в ньому індукується змінний струм, сила, напруга та напрямок якого залежатимуть від положення тіла океанського мешканця. Тобто акула використовує власне тіло як електромагнітний компас.

Подібні механізми використовують бджоли та поштові голуби. Наразі дослідники Флориди намагаються з'ясувати, чи можуть риби фіксувати індукційний струм.[8]

Сьогодні магнітне поле змінюється вкрай швидко. Подібні зміни не можуть відбуватися безслідно і для акул, особливо ті, що роблять тривалі міграції. Найяскравішим прикладом збою "навігаційних систем" морських тварин є їх масові викиди на берег. Зміни магнітного поля можуть бути і в результаті катаклізмів – наприклад, землетрусів. Велику небезпеку зазнають і геомагнітні бурі. Крім почастищення випадків викидання на берег, збої в навігації можуть призвести до суттєвого утруднення процесу розмноження. [4]

Shark finning (фіннінг) - так називається техніка зрізання плавників з тіл акул, як правило, ще живих. Такий варварський спосіб видобутку плавників – справжня екологічна катастрофа. Ціна одного кілограма плавників для кінцевого покупця, що замикає довгий ланцюжок під назвою "від добувача до споживача", становить від 700 до 1200 доларів. Понад 50 видів акул знаходиться сьогодні на межі повного зникнення, і жахливий техніки лову (shark finning) відводиться у цій жахливій статистиці головну роль.

На щастя, Європейський Союз почав підходити до вирішення наболілої проблеми: Єврокомісія запропонувала проект директиви, що забороняє жорстоке поводження з спійманими акулами.[5]

Акули завжди грали велику роль у раціоні багатьох прибережних народів, особливо у тихоокеанському регіоні. В печінці та хрящовій тканині селахій міститься багата різних корисних речовин та мікроелементів. Серед них – вітаміни D та E, сквален, скваламін, омега-кислоти, алкіл гліцерини. Також, хрящових риб використовують в кулінарії. За деякими оцінками, загалом у рік видобувається до 70 чи навіть 100 мільйонів акул. Звичайно, тут досить важко точно оцінити обсяги, адже лєвова частка селахій вилловлюється або як прилов, або взагалі в результаті забороненого фінінгу. Якщо ж говорити про законний промисл, то тут на частку 20 найбільших країн-добувачів припадає понад

640 тисяч тонн акул, що становить приблизно 80% від загального вилову.[6]

За даними ФАО, порівняно з 1950 роком обсяг вилову акул у всьому світі збільшився втричі, досягнувши в 2000 році історичного максимуму в 868 тисяч тон. З тих пір, спостерігається тенденція до зниження цього показника, і в 2018 році загальний обсяг вилову був уже на 22% меншим, склавши 680 тисяч тонн

Серед лідерів, що входять до десятки, – США, Пакистан, Індонезія, Індія, Мексика, Японія, Малайзія, Тайвань, Іспанія, Аргентина. Обсяг світової торгівлі продуктами з акули наближається до 1 млрд. доларів США на рік.[7] Сьогодні через незбалансований та незаконний вилов акул у чималій небезпеці опинились такі види як - акула молот, китова та велику білу акул, у дещо меншій мірі – сіро-блакитну (мако). Водночас таким вельми популярним об'єктам цілеспрямованого промислу або прилову, як оселедцеву, супову, блакитну та колючу акулам, зникнення поки що не загрожує. Хоча масовий вилов цих видів цілком здатний істотно зменшити чисельність їх популяцій, що й спостерігаємо в окремих регіонах світового океану [9].

### *Список використаної літератури*

1. [Електронний ресурс] – Режим доступу: клас хрящові риби [https://pidru4niki.com/77369/prirodoznavstvo/klas\\_hryaschovi\\_ribi\\_zagalni\\_oznaki\\_riznomanitnist\\_znachennya](https://pidru4niki.com/77369/prirodoznavstvo/klas_hryaschovi_ribi_zagalni_oznaki_riznomanitnist_znachennya)
2. [Електронний ресурс] – Режим доступу: Глобальне потепління вплинуло на міграції акул <https://zn.ua/ukr/TECHNOLOGIES/hlobalne-poteplinnja-vplinulo-na-mihratsiju-akul.html>
3. [Електронний ресурс] – Режим доступу: Ориентирование акул в океане <https://laguna-akul.ru/akulinfo/izuchenie-akul/orientirovanie-akul.html>
4. [Електронний ресурс] – Режим доступу: Акулы и магнитное поле <https://laguna-akul.ru/akulinfo/problems-ekologii/akuly-i-magnitnoe-pole.html>
5. [Електронний ресурс] – Режим доступу: Финнинг акул <https://laguna-akul.ru/akulinfo/spasenie-i-zaschita-akul/finning-akul.html>
6. [Електронний ресурс] – Режим доступу: Промысел акул <https://laguna-akul.ru/akulinfo/problems-ekologii/promysel-akul.html>
7. [Електронний ресурс] – Режим доступу: Акулы <https://www.fao.org/ipoa-sharks/background/sharks/ru/>
8. [Електронний ресурс] – Режим доступу: Ориентирование акул в океане <https://laguna-akul.ru/akulinfo/izuchenie-akul/orientirovanie-akul.html>
9. [Електронний ресурс] – Режим доступу: Промысел акул <https://laguna-akul.ru/akulinfo/problems-ekologii/promysel-akul.html>



**Кашнян А. В., ст. гр. ВБ-18**

Науковий керівник: Лічна А. І., ас.

*Кафедра Водні біоресурси та аквакультура*

## **КОРМИ ТА ГОДІВЛЯ РИБ В АКВАКУЛЬТУРІ**

У рибництві класифікація кормів має певні особливості порівняно із традиційною. Корми поділяють на живі, природні, штучні.[1]

До природних кормів належать різні групи гідробіонтів рослинного та тваринного походження, які є кормом для відповідних видів риб і визначають приріст рибної продукції, тобто створюють природну рибопродуктивність. [1]

Живі корми здатні забезпечити оптимальний фізіологічний стан риб в умовах штучного культивування, сприяти вирішенню проблеми годівлі молоді в період раннього постембріогенезу за великих концентрацій на одиниці площі або об'єму, зменшувати витрати на стартові корми, забезпечувати високий вихід рибопосадкового матеріалу і товарної продукції.[1]

Із неприродних або штучних для риб застосовуються корми рослинного походження і корми тваринного походження.[1]

У разі вирощування риби за умов господарств індустріального типу, де частка потрібних природних кормів у раціоні практично відсутня, переважно застосовують повнораціонні комбікорми, які містять усі необхідні поживні речовини у потрібній кількості і оптимальному співвідношенні та забезпечують реалізацію генетичного потенціалу організму риб щодо росту, нормальний розвиток і фізіологічний стан. В залежності від стадії розвитку риб чи мети її вирощування комбікорми поділяють на такі типи:

1. Стартові - корми призначені для личинок, мальків та ранньої молоді.[1]
2. Ростові - корми для старшої молоді.[1]
3. Продукційні - корми для вікових груп риби, що призначена для вирощування товарної продукції.[1]
4. Репродукційні - корми призначені для ремонтно-маточного поголів'я та плідників.[1]
5. Спеціального призначення - ці комбікорми використовуються з конкретною метою, як правило, в обмежений період.[1]

В Україні виробляють комбікорми 4 видів: повнораціонні; комбікорми-концентрати; комбікорми-добавки; премікси. Рецептуру комбікормів розробляють наукові установи на основі сучасних знань про живлення окремих видів і вікових груп риб та потреби їх у поживних речовинах. Номер рецепта комбікорму після перших букв (ПК, КК, СК чи

П) складається з двох чисел, з яких перше означає вид і групу виробничого призначення, а друге – порядковий номер рецепту для даної групи риб.[1]

Оцінюють корми за зовнішнім виглядом, кольором, запахом, ступенем помелу зерна, наявністю механічних домішок, вологістю, ураженістю комірниковими шкідниками, плісневими грибами, а також за поживністю та показниками їх безпечності відповідно до вимог діючих стандартів (ДСТУ, ISO). [2]

При огляді упаковки необхідно звернути увагу на зовнішній стан упаковки її цілісність, гермітичність, відсутність пошкоджених ділянок.[3]

Як правило, корм для риб пакують у мішки або відра і різні виробники, змагаючись за увагу покупця, красиво оформляють упаковку. Але якщо покупець буде уважніше розглядати упаковку, щоб дізнатись про інгредієнти та склад корму, краса упаковки стане не такою актуальною. Ця важлива інформація зазвичай написана дуже мілким шрифтом, кількома мовами або в стовпчик, що значно ускладнює читання інгредієнтів. Це лише кілька прикладів того, як виробники можуть зробити інформацію про інгредієнти незрозумілою та нерозбірливою. Іноді може скластися враження, що споживач не повинен уважно розглядати інгредієнти.[3]

На прикладі етикетки (рис.1) розглянемо яка інформація повинна бути на упаковці якісного корму.

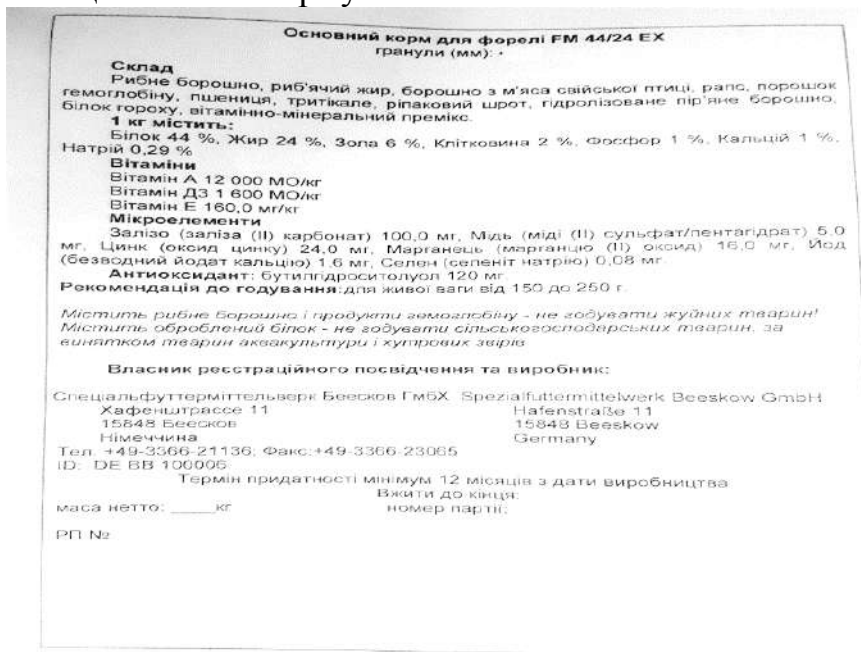


Рисунок 1 – Приклад етикетки рибних кормів

Призначення корму: повнораціонний корм містить усі інгредієнти, необхідні для забезпечення організму риби в достатній кількості протягом тривалого часу.[2]

Використання: обов'язково зазначається вид тварини, для якої призначений корм.[2]

Склад: інгредієнти розташовані в порядку зменшення кількості.

Технологічні добавки: речовини, які позитивно впливають на природу корму. Наприклад, як консервант, бутилгідроситофосфат покращує термін зберігання.[2]

Виробник: виробника можна ідентифікувати та простежити за індивідуальним номером.[2]

Харчові добавки: речовини, які повинні надходити до тварини ззовні. До них належать вітаміни, провітаміни, сполуки мікроелементів, амінокислоти. Вони служать для підтримки нормальних функцій організму.

Застосування: надається інформація про сферу застосування.[2]

Вжити до: до цього часу гарантовано незмінні властивості корму при оптимальних умовах зберігання.[2]

Як один із найсучасніших способів виготовлення кормів екструдований корм – інновація в сфері рибництва.

Під високим температурним впливом зменшується кількість шкідливих речовин, що містяться в сировині. А завдяки тому, що температурна обробка є короткочасною (4-6 секунд) — корисні вітаміни і мікроелементи не руйнуються.[3]

При високому тиску в екструдері відбувається денатурація білка і розщеплення крохмалю на прості цукри і декстрини. Фактично частина роботи травної системи риби виконується екструдером, а значить, енергія корму повністю йде на будову її організму.[3]

Завдяки екструзії відбувається повне знезараження корма, що позитивно впливає на зменшення захворюваності рибного поголів'я, та збільшується поживна цінність продукту, при годуванні яким риба інтенсивно набирає вагу.[3]

Принцип дії екструдера заснований на витісненні сировини, що переробляється через спеціально влаштовані в стовбурі екструдера фільтри, одночасно маса піддається високому тиску при підвищеній температурі. Такі умови обробки дозволяють отримувати на виході з екструдера пористий, спучений продукт, що має форму гранул різної форми, є можливість регулювати плавучість.[3]

Щільність гранул можна регулювати відповідно до харчовими потребами кожного виду риб.[3]

Переваги екструдованих кормів:

- Легко засвоюються травною системою, тому риба насичується меншими порціями.[4]
- Вони знезаражені і містять велику кількість корисних речовин. Це підвищує опірність рибного поголів'я до впливу зовнішніх негативних чинників.

- Мають мінімальну вологість (7-9%), що забезпечує їм більш тривале зберігання.[4]

Різновидів штучної їжі для риби існує величезна безліч, але об'єднує їх одне: умови відповідності стандартам якості та санітарним нормам. Склад кормів практично однаковий у всіх виробників, відмінності лише в добавках. Передусім, основу корму становить крохмаль, рибне борошно, штучні протеїни. Такі корми мають бути повністю безпечними для риби і навколишнього середовища.[4]

Приклад вітчизняних і закордонних виробників корму:

Сухі екструдовані повнораціонні корми для риб Ройчер™ АКВА виготовлені на сучасному високотехнологічному обладнанні призначеному для виробництва сухих екструдованих кормів для дрібних тварин.[2]

Склад: протеїн (мін.) - 30,00% жир (мін.) - 10,00% клітковина (макс.) - 2,50% зола (макс.) - 9,00% вологість (макс.) - 9, 00 %.[2]

Плаваючі гранули корму Hikari Friend швидко розм'якшуються у воді і охоче поїдаються рибами. Дозволяючи легко контролювати необхідну кількість корму, щоб уникнути перегодовування. Забезпечує сильний імунітет.[4]

Склад: Білок – мін. 30% Жир - мін. 4% Клітковина – макс. 5% Вологість – макс. 10% Зола – макс. 10%.[4]

Перелічені вище виробники постійно покращують і вдосконалюють рецептуру кормів, орієнтуючись на світові стандарти якості. На сьогоднішній день практично всім підприємствам вдалося домогтися повної відсутності розбухання корма у воді, а також мінімізації токсичних речовин і для риби та навколишнього середовища.[2]

Українські корми не поступаються та навіть виграють в загальній оцінці – з урахуванням ціни, якості та універсальності. Тому попит на вітчизняні пропозиції даного сегмента ринку серед професійних рибних господарств, як і серед рибалок-аматорів, поступово зростає.[4]

### ***Список використаної літератури***

1. Електронний ресурс. Режим доступу до ресурсу <https://uifsa.ua/ru/about-fish/aquaculture/what-does-the-information-on-the-food-label-mean>.
2. Електронний ресурс. Режим доступу до ресурсу <https://roycheraqua.com/ua/>
3. Електронний ресурс. Режим доступу до ресурсу <https://www.salmo.ru/info/kormlenie-ryb/>
4. Електронний ресурс. Режим доступу до ресурсу <https://aquaworks.com.ua/product/hikari-friend>

## Секція «ГІДРОЕКОЛОГІЇ ТА ВОДНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ»

**Шелінговський Д. В., ст. гр. Е-21**

Науковий керівник: Балан Г. К., ст. викл.

*Кафедра Гідроекології та водних досліджень*

### ГАРЯЧІ ДЖЕРЕЛА І ГЕЙЗЕРИ. ГЕОТЕРМАЛЬНА ЕНЕРГІЯ

Геотермальна енергія – це тепло Землі, яке переважно утворюється внаслідок розпаду радіоактивних речовин у земній корі та мантиї. Температура земної кори углиб підвищується на 2,5-3°C через кожні 100 м (так званий геотермальний градієнт). Так, на глибині 20 км вона складає близько 500 °С, на глибині 50 км - порядку 700-800°C. У певних місцях, особливо по краях тектонічних плит материків, а також у так званих “гарячих точках”, температурний градієнт вище майже в 10 разів, і тоді, на глибині 500-1000 метрів температура порід сягає 3000°C. Однак і там, де температура гірських порід не така висока, геотермальних енергоресурсів цілком достатньо.

Енергетичні ресурси (джерела енергії) – це матеріальні об’єкти, в яких зосереджена енергія, придатна для практичного використання людиною. Як згадувалося раніше, енергоресурси поділяють на первинні та вторинні. Первинні енергоресурси - це природні ресурси, які не переробляли і не перетворювали: сира нафта, природний газ, вугілля, горючі сланці, вода річок і морів, гейзери, вітер тощо[1].

У свою чергу, первинні ресурси (або види енергії) поділяють на поновлювані і непоновлювані. Непоновлювані джерела енергії – це природньо утворені й накопичені в надрах планети запаси речовин, здатних за певних умов звільняти енергію, що міститься в них. Такими є викопне органічне паливо (вугілля, нафта, природний газ, торф, горючі сланці), ядерне паливо. Поновлювані джерела енергії – ті, відновлення яких постійно здійснюється в природі (сонячне випромінювання, біомаса, вітер, вода річок та океанів, гейзери тощо), і які існують на основі постійних чи періодично виникаючих в природі потоків енергії, наприклад: сонячне випромінювання (біо-маса, енергія сонця, вітру, хвиль); гравітаційна взаємодія Сонця, Місяця і Землі (наслідком якої є, наприклад, морські припливи та відпливи); теплова енергія ядра Землі, а також хімічних реакцій і радіоактивного розпаду в її надрах (геотермальна енергія джерел гарячої води - гейзерів). Крім природних джерел поновлюваних енергоресурсів, сьогодні дедалі більшого значення набувають антропогенні, до яких належать теплові, органічні та інші відходи діяльності людства[2].

Історія відкриття гейзерів Ісландії не до кінця зрозуміла і ясна. Але можна передбачити, що гейзери відомі з давніх часів. Розповіді про водні

джерела, що вивергаються могли стати у вустах очевидця недостовірними фактами і не були сприйняті всерйоз. Однак в той час, очевидно, не особливо піклувалися про накопичення знань про навколишню територію і гейзери з прилеглими до них мальовничими долинами, відмінні різноманітністю флори і фауни виявилися приховані від людських очей. Хоч Ісландія почала освоюватися вікінгами з 867 р., перші відомості в ісландських хроніках про Великий Гейзер відносяться лише до 1294 р. До цього європейцям, тривалий період що відбивалися (частіше - безуспішно) від нашествия вікінгів, видимо було не до залучення до географічних відкриттів норманнів. Саме ж поняття "гейзер" ще довго потім не укорінилося в європейській науковій термінології і закріпилося, видимо, лише на початку 19-го сторіччя.

Гейзери одне з самих дивних явищ природи. Вони поширені в багатьох частинах Землі і чудово доповнюють мальовничі долини. Навіть якби з гейзера не біла в повітря величезний струмінь води, він все одно залишався б одним з найбільш цікавих чудес природи. Гейзер дійсно являє собою гаряче джерело, а гаряче джерело - це вже саме по собі дивно. Ось отвір в землі, наповнений гарячою водою.

Метою роботи є розкриття краси гейзерів і їх користь для людства. На нашій планеті безліч прекрасних і дивних кутків, але гейзери вражають уяву своєю потужністю і одночасно неповторністю. У порівнянні з іншими географічними відкриттями гейзери стали відомі порівняно недавно і тому їх вивчення ще цікавіше.

Спостереження за виверженням гейзера можна порівняти з виверженням вулкана, з однією лише різницею, що спостереження за гейзером більш безпечне. Довгий час виникнення і принцип виверження гейзерів були не ясні, але це не поменшує їх достоїнства. Хотілося б, щоб після моєї доповіді гейзери стали цікаві ще кому-небудь і відкрили б для себе щось нове або корисне. Вибір цієї теми зумовлений тим, що про гейзери дуже мало інформації (що було підтверджено в ході підготовки наукової роботи), кожного дня ми чуємо про вулкани, землетруси і інші явища.

Кожний гейзер приурочений звичайно до округлого отвору або грифона. Грифони бувають різних розмірів. У глибині цей канал переходить в тектонічні тріщини. Весь канал заповнений перегрітою підземною водою. Її температура в грифонові може бути 90-98 градусів, в той час як в глибині каналу вона значно вище і досягає 125-150 градусів і більш. У певний момент в глибині починається інтенсивне паротворення, в результаті колона води в грифонові підводиться. При цьому кожна частинка води виявляється в зоні меншого тиску, починається кипіння і виверження води і пари. Куди не кинеш погляд, з ґрунту, що розтріскався з шипінням виринають струмені пару, а на поверхні землі, багатій

кратерами, в деяких місцях піниться вода з прихованих джерел - гаряча як кип'яток.

На початку ХХ століття майбутній президент Академії наук СРСР В.Л. Комаров, рухаючись від того ж Узона до Кихпіничу, пройшов буквально по краю Долини. Більш того він бачив клуби пару, що підіймаються з неї, але прийняв їх за фумароли (парогазові виходи), яких так багато у вулканів Камчатки.

Дуже ймовірно, що психологічний вплив частоті активної діяльності цього самого молодого з голоценових вулканів Східної Камчатки, було настільки вагомо, що ніколи і ніхто з тубільців, що розселилися вдовж узбережжя Кронуцької затоки, навіть не наближався до Долини Гейзерів. Вік людських поселень тут датується максимум 2500 роками[3].

Усього на Камчатці до сходу сільового потоку 3 червня 2007 року було біля 100 гейзерів, з них біля 20 - великих, по величині і силі вивержень не поступливих діючим гейзерам Ісландії, Йеллоустонського національного парку США і Нової Зеландії.

Самий великий гейзер Камчатки - Велетень, що викидає струмені води висотою 40 метрів і пари висотою декілька сотнів метрів. Глибока тектонічна ущелина, в теснині якої так компактно "ховалися" численні гейзери (туристичний термін "Долина Гейзерів" з позицій геоморфології дуже невдалий), надійно прихований для огляду з узбережжя масивом вулкана Кихпінич. Його споруди підносяться і панують над навколишніми територіями.

### *Список використаної літератури*

1. Безродна І.М., Михайлов В.А., Андрєєва О.О., Соловйова О.З. Розвиток геологічної науки в Київському національному університеті імені Тараса Шевченка (2005-2019). 163 с.
2. Толстой М.И., Короновский В.М., Гасанов Ю.Л., Костенко Н.В., Шабатура А.В. Петрогеохімія, петрофізиканеовулканітів Альпійської складчастої зони Східної Європи. Частина I. 319 с.
3. Карпов, Г. А. Софья Набоко – прима камчатской вулканологии. - Петропавловск-Камчатский, 2012. 156 с.

**Пісарєв Ю. Г., ст. гр. ГМ-21**

Науковий керівник: Балан Г. К., ст. викл.

*Кафедра Гідроекології та водних досліджень*

## **КАМ'ЯНИЙ ЛІТОПИС ЗЕМЛІ**

**Вступ.** Кам'яний літопис планети писався протягом мільярдів років. Його створювали потоки розпеченої лави, бархани безкраїх пустель, промені палючого сонця, удари океанічних штормових хвиль, течії бурхливих річкових систем.

Розглядати геологічну історію нашої планети можна лише з того часу, з якого збереглися найбільш древні свідки цієї історії - гірські породи і мінерали. Проте першим прадавнім етапом утворення Землі слід вважати інтервал часу, протягом якого вона сформувалася як одна з планет Сонячної системи, тобто це час акреції речовини газопилової туманності, яка, на думку дослідників, не була тривалим і, мабуть, складав не більше 100 млн. років.

Розгляд геологічної історії Землі у фанерозойській зоні можна вести по ерах: палеозойської, мезозойської і кайнозойської. Проте природні історико-геологічні етапи декілька відрізняються від рубежів вказаних ер і буде логічніше проаналізувати історію саме по етапах, а не по ерах.

У фанерозойській історії виділяється цілий ряд набагато менш тривалих етапів, чим в докембрійській історії. Кожен з них починався з розкриття океанів, а закінчувався зближенням плит літосфери, закриттям океанів і складчатістю осадових і магматичних порід, що накопичилися.

Виділяються:

- 1) ранньопалеозойський етап, що почався в пізньому рифі або венде і закінчився складчатістю в силурійський період;
- 2) пізньопалеозойський етап - девон-пермь, інколи охоплює і ранній тріас;
- 3) мезозойський етап - тріас (місцями захоплює і кінець пізнього палеозою) - юра із складчатістю в середині юри;
- 4) мезозойсько-кайнозойський (альпійський) етап, що почався в ранній юрі і закінчився складчатістю в неогені.

Не у всіх районах Землі ці етапи починалися і закінчувалися одночасно, але в цілому послідовність приблизно така.

Гірські породи - немовби би своєрідна книга, де записана вся історія Землі. Однак, якщо продовжити порівняння, книга ця розірвана на окремі сторінки, і перш, ніж почати читати, треба її зібрати і розташувати в правильному порядку. Частіше старі гірські породи залягають внизу, а молоді вгорі. Але це не завжди вірне твердження тому що, та або інша порода не вічно займатиме одне положення.



Незгідне залягання гірських порід дозволяє «прочитати» їхню історію. Так, вапняк, що сформувався в кам'яновугільний період (карбон), залягає поверх силурійських гірських порід, що спочатку під впливом рухів земної кори були зім'яті в складки, а потім піддалися ерозії. У підсумку утворилася плоска поверхня, на якій почав формуватися шар вапняку.

Незгідне залягання сильно впливає на характер ландшафту. Адже більш молоді породи набагато твердіші старих, і після мільйонів років безперервного впливу ерозії вони піднімаються над місцевістю у виді дійсних гір. Розломи виникають у тих місцях, де надпотужні рухи земної кори розколюють шари гірських порід і змушують їх зміщатися відносно один одного вздовж площини розриву (лінії розлому). Процеси ерозії і вивітрювання призводять до виникнення нового осадового матеріалу, що згодом може утворити новий шар осадової породи.

Особливо гарні підказки для визначення віку породи - останки тварин, в яких при житті були тверді панцири. Підказки для більш пізніх порід - останки хребетних, тобто тварин, що мають спинний хребет. Тверді частини тіл тварин зберігаються у викопному виді набагато частіше, ніж м'які тканини. Найпоширеніший тип скам'янілостей - молюски і ракоподібні. Але скам'янілості зустрічаються лише в осадових породах. Для інших типів гірських порід необхідно підшукати інші підказки.

Так, вік вулканічних (вивержених) порід можна визначити за допомогою радіоізотопного методу. Сотні мільйонів років тому Земля зазнавала складних і тривалих змін. Її поверхня прогиналася западинами, вигиналася складками гір, ламалася на велетенські скиби, утворюючи глибокі тріщини. Розпечена лава гігантськими потоками піднімалася з глибин на поверхню. Через мільйони років вона перекривалася осадами морів та океанів. Про все це і розповідають кам'яні документи, що збереглися до наших днів.

**Висновок:** Кам'яний літопис це історія нашої планети з самого початку її утворення та до сьогодення, історія утворення на ній багатьох видів рельєфу, і приблизне уявлення про минуле за допомогою різноманітних методів дослідження що може допомогти нам спрогнозувати майбутні зміни нашої планети.

### *Список використаної літератури*

1. <https://jak.koshachek.com/articles/kam-janij-litopis-planeti-zemlja-i-vsesvit-za.html>
2. [https://uk.wikipedia.org/wiki/Гірська\\_порода](https://uk.wikipedia.org/wiki/Гірська_порода)
3. <https://www.gotquestions.org/Ukrainian/Ukrainian-age-earth.html>

**Робу А. В., ст. гр. ГМ-21**

Науковий керівник: Катинська І. В., канд. геогр. наук, ст. викл.

*Кафедра Гідроекології та водних досліджень*

## **СОНЯЧНИЙ ВІТЕР І ПРИРОДНІ КАТАСТРОФИ**

**Вступ.** Сонячний вітер є зоряним вітром Сонця. Це явище, яке водночас породжує життя на нашій планеті, та може знищити його назавжди.

**Мета роботи.** За допомогою знайденої літератури ознайомитись та дослідити таке явище, як сонячний вітер. Дослідити наслідки його діяльності на Землі.

Сонячний вітер – це потік іонізованих частинок, який виділяється з сонячної корони зі швидкістю 300-1200 км/с у навколишній простір в усіх напрямках. Рух цих частинок викривлює магнітне поле Сонця, Землі, галактики та галактичний вітер. Водночас магнітне поле Сонця уповільнює сонячний вітер, зменшуючи його дальність. Сонячний вітер утворює геліосферу, завдяки чому перешкоджає проникненню міжзоряного газу в Сонячну систему.

Припущення про існування потоку частинок, що летять від Сонця, вперше було висловлено британським астрономом Річардом Кэррінгтоном. У 1916 році норвезький дослідник Крістіан Біркеланд висловив, що сонячний вітер складається з негативних електронів і позитивних іонів. У 1930-х роках вчені визначили, що температура сонячної корони повинна сягати мільйона градусів. Трьома роками пізніше Юджин Паркер зробив висновок, що гарячі течії від Сонця в чепменовській моделі і потік частинок, що здуває кометні хвости в гіпотезі Бірманна – це два прояви одного і того ж явища, яке він назвав «сонячним вітром».

Сонячний вітер складається в основному з електронів, протонів та ядер гелію; ядра інших елементів і неіонізованих частинок містяться в дуже незначній кількості. Хоча сонячний вітер виходить із внутрішнього шару Сонця, він не відображає справжнього складу елементів у цьому шарі, оскільки в результаті процесів диференціації вміст деяких елементів збільшується, а деяких – зменшується. Інтенсивність сонячного вітру залежить від його джерел та змін сонячної активності.

В залежності від швидкості, потоки сонячного вітру поділяються на класи: повільні (приблизно 300-400 км/с біля орбіти Землі) та швидкі (600–700 км/с). Існують ще спорадичні високошвидкісні короткочасні потоки (до 1200 км/с). Повільний сонячний вітер виникає в надрах екватора нашого світила, в періоди температурного розширення іонізованих газів. Динамічний процес розганяє корональну плазму до надзвукових швидкостей, приблизно рівних 400 км/сек. За своєю будовою, повільний потік щільніший і ширший, ніж швидкий. Місцем народження швидкого

сонячного вітру служать корональні діри. Потоки даного вітру можуть спливати місяцями, «атакуючи» Землю з періодичністю обертання Сонця тривалістю в 27 діб.

Потоки сонячноговітру, щопостійно змінюються, запросто могли б знищити все живе на поверхні Землі. Для захисту від настільки «грізноїзброї» є «надійний щит» у вигляді магнітосфери. Паритет даногопротистояння досить мінливий і часто викликає геомагнітні бурі.

**Дальність сонячного вітру.** Під впливом галактичного вітру частинки сонячного вітру уповільнюються до передзвуккових швидкостей. Район, де це відбувається, називається кінцевим шоком. Далі простягається плащ Сонячної системи, а ще далі–геліопауза. За геліопаузою тиск галактичного вітру перевищує тиск сонячного вітру, і в цьому районі діясонячного вітру зникає.

Часто люди плутають сонячний вітер з ефектом тиску сонячного світла. Тиск сонячного світла в кілька тисяч разів перевищує тиск сонячного вітру. Хвостикомет, завжди спрямовані в протилежну сторону від Сонця, також утворюються за рахунок тиску світла, а не за рахунок сонячного вітру.

Нещодавно було виконано експериментальне моделювання, в результаті якого виявлено невідомераніше явище обертання сферичних тіл в електричному полі рухомих зарядів. Сонячна енергія створює іонізацію і поділ зарядів у верхній атмосфері. Розподілені заряди утворюють електричне поле іоносфери й спричиняють обертання Землі. Енергія обертання Землі в електричному полі іоносфери перетворюється на електричний струм, який породжує магнітне поле Землі.

Стан електричного поля Землі, що залежить від швидкості обертання планети, а отже, й від активності Сонця визначає розвиток природних процесів усередині Землі – землетруси, виверження вулканів, метеорологічні ефекти й інші процеси, що можуть викликати природні катастрофи.

Загрози атак сонячноговітру, що призводять до безліч проблем, створили потребу в ретельному спостереженні і прогнозуванні магнітних бур на нашій планеті. Метеослужби усього світу оснащені необхідним обладнанням, і постійно сигналізують про коливання магнітного фону Землі. Відпрацьовано технологію виявлення майбутніх вогнищ сейсмічної активності і попередження населення про майбутню небезпеку.

**Висновок.** Сонце – колосальний природний ядерний реактор. Безперервний потік частинок із поверхні Сонця, який вчені образно назвали сонячним вітром, наповнює рухомими зарядженими частинками всю планетну систему. Сонячний вітер утворює геліосферу, завдяки чому перешкоджає проникненню міжзоряного газу в Сонячну систему. Сонячний вітер породжує на планетах Сонячної системи, що мають магнітне поле, такі явища, якполярні сйиваї радіаційні пояси планет.

**Ташку А. Г., ст. гр. ГМ-21**

Науковий керівник: Катинська І. В., канд. геогр. наук, ст. викл.

*Кафедра Гідроекології та водних досліджень*

## **ГОЛОВНІ ЛІТОСФЕРНІ ПЛИТИ ЗЕМЛІ, ЇХ РУХ ТА ЇХ ЗІТКНЕННЯ**

**Вступ.** Літосферні плити – великі жорсткі блоки літосфери Землі, відокремлені один від одного тектонічними розривами (швами) по осьових лініях сейсмічних поясів Землі. Згідно з уявленнями нової глобальної тектоніки літосферні плити перебувають у постійному русі. Тут літосферні плити стикаються між собою, насуваються або підсуваються одна під одну. Крім того, вони можуть зміщуватися одна відносно одної вздовж глибинних розломів.

**Мета роботи:** дослідження впливу літосферних плит Землі на навколишнє середовище та його значення для живих організмів, використовуючи літературу.

Літосферні плити є величезними блоками, на які ділиться твердий поверхневий шар землі. З огляду на те, що скельні породи під ними розплавлені, плити повільно, зі швидкістю від 1 до 10 см/рік, рухаються.

Існує земна кора континентальна та океанічна. Деякі плити складаються виключно з одного типу кори (наприклад, тихоокеанська плита), а деякі зі змішаних типів, коли плита починається в океані та плавно переходить на континент. Товщина цих пластів складає 70-100 км.

Найбільші літосферні плити: Австралійська плита; Антарктична плита; Аравійський субконтинент; Африканська плита; Євразійська плита; Індостанська плита; Плита Кокос; Плита Наска; Тихоокеанська плита; Північноамериканська плита; Плита Сомалі; Південноамериканська плита; Філіппінська плита.

Найбільша плита – Тихоокеанська (103000000 км<sup>2</sup>). Літосферні плити лежать на поверхні частково розплавленого шару землі – мантії. Коли плити розходяться, тріщини між ними заповнює рідка порода, яка називається магмою. Коли магма твердне, вона утворює нові кристалічні породи. Сили, що спричиняють розбіжність літосферних плит, виникають при переміщенні речовини мантії. Потужні висхідні потоки цієї речовини розштовхують плити, розривають земну кору, утворюючи у ній глибинні розломи. За рахунок підводних виливів лав за розломами формуються товщі магматичних гірських порід. Застигаючи, вони ніби заліковують рани – тріщини. Проте розтяг знову посилюється, і знову виникають розриви. Так, поступово нарощуючись, літосферні плити розходяться в різні боки.

Якщо плити, одна з яких має океанічну кору, а інша материкову, зближуються, то літосферна плита, вкрита морем, поринає під материкову. При цьому виникають глибоководні жолоби, острівні дуги (Японські острови) або гірські хребти (Анди). Якщо стикаються дві плити, що мають материкову

кору, то відбувається зминання у складки гірських порід краю цих плит, вулканізм та утворення гірських областей. Так виникли, наприклад, на кордоні Євразійської та Індо-Австралійської плит Гімалаї.

Чому відбувається рух літосферних плит? Причина руху літосферних плит полягає у тепловій конвекції мантійного матеріалу планети. Літосфера піддається розтягуванню і відчуває підйом, що відбувається над висхідними гілками конвективних течій. Це провокує рух літосферних плит убік. У міру віддалення від серединно-океанічних рифтів відбувається ущільнення платформи, вона важчає, її поверхня опускається донизу. Цим пояснюється збільшення океанічної глибини. У результаті платформа занурюється в глибоководні жолоби. При згасанні висхідних потоків від розігрітої мантії вона охолоджується і опускається із формуванням басейнів, що заповнюються опадами.

Рухомі частини літосфери називають поясами складчастості. В рельєфі, тобто на поверхні планети, вони виражені горами– системами складчастих гірських споруд, які виникли на місці геосинклінального поясу між двома платформами або міжконтинентальною платформою і океаном. Протяжність складчастих поясів складає багато тисяч кілометрів, ширина перевищує 1 тис. км. Як правило на суходолі, де знаходяться великі гірські системи, активно вивергаються вулкани та відбуваються часті землетруси знаходяться краї літосферних плит. На дні Океану межі плит проходять по серединно-океанічних хребтах або по глибоководних жолобах, які також вирізняються підвищеною рухливістю.

Літосферні плити внаслідок зіткнення формують: 1) Тектонічні розломи, що називаються рифтовими долинами. Вони утворюються у зонах розтягування; 2) Коли виникає зіткнення плит, що мають материковий тип кори, тоді говорять про конвергентні межі. Це спричиняє утворення великих гірських систем. Альпійсько-гімалайська система стала результатом зіткнення трьох плит: Євразійської, Індо-Австралійської, Африканської; 3) Якщо зіштовхуються плити, які мають різні типи кори (одна – материковий, інша – океанічний), на узбережжі утворюються гори, а в океані – глибокі западини (жолоби). Приклад такого утворення – Анди та Перуанська западина. Буває що разом із жолобами формуються острівні дуги (Японські острови). Так сформувалися Маріанські острови та жолоб.

**Висновок:** Горизонтально великі літосферні плити пливуть дещо швидше. У цьому випадку швидкість може становити до десятка сантиметрів протягом року. У ході вивчення з'ясувалася набагато більша, ніж це уявлялося на самому початку появи гіпотези, складність процесів, що відбуваються з платформою. Залишається також відкритим питання історичному початку дії. Прямі ознаки, що вказують на плитно-тектонічні процеси відомі з періоду пізнього протерозою. Проте низка дослідників визнає їх прояв із архею чи раннього протерозою.

Демченко А. Г., ст. гр. ГЗ-21

Науковий керівник: Катинська І. В., канд. геогр. наук, ст. викл.

Кафедра Гідроекології та водних досліджень

## МАГМАТИЗМ. МАГМА ТА ЇЇ ХАРАКТЕРИСТИКА

Вступ. Магматизм є одним з найважливіших ендегенних геологічних процесів. Формування більшості гірських порід, геологічних структур що складають земну кору, неминуче супроводжується активізацією магматичних процесів.

Мета роботи: дослідження впливу магматизму на формування та видозміни земної кори, використовуючи літературу.

Магматизм – це комплекс складних геологічних процесів, який включає зародження магми в глибині земної кори або в підкорівій області та переміщення її у верхні горизонти Землі з подальшим утворенням з неї магматичних порід та виверженням на поверхню.

Магма – це силікатний розплав, насичений газами, водою та її парами. В складі магми переважають ті ж хімічні елементи, що складають земну кору – кисень, кремній, алюміній, залізо, кальцій, магній, калій і натрій. Магма утворюється і накопичується у великих підземних резервуарах – магматичних осередках, серед яких виділяють первинне магматичне джерело, де зароджується магма, і вторинне магматичне джерело – ділянку земної кори, куди переміщується магма у процесі її міграції. У магматичному джерелі магма може знаходитися тривалий час до тих пір, поки тектонічними тріщинами не буде порушено термодинамічну рівновагу вогняно-рідинного розплаву. Склад магми значно відрізняється від складу магматичних гірських порід, у першу чергу, значним вмістом летких сполук – парів води і різних газів: гідроген хлориду і гідроген фториду, сполук сульфуру, CO<sub>2</sub>, амоній хлориду. У залежності від місця зародження розрізняють мантійну і корову магму. Перша з них утворюється в астеносфері, де відбувається плавлення перидотитових гірських порід і виплавлення з них роз плаву, відповідного базальтам (базальтова або основна магма). Базальтова магма містить близько 50% кремнезему, у значній кількості присутні алюміній, кальцій, залізо та магній, у меншій – натрій, калій, титан та фосфор. За хімічним складом базальтові магми поділяються на: *толейтову* (перенасичену кремнеземом), *лужно-базальтову* магму(олівін-базальтову) - недонасичену кремнеземом, але збагачену лугами.

Корова магма утворюється за рахунок плавлення осадових і метаморфічних гірських порід і за своїм складом відповідає гранітам (гранітна або кисла магма). Гранітна магма містить 60-65% кремнезему, вона має меншу щільність, більш в'язка, менш рухлива, більшою мірою, ніж базальтова магма, насичена газами.

Залежно від того, виливається магма на поверхню або застигає на глибині, в надрах Землі, магматизм поділяють на: *ефузивний (поверхневий) інтрузивний (глибинний)*.

Інтрузивний магматизм – це магматизм при якому магма застигає на різних горизонтах земної кори, не досягаючи її поверхні. Це призводить до утворення неоднакових за формою та розмірами інтрузивних тіл або, як їх ще називають, інтрузивів. Залежно від глибини залягання в надрах Землі інтрузивні породи поділяються на: *абісальні (глибинні) та гіпабісальні (напівглибинні)*. Абісальні інтрузивні тіла формуються на глибинах у декілька десятків кілометрів від поверхні. Вони характеризуються великими розмірами і тісним зв'язком з магматичним осередком, або самі являють собою застигли внутрішньокорові магматичні осередки. Форма абісальних інтрузій різноманітна; найбільш характерними є: *батоліти, бісмаліти, штоки, етмоліти*. Гіпабісальні інтрузивні тіла формуються на відносно невеликих глибинах і здебільшого пристосовуються до умов залягання вміщуючих порід. При вкоріненні вони використовують усі послаблені зони земної кори незалежно від положення їх в просторі. Форма гіпабісальних інтрузій різноманітна, найбільш характерними є: *дайки, неки, жили, лаколіти, магматичний діапір, лополіти, факоліти, сіли, куполи*.

Ефузивний магматизм або вулканізм, представлений комплексом явищ, пов'язаних з виливами та викидами магматичної речовини на поверхню Землі і в атмосферу. Вже в процесі переміщення всередині Землі магма диференціюється і на поверхню виливається рідка розплавлена маса, яка називається лавою, а також викидаються тверді продукти у вигляді *брил, уламків, округлих ядер (вулканічних бомб) та дрібних камінчиків (лапіл), а також піску, попелу, різноманітних газів і водяної пари*. З вулканічними процесами пов'язане виникнення вулканічних форм рельєфу, утворення певних мінералів та гірських порід, які називаються ефузивними гірськими породами, а також певних корисних копалин.

Ефузивні наземні виверження проявляються на океанічних островах і на узбережжі континентів. Підводні ефузивні виверження пов'язані з тріщинами на дні Світового океану.

Висновок. Процеси магматизму грають виключно важливу роль у формуванні земної кори, поставляючи в неї матеріал з мантії, нарощуючи кору і приводячи до перерозподілу матеріалу всередині самої кори. Магматичні породи складають основну частину земної кори, займаючи понад 90% її обсягу. Магматичні процеси, особливо вулканічні не є прерогативою розвитку лише нашої планети, вони властиві і іншим космічним тілам Сонячної системи. Вулканічні гори покривають поверхні Марса, Венери та Місяця, які також характеризуються наявністю кратерів і кальдер, при цьому розміри марсіанських вулканів набагато перевищують земні.

Малюга В. Д., гр. ГМ-21м

Науковий керівник: Балан Г. К., ст. викл.

Кафедра Гідроекології та водних досліджень

## СИЛІКАТИ, ЇХ УТВОРЕННЯ ТА ФОРМИ ЗНАХОДЖЕННЯ У ПРИРОДІ

**Вступ:** Силікати - мінерали цього класу найпоширеніші, на їх долю припадає більше 75% всієї маси земної кори. Силікати є головними породотвірними мінералами. Вони входять до складу більшості гірських порід.

**Мета роботи:** Дізнатись про різні види силікатів, про їхнє застосування та призначення, використовуючи літературу.

Силікати – найпоширеніший і найрізноманітніший за числом представників підклас мінералів. До його складу входить до 800 видів. За розрахунками В.І. Вернадського, на частку силікатів припадає близько 75% масиземної кори до глибини 16 км. Силікати та алюмосилікати – важливі породотвірні мінерали. Вони входять до складу майже всіх гірських порід, переважно магматичних і метаморфічних, формують різноманітні агрегати.

Тепер встановлено, що у всіх силікатів кожний іон кремнію ( $\text{SiO}_4$ )<sup>4</sup> сполучений з чотирма іонами кисню [формула ( $\text{SiO}_4$ )<sup>4</sup>]. Основна структурна одиниця силікатів - кремнекисневий тетраедр, у вершинах якого розміщуються чотири іони кисню; центр такого тетраедра займає іон кремнію.

Крім того, в земній корі серед багатьох жильних утворів силікати трапляються як самостійні скупчення у вигляді мінеральних родовищ. Багато з них використовують як керамічну і вогнетривку сировину (польові шпати, каолінові глини, тальк, азбестощо), будівельні матеріали, нікелеві, цинкові, мідні, берилієві, цирконієві, літєвіруди і рідкісноземельні елементи, коштовне каміння. Вони є мінералами ґрунтів.

За основу класифікації силікатів прийнятий спосіб з'єднання тетраедрів. Кремнекисневі тетраедри можуть бути відокремленими один від одного і можуть з'єднуватися за допомогою єдиних іонів через вершини тетраедрів, утворюючи складні комплексно-аніонні радикали. Іноді чотири валентний іон кремнію може заміщатись тривалентним іоном алюмінію. Сполуки, в яких алюміній разом з кремнієм відіграв роль кисневого елемента, академік В.І. Вернадський назвав алюмосилікатами, до них, наприклад, відносяться польові шпати.

До складу силікатів входить значна кількість відомих хімічних елементів. Найпоширенішими Силікатами в природі є мінерали групи польових шпатів. Розрізняють структурні типи силікатів.

1. Острівні: - а) з ізольованими силіцієвокисневими тетраедрами.



- б) зі здвоєними силіцієвокисневими тетраедрами.
2. Кільцеві - характеризуються сполученням трьох, чотирьох, шести силіцієвокисневих тетраедрів і складніших.
  3. Ланцюгові – складаються з безперервних ланцюгів силіцієвокисневих тетраедрів.
  4. Стрічкові – містять безперервні відокремлені стрічки або пояси силіцієвокисневих тетраедрів.
  5. Листові – представлені безперервними шарами силіцієвокисневих тетраедрів. У них можлива заміна в структурі силіцію на алюміній.
  - 6 Каркасні – характеризуються тримірними каркасами з алюмо- і силіцієвокисневих тетраедрів.

Внутрішня будова та хімічний склад силікатів відбиваються на їх зовнішньому вигляді і фізичних властивостях. Силікати мають різноманітне походження: магматичне (піроксени, польовішпати), пегматитове (слюди, турмалін, берил та ін.), скарнове (везувіан, епідот та ін.), метаморфічне (гранати, хлорити та ін.). Силікати екзогенного походження є продуктами вивітрювання силікатів ендегенного походження (каолініт, глауконіт та ін.).

У хімічному відношенні силікати розглядаються як солі різних кремнієвих кислот. Важливими кремнієвими кислотами є такі: ортокремнієва кислота  $H_4SiO_4$ , метакремнієва кислота  $H_2SiO_3$  і алюмокремнієва кислота  $H_2Al_2Si_2O_8$ . В алюмокремнієвій кислоті алюміній разом з кремнієм відіграв роль кислотного елемента. найголовнішими мінералами даного класу є олівін, авгіт, роговаа, польові шпати, каолін і слюди.

Польові шпати представляють собою алюмосилікати. Вони мають багато видів, серед них найголовніші: ортоклаз  $K[AlSi_3O_8]$ , альбіт  $Na[AlSi_3O_8]$  і анортит  $Ca [Al_2Si_2O_8]$ .

Польові шпати є найбільш поширеними мінералами в земній корі (близько 50%). Ці мінерали є головною складовою частиною таких порід як граніти, сієніти, діорити, габро, базальти, гнейси та ін.

**Висновок:** Хоч історія розвитку людського суспільства тісно переплетена з використанням силікатів як природного, так і штучного походження, науковий підхід до вивчення цих з'єднань сформувався відносно пізно - в кінці XVIII - початку XIX сторіччя разом з становленням хімічною науки. Загальна кількість мінеральних видів силікатів біля 800. За поширеністю на їх частку доводиться більше за 90% мінералів літосфери. Силікати і алюмосилікати є породотвірними мінералами. З них складена основна маса гірських порід: польовішпати, кварц, слюда, рогові обманки, піроксени, олівин та інш., найпоширенішими є мінерали групи польові шпати та кварц, на частку якого доводиться біля 12% від всіх мінералів.

**Катанов О. О., ст. гр. ГМ-21**

Науковий керівник: Балан Г. К., ст. викл.

*Кафедра Гідроекології та водних досліджень*

## **ГЕОЛОГІЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ ПІДЗЕМНИХ ВОД**

**Вступ.** Всі води земної кори, нижче поверхні Землі в гірських породах в газоподібному, рідкому і твердому станах, називаються підземними водами. Вивченням підземних вод займається гідрогеологія.

**Мета роботи:** дослідження геологічної діяльності підземних вод, використовуючи літературу.

Підземні води-частина гідросфери Землі і предмет вивчення гідрогеології. Для підземних вод, як і для інших корисних копалин, підраховуються запаси і проводиться облік їх витрачання. Хімізм підземних вод є критерієм для пошуків деяких корисних копалин. Теплі і гарячі підземні води можуть використовуватися з метою теплофікації та енергетики. Більше уваги приділяється діяльності підземних вод як фактора денудації і менше - питанням їх походження, умов залягання, динаміки.

З приводу походження підземних вод існує кілька гіпотез. Перша-гіпотеза Маріотта ( початок XVIII ст.) - інфільтраційна, згідно з якою атмосферні води потрапили всередину шляхом просочування по порах і тріщинах гірських порід.

Друга гіпотеза-конденсаційна, або гіпотеза "підземної роси", висунута в 1877 р німецьким вченим О.Фольгером. Мається на увазі проникнення в ґрунт водяної пари, які потім, згущуючись, переходять в рідкий стан. Ця гіпотеза добре пояснює походження горизонтів прісних вод в пустелях і напівпустельних областях.

Третя гіпотеза була висловлена відомим австрійським геологом Е.Зюссом, який відзначив можливість надходження водяної пари безпосередньо з магми, при її охолодженні в надрах земної кори. Ці води Зюсс називав ювенільними, тобто незайманими, що не брали участь ще в круговороті води в природі Землі, на противагу водам вадозним, "блукаючим" в поверхневому кругообігу. У внутрішніх частинах земної кори можуть виявитися і "седиментаційні води" - приховані при осадонакопиченні морські води.

В даний час встановлено, що підземні води можуть утворитися всіма зазначеними способами. Вода може перебувати під землею у вільному і хімічно зв'язаному стані. Хімічно зв'язана вода входить до складу мінералів у вигляді конституційної, кристалізаційної і гідратної води. Ці типи води є предметом вивчення мінералогії, тому що являють собою складові частини мінералів.

Рельєф, утворення якого пов'язане з розчинними і водопроникними породами, називають карстовим рельєфом. Утворення карсту відбувається як завдяки інфільтраційним водам та атмосферним газам, так і водам глибоких горизонтів та ендегенним газам, висхідне розвантаження яких відбувається по тектонічних розломах. За розвитком покривних відкладів у породах, що карстуються, розрізняють карст відкритий (без ґрунтово-рослинного покриву) та закритий (перекритий четвертинними утвореннями).

Формування та розвиток закритого карсту відбувається майже виключно завдяки дії підземних вод, що знаходяться у водоносному горизонті, в породах якого спостерігається карстоутворення.

Карстові печери - підземні порожнини, сполучені з земною поверхнею або замкнуті, утворюються при вилуговуванні розчинних гірських порід. Карстові печери являють собою природні шахти, колодязі, порожнини, що має чіткі межі і виникають в покривах неводонасичених і водонасичених породах. Поділяються на підтипи:

- корозійно-ерозійний;
- нівально-корозійний,
- корозійно-гравітаційний;
- корозійно-абразійний,
- травертиновий.

За інтенсивністю повітрообміну карстові порожнини поділяються на статичні (менше 5 разів на добу) і динамічні (більше 5 раз на добу). Виходячи з мікрокліматичного режиму, в будь-якій порожнині виділяються нейтральні зони. У порожнинах різних типів діапазон змін температури досягає 7 °С (від 4 до 11), а діапазон абсолютної вологості - 4 ммрт.ст. (від 5 до 9). Закарстованість викликає глибоке охолодження карстових масивів і формування в їх межах специфічних геотермічних полів.

Натічні форми рельєфу в печерах, представлені сталактитами і сталагмітами. На стелі печер, завдяки просочуванню, утворюються крапельки води, що містять карбонатні мінерали – у формі бікарбонатів та монокарбонатів. Краплі з розчином усихають на стелі або на дні печери. При усиханні крапель на стелі накопичуються тонкі трубчасті бурульки, що звисають вниз – сталактити. При усиханні крапель на дні печери утворюються куполоподібні або стовпоподібні нарости – сталагміти. Вони ростуть назустріч один одному та утворюють сталогмати.

**Висновок.** Вивчення геологічної діяльності підземних вод має велике значення при гідрологічних дослідженнях, вирішенні питань водопостачання, розробки корисних копалин, проектуванні і будівництві будівель, шляхів сполучення і особливо гідротехнічних споруд.

Подолук Д., ст. гр. ГМ-21

Науковий керівник: Катинська І. В., канд. геогр. наук, ст. викл.

Кафедра Гідроекології та водних досліджень

## ЧАС МІСЦЕВИЙ, ПОЯСНИЙ, ДЕКРЕТНИЙ

**Вступ.** З обертанням Землі пов'язана єдина одиниця виміру часу – доба, а також зміна дня і ночі. З цим процесом пов'язане поняття про час. Час буває місцевим, поясним, декретним, літнім і зимовим.

**Мета роботи.** Сформувати знання про місцевий, поясний, літній і декретний час; закріпити вміння відрізнити місцевий і поясний час.

Внаслідок обертання Землі навколо своєї осі Земля робить повний оберт за одну добу, тобто за 24 год. Зазвичай вважають, що нова доба розпочинається на лінії зміни дат. **Лінія зміни дат** – це умовна лінія на поверхні земної кулі, що розмежовує місця, які мають в один і той же момент календарні дати, котрі відрізняються на цілу добу. Вона, як і межі часових поясів, в повному обсязі збігається з меридіональним напрямком. Лінія зміни дат проходить по Тихому океану, в значній своїй частині по 180-му меридіану. По обидва боки віднеї, години і хвилини поясного часу співпадають, а календарні дати відрізняються на одиницю. Якщо, наприклад, на схід від лінії зміни дат 1 травня, то на захід від неї в той же час 2 травня. На літаку або кораблі, які перетинають лінію зміни дат із заходу на схід, при визначенні календарних дат повертаються на один день назад; при просуванні з сходу на захід до календарної дати додають 1 день.

**Місцевий час** – це час меридіана даного місця, який визначається положенням Сонця. Момент, коли Сонце знаходиться в площині меридіана даного місця, є півднем для даного місця. Місцевий час залежить не від географічної широти, а від географічної довготи. Знаючи різницю місцевого часу двох пунктів на земній поверхні, можна знайти різницю географічних довгот, і навпаки. Оскільки за 24 години Земля робить повний оберт, то за одну годину кут повороту становитиме  $15^\circ$  ( $360^\circ:24\text{год}$ ). Звідси можна встановити, що на  $1^\circ$  наша планета повертається за 4 хвилини ( $60\text{ хв}:15^\circ$ ). Цих даних достатньо для визначення місцевого часу на будь-якій довготі.

Наявність свого часу в різних пунктах, що лежать на різних меридіанах, призводило до деяких незручностей, тому на міжнародному астрономічному з'їзді в 1884 році був прийнятий поясний рахунок часу. Для цього всю поверхню Землі розділили на 24 часових пояси по  $15^\circ$  кожен. **Поясний час** – це час певного поясу на Землі. У межах кожного такого поясу всігодинники показують один час – місцевий час середнього меридіана поясу. Час сусіднього поясу відрізняється на одну годину. Відлік починається від Нульового або Гринвічського меридіана, який проходить через обсерваторію міста Гринвіч, розташованого недалеко від

Лондона. Час початкового меридіана прийнятий в якості всесвітнього часу. Відлік часу ведеться з заходу на схід. На практиці меж і поясів проводять, як правило, по політичних кордонах або межах адміністративних одиниць. На Північному і Південному полюсах меридіани сходяться в одній точці, і тому там поняття часових поясів, втрачає сенс. Вважається, що час на полюсах відповідає всесвітньому, хоча на станції Амундсен-Скотт, Південний полюс, діє час Нової Зеландії. Україна ж розташована в східноєвропейському годинному поясі. Насправді, у зв'язку з протяжністю території із заходу на схід у градусному вимірі на  $18^{\circ}05'$  (при ширині одного годинного пояса  $15^{\circ}$ ), наша держава лежить у трьох годинних поясах, але для зручності управління державою та забезпечення її життєдіяльності, ведення господарства прийнято вважати, що вся територія України перебуває в одному годинному поясі. Час, прийнятий на території України, називають київським часом. Із погляду місцевого часу різниця між крайніми західною і східною точками, віддаленими одна від одної на  $18^{\circ}05'$ , становить 1 годину 12 хв (у  $1^{\circ}$  – 4 хв).

**Літній час** – місцевий час, який встановлюється на певній території на літній період року. З метою економії освітлювальних засобів і повнішого використання сонячного освітлення декретом уряду країни встановлюють **декретний час**. Це час, який зазвичай є більшим на годину від стандартного часу. Наприклад, в Україні декретний час вводиться з останньої неділі березня до останньої неділі жовтня.

Переведення стрілок годинника на годину вперед влітку і на годину назад взимку з метою економії енергетичних ресурсів вперше було проведено у Великобританії в 1908 р.. Потім, в 1916 р. ідею підтримали Німеччина і Австро-Угорщина; йшла Перша світова війна і всі країни шукали будь-яку можливість економії енергетичних засобів. США приєдналися до системи літнього часу в 1918 р., але неодноразово її переглядали. В даний час режим переведення стрілок на "літній" час застосовується більш ніж в 110 країнах на всіх широтах від Канади до Австралії, та у всіх європейських державах.

**Зимовий час.** Повсякденна назва звичайного поясного часу в країнах, де практикується перехід на літній час. Громадянське "зимовий час" вводиться в сезон мінімальної інсоляції, коли зсув часу на годину вперед не веде до економії електроенергії, і триває 20-30 тижнів. Чим ближче країна до екватора, тим більше тривалість зимового часу. Тропічні країни до переходу на літній час не вдаються і живуть за зимовим часом постійно.

**Висновок.** Знання про місцевий, поясний, літній і декретний час, вміння відрізнити місцевий і поясний час, мають важливе значення при вирішенні багатьох практичних задач астрономії, геофізики, коли необхідно перейти від однієї системи числення часу до іншої.

**Маковецький А.Р., ст. гр. ГМ-21**

Науковий керівник: Балан Г.К., ст. викл.

*Кафедра Гідроекології та водних досліджень*

## **ЗСУВИ ОДЕСЬКОЇ ЗАТОКИ НА ЧОРНОМОРСЬКОМУ УЗБЕРЕЖЖІ**

**Вступ.** Зсуви здавна були однією з основних проблем Одеської затоки Чорноморського узбережжя. Їх вивчали, вчилися прогнозувати, і це давало результати, адже якщо спрогнозувати таке небезпечне явище, то можна запобігти пошкодження навколишнього середовища, руйнування і навіть жертв.

**Мета роботи:** дослідження зсувних процесів на Чорноморському узбережжі Одеської затоки, особливо у місті Чорноморськ.

Під зсувами прийнято розуміти повільне чи швидке переміщення земляних мас на схилах рельєфу, що відбувається під дією сили тяжіння за участю поверхневих і підземних вод та за наявності поверхні ковзання. Зсувні процеси на земній поверхні мають широке поширення як і гірських районах, і на рівнинах. Зсуви є одним із найнебезпечніших геологічних явищ поряд з виверженням вулканів та землетрусами. Вони становлять небезпеку як для будівельних об'єктів, але й населених пунктів, призводять до загибелі людей у випадках, коли мають катастрофічний характер.

Зсуви викликаються як природними, так і штучними причинами. До природних відносяться: збільшення крутизни схилів, підмив їх основи морськими і річковими водами, сейсмічні поштовхи. Штучними є руйнування схилів дорожніми виїмками, надмірним виносом ґрунту, вирубкою лісу, нерозумним веденням сільського господарства на схилах. Згідно з міжнародною статистикою, до 80% сучасних зсувів пов'язано з діяльністю людини.

Зсувні процеси у Чорноморську Одеської області почалися ще далекого 2012 року. Протягом усього цього часу намагалися захистити берег, забиваючи 14-метрові палі в глибину, але через постійне недофінансування проект так і не вдалося закінчити. Причина проблеми в тому, що під аварійною територією проходить річка. Підземні води дуже потужні та видавлюють нові палі. Внаслідок цього район вулиць Набережної, Морської та Приморської у місті Чорноморську посиленими темпами сповзає. Постраждало близько 20 приватних будинків, які вже не придатні для проживання. У 2017 році зсувні процеси активізувалися і під загрозою опинилися 60 приватних будинків. У 2019 році біля берега стали зносити пошкоджені курені вздовж лінії прибою, щоб побудувати бетонне зміцнення. Але частина куренів все одно залишилася і там продовжують жити люди у літній сезон. Місцевавлада спорудила бетонну стіну на палях прямо на пляжі довжиною близько 250 метрів і на цьому все.

Майже на пляжі раніше знаходилася база відпочинку «Райдужний», яка щорічно приваблювала величезну кількість відпочиваючих, таким чином розвиваючи місто в туристичному плані. Рекреаційна зона славилася своїм зручним розташуванням за хвилину від моря, комфортними умовами перебування, множинними оздоровчими розвагами, і на її території навіть був кінотеатр. Недалеко від бази розпочалася активна забудова житловими будинками та дачами, проте перед організацією будівельних робіт не було проведено необхідного дослідження стану ґрунтів.

В даний час боротьба з зсувами включає в себе пасивні і активні заходи. Пасивна боротьба з зсувами включає заходи профілактичного характеру. Вони застосовуються як запобіжні, що забороняють ті чи інші дії: не допускається підрізування і перевантаження схилів, скидання поверхневих вод безпосередньо на схили, розробка схилів гірськими виробками, якщо виникли невеликі зрушення. Активна боротьба необхідна, коли схили перебувають у стані граничної рівноваги або вже містять зсувні тіла. У таких випадках потрібні заходи, які дозволяють надати схилам стійкості.

Активні заходи боротьби — це власне інженерний захист схилів. До них входять чотири групи заходів:

- 1) боротьба з процесами, що викликають зсув;
  - 2) утримання сповзаючих земляних мас;
  - 3) збільшення опору порід зсуву зусилля;
  - 4) знімання зсувних мас до стійких порід.
- Слід зазначити, що боротися з зсувами доцільно не одним у будь-який спосіб, а шляхом використання комплексу заходів з одночасним їх виконанням. Практика експлуатації автошляхів показує, що використання окремих заходів у боротьбі з зсувами не дає гарантії успіху.

#### ***Висновок.***

Зсувні процеси — це небезпечне геологічне явище, яке потребує значного обсягу інженерно-геологічних розвідувальних робіт. При дослідженнях встановлюють площу, тип зсуву, потужність зсувного тіла та характер поверхні ковзання. Все це відображають на інженерно-геологічній карті масштабу не менше 1:2000 та геолого-літологічних розрізах. На основі цих даних призначають ефективні протизсувні заходи.

Я вважаю, що необхідно вдосконалити комплекс протизсувних та берегозахисних заходів для усунення факторів, що викликають зсувні процеси, оскільки причиною постійного порушення стійкості зсувних схилів є абразія, яка у взаємодії з зсувними процесами призводить до того, що берегова лінія зміщується у бік плато.

**Стецюк А. В., ст. гр. ГМ-21**

Науковий керівник: Гращенко Т. В., ас.

*Кафедра Гідроекології та водних досліджень*

## **ЦУНАМІ - ПРИЧИНИ ТА НАСЛІДКИ**

**Вступ.** Цунамі в японському позначається двома ієрогліфами: 津 - «затока, порт, бухта» і 波 - «хвиля». Іншими словами, це хвилі великого розміру (довжина валу складає від 150 до 300 км), які утворюються в результаті сильного впливу на товщу води в океані або морі.

**Мета роботи:** Сформувати знання про цунамі, процеси що беруть участь у формуванні хвилі; поглибити і систематизувати знання про ознаки виникнення та наслідки цунамі.

У морі, на великій глибині цунамі не становлять загрози для судноплавства, їх можна навіть не помітити.

Коли цунамі наближається до узбережжя і проникає в більш мілкі райони, довжина хвилі значно зменшується. Ця довжина може зменшуватися до 20 км, швидкість може зменшуватися до 80 км/год, тоді як висота хребта може перевищувати 30 метрів. Середня швидкість більшості хвиль коливається від 400 до 500 км/год, але було зафіксовано випадки, що вони розганялися до 1000 км/год.

Будь-яке явище, яке включає раптовий витіснення великої маси морської води, може спричинити цунамі. Це відбувається, коли певний обсяг речовини потрапляє в морський простір, витісняючи еквівалентну кількість води.

Витіснена вода рухається, штовхаючи решту молекул води, що знаходяться поруч, і таким чином генерується експансивна сила. Це спричиняє хвилю. У більшості випадків це явище виникає під впливом одночасно декількох факторів. Цунамі виникає в тому випадку, якщо активізуючий його фактор має достатню силу.

Землетрус в 85% випадків викликає цунамі. При цьому відбуваються зміни на дні водойми, а саме - зміщення. В результаті частина дна опускається вниз, а інша частина - піднімається вгору. Цей зсув викликає коливання води у вертикальному напрямку. Вона прагне знайти початкове положення - середній рівень, тому утворюються хвилі. Цунамі виникає не після кожного землетрусу. Лише поштовхи, осередки яких розташовуються неглибоко, здатні викликати сильні хвилі.

Зсуви викликають цунамі в 7% випадків. Вони утворюються в поєднанні з землетрусами, а точніше - зсуви часто виникають через сильні поштовхи. При цьому обрушуються масивні гірські породи, часто в сукупності з льодом.

Вулканічні виверження створюють близько 5% всіх цунамі. Великі підводні виверження створюють такий же ефект, як і землетруси. А під час



потужних вулканічних вибухів довгі хвилі утворюються, коли вода заповнює кальдери (порожнини, що залишилися від вивергнутого матеріалу).

Ознаками виникнення цунамі є:

- Незвичайна поведінка тварин, які прагнуть скоріше піти з прибережної зони. Водні мешканці намагаються дістатися до глибини.
- Гул підземних поштовхів.
- Несподіваний прилив або відплив, в результаті якого вода йде на кілька кілометрів у бік водойми.

Цунамі є дійсно руйнівним природним явищем, збиток від якого визначається різними факторами: висотою, швидкістю, напрямком хвилі.

Загрозу представляють не тільки хвилі, але і сильний потік повітря, який вони створюють. Під їх дією відбувається руйнування слабких прибережних конструкцій.

Наслідками є:

- Постраждали люди.
- Повінь сільськогосподарських територій (знищення врожаю), вимивання фундаменту будівель житлового, виробничого типу.
- Руйнування прибережних скель, портів.
- Змив в море транспортних засобів і викидання на сушу судів.

Поштовхи від землетрусу, які фіксують сейсмографи, передаються по земній корі в декілька разів швидше від руху хвилі цунамі. Системи попередження цунамі будуються здебільшого на обробці сейсмічної інформації: якщо землетрус має магнітуду понад 7 і його епіцентр розташовано під водою, подається попередження про цунамі.

**Висновок.** Цунамі є різновидом морських хвиль, що виникають при підводних і прибережних землетрусах, обвалах великих ділянок суші в океан, підводних зсувів та при інших причинах.

Дослідження цього явища - комплексна задача. В першу чергу, фахівці прагнуть прискорити процес розпізнавання цунамі, оповіщення населення, а також розширити список передвісників стихії.

**Рубель І. І., ст. гр ГМ-21**

Науковий керівник: Яров Я. С., ст. викл.

*Кафедра Гідроекології та водних досліджень*

## **ТЕКТОНІЧНІ РУХИ ЗЕМНОЇ КОРИ ТА ЇХ РОЛЬ В РЕЛЬЄФОУТВОРЕННІ**

**Вступ.** Тектонічні рухи - це механічні переміщення в земній корі та у верхній мантії, викликані зміною структури геологічних тіл внаслідок процесів, які відбуваються в надрах.

**Мета роботи.** Дослідити вплив тектонічних рухів на рельєф земної поверхні, та його значення для навколишнього середовища і планети в цілому.

Основними причинами тектонічних рухів вважаються конвективні течії в мантії. Вони виникають завдяки розігріву під час розпаду природних радіоактивних елементів і гравітаційної диференціації речовини. Ця першопричина доповнюється дією сили тяжіння та підтриманням гравітаційної рівноваги між літосферою і астеносферою. Впливає на конвективні течії також гравітаційна енергія Сонця, Місяця і Галактики в цілому.

В результаті тектонічних рухів земна кора постійно зазнавала складних переміщень у просторі. Гірські породи зминалися у складки, взаємно насувалися, подрібнювалися на окремі блоки. Існує ряд гіпотез щодо виникнення тектонічних рухів, які по-різному пояснюють їх, а іноді навіть протилежні одна одній.

Тектонічні рухи, спричинені різними за природою силами внутрішніх геосфер Землі, і бувають самими різноманітними, що ускладнює їх класифікацію. В даний час існує ціла низка класифікацій тектонічних рухів, які відображають їх характер, області поширення та результати проявлення. Найбільш повними і інформативними, на наш погляд, є класифікації В. Хаїна та В. Білоусова.

Класифікація сучасних тектонічних рухів базується на принципі поділу, запропонованому В.Є. Хаїним. Відповідно до цієї класифікації тектонічні рухи поділяються на вертикальні і горизонтальні, з подальшим їх поділом за рівнем зародження. У зв'язку з цим, виділяються *поверхневі, глибинні, надглибинні та планетарні* тектонічні рухи.

За характером рухів (кінематикою) тектонічні рухи земної кори можна поділити на переважно вертикальні (радіальні) та переважно горизонтальні (тангенціальні). Вони можуть бути плавними (хвильові, складчасті) і розривними (брилові, блокові); направлені (незворотні і коливальні (зворотні); висхідні та низхідні; інтенсивні і слабкі. Вертикальні рухи називають також коливальними, або епейрогенічними.

Коливальні тектонічні рухи за часом їх прояву та методом вивчення поділяються на сучасні, новітні та рухи минулих геологічних епох. Вивченню цих тектонічних рухів присвячені геологічні та геоморфологічні методи. Тектонічні рухи викликають деформації гірських порід, порушення первинних умов їх залягання.

Під впливом тектонічних рухів породи деформуються і виникають нові структурні форми залягання. Такі зрушення залягання називають тектонічними рухами, або дислокаціями. Вони бувають складчастими (плікативними), або розривними (диз'юнктивними). Розривні зрушення (диз'юнктивні дислокації) – це різні тектонічні порушення цілісності гірських порід, часто супроводжуються переміщенням розірваних частин геологічних тіл відносно один одного. Найпростішим видом розривів є поодинокі більш-менш глибокі тріщини.

Найбільші розривні зрушення, що поширюються на велику глибину (аж до верхньої мантії), що мають значну довжину і ширину, називають глибинними розломами. Вони фактично являють собою більш-менш широкі зони інтенсивного дроблення порід. Нерідко виділяють в якості особливого типу надглибинні розломи, які корінням сягають у мантію.

Наслідком прояву тектонічних рухів у нашій країні підіймаються західні райони зі швидкістю 5-9 мм/рік. Приблизно з такою ж інтенсивністю підіймаються Криворіжжя та Український кристалічний щит. Вертикальні тектонічні рухи найвищого порядку, які охоплюють значні площі земної кори, були першопричиною формування планетарних і мегаформ рельєфу. Вертикальні рухи нижчого порядку, які відбувалися в межах планетарних форм, призводили до утворення макро- і мезорельєфу, а рухи ще нижчого порядку визначали характер будови мікроформ морфоструктурного рельєфу.

Тектонічні рухи відслідковуються засобами повторного нівелювання земної поверхні глобально за допомогою системи супутникового позиціонування GPS та на місцевому рівні. Успадковані тектонічні рухи повторюють напрям і характер попередніх рухів, але, як правило, з меншою інтенсивністю.

**Висновок.** Проявлення тектонічних рухів має місце впродовж усієї історії геологічного розвитку Землі і не припинялися ні на мить. Не залишається нерухомою і земна кора і сьогодні, вона "ворушиться". Одні її ділянки піднімаються, інші опускаються, а треті зазнають горизонтальних переміщень. Основною причиною тектонічних рухів є конвективні течії в мантії в сполученні з дією сил тяжіння і прагненням літосфери до гравітаційної рівноваги по відношенню до поверхні астеносфери. Тектонічні рухи пов'язані, як правило, із зміною хімічного складу, фазового стану (мінерального складу) і внутрішньої структури гірських порід, що піддаються деформації.

**Скалозуб М. Ю., ст. гр. Ем-21**

Науковий керівник: Яров Я. С., ст. викл.

*Кафедра Гідроекології та водних досліджень*

## **ТЕКТОНІКА ЗЕМЛІ**

**Вступ.** Тектоніка — це наука (галузь геології), що вивчає структуру та рухи земної кори і підкорових мас та форми залягання гірських порід, створені цими рухами, досліджує геологічну історію й закономірності розвитку тектонічних рухів; розділ геології, що вивчає будову, рух і розвиток земної кори.

Тектонічні рухи - це природні рухи земної кори, які формують величезні нерівності. Під впливом внутрішніх та зовнішніх геологічних сил земна кора та поверхня Землі безупинно змінюються. Взаємодія цих сил відбувається протягом усієї історії земної кори, однією із діалектичних рис її розвитку. Про безупинний рух земної кори і в наші дні свідчать землетруси, діючі вулкани, наступ моря, підняття материків тощо.

**Мета роботи.** Вивчення сучасної тектоніки Землі, їх закономірностей та факторів впливу на рельєф земної поверхні, використовуючи літературу.

Тектонічні рухи – це явище, що має велике значення для рудоутворення та зумовлюють процеси метаморфізму гірських порід. Тектонічні рухи перешкоджають вирівнюванню земної поверхні, постійно сприяючи виникненню різниці гіпсометричних рівнів окремих її ділянок. Тектонічні рухи поділяються: 1) залежно від напрямку (вертикальні і горизонтальні); 2) за областю проявлення (поверхневі, глибинні, надглибинні та планетарні).

Поверхневі, глибинні, надглибинні та планетарні тектонічні рухи. Поверхневі тектонічні рухи переважно проявляються в осадовому шарі літосфери. Обумовлено це тим, що в його складі широко розвинуті пластичні породи, такі як глина, кам'яна сіль, гіпс тощо. Глибинні тектонічні рухи охоплюють значні площі та об'єми і розповсюджуються на велику глибину аж у мантию. В результаті прояву вертикальних глибинних тектонічних рухів, проходить диференціація континентів та океанів, платформ і геосинкліналей на позитивні і негативні структурні елементи різних порядків.

Надглибинні тектонічні рухи виникають в низах мантиї. Основною можливою причиною їх виникнення можна вважати процес диференціації мантиї з виділенням важких залізовмісних сполук, які мігрують у ядро Землі.

Планетарні тектонічні рухи охоплюють планету загалом. Зародження цих рухів повинно проходити в земному ядрі. Можливою причиною їх

виникнення слід вважати зміну об'єму ядра і всієї земної кулі за рахунок диференціації речовини Землі.

Розгляд походження тектонічних рухів показав, що всі вони різні за формою і проявом, але мають ряд загальних властивостей. Такими загальними властивостями є складність, підпорядкованість, комплексність, періодичність, повсюдність та постійність у часі. Складність тектонічних рухів полягає в тому, що кожна точка земної поверхні зазнає впливу як вертикальних, так і горизонтальних рухів різного рангу. Підпорядкованість тектонічних рухів полягає в тому, що вертикальні і горизонтальні рухи малого масштабу проявляються на фоні більш інтенсивних тектонічних рухів. Якщо вважати, що планетарні рухи охоплюють всю земну кулю, то на їх фоні проявляються всі інші тектонічні рухи. Взаємопов'язаність тектонічних рухів проявляється у взаємозв'язку між різними типами рухів. Так, вертикальні рухи можуть викликати горизонтальні і, навпаки, горизонтальні рухи призводять до виникнення вертикальних. Сукупність різнотипних тектонічних рухів утворює процес, який називається тектогенезом.

Періодичність тектонічних рухів є однією з найважливіших властивостей тектогенезу, прояв якого проходить нерівномірно і характеризується чергуванням посилення або послаблення процесу. Вважається, що процес тектогенезу являє собою безперервно-перервний процес з періодичним і досить різким наростанням інтенсивності. Він призводить до суттєвих якісних змін і до перебудови структури літосфери.

Результатами палеомагнітних досліджень, вивчення природних умов основних періодів розвитку Землі, палеонтологічні знахідки, порівняння літологічного складу порід окремих материків, вивчення конфігурації материків, - дали змогу припустити, що раніше суша займала зовсім інше положення на земній поверхні.

Материка являли собою єдине ціле – плиту Пангею, а потім розділилася на гіпотетичну Гондвану і Лавразію. І тільки протягом тривалого геологічного часу, поступово пересуваючись по поверхні Землі, материка зайняли сучасне географічне положення.

**Висновок.** Завдяки тектонічним рухам ми можемо на сучасному рівні знань найбільш повно і обґрунтовано уявити собі процес формування геологічної структури літосфери і родовищ корисних копалин, в тому числі нафти і газу. Використання цієї концепції відкриває перед дослідниками нові перспективи збільшення сировинної бази промисловості, що має велике народногосподарське значення. У теоретичному плані заслуга концепції глобальних тектонічних рухів бачиться передусім в тому, що вона викликала поживавлену дискусію в різних галузях геологічної науки, загальним плодом якої з'явився прогрес геологічної думки.

**Демченко А. Г., Рибачок А. А., ст. гр. ГМ-21 і ГЗ-21**

Науковий керівник: Отченаш Н. Д., канд. геогр. наук, доц.

*Кафедра Гідроекології та водних досліджень*

## **СТАНОВЛЕННЯ І РОЗВИТОК ГЕОДЕЗІЇ ЯК НАУКИ**

Геодезія - наука про вимірювання, що проводяться з метою вивчення форми, розмірів і зовнішнього гравітаційного поля Землі, зображення окремих частин її поверхні у вигляді планів, карт і профілів, а також рішення інженерних задач на місцевості. Вперше слово «геодезія» зустрічається у Аристотеля у творі «Метафізика» [1].

Геодезія - одна з найстаріших наук. Перші паростки геодезії з'явилися в епоху палеоліту, приблизно 25 тис. років тому. Вона була тісно пов'язана з повсякденним життям людини. Кочові племена займалися полюванням, а воно залежало від сезонних міграцій тваринних, тому нагальною потребою було уміння орієнтуватися на місцевості по небесних світилах.

З розвитком і розширенням землевпорядкування і будівельних робіт досвід цих вимірювань нагромаджувався.

Стародавній Єгипет. У спеціальних школах обдарованим учням давали знання в області геодезії і географії. Учні повинні були вміти виміряти площу поля, складати схеми каналів, креслити план будівель, обчислювати розміри і об'єми ставка, і різних фігур. Випускники шкіл уміли розмежовувати земельні ділянки, вести кадастр, розраховувати ставки податків, споруджувати канали, греблі і будівлі, прокладати дороги. Геодезичні прилади того часу: мірні стрижні, вимірювальні шнури, лінійка, циркуль. Для нівелювання застосовували рівень - прилад в формі літери А з схилом при вершині і міткою на поперечці для реєстрації прямовисної лінії.

Після того, як єгиптяни навчилися планувати земельні ділянки, вони починають складати географічні карти. Були знайдені папіруси, яким понад 3800 років - в них містяться правила, як проводити зйомку місцевості. Зведення пірамід неможливо представити без геодезичних робіт. Сучасні вчені провели вимірювання пірамід - виявилось, що максимальна помилка орієнтування піраміди Хеопса по сторонах світу склала всього-на-всього 5,5 хвилин. Єгиптяни могли з високою точністю вимірювати і відкладати на місцевості значні довжини - до 15 км [1].

Стародавня Греція. Герон Александрійський (I століття н. е.) в творі «Про діоптр» викладає правила земельної зйомки, описує діоптр - прилад для вимірювання горизонтальних і вертикальних кутів. Діоптр Герона застосовувався при споруді будівель, каналів, при вимірюваннях значних відстаней. У творі «Метрика» Герон приводить формули і правила для розрахунку різних геометричних фігур. Перші карти світу з'явилися у

греків в VI в. до н. е. у вигляді схематичних малюнків. Походи Олександра Македонського познайомили греків з новими країнами і збагатили відомості, що вже були про Землю. Армію Македонського супроводили фахівці (бематисти - геодезисти), які складали описи маршрутів і карти захоплених територій. Гіппарх Нікейський - давньогрецький астроном, механік, географ і математик II століття до н. е., якого часто називають найбільшим астрономом античності. Він першим почав визначати місцеположення пунктів земної поверхні по астрономічних спостереженнях, ввів географічні координати: назвав відстань від екватора до полюсів до даного пункту широтою, а відстань на схід або на захід від початкового меридіана - довготою. Роботи Клавдія Птолемея мають велике значення для практичного визначення географічних координат з астрономічних спостережень. Він ввів термін «топографія» для позначення рельєфу, поліпшив карту Землі, правильно застосував географічну сітку. Карта Птолемея протягом декількох віків була стимулом розвитку геодезії і картографії - у арабів і в Європі в епоху Відродження геодезії.

Середні віки. Період з VI-XV ст. вважається чорними сторінками в історії людства. Війни стали постійним явищем. Було забуто все, що знали єгиптяни, греки та римляни, загублені стародавні карти, потухла тяга до відкриттів. Людство повернулося до міфологічного світогляду. Вчення Птолемея відкидали. Землю представляли у вигляді прямокутника, оточеного кришталевими стінами, куполоподібно, що сходяться вгорі. Це вчення підтримувалося священиками і на Русі аж до XVII ст. Під час Хрестових походів європейці знайомляться з геодезією арабів. Саме вони допомогли збереженню наукових знань у темряві Середньовіччя. Проте, араби недостатньо критично підходили до грецьких джерел і повторювали їх помилки, наприклад, Індійський океан вони представляли у вигляді вузького моря з надзвичайно збільшеним островом (нині Шрі-Ланка) посередині. Арабські карти повні помилок, Волга на їх картах впадала одним рукавом в Каспійське море, іншим - в Азовське. За центр Всесвіту вони приймали Мекку і підганяли до цього весь картографічний матеріал.

Період відродження геодезії (XVI-XVII в. в.). Цей період починається з епохою Великих географічних відкриттів (останні роки XV ст. - друга половина XVI ст.):

- У 1484 р. португалець Бартоломеу Діаш перший з європейців перетнув екватор.

- Христофор Колумб відправився відкривати морський шлях в Індію, але виявив невідомий материк. 12 жовтня 1492 р. він досяг невеликого острова і назвав його Сан-Сальвадор, а вищевказана дата вважається офіційною датою відкриття Америки.

- У 1497 р. експедиція португальця Васко да Гама обігнула мис Доброї Надії і дійшла до Калькутти, відкривши морський шлях в Індію.

- У 1498 р. Джон Кабот, генуезець на англійській службі, висадився

на острові Ньюфаундленд і відкриває побережжя північноамериканського материка.

- У 1519 - 1521 роках Фернан Магеллан здійснив першу кругосвітню подорож. Він обігнув Південну Америку з півдня, відкрив протоку, згодом названу його ім'ям, пройшов через Тихий океан і досяг Маріанських островів [1].

З другої половини XV ст. геодезисти починають створювати нові картографічні проекції, що дозволяють без істотних спотворень зобразити кулясту Землю на площині. У 1552 р. в літературі вперше зустрічається назва «теодоліт». Прилад ще не мав оптичних деталей, але їм можна було вимірювати горизонтальні кути. Професійно теодоліти став створювати англійський механік Д. Рамсден з 1787 року. Прилад мав лімб діаметром 90 см і масу 91 кг. Роботи Миколи Коперника, Іогана Кеплера, Галілео Галілея стали основою створення геліоцентричної системи світу. Це філософське досягнення було визнане католицькою церквою тільки після 1875 року.

Сучасна геодезія. Сучасна геодезія вирішує безліч задач [2]. Передусім, очевидна її роль в створенні карт великих і малих територій (відповідно географічних і топографічних). У окремі дисципліни виділилися морська геодезія, прикладна геодезія, космічна (супутникова) геодезія. За останні двадцять років стався новий якісний стрибок, який можна назвати другою революцією в геодезії. З'явилися глобальні супутникові системи, що кардинально змінили ситуацію в геодезії і навігації. Вони дозволяють відразу ж, без всяких попередніх вимірювань, визначати координати будь-яких точок на поверхні Землі і знаходити відстань між ними з високою точністю. Геодезія грає важливу роль в міському і лінійному будівництві [3]. Зараз розвиток населених пунктів і міст, неможливо здійснити без докладного топографічного плану, в якому детально відображені всі підземні комунікації. На топографічних картах також детально показаний рельєф і назви вулиць з номерами будинків. Геодезичні роботи передують проектуванню як дрібних, так і великих об'єктів будівництва, здійснюють контроль будівництва, супроводжують будівництво, а при закінченні будівництва створюється виконавча зйомка, в якій чітко відображені всі деформації і відхилення від проекту. До сучасних геодезичних приладів відносяться: теодоліт, нівелір, тахеометр, світлодалекомір, радіодалекомір, електронний тахеометр, електронний нівелір, GPS.

#### *Список використаної літератури*

1. Електронний ресурс <https://uk.wikipedia.org/wiki/Аерофотознімання> (дата звернення 25.04.2022)
2. Колодеєв Є.І. Основи геодезії; Конспект лекцій. Дніпропетровськ: Вид-во «Економіка», 2005. 107 с.
3. Гриб О.М. Геодезія та картографія: конспект лекцій. Одеса, ОДЕКУ, 2017. 102 с.



**Подолук Д. В., ст. гр. ГМ-21**

Науковий керівник: Отченаш Н. Д., канд. геогр. наук, доц.

*Кафедра Гідроекології та водних досліджень*

## **КАРТОГРАФІЯ (ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ)**

*Картографія* - галузь науки, техніки і виробництва, що займається розробленням, створенням, вивченням і використанням картографічних творів[1].

Існує декілька концепцій картографії: модельно-пізнавальна; метакартографія; мовна; картографічна комунікація; картологія.

До сучасної картографії входять такі дисципліни: картознавство; математична картографія; складання, редагування й оформлення карт; підготовка до видавництва картографічних творів; економіка й організація картографічного виробництва; геоінформатичне картографування [1].

Свої витоки географічні карти беруть відстежок, протоптаних тваринами та первісними людьми на обжитій місцевості. Найдавніші зображення земної поверхні відносяться до сивої давнини, перші схеми місцевості відомі навіть у племен, які не мали писемності. До найдавніших карт, що збереглися до нашого часу відносяться: Шумерська теракотова табличка (2100 р. до н. е.), де вказано ділянки оброблюваних земель, що належали місту Умма <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D1%96%D1%8F> - cite note-FOOTNOTE%D0%A5%D0%B0%D1%80%D0%BB%D0%B5%D0%B9 %D0%94%D0%B6. %D0%91.199110-15-9; Давньоєгипетська Туринська папірусна карта (XII століття до н. е.) однієї з долин неподалік Нілу. Найдавніша карта на папері; Вавилонська карта світу (кінець VIII — початок VII століття до н. е.)[2].

Давня картографія. Наукове підґрунття картографія отримала за часів розквіту класичної давньогрецької цивілізації та подальшого елліністичного періоду. До тої пори серед стародавніх греків не існувало єдиної теорії щодо форми Землі. Так філософи мілетської школи (VI століття до н. е.) вважали Землю диском або чотирикутником. У часи Геродота вже формувались поняття про кліматичні пояси. Давньогрецький географ Ератосфен Кіренський (близько 275-194 роки до н. е.) не тільки виміряв довжину земного меридіана (250 000 стадій) і обчислив радіус Землі (40 000 стадій), але й увів поняття «паралелей» та «меридіанів», довільно наніс їх на укладену ним карту заселених земель — «ойкумену». До наших днів дійшло багато копій 27 карт давньогрецького вченого Клавдія Птолемея (близько 90-160 н. е.) з еллінізованого єгипетського міста Александрія, які він додав до своєї наукової праці «Географія»

Середньовічна картографія. Із занепадом давньогрецької і давньоримської культур у Європі відбувається і занепад картографії. Набули поширення так звані Т-О карти, на яких поверхня Землі зображувалася у

вигляді дископодібного суходолу, оточеного Світовим океаном (О). Суша зображувалася розділеною т-подібними водами (Т) на три частини світу. Європу від Африки відділяло Середземне море, Африку від Азії річка Ніл, а Європу від Азії річка Дон [2]. Напрацювання давньогрецьких вчених через візантійське надбання зберегли і примножили в Арабському халіфаті. Араби вдосконалили Птоlemeївський метод визначення широт, використовуючи спостереження за зорями замість Сонця, що підвищило точність вимірювань. Значний внесок до картографії зробили італійські мореплавці, що запровадили використання компасів і винайшли компасну розу <https://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%B0%D1%81%D0%BD%D0%B0%D1%80%D0%BE%D0%B7%D0%B0&action=edit&redlink=1>, укладали морські навігаційні карти – портолани (найдавніших відомої датується 1296 р.).

Нова картографія. Новий виток розвитку картографії припав на епоху Великих географічних відкриттів і першої практичної потреби створення карт світу. 1521 року завершилась перша навколосвітня подорож Фернана Магеллана і було наочно доведено кулясту форму планети. У цей час картографія залишається ще описовою, у найбільших голландських атласах текст повноцінно доповнює аркуші з картами.

Новітня картографія. Освоєння людиною нових територій і, особливо, розвиток мореплавства в епоху великих географічних відкриттів (15-16 ст.) викликали потребу в картах світу, зокрема морів та океанів. Це призвело до розвитку математичної картографії, що займалася картографічними проєкціями [3].

Картографія в Україні. Перші картографічні відомості про територію сучасної України пов'язані з утворенням Київської Русі повністю не збереглися. На одній з перших надрукованих карт – «Восьма карта Європи» (1482) – є дані про територію нашої країни [2]. Перші друк. карти в Україні – «Зображення печери преподобного Феодосія» та «Зображення печери преподобного Антонія» – вміщено у кн. «Патерік, или Отечникъ Печерскій» (К., 1661). Нині територія України повністю відображена на топографічних картах масштабів 1:25000 – 1:1000 000. Результати багаторічних фундаментальних, прикладних та пошукових розробок українських вчених сприяли формуванню наукової школи з картографічним дослідженням природи, населення, господарства, екологічних проблем та ситуацій. Представники цієї школи зосереджені переважно в Інституті географії НАНУ.

### *Список використаної літератури*

1. Колодеєв Є.І. Основи геодезії; Конспект лекцій. Дніпропетровськ: Вид-во «Економіка», 2005. 107с.
2. Електронний ресурс <https://uk.wikipedia.org/wiki/Аерофотознімання> (дата звернення 28.04.2022)
3. Геоінформаційне картографування в Україні: концептуал. основи і напрями розвитку. К., 2011.

**Робу А.В., ст. гр. ГМ–21**

Науковий керівник: Отченаш Н.Д., канд. геогр. наук, доц.  
*Кафедра Гідроекології та водних досліджень*

## **ГІДРОСТАТИЧНЕ НІВЕЛЮВАННЯ**

Нівелювання - це вид геодезичних робіт по визначенню перевищень. Нівелювання зазвичай використовують для визначення висот точок при складанні топографічних планів, карт, профілів, при перенесенні проектів забудови та планування території по висоті [1]. При виконанні будівельно-монтажних робіт за допомогою нівелювання встановлюють будівельні конструкції в проектне положення по висоті. Застосовують нівелювання при спостереженнях за осіданнями і деформаціями будівель, для визначення вертикальних переміщень точок будівель і споруд.

Розрізняють такі методи нівелювання:

1. Геометричне нівелювання.
2. Тригонометричне нівелювання.
3. Фізичне нівелювання:
  - гідростатичний нівелювання;
  - барометричний нівелювання;
  - радіолокаційне нівелювання.

1. Автоматичне.

Геометричне нівелювання - це метод визначення перевищення за допомогою горизонтального променя візування і нівелірних рейок. Для отримання горизонтального променя використовують прилад, який називається нівеліром. Геометричне нівелювання широко застосовується в геодезії та будівництві [2].

Тригонометричні нівелювання - це метод визначення перевищення за вимірюваним куту нахилу і відстані між точками. Його застосовують при топографічних зйомках і при визначенні великих перевищень [2].

До фізичного нівелювання відносять методи, засновані на використанні різних фізичних явищ: метод гідростатичного нівелювання, заснований на застосуванні сполучених посудин; барометричного нівелювання, заснований на визначенні перевищень за різницями атмосферного тиску в спостережуваних точках; радіолокаційного нівелювання, заснованого на відображенні електромагнітних хвиль від земної поверхні і визначенні часу їх проходження [3].

Метод гідростатичного нівелювання застосовують у виконанні будівельно-монтажних робіт для вивірки конструкцій в обмежених умовах. Його часто використовують при спостереженнях за деформаціями інженерних споруд.

Барометричний нівелювання застосовують в початковий період інженерних досліджень. Радіолокаційне нівелювання виконують при аерофотозніманні місцевості [1].

Автоматичне нівелювання здійснюють за допомогою спеціальних приладів, встановлених на автомобілях, залізничних вагонах і т.п. При автоматичному нівелюванні відразу викреслюється на спеціальній стрічці профіль місцевості. Цей метод знаходить застосування при дослідженні лінійних споруд і для контролю положення залізничних шляхів.

Гідростатичне нівелювання засноване на властивості рідини в посудинах, що сполучені, перерозподілятися доти, доки не настане гідростатична рівновага. Найпростішим гідростатичним нівеліром є дві посудини, з'єднаних шлангом. Залита в систему рідина (наприклад, вода, ртуть, спирт, етилен-гліколь і т.п.) встановлюється на одному горизонтальному рівні, від якого виконуються висотні вимірювання. В одну сполучену систему можна з'єднати багато датчиків гідронівелірів, а процес вимірювання рівнів рідини легко піддається автоматизації [3].

Відліки при вимірах беруться по меніску рідини. Точність при візуальному знятті відліку становить 1-2 мм.

У високоточних гідростатичних нівелірах перевищення визначаються з урахуванням розходження температури і тиску в точках спостереження, і за рахунок використання спеціальних (автоматичних, напівавтоматичних) пристроїв зняття відліків, досягається точність 0.01 мм.

Автоматизовані системи гідростатичного нівелювання особливо ефективні при моніторингу (постійному спостереженні) за осіданнями та деформаціями об'єктів або механізмів, поблизу яких бути людині не бажано, наприклад, через наявність радіації.

Метод гідростатичного нівелювання заснований на системі сполучених посудин. У такій системі меніск рідини встановлюється на одній рівній поверхні. Це дає можливість використовувати її як відлікову поверхню при визначенні перевищень.

На практиці використовують переносні та стаціонарні гідростатичні системи. Перша призначена для вивірок, друга - для спостережень за опадами інженерних споруд.

### ***Список використаної літератури***

1. Електронний ресурс <https://uk.wikipedia.org/wiki/Аерофотознімання> (дата звернення 25.04.2022)
2. Колодєєв Є.І. Основи геодезії; Конспект лекцій. Дніпропетровськ: Вид-во «Економіка», 2005. 107с.
3. Гриб О.М. Геодезія та картографія: конспект лекцій. Одеса, ОДЕКУ, 2017. 102 с.

**Пісарєв Ю. Г., ст. гр. ГМ-21**

Науковий керівник: Отченаш Н. Д., канд. геогр. наук, доц.

*Кафедра Гідроекології та водних досліджень*

## **ОРІЄНТУВАННЯ. ПРИЛАДИ ДЛЯ ОРІЄНТУВАННЯ**

Орієнтування на місцевості – визначення свого місця розташування відносно сторін горизонту [1]. Основні сторони горизонту – північ, південь, захід і схід; проміжні – північний схід, південний схід, південний захід та північний захід.

Існує багато видів для орієнтування на місцевості таких як орієнтування за сонцем, орієнтування по зіркам, орієнтування за прикметами на місцевості. Та найбільш надійним способом вважається орієнтування за компасом та мапою.

При орієнтуванні за сонцем <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D1%96%D1%94%D0%BD%D1%82%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F-%D0%9E%D1%80%D1%96%D1%94%D0%BD%D1%82%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F%D0%B7%D0%B0%D0%A1%D0%BE%D0%BD%D1%86%D0%B5%D0%BC> у ясний день треба пам'ятати, що о 12 годині дня, Сонце знаходиться на півдні. Зорієнтуватися по зіркам у північній півкулі допоможе Полярна зірка, що вказує на північ. Якщо стати обличчям до Полярної зорі, то це буде напрямком на північ – за спиною у нас буде південь, по праву руку схід, по ліву – захід. Також можна орієнтуватись по сузір'ям. Орієнтування за прикметами на місцевості- менш надійні [2]:

- кора дерев товстіша і грубіша з північного боку;
- мохи та лишайники вкривають стовбури дерев та камені з північної сторони;
- ягоди дозрівають швидше з південної сторони куща;
- мурахи будують мурашники з південної сторони дерев та пеньків. (дин схил мурашника пологий, він завжди повернутий на південь);
- на південних схилах горбів та ярів сніг розтає швидше;
- окреме дерево на відкритому просторі має пишнішу крону з південної сторони;
- річні кільця у дерева з південного боку більш потовщені в порівнянні з північною.

Найточніше зорієнтуватися допоможуть компас, мапи, GPS, штучні орієнтири.

**Компас.** Принцип дії ґрунтується на взаємодії поля постійних магнітів компаса з горизонтальною складовою магнітного поля Землі [2]. Магнітна стрілка, що вільно обертається, повертається навколо осі, розташовуючись вздовж силових ліній магнітного поля. Таким чином, стрілка завжди паралельна напрямку лінії магнітного поля. На магнітному полюсі Землі силові магнітні лінії перпендикулярні до поверхні. Через це поблизу

магнітних полюсів Землі (близько 200 км) магнітний компас невірно визначає напрями. На великі відстані необхідно враховувати поправку на різницю координат географічного та магнітного полюсів.

**Мана** – зображення території земної поверхні на площині, побудоване у певному масштабі та проекції, виконане за допомогою умовних знаків [3] [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%BC%D0%BE%D0%B2%D0%BD%D1%96\\_%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D0%BA%D0%B8](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%BC%D0%BE%D0%B2%D0%BD%D1%96_%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D0%BA%D0%B8). До основних картографічних творів відносять також глобуси – об'ємні кулеподібні моделі Землі з нанесеним на них картографічним зображенням, виконані в певному масштабі і атласи – систематизовані цілісні зібрання мап, створені за єдиною програмою. Мапи складають на основі польових досліджень, аеро- і космічних знімків та інших картографічних джерел, статистичних і літературних даних. Внаслідок кулястості Землі на мапах існує спотворення довжин, кутів, форм та площ. Вони є різних видів, а їх величина залежить від виду проекції, масштабу мапи і охоплення території. Виявити на мапі спотворення довжин вздовж меридіанів можна, порівнявши відрізки меридіанів між двома сусідніми паралелями. Якщо вони рівні, то спотворень немає.

GPS-Основний принцип використання системи - визначення місця розташування шляхом вимірювання моментів часу прийому синхронізованого сигналу від навігаційних супутників антеною споживача. Супутники GPS транслюють сигнал із космосу, і всі приймачі GPS використовують цей сигнал для обчислення свого положення у просторі за трьома координатами в режимі реального часу [2]. Загальним недоліком використання будь-якої радіонавігаційної системи є те, що за певних умов сигнал може не доходити до приймача або приходити зі значними спотвореннями чи затримками. Наприклад, практично неможливо визначити своє точне місцезнаходження в глибині квартири всередині залізобетонної будівлі, у підвалі або тунелі навіть професійними геодезичними приймачами.

Штучний орієнтир – характерний, добре видимий на місцевості нерухомий предмет або елемент рельєфу, який, як правило, нанесений на топографічні та спеціальні мапи з точно визначеними координатами. Для зручності запам'ятовування орієнтирам привласнюється номер та умовне найменування, яке стисло окреслює його характерні ознаки.

У XXI сторіччі за допомогою новітніх технологій виконати спрощене орієнтування можна за допомогою вбудованих технологій у смартфонах, смарт-годинниках та різних GPS навігаторах.

### *Список використаної літератури*

1. Колодеєв Є.І. Основи геодезії; Конспект лекцій. Дніпропетровськ: Вид-во «Економіка», 2005. 107с.
2. Електронний ресурс <https://uk.wikipedia.org/wiki/Аерофотознімання> (дата звернення 25.04.2022)
3. Гриб О.М. Геодезія та картографія: конспект лекцій. Одеса, ОДЕКУ, 2017. 102 с.

**Ташку А. Г., ст. гр. ГМ–21**

Науковий керівник: Отченаш Н. Д., канд. геогр. наук, доц.

*Кафедра Гідроекології та водних досліджень*

## **СУЧАСНІ ГЕОДЕЗИЧНІ ПРИЛАДИ. ЇХ ЗНАЧЕННЯ І РОЛЬ У ГЕОДЕЗИЧНИХ ВИМІРЮВАННЯХ**

Геодезія — це наука про методи визначення фігури і розміри Землі, зображення земної поверхні на планах та картах, і точних вимірювань на місцевості, пов'язаних з розв'язанням різних наукових і практичних завдань.

Сучасне обладнання для геодезичних робіт умовно поділене на такі групи [1]:

- 1) електронні тахеометри,
- 2) цифрові і лазерні прилади,
- 3) електронні теодоліти,
- 4) GNSS і контролери,
- 5) лазерні далекоміри і рівні,
- 6) прилади для зйомки з БПЛА

Електронні тахеометри - це геодезичні прилади, які здатні швидко і якісно вимірювати відстань за допомогою вбудованого далекоміра, визначити рівень горизонтального або вертикального кута. Сучасні електронні тахеометри відрізняються високою точністю вимірювань і високою швидкістю [2]. Лазерний промінь дозволяє вимірювати відстані до дрібних об'єктів, а також при наявності перешкод. Дальність вимірювання відстаней на призму може доходити до 10 км, безвідбивні вимірювання здатні перебувати в діапазоні від 1 метра до 1 км. Сучасні тахеометри відрізняються повною автоматизацією робіт, не залежать від впливу людського фактора і досить прості при експлуатації.

Цифровий нівелір - це сучасний багатофункціональний геодезичний прилад, в якому поєднано оптичний нівелір, електронну систему, а також програмне забезпечення для обробки даних. Основною їх перевагою є автоматичне зняття відліку по рейці, при цьому проводиться багаторазове зняття відліку, що значно підвищує надійність результату. Другим важливим удосконаленням цифрового нівеліра є наділення його електронною пам'яттю і програмним забезпеченням, що дозволяє вести обробку спостережень у режимі реального часу та майже миттєве отримання результату після завершення робіт. До недоліків цифрових нівелірів можна віднести досить високу ціну та відсутність сучасних нормативних документів, що регламентують використання цифрових нівелірів, опис технологій їх застосування [3].

Електронні теодоліти. До переваг можна віднести: наявність дисплея (виключає помилку зняття звіту); економія часу; можливість роботи у



темний час доби. До недоліків відносять: обмежений температурний діапазон; необхідність мати доступ до електричної мережі для заряджання акумуляторів [1].

Польовий контролер являє собою знімну панель управління. Призначений саме для попередньої обробки. Їх відмінність від побутових комп'ютерів полягає в тому, що в них вбудовані розвинені пристрої введення і виведення сигналів, які виходять від датчиків, а також команди, які направляються від виконавчого механізму. Такі контролери можуть працювати при будь-якій погоді.

Лазерні далекоміри за принципом дії поділяються на імпульсні та фазові. Імпульсний лазерний далекомір складається з імпульсного лазера та детектора випромінювання. Фазовий лазерний далекомір вимірює відстані на основі порівняння фаз посланого і відбитого променів. У нього більша точність порівняно з імпульсним далекоміром. Також він більш дешевий у виробництві. Робота лазерного далекоміра дещо ускладнюється в ясну сонячну погоду. Справа у тому, що при яскравому світлі лазерну точку практично не видно, через що істотно ускладнюється її наведення на конкретну мету. Поліпшити ситуацію можна за допомогою спеціальних окулярів зі світлофільтром червоного кольору, але вони працюють лише на незначних дистанціях [1].

Безпілотний літальний апарат – літальний апарат, який літає та сідає без фізичної присутності пілота на його борту. Відстані визначені з відносними похибками меншими ніж 1:2000, отже використання БПЛА є обґрунтованим для знімання невеликих за протяжністю територій і лінійних об'єктів, та картографування ДТП, де відносна похибка вимірювання відстаней на місці скоєння не більше 1:1000. Екіпажі БПЛА під час довготермінових місій змінюються кожні 4 години.

Сучасне приладобудування постійно удосконалюється і модернізується, що дозволяє виконувати виробничі завдання з вищою точністю, кращої якості і в коротші строки. Найбільш поширеними і ефективними геодезичними засобами для вимірювання великих лінійних розмірів є світловіддалеміри, електронні тахеометри та приймачі супутникового зв'язку GNSS, які виготовляються світовими лідерами геодезичного приладобудування.

### *Список використаної літератури*

1. Електронний ресурс <https://uk.wikipedia.org/wiki/Аерофотознімання> (дата звернення 25.04.2022)
2. Колодеєв Є.І. Основи геодезії; Конспект лекцій. Дніпропетровськ: Вид-во «Економіка», 2005. 107 с.
3. Гриб О.М. Геодезія та картографія: конспект лекцій. Одеса, ОДЕКУ, 2017. 102 с.



**Катанов О. О., ст. гр. ГМ–21**

Науковий керівник: Отченаш Н. Д., канд. геогр. наук, доц.

*Кафедра Гідроекології та водних досліджень*

## **РІВНІ ГЕОДЕЗИЧНИХ ПРИЛАДІВ, ЇХ ПРИЗНАЧЕННЯ. ВИДИ АМПУЛ**

Рівнями називаються пристрої для установки геодезичного приладу або окремих його вузлів (частіше за все осей) у вертикальне або горизонтальне положення.

За формою ампул рідинні рівні розділяють на: циліндричні і круглі [1].

Циліндричні рівні служать для точної, а круглі – для наближеної (але швидкої) установки вузлів приладів в задане положення. Важливий показник рівнів – характеристика точності, по якому їх можна класифікувати таким чином:

- установочні– рівні, які приводять вузли інструментів у фіксоване положення з точністю 5-10';
- технічні–ціна поділки рівня близько однієї хвилини;
- точні–з ціною поділки не більше 30";
- високоточні –з ціною поділки не більше 10".

Основними частинами рівня є: ампула, яка заповнюється рідиною; оправа для збереження ампули і для її установки наприладі [2].

Круглий рівень представляє собою циліндр, герметично закритий зверху скляною кришкою. Внутрішня частина круглого рівня відшліфована і має сферичну поверхню. Наповерхні круглого рівня вигравіювані кола. Центр середнього кола називається нуль-пунктом Скруглого рівня.

Циліндричний рівень є скляною ампулою, внутрішня поверхня якої відшліфована у вигляді бочкоподібного тіла. Якість рівня визначається перш за все тим, наскільки точно відшліфована внутрішня поверхня ампули.

Ампули виготовляють з молібденового скла, яке відноситься до групи баросилікатного скла. Воно має велику твердість, меншу шорсткість шліфованої поверхні, та вменшій ступені адсорбує газу. Все це знижує можливість утворення на внутрішній поверхні ампули твердих нальотів перекісних утворень.

В якості наповнювача в рівнях використовують легко рухому рідину, яка не розкладається під дією сонячного проміння та має низьку точку замерзання. Для точних та високоточних рівнів використовують ефір етиловий наркозний або його суміш з етиловим ректифікованим спиртом, а для рівнів низької точності використовують – спирт етиловий або суміш етилузі спиртом [1].

В рівнях геодезичних приладів використовуються наступні види ампул: циліндричні прості (АЦП), компенсовані (АЦК), регульовані (АЦР).

Ампули типу АЦП випускаються з ціною поділки від 10 до 90"; діаметр таких ампул коливається в межах від 7,5 до 14,0 мм, а довжина – від 23 до 84 мм.

Ампули АЦК випускаються з ціною поділки від 4 до 40". Діаметр ампул коливається від 11 до 14 мм, а довжина – від 72 до 124 мм. В середині ампули поміщена скляна компенсаційна паличка, діаметр якої приблизно дорівнює половині зовнішнього діаметру ампули, а довжина – дещо коротша ампули. Призначення компенсаційної палички – зменшити об'єм рідини з метою зменшення температурних змін довжини бульбашки.

Циліндричні камерні ампули (АЦР) з регульованою довжиною бульбашки мають в кінці ампули неповну скляну перегородку, що утворює камеру. В камеру наповнюючи ампулу, переміщують частину бульбашки, регулюючи таким чином його довжину.

В деяких випадках використовують реверсивні ампули, які мають дві шкали на протилежних поверхнях ампули, причому положення нуля-пункту однієї шкали і нуля-пункту другої шкали відповідають одне одному.

Для точної установки бульбашки рівня відносно поділок шкали рівні забезпечують оптичним пристроєм – блоком призм, який дозволяє спостерігати одночасно обидва кінці бульбашки рівня. При розташуванні кінців бульбашки симетрично щодо нуля-пункту зображення кінців здаються співпадаючими, контактуючими. Звідси назва рівнів – контактні.

Ампулу рівня встановлюють в металеву оправу [3]. Спосіб кріплення ампули в оправі виконує важливу роль: він повинен забезпечити нерухомість і несприйнятливості ампули до деформацій оправы, обумовленою зміною температури або іншими причинами. В даний час застосовують переважно два способи кріплення: заливка гіпсом; «плаваюче» з'єднання.

В останньому випадку на ампулу з двох кінців надіті ковпачки з латуні або алюмінію, закріплені лаком або глетогліцеринним клеєм. Кожний ковпачок має три сферичні виступи під кутом 120° один до одного; два виступи знаходяться внизу і несуть масу рівня, а третій – вгорі, на пружинній пелюстці, яка щільно притискує ампулу до оправы. Сили уздовж подовжньої осі на ампулу не передаються, оскільки вона закріплена тільки одним кінцем. Виправні гвинти, яким и забезпечуються рівні, з'єднані не з ампулою, а з оправою.

#### *Список використаної літератури*

1. Електронний ресурс <https://uk.wikipedia.org/wiki/Аерофотознімання> (дата звернення 25.04.2022)
2. Гриб О.М. Геодезія та картографія: конспект лекцій. Одеса, ОДЕКУ, 2017. 102 с.
3. Колодеєв Є.І. Основи геодезії; Конспект лекцій. Дніпропетровськ: Вид-во «Економіка», 2005. 107 с.

**Стецюк А.В., ст. гр. ГМ–21**

Науковий керівник: Отченаш Н.Д., канд. геогр. наук, доц.

*Кафедра Гідроекології та водних досліджень*

## **АЕРОФОТОЗЙОМКА.**

### **ПРИВ'ЯЗКА АЕРОЗНІМКІВ ДО ОПІРНИХ ТОЧОК МІСЦЕВОСТІ**

Аерофотозйомка — фотографування земної поверхні з літака чи супутника за допомогою спеціальних фотокамер. Дистанційний метод вивчення земної поверхні шляхом фотографування в різних областях оптичного спектра з літака чи інших літальних апаратів. Вона незамінна під час географічних та гідрографічних розвідок, при земле- та лісовпорядних роботах, у будівництві та сільському господарстві. Аерофотозйомка здійснюється за допомогою літальних апаратів. Як літальний засіб можуть використовуватися літаки і БПЛА - безпілотні літальні апарати. БПЛА може управлятися дистанційно з землі. Фотографування може проводитися з різної висоти. Якщо використовуються в якості носія фотоапаратури дирижаблі і гвинтокрили - висота становить кілометри. Якщо літаки - то вона може досягати десятки кілометрів. При застосуванні БПЛА можна вести зйомку з висоти сотень метрів[1].

Перша аерофотозйомка відбулася 1858 р. над Парижем. Виконав її французький фотограф і повітроплавець Надар (фотограф і повітроплавець Гаспар-Фелікс Турнашон). На початку ХХ століття німецький аптекар Юліус Нойброннер запатентував свій «Спосіб та засоби для фотографування пейзажів зверху» за допомогою поштових голубів Цей спосіб аерофотозйомки активно використовувалася під час Першої світової війни для ведення повітряної розвідки і послужило прообразом сучасних «живих камер», що встановлюються на диких та домашніх тваринах. У Першу світову війну аерофотозйомка для військових цілей практикувалася багатьма льотчиками [1].

Аерофотозйомка виконується за допомогою цифрової фототехніки, яка має високу роздільну здатність і світлочутливість. Точність аерофотозйомки є дуже високою (стандартна помилка зазвичай не перевищує кількох сантиметрів). При зйомці заданої місцевості оптична вісь об'єктива аерофотоапарата може займати вертикальне або похиле положення. При цьому аерофотозйомка називається плановою — при вертикальному розміщенні оптичної осі фотокамери або перспективною, коли вісь нахилена до горизонту [2]. Залежно від застосовуваних технологій розрізняють такі види та методи аерофотозйомки:

- Одинарна аерофотозйомка у видимому діапазоні
- Інфрачервона аерофотозйомка
- Тепловізійна фотозйомка

- Сучасна аерозйомка та повітряне лазерне сканування

Певне поширення також набула космічна зйомка.

Етапи проведення робіт

- На першому етапі здійснюється камеральний аналіз території, йде підготовка технічного завдання і визначаються точки і об'єкти зйомки.
- На другому етапі проводиться безпосередньо аерофотозйомка місцевості з використанням літального апарату. Для коректного прокладання маршруту при аерофотозйомці частина ділянки місцевості, сфотографованої на одному знімку, обов'язково має бути відображена і іншому. Цю особливість аерофотознімків називають поздовжнім перекриттям.
- На заключному етапі фотознімки обробляються в спеціальній лабораторії та створюється ортофотоплан місцевості.

Прив'язка аерофотознімків до місцевості

Прив'язка аерофотознімків полягає в розпізнанні на них контурних точок місцевості і в геодезичному визначенні координат цих точок. Розпізнана і позначена на аерофотознімку контурна точка, координати якої на місцевості отримані в результаті прив'язки, називається опорною точкою [3]. Опорними точками можуть бути:

- натуральні об'єкти з чітко окресленими контурами, які безпомилково розпізнаються на знімках;
- замарковані перед аерофотозніманням точки на місцевості спеціальними знаками правильної геометричної форми.

Вибір опорної точки виконують дуже ретельно і точно, перевіряючи вірність розпізнання за найближчими контурами.

Аерофотозйомка досі залишається найбільш продуктивним методом документування стану місцевості. Результати аерофотозйомки являють собою основу для виробництва численних похідних продуктів геодезії, які можуть бути використані для різних напрямів професійної діяльності: проектування, будівництва, аудиту та документування, моніторингу змін, розробки земельної та містобудівної документації, аналізу ризиків техногенного та природного походження, імітаційного моделювання та багато іншого.

### *Список використаної літератури*

1. Електронний ресурс <https://uk.wikipedia.org/wiki/Аерофотознімання> (дата звернення 25.04.2022)
2. Колодєєв Є.І. Основи геодезії; Конспект лекцій. Дніпропетровськ: Вид-во «Економіка», 2005. 107 с.
3. Гриб О.М. Геодезія та картографія: конспект лекцій. Одеса, ОДЕКУ, 2017. 102 с.

## Секція «ГІДРОЛОГІЇ СУШІ»

**Кретов А. О., ст. гр. ГО-18**

Науковий керівник: Овчарук В. А., д-р геогр. наук, доц.

*Кафедра Гідрології суші*

### **РОЗРАХУНКОВІ ХАРАКТЕРИСТИКИ МІНІМАЛЬНОГО ДОБОВОГО ТА ЕКОЛОГІЧНОГО СТОКУ НА РІЧКАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ**

**Вступ.** Формування маловоддя (гідрологічної посухи) ускладнює та обмежує забезпечення водою населення, галузей економіки, ускладнює нормальне функціонування водогосподарських і гідроенергетичних комплексів, питних та промислових водозаборів, інших крупних об'єктів господарювання, обмежує виробіток гідроенергії, може зумовити встановлення лімітів на водокористування, негативно впливає на життєдіяльність населення та екологічну ситуацію на водних об'єктах.

**Актуальність теми дослідження.** В останні роки ця ситуація ускладнюється в зв'язку з різними проявами змін клімату, зокрема підвищення середньорічної температури повітря та збільшення ймовірності настання екстремальних гідрологічних явищ - маловоддя та посух. На даний час найбільш загрозлива ситуація з формування дефіциту водних ресурсів на даний час спостерігається для Херсонської, Одеської, Миколаївської, Кіровоградської областей. Отже, особливо гостро ці проблеми відчуваються на ріках Півдня України, мінімальний та екологічний стік яких є предметом даного дослідження.

**Мета і завдання роботи** полягають у:

- дослідженні умов формування мінімального добового стоку за літньо-осінній період та екологічного стоку на річках Півдня України в сучасних кліматичних умовах;
- аналізі циклічності в рядах мінімального добового стоку, на прикладі річкового басейну Південного Бугу;
- статистичній обробці вихідних даних та дослідженні впливу зональних на місцевих факторів на характеристики стоку літньо-осінньої межени;
- визначенні екологічних витрат води, на прикладі малих річок Півдня України.

**Об'єкт дослідження** - розрахункові характеристики мінімального добового стоку в районі річкового басейну Південного Бугу та екологічні витрати річок Півдня України.

**Матеріали та основні результати дослідження.** Південний Буг - річка на південному заході України, що протікає по території п'яти українських областей - Хмельницької, Вінницької, Кіровоградської, Одеської та Миколаївської. Це третя за величиною ріка України, довжина якої - 806 км, площа басейну - 63700 км<sup>2</sup>

Басейн Південного Бугу належить до числа добре вивчених у гідрологічному відношенні. На розглядуваній території знаходяться 42 гідрологічних поста, 6 з яких мають короткі ряди спостережень, та 6 постів на яких ведуться спостереження тільки за рівнем води. Вихідними матеріалами по характеристиках мінімального добового стоку були прийняті багаторічні дані по 28 гідрологічних постах. По території, що розглядається, пости розміщені досить рівномірно

Для статистичної обробки вихідних даних застосовані стандартні методи - моментів та найбільшої правдоподібності, які рекомендовані нормативними документами. Аналіз отриманих результатів показав, що значення коефіцієнтів варіації, визначених за методом моментів, змінюються в діапазоні від 0,39 (р. Південний Буг – с. Первомайськ) до 1,34 (р. Кодима - с. Катеринка). Значення коефіцієнтів асиметрії варіюють від 0,26 (р. Інгул - с. Седнівка) до 2,97 (р. Гірський Тікич - с. Тальне).

Значення статистичних параметрів, визначених за методом найбільшої правдоподібності практично співпадають з аналогічними за методом моментів. Виключення становить значення  $C_s=5,95$ , яке отримане для р. Гірський Тікич - с. Тальне. Співвідношення  $C_s/C_v$  за обома методами може бути осереднене для всього басейну на рівні 2.0.

Циклічність мінімального стоку річок басейну Південного Бугу досліджувалась за допомогою різницевої інтегральних кривих мінімального добового стоку річок (рис.1).

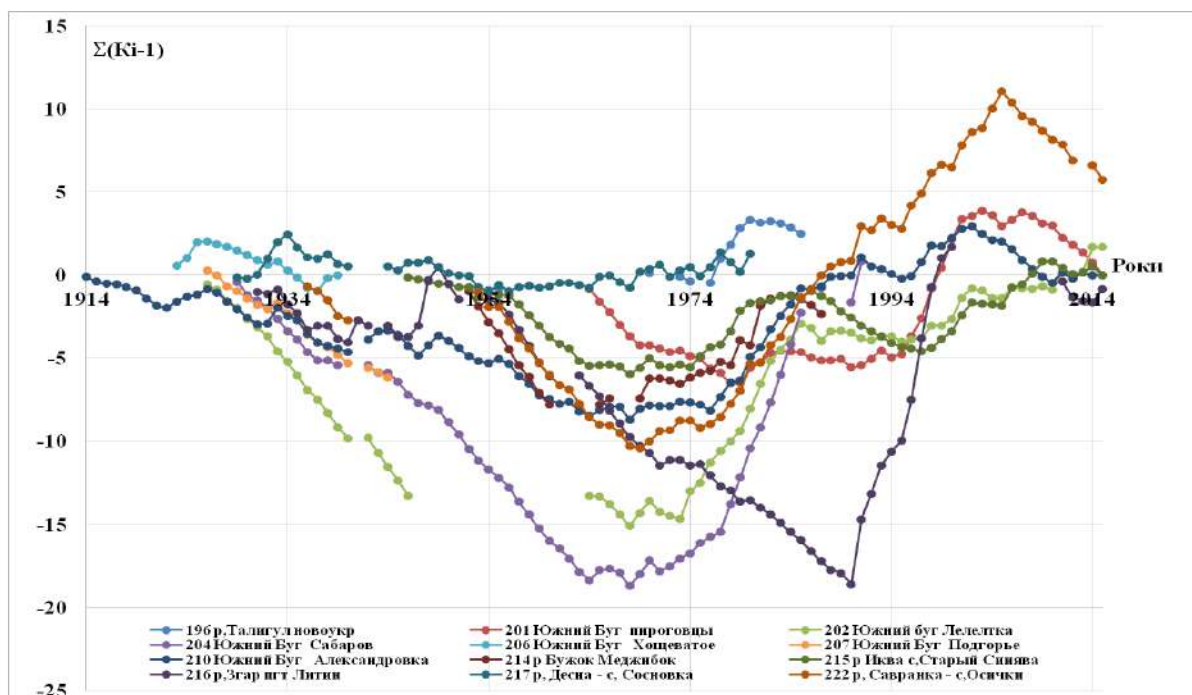


Рисунок 1- Різницеві інтегральні криві мінімального добового стоку річок басейну Південного Бугу

Більшість річок досліджуваного басейну мають синфазні коливання, наприклад це пости 202, 215, 201, 210, 222, 226, 235, 224, 244, 235. Частина річок має синхронні коливання: 216, 204, 239, 225. Окремі ряди асинхронні з іншими.

Для уточнення статистичних параметрів при недостатності та відсутності спостережень за допомогою кореляційної матриці, визначені відповідні аналоги та виконане уточнення статистичних параметрів для річок з короткими рядами за допомогою графічного методу.

З метою оцінки впливу інтразональних факторів побудовані залежності, а також для дослідження впливу висоти і широти місцевості побудовані відповідні залежності. Аналіз отриманих залежностей показав наявність значущих залежностей середньорічного мінімального добового стоку зі збільшенням висоти та широти центрів тяжіння водозборів.

Другим етапом роботи стало визначення екологічного стоку для річок Півдня України.

Визначення екологічних витрат води є актуальною задачею комплексного управління водних ресурсів, як в світі, так й в Україні.

*Екологічний стік* – це доволі нова концепція у сфері природоохоронної діяльності, але розвивається вона достатньо швидкими темпами. Згідно Брисбенської декларації [1], яка ратифікована у багатьох країнах, екологічний стік описує кількісні характеристики, часові закономірності та якісні показники водного стоку, який необхідний для збереження прісноводних та естуарних (лиманних) екосистем, а також забезпечує необхідні умови для проживання людини і підтримки її добробуту, що залежать від цих водних об'єктів.

В Україні для визначення екологічних витрат використовується Положення про порядок оцінки та інформування про маловоддя (гідрологічну посуху) на водних об'єктах суші України, яке затверджене для використання у 2020 році [2]. Допоміжним критерієм оцінки настання маловоддя є екологічна витрата води, що є критичним показником для функціонування екосистеми річки. Оцінка за ним проводиться при утриманні маловоддя (за основними критеріями) упродовж 1 місяця і більше. Значення екологічної витрати води є сталим розрахованим показником для кожного гідрологічного поста на річках.

Порядок визначення (розрахунку) екологічної витрати за методикою УкрГМЦ [2]такий:

1. Побудова кривої забезпеченості – будується за середніми річними витратами води за весь період спостережень. На рис.2 наведений приклад для поста р. Чорний Ташлик - с. Піщаний Брід період за 1965-2015 рр.



Q, м<sup>3</sup>/с

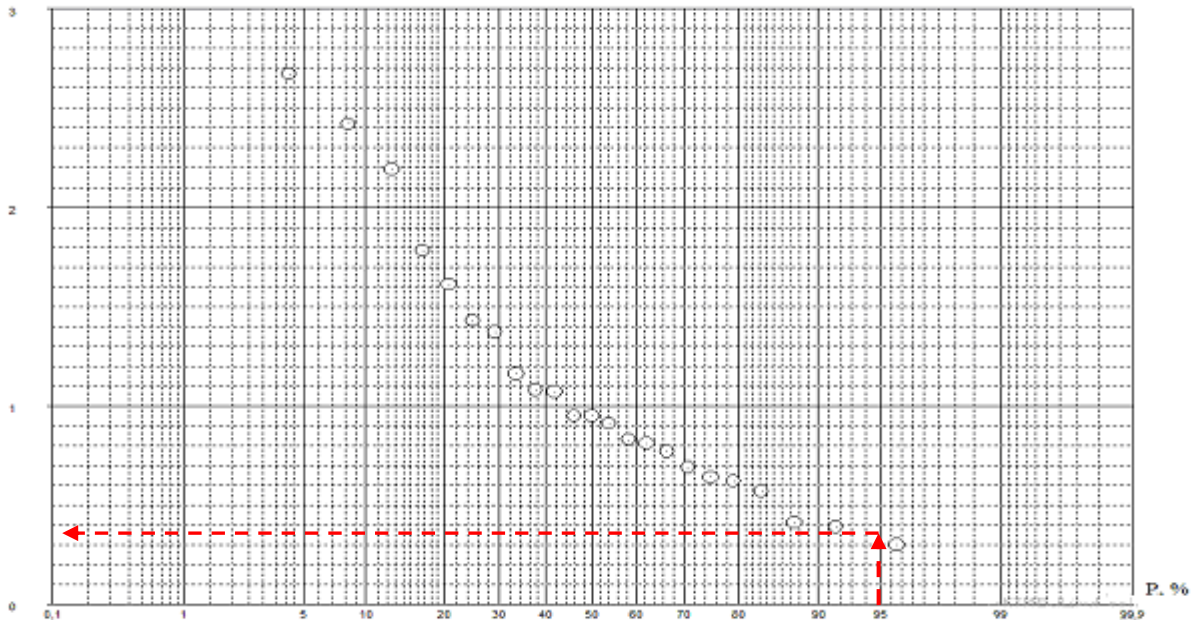


Рисунок 2 - Крива забезпеченості середніх річних витрат води р. Чорний Ташлик с. Піщаний Брід.

2. Після побудови кривої, визначається значення середньої річної витрати води, що відповідає 95% забезпеченості. Для р. Чорний Ташлик с.Піщаний Брід – це 0,51 м<sup>3</sup>/с.

3. Визначивши, за пунктом 2, значення середньорічної витрати 95% забезпеченості, вибирається рік, середня витрата якого відповідає або близька до даного значення. Для даного поста – це 1984 рік, показник 95% забезпеченості відповідає середній річній витраті цього року.

4. Визначивши рік – вибирається найменша середня місячна витрата води у період літньо-осінньої межени (червень-листопад).

Для р. Чорний Ташлик с. Піщаний Брід – це липень із значенням середньої місячної витрати води 0,32 м<sup>3</sup>/с.

5. Визначаємо 75% від отриманої (пункт 4) середньої місячної витрати води. Для поста р. Чорний Ташлик с. Піщаний Брід, що є прикладом, отримуємо значення витрати 0,24 м<sup>3</sup>/с, яка і є показником екологічної витрати води для р. Чорний Ташлик у створі гідрологічного поста Піщаний Брід.

**Висновки.** В результаті розрахунків отримані екологічні витрати води для річок досліджуваної території (табл.1), які змінюються в діапазоні від 0 (р.Тилігул, Кодима) до 11.4 м<sup>3</sup>/с (р.Південний Буг- Олександрівка).



Таблиця 1 – Визначення екологічних витрат води на річках Півдня України

№ п/п	Річка - пост	Період спостережень, п років	Площа водозборів, F, км <sup>2</sup>	Q <sub>95%</sub> , м <sup>3</sup> /с	Рік близький до P=95%/Q <sub>сер</sub>	Мінімальна на середня місячна витрата води з червня по листопад	Екологічна витрата Q <sub>minсе</sub> р/місяць *0,75 м <sup>3</sup> /с
1	р. Тилігул - с. Новоукраїнка	33	810	0,162	1959/0,17	0	<b>0</b>
2	р. Тилігул - с. Березівка	57	3170	0	1974/0	0	<b>0</b>
3	р. Кодима с. Катеринка	35	2390	0,81	2007/0,81	0,0	<b>0</b>
4	р. Чорний Ташлик с. Піщаний Брід	23	1830	0,57	1984/0,55	0,32	<b>0,24</b>
5	р. Чорний Ташлик м. Тарасівка	80	2230	1.05	1957/1.05	0,1	<b>0,075</b>
6	р. Південний Буг смт. Олександрівка	35	46200	43,89	2012/45,73	15,2	<b>11,4</b>
7	р. Мертвовід с. Крива Пустош	62	252	0,13	1954/0,133	0,03	<b>0,023</b>
8	р. Гнилий Єланець с. Женево-Криворіжжя	46	1190	0	1972/0	0	<b>0</b>
9	р. Інгул м. Кіровоград	66	840	0,47	1954/0,46	0,091	<b>0,068</b>
10	р. Інгул с. Седнівка	47	4770	2,9	1959/2,9	0,18	<b>0,135</b>
11	р. Інгул с. Новогорожене	81	6670	1,8	1997/1,8	1,05	<b>0,786</b>
12	р. Громоклія с. Михайлівка	42	1410	0,1	1959/0,1	0	<b>0</b>

### Список використаної літератури

1. The Brisbane Declaration. Environmental Flows are Essential for Freshwater Ecosystem Health and Human Well-Being. Declaration of the 10th International River symposium and International Environmental Flows Conference, Brisbane, Australia, 3-6 September 2007.
2. Положення про порядок оцінки та інформування про маловоддя (гідрологічну посуху) на водних об'єктах суші України. Київ: Український гідрометеорологічний центр, 2020. 13 с.

**Мартінова М. С., ст. гр. ГЗ-20**

Науковий керівник: Кічук Н. С., канд. геогр. наук., доц.  
*Кафедра Гідрології суші*

## **ПРОБЛЕМИ ПОГІРШЕННЯ СТАНУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ЗІ ЗБІЛЬШЕННЯМ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ МЕТОДОМ ЛАНШАФТО-ЕКОЛОГІЧНОГО ЗЕМЛЕУСТРОЮ**

**Вступ.** Говорячи про забруднення довкілля, ми пропускаємо найважливіше — що ж таке довкілля? За науковим визначенням — довкілля (навколишнє природне середовище) це всі живі і неживі об'єкти, що природно існують на Землі або в деякій її частині (наприклад довкілля країни, регіону і т.і.). Тобто основними складовими навколишнього середовища є природне та соціальне середовище. Основними природними складовими довкілля є: повітря - один з найважливіших продуктів у житті людини; вода — наступна важлива складова для життєдіяльності людини; земля — близько однієї третьої поверхні використовується для землеробства [1].

Забруднення довкілля — це процес зміни складу і властивостей однієї або декількох сфер Землі внаслідок діяльності людини. Приводить до погіршення якості атмосфери, гідросфери, літосфери та біосфери. Допустима міра забруднення довкілля в різних країнах регламентується відповідними стандартами, нормативами, законами. Розрізняють забруднення отруйні, хвороботворні, хімічні, механічні і теплові.

За характером походження виділяють природне та антропогенне забруднення.

Джерелами природного забруднення є стихійні природні процеси і явища (землетруси, виверження вулканів, пожежі, масове розмноження шкідників тощо). Джерела антропогенного забруднення є будівельні матеріали (газоподібні, рідкі та тверді відходи, викиди токсичних сполук і сумішей, стічні води) та енергетичні (різні види випромінювання, теплові викиди, акустичні явища). Найбільшої шкоди довкіллю завдає антропогенне забруднення, що виникає внаслідок прямого або опосередкованого впливу діяльності людини на природне середовище. Відомо понад 20 тисяч забруднювальних речовин антропогенного походження [1].

Основні види антропогенного забруднення: викиди в атмосферу різних токсичних сполук, скиди у водні об'єкти стічних вод, забруднення суходолу токсичними речовинами, важкими металами, пестицидами, шумове та електромагнітне забруднення.

Для контролю за антропогенним забрудненням встановлюють відповідні екологічні нормативи: гранично допустиму концентрацію

(ГДК), гранично допустимий викид (ГДВ), гранично допустимий скид (ГДС) тощо. Потрібно враховувати існування вторинного забруднення, що відбувається внаслідок дії вторинних джерел несприятливого впливу на довкілля. Вторинні чинники забруднення є продуктами перетворення первинних забруднювачів (викидів, відходів), що надходять у довкілля безпосередньо від джерела забруднення. Вони можуть бути токсичнішими і небезпечнішими, ніж первинні. Зменшення вторинного забруднення довкілля можна досягти завдяки ефективній боротьбі з первинними забруднювачами. Виокремлюють також радіоактивне вторинне забруднення радіонуклідами після закінчення їх первинного викиду. Воно відбувається в процесах перенесення пилу турбулентними потоками вітру, стікання поверхневих вод і забруднення територій під час паводків і злив, міграції радіонуклідів у водних об'єктах та ґрунті. Це позначається на всіх геосферах – літо-, атмо-, гідро-, біосфері. Погіршення стану будь-якої з них внаслідок забруднення порушує рівновагу в усій екосистемі, тому забруднення є глобальною екологічною проблемою сучасності [1].

**Актуальність теми.** Прийнято низку міжнародних угод і конвенцій, спрямованих на запобігання різним видам забруднення довкілля та його компонентів. До деяких з основних проблем, які існують в Україні і пов'язані з первинним і вторинним забрудненням довкілля належать: проблема ліквідації наслідків катастрофи на ЧАЕС; проблема забруднень в Донецько-Придніпровському промисловому регіоні (тут знаходяться 12 з 13-ти найзабруднених міст України); вирішення питань забруднення та раціонального використання поверхневих вод, особливо малих річок; проблема зрошувального землеробства. Актуальною залишається проблема створення екологічної моделі міста, яка б враховувала якісне та кількісне співвідношення викидів та здатність біоценозу до регенерації.

**Результати дослідження.** Ґрунтовий покрив є одним із основних компонентів довкілля, що виконує життєво важливі біосферні функції. Ґрунти беруть участь у процесі регулювання якості поверхневих і підземних вод, складу атмосферного повітря, є середовищем перебування більшості живих організмів на поверхні суходолу, забезпечують сприятливе середовище для людини та виробництва сільськогосподарської продукції[1].

Ґрунтовий покрив України на 60% складається з чорноземів – унікальних за своєю будовою, властивостями і потенційною родючістю ґрунтів. Їм властивий глибокий шар гумусу, добре виражена зерниста структура, майже ідеальна щільність будови, достатній і помірний запас поживних речовин. На жаль, такі зразкові об'єкти збереглися лише у цілих умовах. Виявилось, що найкращий у світі чорнозем дуже вразливий до антропогенного втручання і під дією антропогенних чинників може швидко деградувати.

У рішеннях всесвітньої конференції з навколишнього середовища і розвитку (1992 р., Ріо-де-Жанейро) було зазначено, що охорона і раціональне використання ґрунтів повинні стати центральною ланкою державної політики, оскільки їхній стан визначає характер життєдіяльності людства і вирішальним чином впливає на довкілля[1].

Розподіл земельних ресурсів за господарським їх використанням не має достатньої економічної та екологічної обґрунтованості. Зокрема, структура землекористування і екологічна незбалансованість земельного фонду за роки незалежності суттєво не змінилася. Так, оцінка екологічної стабільності землекористування в межах регіонів України шляхом розрахунку коефіцієнта екологічної стабільності свідчить, що екологічна стабільність землекористування на території України залишається належати до стабільно нестійкої (Коефіцієнт екологічної стабільності. 0,40). В межах регіонів країни цей показник коливається від 0,71 в Закарпатській області до 0,27 в Запорізькій та Кіровоградських областях. Крім того, тільки одна область є екологічно стабільною (Закарпатська обл.) та 6 знаходяться у межі середньої стабільності (Волинська, Житомирська, Івано-Франківська, Львівська, Рівненська, Чернівецька). Всі інші території області є стабільно нестійкими та екологічно нестабільними.

Використання та охорона земель є одним із пріоритетних напрямів державної політики у сфері природокористування, екологічної безпеки і охорони навколишнього природного середовища та є невід'ємною умовою збалансованого економічного й соціального розвитку. Система заходів у галузі охорони земель згідно із Законом України «Про охорону земель» від 19.06.2003 № 962 включає[2]:

- ✓ державну комплексну систему спостережень;
- ✓ розробку загальнодержавних і регіональних (республіканських) програм використання та охорони земель, документації із землеустрою в галузі охорони земель;
- ✓ створення екологічної мережі; – здійснення природно-сільськогосподарського, еколого-економічного, протиерозійного та інших видів районування (зонування) земель;
- ✓ економічне стимулювання впровадження заходів щодо охорони та використання земель і підвищення родючості ґрунтів; – стандартизацію і нормування.

На жаль в Україні відсутня Загальнодержавна програма використання та охорони земель, яка б визначала склад та обсяги першочергових і перспективних заходів з охорони земель, а також обсяги і джерела ресурсного забезпечення виконання робіт з їх реалізації. В 2015 р. закінчився термін Загальнодержавної програми формування національної екологічної мережі України на 2000-2015 роки, реалізація заходів якої за даними державного земельного кадастру, виконано тільки на 11,5 %. Надмірна розораність земель (54 % від земельного фонду України), у тому

числі на схилах, призводить до порушення екологічно збалансованого співвідношення сільськогосподарських угідь, лісів та водойм, що негативно впливає на стійкість агроландшафтів і зумовлює значне техногенне навантаження на екосферу[2]

Тому не варто не дооцінювати ландшафтно-екологічне планування місцевості. Планування територіального розвитку землекористування, на відміну від прогнозування, являє собою повний комплекс соціально-економічних, природоохоронних, організаційно-господарських, науково-дослідних та інших заходів, пов'язаний з ресурсами, джерелами фінансування, виконавцями і термінами виконання. Такі дії мають проводитися в межах районів, територій кількох сільських рад, територіально-виробничих комплексів і взаємоузгоджуватися із системою заходів з охорони земель та перспективами розвитку різних галузей економіки, формуванням землеволодінь і землекористування

Еколого-ландшафтні властивості території мають особливе значення при вирішенні питань розселення, розміщення виробничих підрозділів і господарських центрів у великих виробничих утвореннях, садиб у селянських (фермерських) господарствах. Важливо враховувати не тільки наявну в даний час й у перспективі продуктивність земель, але й санітарно-гігієнічний стан території і її ландшафтну привабливість.

Територіальне планування землекористування має забезпечити організацію використання й охорони земель як природного ресурсу, місця проживання і господарської діяльності людини, головного засобу виробництва у сільському та лісовому господарствах, об'єкта інших соціально-економічних зв'язків. До традиційного соціально-економічного обґрунтування землевпорядних рішень необхідний їх об'єктивний екологічний аналіз з використанням детальної і достовірної екологічної інформації. Еколого-ландшафтний підхід враховує ландшафтну диференціацію території з виділенням еколого-ландшафтних зон (типів, підтипів, видів) для подальшого устрою території на визначених частинах агроландшафту (місцевостях, урочищах, підурочищах, фаціях). Землевпорядне проектування на ландшафтній основі починають з еколого-ландшафтного мікрозонування території, що проводиться у ході підготовчих робіт до складання проекту землеустрою, і завершують формуванням екологічно однорідних ділянок, враховуючи систему землеробства і природоохоронні заходи. Додатково проектуються організаційно-територіальні заходи, що підвищують екологічну стійкість (стабільність) території: мікрозаповідники, міграційні коридори, зони рекреації, ландшафтно-екологічні вимоги.

Нещодавно за ініціативою уряду було зареєстровано проект закону № 5438 про внесення деяких законодавчих актів України з питань консолідації земель. Ключовим нововведенням є право власника земельної ділянки сільськогосподарського призначення з метою консолідації з

позовом про обмін суміжної земельної ділянки на іншу рівноцінну земельну ділянку.

Консолідацією називають комплекс заходів ,що полягає в економічно обґрунтованому об'єднанні землевласниками земельних ділянок всіх категорій та форм власності, місце розташування, розміри та конфігурація яких забезпечують стале землекористування.

Основними цілями консолідації земель є: покращення умов виробництва і праці в сільському і лісовому господарствах; землеустрій у рамках великих інфраструктурних проєктів; відновлення культурного ландшафту в регіонах кар'єрного видобутку бурого вугілля; захист від повеней і запобігання ним [3].

#### ***Висновки:***

✓ Виняткове значення, для зменшення рівня екологічної кризи, що охопила майже всю територію України, зменшення антропогенних навантажень на навколишнє середовище (і насамперед – земельні водні, лісові ресурси) має розроблення практичних заходів щодо оптимізації використання земельних ресурсів в агроландшафтах.

✓ Реалізація цих заходів розпочинається з проведення агроландшафтного районування сільськогосподарських територій з подальшим аналізом природно- господарських показників, які містять агрокліматичне обґрунтування умов вирощування сільськогосподарських культур, детальне обстеження та опис земельних ресурсів з агрохімічною характеристикою ґрунтів конкретного господарства, вивчення рельєфу землекористування, включаючи інфраструктуру (дороги, лінії електропередач, лісосмуги та ін.) неугіддя, господарські двори.

✓ Як результат цієї роботи має бути примірний екологічний паспорт приватного, чи приватно-орендного господарства на основі якого проводять землевпорядне проектування на ландшафтній основі. Головна мета якого визначення оптимальних співвідношень між діяльністю людини і природним середовищем на території, яка землевпорядковується.

#### ***Список використаної літератури***

1. Інтегральні та комплексні оцінки стану навколишнього природного середовища: монографія / О.Г. Васенко, О.В. Рибалова, С.Р. Артем'єв, Н.С. Горбань, Г.В. Коробкова, В.О. Полозенцева, О.В. Козловська, А.О. Мацак, А.А. Савічев. - Х: НУГЗУ, 2015. – 419 с
2. Третяк А.М. Землевпорядне проектування: теоретичні основи і територіальний землеустрій: Навчальний посібник. - К.:Вища освіта, 2006.-528 с
3. Екологія землекористування : навч. посіб. / А.М. Третяк, О.С. Будзяк, В.М. Третяк та ін. ; за заг. ред. Третяка А.М. – К.: Інститут екологічного управління та збалансованого природокористування, 2017. – 178 с.

**Сриберко А. А., ст. гр. ГМ-21**

Науковий керівник: Гопцій М. В., канд. геогр. наук, ст. викл.

*Кафедра Гідрології суші*

## **КИЇВСЬКЕ ВОДОСХОВИЩЕ ВІД ПРОЕКТУ ДО СЬОГОДЕННЯ**

*Мета роботи:* аналітичним методом дослідити Київське водосховище від початку утворення до сьогодення та висвітлити цікаві факти з історії.

Значення води для людини величезне, оскільки без неї просто не існувало ніякого життя. Проте, водні ресурси на земній поверхні розміщені вкрай нерівномірно і не завжди придатні для використання. Саме тому люди змушені створювати штучні водойми.

Важливе місце для забезпечення господарських потреб серед штучних водойм України посідають водосховища. Водосховище – це штучна водойма, спеціально призначена для зберігання води. Проте, не зовсім ясно, для чого зберігати та використовувати цю воду.

Необхідно зазначити, що водні ресурси по території України також розміщені нерівномірно, через що виникають труднощі з їх використанням у народному господарстві. Крім того, сезонні коливання рівня річок завдають збитки для господарської діяльності. Саме з метою нагромадження води і її подальшого використання та регулювання стоку річки протягом року і створено мережу водосховищ – штучних водойм різної місткості. Більшість водосховищ будують на річках, перегороджуючи їх долини греблями.

Київське водосховище - одне з шести великих водосховищ у каскаді на річці Дніпро в межах Київської та Чернігівської областей України. Найвище за течією дніпровське водосховище [1].

Розміри Київського водосховища: довжина – близько 110км, найбільша ширина – 20км, а максимальна глибина біля греблі 15м, а середня 4,1м. Для того, щоб створити таке величезне водосховище довелося вивезти 16 млн м<sup>3</sup> землі. Об'єм водосховища при НПР- 3,73 км<sup>3</sup>, а площа - 922 км<sup>2</sup>.

У наслідок замулення і заростання сучасна площа зменшилася до 824км<sup>2</sup>, довжина — до 96км. Водосховище має сезонне регулювання стоку. Коливання рівня води — до 1,5м. У водосховище впадають річки (з правого берега): Тетерів, Ірпінь, Прип'ять.

Створення водосховища покращило умови судноплавства. Використовується як регулятор стоку, для гідроенергетики, судноплавства, рибного господарства, рекреації.

*Історія будівництва.* Проект створення каскаду водосховищ і гідроелектростанцій на Дніпрі виник ще в 1948 році. Основною метою створення Київського водосховища було енергозабезпечення населених

пунктів, які в той час жили без електрики. Також тут планували в майбутньому створити рекреаційну зону [2].

В кінці 1959 року в районі міста Вишгород стартувало будівництво Київської гідроелектростанції. Одночасно для неї почали створення великого водосховища. Цей проект передбачав затоплення значної площі земель, на яких тоді було понад 300 поселень. Багато з них мали давню історію. Людей планували переселити в інші місця.

Роботи по будівництву водосховища тривали 5 років. Задіяли потужну техніку і десятки тисяч працівників. Під час будівництва було вивезено понад 16 мільйонів кубічних метрів ґрунту. Також для створення греблі і дамби тоді використовували понад півмільйона кубометрів бетонного розчину.

У 1964 році гігантське водосховище почали заповнювати водою. Остаточоно воно було заповнене в 1966 році. При цьому вода затопила понад 92000 гектарів землі та 52 населених пункти, а близько 33 тисяч людей залишили свої будинки [2].

*Весна 1986 року – аварія на Чорнобильській АЕС.* Київське водосховище на 60% наповнюється водами з Дніпра, ще 40% – припадає на річку Прип'ять і невеликі річечки Тетерів та Ірпінь [3].

Коли навесні 1986 року сталась аварія на Чорнобильській атомній електростанції, Київське водосховище стало своєрідною буферною зоною між Прип'яттю і Дніпром.

Тоді в Прип'ять масово потрапляли радіонукліди і якби річка відразу впадала в Дніпро, то він тут же «заразився» радіацією і поніс би її в Чорне море. Врятувало ситуацію саме побудоване Київське водосховище, адже воно стояло на шляху швидкого перебігу Прип'яті і коли води потрапляли в нього, то швидкість течії різко падала через маленьку глибини водосховища, адже близько 40% його площі не глибше 2-4 метрів. Радіація ж в свою чергу починала осідати на дно. До сьогоднішнього дня вона нікуди не поділася – просто дримає в мулі.

*Сучасний етап.* Протягом року рівень води водосховища змінюється. Він знижується з січня до середини березня, потім в результаті надходження паводкових вод підвищується до середини квітня, після чого знову падає протягом квітня-червня. Його підвищення спостерігається лише на початку зими, що обумовлено осінніми дощами, а потім рівень води знову знижується [1].

Залежно від режиму рівнів у водосховищі розрізняють осушувану зону і зону постійного затоплення.

Водообмін водосховища здійснюється 9-12 разів на рік і залежить від обсягу води, що надходить з Дніпра і Прип'яті. В період паводку (квітень-травень) водосховище мало відрізняється від річки. Лише з встановленням річної межени в Дніпрі (кінець червня-липень) проточність водосховища знижується, воно приймає озероподібний вигляд.



Швидкість водообміну в червні-липні впливає на розвиток «цвітіння» води.

Характерною особливістю Київського водосховища, розташованого вище всіх інших дніпровських водосховищ, є те, що навесні виникає велика різниця рівнів між верхньою частиною водосховища і його основним плесом, яка може досягати 1,5-2 м. Влітку вода прогрівається до +20-24 °С. Льодяний покрив встановлюється в грудні-січні і тримається до середини або кінця березня.

*Сьогодення.* Річка Ірпінь — права притока р. Дніпра (впадає у Київське водосховище) протікає в Житомирській та Київській областях. Довжина річки становить 162 км, площа басейну 3340 км<sup>2</sup>.

Гирло знаходиться біля с. Козаровичі Вишгородського району Київської області, але впадіння річки у Київське водосховище відбувається не звичайним природним шляхом. Вода р. Ірпінь подається насосами в Київське водосховище, оскільки водне дзеркало річки знаходиться на 6–8 м (в залежності від наповнення) нижче рівня водосховища. Така різниця зумовлена тим, що вищий рівень у водосховищі утримується дамбою. З метою запобігання затопленню територій та населених пунктів на прилеглий заплаві Ірпеня постійно працює Козаровицька насосна станція [4].

Заплава Ірпеня та багатьох його приток була заболочена. Після Другої світової війни тут почали проводити осушувальну меліорацію. Мета осушення — збільшення площ сільгоспугідь для вирощування овочів для м. Києва. Зараз русло Ірпеня на ділянці 131 км спрямлено й перетворено на магістральний канал Ірпінської осушувально-зволожувальної системи (двосторонньої дії), збудованої 1947–1951, реконструйованої 1979–1981.

*Весна 2022 року.* 26 лютого 2022 року через бойові дії під час Російського вторгнення в Україну було *ушкоджено дамбу* Ірпінського гідровузла, що регулює водообмін між річкою Ірпінь і Київським водосховищем.

Рівень заплави р. Ірпінь нижчий від рівня водосховища, воду річки перекачують до водосховища електричними насосами. Внаслідок ушкодження дамби вода з водосховища почала затоплювати долину річки. Затоплення не було стрімким, рівень води піднімався поступово, але згодом, приблизно з середини березня, виникла загроза підтоплення сіл Козаровичі й Демидів, що лежать біля дамби, а також інших населених пунктів, розташованих у долині Ірпеня вище за його течією.

За даними, що їх надали фахівці Українського гідрометеорологічного центру [5], найвищий рівень Київського водосховища у березні сягав 103,63 м, середній приплив води до водосховища становив 1670 м<sup>3</sup>/с.

На рис. 1 наведено оброблені супутникові знімки Sentinel-2 долини р. Ірпінь із нанесеною межею спрогнозованої за даними Укргідрометцентру зони затоплення. Порівняння зі знімками показує, що прогноз відтворює межі реальної затопленої території.

Для точнішого порівняння потрібне співставлення з безпосередніми дослідженнями затоплення на місцевості: фотознімками затоплених ділянок, спостереженнями урізу води, позначками рівнів води на господарських об'єктах і так далі.

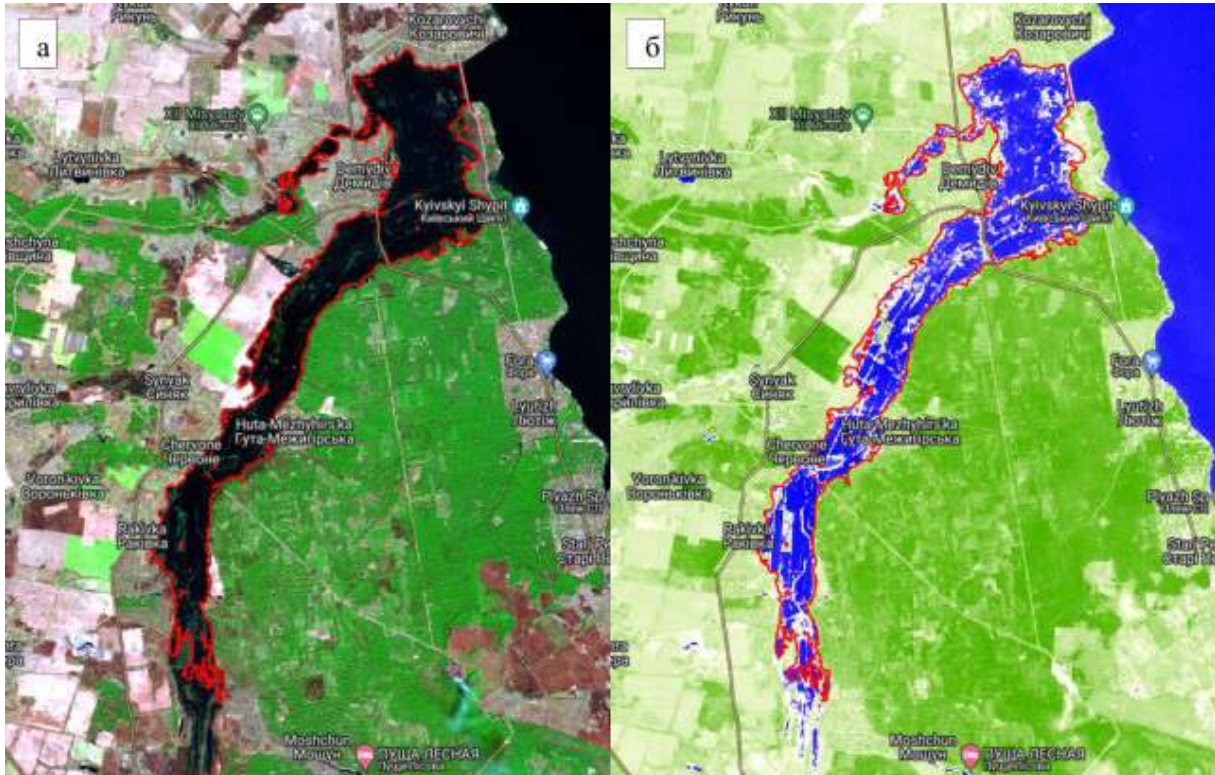


Рисунок 1 - Спрогнозована зона затоплення долини річки Ірпінь на оброблених супутникових знімках Sentinel-2: а) знімок із комбінацією короткохвильових інфрачервоних зон (SWIR); б) знімок із комбінацією зон, що дає нормалізований різницевий водний індекс (NDWI) [6]

*Роль р. Ірпінь в обороні міста Києва.* На рис.2 показано наслідки бойових дій, які призвели до руйнування мостів та головне Ірпінської дамби. Внаслідок чого вода з Київського водосховища потекла ніби у зворотному напрямі. Єдиним позитивним моментом у цьому є лиш те, що багато ворожої техніки потопили води річки та водосховища, що стало міцною перепоною на шляху до Києва!

*Висновки.* Київське водосховище – має важливе значення для забезпечення країни і столиці електроенергією і водою.

Наявність водосховищ справляє позитивний вплив на господарську діяльність людини.

За їх допомогою знижується ризик повеней, затоплення житлових будинків, сільськогосподарських угідь, промислових підприємств; створюються каскади гідроелектростанцій для вироблення дешевої електроенергії без забруднення середовища; поліпшуються умови для ходу річкового транспорту, з'являється можливість експлуатації великих глибоководних суден; створюються рибницькі господарства; збільшується простір рекреаційних зон.



Рисунок 2 – Фото зруйнованих мостів з інтернет джерел на річці Ірпінь

Крім того, попри штучність походження водосховищ, на їх акваторіях з часом сформувались унікальні природні екосистеми, всі компоненти яких тісно пов'язані між собою. Різноманітність та взаємодія даних екосистем визначають якість води у водосховищі та можливість багатофункціонального використання його водних ресурсів.

#### *Список використаної літератури*

1. Вільна енциклопедія Вікіпедія [Електронний ресурс] [https://uk.wikipedia.org/wiki/Київське\\_водосховище](https://uk.wikipedia.org/wiki/Київське_водосховище) (дата звернення 08.05.2022).
2. Хільчевський В.К. Ірпінь (річка) // Велика українська енциклопедія. [Електронний ресурс] URL: [https://vue.gov.ua/Ірпінь\(річка\)](https://vue.gov.ua/Ірпінь(річка)) (дата звернення: 08.05.2022).
3. Гірій В.А., Закорчевний В.О., Косовець О.О., Лебо Ю.Г. Динаміка радіоактивного забруднення вод Дніпровського каскаду. Наук. праці УкрНДГМІ : Київ, 2003. Вип. 252. С. 123-130.
4. Запис доповіді Валентина Хільчевського та Василя Гребеня на тему: «Війна і водні конфлікти» // Київський національний університет ім. Тараса Шевченка [https://www.canva.com/design/DAE-Tw8dMIM/reatMejHRn3RsD7lwfgEyA/watch?utm\\_content=DAE-Tw8dMIM&utm\\_campaign=designshare&utm\\_medium=link&utm\\_source=publishsharelink&fbclid=IwAR1\\_IX\\_LV2YRw6oK1zR9JAVFAdUIjkv7NBEQqfDAnMYSk0gfYeTGOPu\\_VQI](https://www.canva.com/design/DAE-Tw8dMIM/reatMejHRn3RsD7lwfgEyA/watch?utm_content=DAE-Tw8dMIM&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=publishsharelink&fbclid=IwAR1_IX_LV2YRw6oK1zR9JAVFAdUIjkv7NBEQqfDAnMYSk0gfYeTGOPu_VQI) (дата звернення 09.05.2022)
5. Офіційна сторінка Українського гідрометеорологічного центру [Електронний ресурс] <https://meteo.gov.ua/> (дата звернення 10.05.2022)
6. Офіційна сторінка Національної академії наук [Електронний ресурс] <https://www.nas.gov.ua/> (дата звернення 10.05.2022)



**Шевченко О. П., Бовдуй В. В., ст. гр. ГО-18**

Наукове керівництво: Шакірманова Ж. Р., д-р геогр. наук, проф.

Докус А. О., канд. геогр. наук, ст. викл.

*Кафедра Гідрології суші*

## **ТЕРИТОРІАЛЬНЕ ДОВГОСТРОКОВЕ ПРОГНОЗУВАННЯ МАКСИМАЛЬНИХ ВИТРАТ ВОДИ ВЕСНЯНОГО ВОДОПІЛЛЯ В БАСЕЙНІ Р.ДЕСНА І Р.СУЛА**

**Вступ.** У гідрологічному режимі більшості рівнинних річок України й зокрема басейну рр. Десни, Сейму, Сули та інших лівих приток Середнього Дніпра, які мають переважне сніго-дощове живлення весняне водопілля відноситься до характерної багатоводної фази їх водного режиму. Весняне водопілля супроводжується підйомом рівня води, та при катастрофічному його розвитку – виходом води у заплаву.

**Актуальність теми дослідження.** В мовах змін клімату й водного режиму весняного водопілля річок важливою є задача прогностичної оцінки характеристик максимального стоку за сучасними прогностичними методами, які реалізовані у програмних комплексах.

**Мета дослідження** - здійснити аналіз основних гідрометеорологічних чинників й природних умов формування стоку в басейні рр. Десни, Сейму, Сули та інших лівих приток Середнього Дніпра, здійснити збір вихідної гідрометеорологічної інформації при використанні автоматизованого програмного комплексу «АРМ-гідро» та здійснити прогнозування максимальних витрат води весняного водопілля 2020-2021 р. при використанні програмного комплексу «СЕЙМ» [1].

**Матеріали дослідження.** Характер водного режиму розглядуваних річок більшою мірою визначається особливостями повені, його тривалість і частковою участю талих вод в річному стоці, що у свою чергу зумовлюється типом живлення річок. Річки району мають змішане живлення, причому в північній частині території роль талого стоку у формуванні річного стоку значно більше, ніж в південній [2]. Співвідношення снігового і дощового живлення змінюється в різних по водності роки. Стік весняного водопілля в багатоводні роки складає 70-80% річного стоку, в середніх по водності роки – 60-70%, а в маловодні 50-60%.

По досліджуваній території гідрологічні пости розміщені порівняно рівномірно у кількості 44 гідрологічних поста. В басейнах річок діють 27 метеорологічних станцій, які ведуть спостереження за опадами, температурою повітря і промерзання ґрунтів.

Авторами було побудовано у системі АРМ - гідро карти висоти снігу та запасів води у сніговому покриву на території України у 2021 р., графіки ходу рівнів і витрат води у басейнах рр. Десна, Сейм, Сула та ін. З

Українського гідрометцентру були отримані дані (таблиці і карти) середньомісячних температур повітря і глибин промерзання ґрунтів у 2021р.

Комплексний графік ходу гідрометеорологічних характеристик р. Десна – с. Разьоти за період формування весняного водопілля 2020-2021 р. побудований за даними УкрГМЦ у програмному комплексі АРМ-гідро показано на рис. 1.

Були зібрані й занесені у програму дані снігозапасів, промерзання ґрунту, температури повітря й витрат води у період 2020-2021 р., виконане відновлення інформації при пропусках спостережень.



Рисунок 1 – Комплексний графік ходу гідрометеорологічних характеристик р. Десна – с. Разьоти за період формування весняного водопілля 2020-2021 р.

**Основні результати дослідження.** Методика прогнозу максимальних витрат води весняного водопілля у басейні річки Десна заснована на регіональних залежностях між максимальними модульними коефіцієнтами та максимальними запасами води в сніговому покриві перед весняним водопіллям, встановленні типу водності весни за дискримінантною функцією.

Авторами роботи були проаналізовані основні гідрометеорологічні чинники весняного водопілля, до яких відносяться – глибина промерзання ґрунту, вологість ґрунту, снігозапаси, величина опадів у період водопілля, хід температур, витрати води і т. д.

Для випуску територіального довгострокового прогнозу максимальних витрат води весняного водопілля в басейнах рр. Десна,

Сейм та інших лівих приток Середнього Дніпра використаний прогностичний комп'ютерний комплекс «Сейм». Блок-схема складання довгострокового прогнозу максимальних витрат води весняного водопілля представлена на рис. 2.



Рисунок 2 - Блок-схема складання довгострокового прогнозу максимальних витрат води весняного водопілля в басейнах р.Десна, Сейм, Сула та інших лівих приток Середнього Дніпра

Автоматизований програмний комплекс «СЕЙМ» для прогнозування максимальних витрат води весняного водопілля дозволяє в автоматичному режимі здійснювати збір вихідної інформації, її відновлення при пропусках спостережень, прогнозувати максимальні витрати води весняного водопілля в басейні р. Десна і встановлювати ймовірність їх настання у багаторічному періоді [1].

Проаналізовано гідрометеорологічна ситуація, що склалася в басейні р. Десна у продовж осінньо-зимового періоду 2020-2021 рр. Аналіз умов формування стоку весняного водопілля 2020-2021 р. в басейні р. Десна при використанні даних автоматизованого комплексу АРМ-гідро представлено в роботі [3].

Був складений довгостроковий прогноз максимальних витрат води весняного водопілля 2020-2021 р., встановлено ймовірність прогнозних величин у багаторічному періоді та представлено прогнозні величини у

картографічному вигляді при використанні прогностичного комплексу «Сейм».

Розподіл по території прогнозних величин максимальних модульних коефіцієнтів весняного водопілля 2020-2021 р. (рис 3). В басейні р. Десна модульний коефіцієнт збільшується в межах у західному напрямку від 0,2 до 0,6 (без р. Сейм). В басейні річки Сейм спостерігається збільшення величин коефіцієнта в напрямку гирла від 0,1 до 0,3. В басейнах Сула, Псел та Ворскла модульний коефіцієнт змінюється від 0,1 до 0,3.

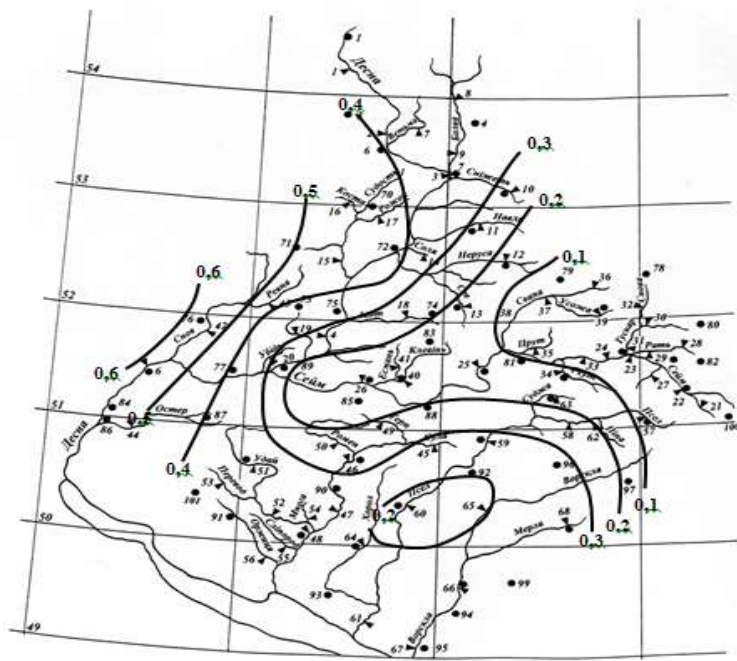


Рисунок 3 – Розподіл по території прогнозних величин максимальних модульних коефіцієнтів весняного водопілля 2020-2021 р.

Аналізуючи карту прогнозних величин максимальних модульних коефіцієнтів весняного водопілля 2020-2021р. можна сказати, що в цілому максимальна витрата води буде нижче за норму, особливо в центральних та східних частинах басейну. Розподіл по території прогнозних величин  $k_{qm}$  у 2021 відбувається у напрямку з північного заходу від 1,4 – 1,0 на південь і південний захід до 0,2- 0,6.

Розподіл забезпеченостей прогнозних величин максимальних витрат води весняного водопілля ( $P$  %) простежується при низької забезпеченості – 80-90% і нижче (рис. 4).

**Оцінка оперативних прогнозів максимальних витрат води весняного водопілля у 2020-2021 р.** В цілому прогнози максимальних витрат води весняного водопілля на річках розглядуваної території у 2021р. є справджуваними – критерій якості прогнозу на дату прогнозу, обчислений як змінюються від 0,01 до 0,74, тобто прогноз вважається відмінним, добрим чи задовільним. Забезпеченість допустимої похибки



довгострокових прогнозів максимальних витрат води весняного водопілля 2020-2021 р. становить 95 %.

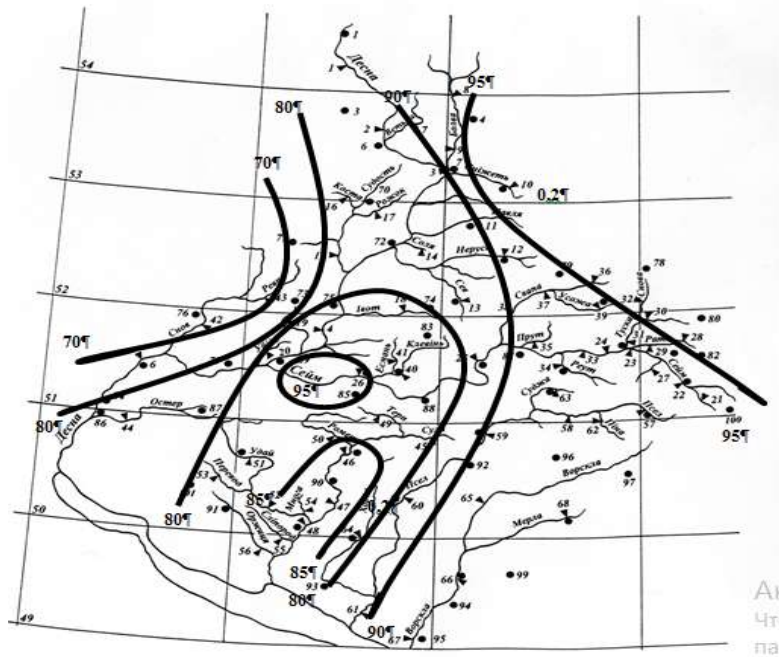


Рисунок 4 - Розподіл по території забезпеченості ( $P^0\%$ ) прогнозних величин максимальних витрат води весняного водопілля 2020-2021 р.

**Висновки.** Побудовані картосхеми прогнозних величин максимальних модульних коефіцієнтів дають можливість оцінити розміри майбутнього водопілля, одразу на великій території, а картосхеми забезпеченості – повторюваність величини максимальних витрат води водопілля у багаторічному розрізі.

Використана методика прогнозу дозволяє по отриманих картосхемах здійснити прогноз максимальних витрат води весняного водопілля з визначенням їх забезпеченості для будь-яких річок, незалежно від стану їх гідрологічної вивченості.

#### **Список використаної літератури**

1. Шакірманова Ж.Р. Довгострокове прогнозування характеристик максимального стоку весняного водопілля рівнинних річок та естуаріїв території України: монографія. Одеса: ФОП Бондаренко М.О., 2015. 252с.
2. Гребінь В. В. Сучасний водний режим річок України (ландшафтно-гідрологічний аналіз). Київ: Ніка-Центр, 2010. 316 с.
3. Шевченко П.О. Аналіз умов формування стоку весняного водопілля 2020-2021 р. в басейні р. Десна при використанні даних автоматизованого комплексу АРМ-гідро. Матеріали студентської наукової конференції Одеського державного екологічного університету 19-23 квітня 2021р., ОДЕКУ, Одеса. 2021. С.171–172.



**Волкова М. Ю., ст. гр. ГО-19**

Науковий керівник: Шакірманова Ж. Р., д-р геогр. наук, проф.

*Кафедра Гідрології суші*

## **ОСНОВНІ НАПРЯМИ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПО УПРАВЛІННЮ ВОДНИМИ РЕСУРСАМИ ТА АНАЛІЗ УМОВ ФОРМУВАННЯ СТОКУ ВЕСНЯНОГО ВОДОПІЛЛЯ 2021-2022 Р. РІЧОК УКРАЇНИ**

*Вступ і актуальність дослідження.* Основні напрями виробничої діяльності по управлінню водними ресурсами України полягають у оцінці водних ресурсів, яка вкрай важлива для сталого і раціонального використання світових водних запасів для питних цілей, виробництва продовольчих товарів, гігієни та інших основних соціальних і економічних потреб; комплексному підході до водогосподарського планування та управління в межах річкового басейну, що відповідає цілям водогосподарського проектування, оцінці водовіддачі системи водних ресурсів (водосховищами, річками та ін.), тобто визначенням обсягу води, який може бути вилучений з певною витратою протягом певного періоду часу визначається. Для водогосподарського проектування та оцінки можливої водовіддачі водних об'єктів актуальним є аналіз умов формування найбільш багатоводної фази водного режиму річок – максимального стоку весняного водопілля.

*Мета дослідження* полягає в аналізі основних напрямів виробничої діяльності по управлінню водними ресурсами при оцінці водних ресурсів і складанні водогосподарських проектів, оцінці водовіддачі системи водних ресурсів; у аналізі умов формування стоку весняного водопілля 2021-2022 р. при використанні даних АРМ-гіро та даних Українського гідрометцентру ДСНС України.

*Матеріали та основні результати дослідження.* *Оцінка водних ресурсів і водогосподарські проекти.* Під оцінкою водних ресурсів розуміється визначення джерел, області поширення визначаючих факторів, а також якості водних ресурсів, що є основою для визначення можливостей їх використання та регулювання .

Оцінка водних ресурсів вкрай важлива для сталого і раціонального використання світових водних запасів [1].

Причини необхідності оцінки водних ресурсів:

- а) з ростом населення збільшуються потреби у воді для питних цілей, виробництва продовольчих товарів, гігієни та інших основних соціальних і економічних потреб. Однак світові водні ресурси обмежені.
- б) антропогенна діяльність стає все більш інтенсивною і різноманітною і чинить все більший і чітко виражений вплив на природні ресурси, виснажуючи їх і забруднюючи.

в) стихійні лиха, пов'язані з водою, такі як повені, посухи та тропічні циклони, стають причиною невимірних втрат людських життів і матеріальних цінностей протягом усього ходу історії.

г) зростає усвідомлення того, що клімат на планеті не є постійним і в дійсності може змінюватися під впливом антропогенної діяльності.

Більша увага має бути приділена вивченню впливу клімату на розподіл опадів, стоку і підземних вод.

Ефективне управління водним господарством може здійснюватися на надійних даних спостережень та інформації про стан і динаміку зміни водних ресурсів, включаючи кількісні і якісні показники і статистичні дані про такі явища як повені, а також даних про використанні води для різних господарських цілей. Оцінка водних ресурсів, в загальному, є необхідною умовою для освоєння та експлуатації водних ресурсів.

*Компоненти програми за оцінкою водних ресурсів.* Для того щоб забезпечити попередню оцінку наявних водних ресурсів, на основі якої розробляються національні або регіональні довгострокові плани управління ними, основні програми по оцінці водних ресурсів повинні передбачати збір і обробку існуючих гідрологічних і гідрогеологічних даних, а також додаткових даних, необхідних для просторової інтерполяції. Такі довгострокові плани повинні базуватися на огляді ключових сучасних і майбутніх потреб у водних ресурсах. Компоненти програми по оцінці водних ресурсів показані на рис.1 [1].

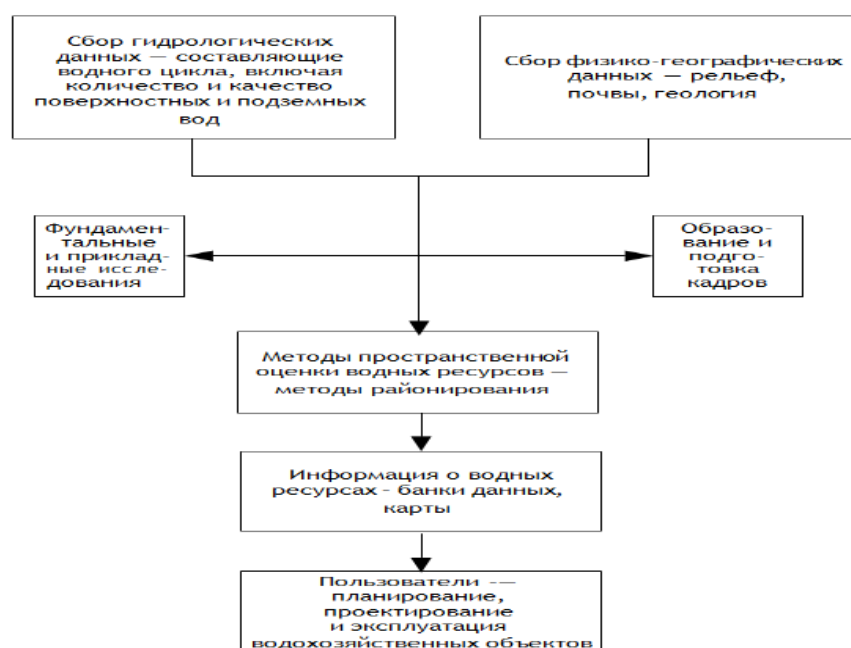


Рисунок 1 - Компоненти базової програми з оцінки водних ресурсів [1]

Водогосподарські проекти зазвичай спрямовані на вирішення однієї або декількох з наступних завдань: комунальне водопостачання; зрошення; промислове водопостачання; раціональне використання підземних вод;

виробництво електроенергії; регулювання паводків; судноплавство; рекреаційне, естетичне і традиційне використання вод; регулювання засолення і замулення; зменшення забруднення вод; охорона риб і дикої природи; інші екологічні завдання [1].

*Оцінка водовіддачі системи водних ресурсів.* Водовіддача системи водних ресурсів - це об'єм води, який може бути вилучений з певною витратою протягом певного періоду часу [1]. Як правило, вона виражається у вигляді річного обсягу в млн. м<sup>3</sup> на рік. Витрата води, що вилучається може варіюватися протягом року в залежності від допустимих норм використання.

В роботі [2] розглянуті поняття, які необхідно застосовувати:

- для аналізу водозбереження *показник водомісткості* – це відношення обсягу використаної води для виробництва тієї чи іншої продукції, надання послуг чи виконання робіт до її (їх) вартості. Він відображає затрати води на виробництво продукції, надання послуг чи виконання робіт. Водомісткість також виступає нормою водоспоживання;

- для аналізу ефективності використання водовіддачу (обернений до водомісткості) – це відношення вартості виробленої продукції, наданих послуг чи виконаних робіт до обсягу використаної для цього води. Він відображає у натуральному чи вартісному виразі вихід продукції (послуг, робіт) на одиницю об'єму витраченої води.

За результатами проведеного в роботі [2] аналізу даних Державного комітету статистики України протягом 2005-2012 рр. простежено тенденцію до зростання водовіддачі (у 3,3 рази) за відповідного зниження водомісткості (на 69,8 %).

*Класифікація водовіддачі.* Для систематизації водовіддачі водосховища або системи водних ресурсів були розроблені наступні поняття: базова водовіддача, гарантована водовіддача, додаткова водовіддача, негарантована водовіддача, середня водовіддача [1].

*Вплив антропогенної діяльності.* Освоєння водних ресурсів і деякі види землекористування на території, що лежить вище за течією від проєктованого водосховища, змінюють природні властивості стоку в місці розташування водогосподарського об'єкта і можуть оказувати значний вплив на водовіддачу водосховища. Освоєння водних ресурсів може включати в себе будівництво регулюючих споруд, водозаборів, водовідвідних конструкцій, повернення вод і перекидання стоку з інших водозборів. При визначенні водовіддачі системи водних ресурсів важливо належним чином враховувати антропогенні фактори. Зокрема, необхідно брати до уваги будь-які тенденції і належним чином враховувати можливі майбутні зміни [1].

*Зміна клімату.* Стає все більш очевидною, що глобальна температура зростає і що темпи такого зростання можуть бути значно більшими, ніж у минулому (в деяких районах стік може скоротитися на 10

відсотків). Такі зміни клімату можуть сильно вплинути не тільки на водопровідну продуктивність системи водних ресурсів, але і на потребу в воді. При цьому доцільним є врахування потенційних наслідків зміни клімату в довгостроковому плануванні системи водопостачання [1].

*Гідрометеорологічні умови, що склались в період формування весняного водопілля 2021-2022 р. в басейнах річок України.* За даними Українського гідрометцентру ДСНС України [web: www.meteo.gov.ua](http://www.meteo.gov.ua) гідрометеорологічна ситуація у басейнах річок України протягом 201-2022 рр. характеризувалася нестабільністю погодних умов зимово-весняного сезону, а саме: підвищеною вологістю ґрунту та переважно близькою і нижчою за норму поточною водністю нестабільним та нерівномірним снігонакопиченням, неглибоким промерзанням ґрунту. Зимовий режим погоди переривався у кінці грудня та протягом першої декади січня інтенсивними відлигами.

*Опади.* Достатня кількість опадів у грудні-січні, що випадали здебільшого у вигляді дощу, під час відлиг обумовили суттєве збільшення запасу продуктивної вологи у ґрунті та загальне підвищення водності більшості річок. *Снігонакопичення* протягом зими 2021-2022 рр. було малоактивним, з чергуванням періодів утворення снігового покриву та відлиг басейнів Верхнього Дніпра, Десни та Псла, Ворскли де максимальні снігозапаси відмічалися у кінці першої декади лютого і становили 120-140 мм в верхів'ях Десни і 50-70 мм - в середній та нижній його частині та лівих приток Середнього Дніпра (на рівні норми та нижче за неї). У басейнах правих приток Прип'яті, Західного Бугу, рівнинних приток Дністра та південної частини України (басейни Південного Бугу, Росі, Орелі, Самари, Інгульця, річок Приазов'я) – сніговий покрив відсутній (рис. 2).

Підстильна поверхня річкових водозборів характеризувалася високою водопоглинальною здатністю, а розраховані коефіцієнти весняного стоку дорівнювали 0,1-0,3. Погодні умови не сприяли значному промерзанню ґрунту по території країни. Максимальна глибина промерзання ґрунтів спостерігалась 31 січня – 10 лютого 2022 р. і становила 15-40 см (рис. 3).

*Запаси продуктивної вологи* в метровому шарі ґрунту. З осені метровий шар ґрунту був недостатньо зволожений. За даними інструментальних вимірів 8 лютого 2022 р. зволоження метрового шару ґрунту по всій території України значно збільшилось (особливо суттєво у південних та східних областях), внаслідок танення снігу і дощів у періоди відлиг).



Рисунок 2 – Розподіл запасів води в сніговому покриві територією України станом на 31.01.2022 р.

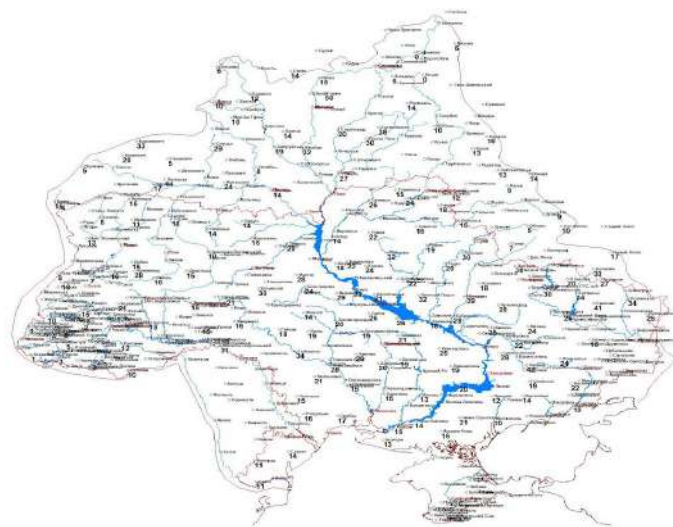


Рисунок 3 – Розподіл глибини промерзання ґрунтів територією України станом на 31.01.2022 р.

**Висновки.** Таким чином, аналіз умов формування стоку весняного водопілля 2021-2022 р. на річках України стало основою для фахівців УкрГМЦ довгострокового прогнозування водності весняного водопілля в поточному році та можливого забезпечення запасів водних ресурсів та їх водовіддачі для раціонального управління водними ресурсами країни.

### ***Список використаної літератури***

1. Руководство по гидрологической практике. Том II. Управление водными ресурсами и практика применения гидрологических методов. Шестое издание, ВМО. Вып. II. 168. 2012. 324 с.
2. Стадник М.Є. Оцінювання ефективності водокористування в Україні. Науковий Вісник НЛТУ України. 2014. Вип. 24.10. С. 257-262.

**Волкова С. Ю., ст. гр. ГО-19**

Науковий керівник: Докус А. О., канд. геогр. наук, ст. викл.

*Кафедра Гідрології суші*

## **ПОНЯТТЯ ВОДОСПОЖИВАННЯ ТА ОЦІНКА ВОДНОСТІ ВЕСНЯНОГО ВОДОПІЛЛЯ 2021-2022 Р. (ЗА ДАНИМИ УкрГМЦ)**

**Актуальність.** Водні ресурси, навіть у водозабезпечених країнах, стали дедалі більше скорочуватись, що призвело до суворіших обмежень, на основі цінової політики, щодо комунального водоспоживання та водопостачання, планування водогосподарських структур. Тобто процес збереження та покращення якості довкілля підкреслює соціально-політичні та економічні аспекти використання тієї води, яка є в наявності.

При цьому просторовий моніторинг водності річок на території України, особливо у весняний багатоводний період року є актуальною задачею для раціонального управління водними ресурсами, особливо в сучасних умовах потепління клімату у зимовий період року та несталого снігонакопичення.

**Мета дослідження.** Розглянути різні поняття пов'язані з управлінням водоспоживання та його оцінкою. Ознайомитися з принципами роботи автоматизованого комплексу АРМ-гідро з метою аналізу водності річок на території України у весняний період року 2022 р.

**Методи досліджень.** Аналіз сучасних літературних джерел щодо основних принципів водоспоживання та водокористування, комплексний географічний аналіз формування стоку, вивчення роботи автоматизованої системи АРМ-гідро.

**Завдання.** Ознайомитися з сучасними методами оцінки водоспоживання, принципами роботи автоматизованого комплексу АРМ-гідро, провести аналіз очікуваної водності річок на території України у весняний період року 2022 року (за даними Українського гідрометцентру ДСНС України, ГМЦ).

**Матеріали та основні результати дослідження.** В результаті дослідження здійснено огляд оцінки водоспоживання. Встановлено, що водні ресурси, навіть у водозабезпечених країнах, стали дедалі більше скорочуватись. Розглянуто такий підхід до водоспоживання, як «попит-управління», який відрізняється від традиційних підходів, орієнтованих тільки на наявний запас водних ресурсів. За такого підходу підкреслюються соціальні та економічні аспекти використання тих водних ресурсів, які є в наявності. Розглянуто різні поняття пов'язані з управлінням водоспоживання та його оцінкою.

В роботі розглянуті поняття: міське водопостачання, господарсько-побутове водокористування, комерційне водокористування, зрошення та інші. Всі ці поняття охоплюють широке коло засобів та методів та містить

у собі три аспекти: економічний, структурний, експлуатаційний та соціально-політичний.

*Водокористування* – це порядок, умови і форми використання водних ресурсів для потреб населення і господарства [1].

*Водоспоживання* – це використання водних ресурсів для потреб промисловості, комунального та сільського господарства [1].

Водний кодекс України [2] трактує поняття водокористування, як використання вод (водних об'єктів) для задоволення потреб населення, промисловості, сільського господарства, транспорту, та інших галузей господарства, включаючи право на забір води, скидання стічних вод та інші види використання вод (водних об'єктів).

В роботі Стадник М.Є. [3] здійснено оцінювання ефективності водокористування в Україні, зокрема водомісткості та водовіддачі:

- за допомогою часових рядів визначено основні тенденції водомісткості та водовіддачі;
- використовуючи відносні величини, проаналізовано регіональні відмінності водовіддачі в Україні;
- за допомогою статистичних угруповань виділено найбільш істотні чинники, що визначають рівень водовіддачі.

За результатами проведеного аналізу запропоновано заходи щодо підвищення ефективності водокористування.

За оцінками ВМО [4] дані про водокористування необхідні для виявлення впливу антропогенної діяльності на природний гідрологічний цикл.

Належна інформація про використання води може допомогти при плануванні проектів водопостачання, а також при вирішенні таких проблем, як конкурентне використання води, поповнення запасів води при їх надмірному вилученні, а також у періоди посух.

Водокористування може бути поділено на враховане та невраховане.

*Враховане водокористування* – це водокористування, коли вода відводиться або вилучається з поверхневих або підземних джерел і прямує до місця використання.

До категорії врахованого водокористування належать: міське, комунальне, комерційне, іригаційне, тваринницьке, промислове водопостачання та споживання води в енергетиці.

*Невраховане водокористування* – це використання води, не пов'язане з перекидами або заборами води з поверхневих або підземних водних джерел.

У більшості випадків кількісно оцінити таке використання дуже важко. Види неврахованого водокористування, включають: навігацію, зниження забруднення, рекреацію, естетичний аспект водокористування, а також рибальство та заповідники.

Під *міським водопостачанням* розуміється вилучення води державними та приватними водозаборами, її направлення до низки споживачів, задоволення господарських, комерційних, промислових потреб та потреб теплоенергетики.

Інформація про міське водопостачання може бути отримана від окремих споживачів шляхом опитувань, електронною поштою або персональному інтерв'ю.

*Господарсько-побутове водокористування* пов'язане з використанням води в домашньому господарстві на потреби пиття, приготування їжі, миття, прання одягу, чищення посуду, змиву унітазів, поливу газонів та садів.

*Комерційне водокористування* пов'язане із забезпеченням водою мотелів, готелів, ресторанів, будівель офісів, інших комерційних підприємств, а також цивільних та військових організацій.

До категорії *іригаційного водокористування* належить весь рівень води, який штучно підводиться до ферм та садових ділянок, а також вода, використовується для зрошення громадських та приватних лук, садів, та майданчиків для ігри у гольф.

Також розглянуто поняття – *регулювання паводкового стоку*. Встановлено, що регулювання паводків не пов'язане з використанням води, а потрібно переважно для рівномірного перерозподілу річкового стоку в часі та просторі. Що може бути частково досягнуто практикою застосування різних прийомів землекористування, таких, як лісонасадження та поперечне розорювання схилів. Одним з найпоширеніших способів є зниження паводкових витрат шляхом накопичення надлишкових вод у водосховищах.

Важливою частиною роботи було вивчення основних принципів роботи автоматизованого програмного комплексу АРМ-гідро, який дозволяє забезпечити безперервне отримання поточної гідрологічної та метеорологічної інформації на мережі Державної Гідрометеорологічної служби України, автоматизувати технологію обробки та представлення гідрологічних та метеорологічних даних.

Накопичення гідрометеорологічної інформації, а саме гідрологічної (стандартної та штормової), снігомірної, метеорологічної та агрометеорологічної, відбувається у вигляді бази даних, яка надходить згідно зі стандартами чинних кодів (КН-15, КН-24, КН-01, КН-21) і яка необхідна для гідрологічного прогнозування і забезпечення споживачів.

Комплекс заснований на сучасних комп'ютерних технологіях загальносистемного географічного підходу до реєстрації та аналізу гідрометеорологічних даних і явищ, основними ознаками яких є територіальність, комплексність, конкретність, глобальність.

Автором у даній науковій роботі було побудовано у системі АРМ-гідро карти висоти снігу та запасів води у сніговому покриві на території



України станом 20 лютого 2020 р., а також побудовано комплексні графіки ходу гідрометеорологічних характеристик.

Виходячи з гідрометеорологічної ситуації, що склалася на басейнах річок України упродовж осінньо-зимового періоду 2021-2022 рр. снігонакопичення спостерігалось тільки в басейнах Десни, притоках Середнього Дніпра у Сумській та Полтавській областях (рис. 1).

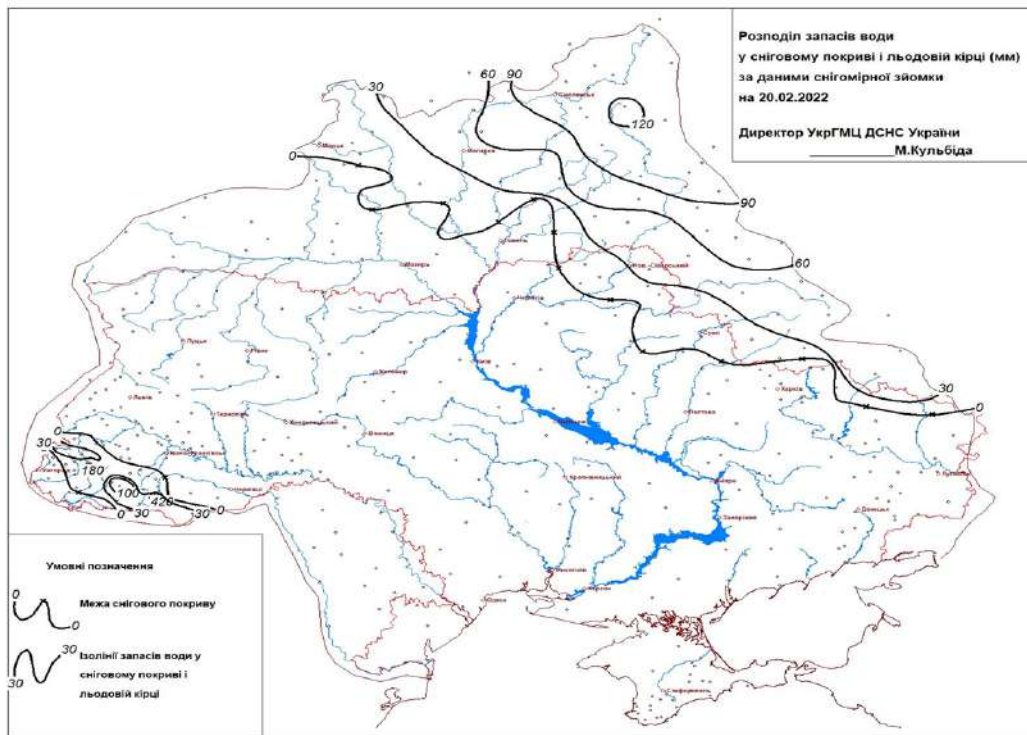


Рисунок 1 – Розподіл запасів води у сніговому покриві та льодовій кірці (мм) за даними снігомірної зйомки станом на 20.02.2022 р.

Виходячи з рис. 1 весняне водопілля у 2021-2022 році спостерігалось лише в районах зі снігонакопиченням – у північно-східній частині території України.

Також виконано аналіз прогностичних розрахунків, які виконані спеціалістами УкрГМЦ, ГМЦ ЧАМ, Харківського, Львівського РЦГМ, Закарпатського, Чернівецького ЦГМ, Дунайської ГМО за фактичними даними станом на 20 лютого та прогностичних консультацій складених 22 лютого 2022 року [5].

Виконані в УкрГМЦ за гідропрогностичними моделями розрахунки показують [5], що виходячи з гідрометеорологічної ситуації, що склалася у басейнах річок України упродовж осінньо-зимового періоду 2021-2022 рр. та за нормального розвитку гідрометеорологічних процесів у третій декаді лютого-травні можна було очікувати на розвиток весняного водопілля за максимальними рівнями (витратами) води переважно нижчим за норму та

близьким і нижчим за минулорічні показники. Найбільш ймовірний вихід води на ділянки заплавлі річок: Верхнього Дніпра (в межах України), Дніпра біля Києва, на Десні біля Новгород-Сіверського і її притоки р. Снов у Чернігівській області.

У період розвитку водопілля не виключається можливість затоплення водами Дніпра та Сожу (оточення водою), відрізання від основних шляхів сполучень та часткове затоплення територій, присадибних ділянок і об'єктів населених пунктів; порушення транспортного сполучення через розведення понтонних мостів на Десні, переливу води р. Снов через автодорогу між селами с. Великий Дирчин – с. Малий Дирчин у Чернігівській області.

На Дніпрі у Києві при пропуску водопілля через Київське і Канівське водосховища (без урахування регулювання стоку ГЕС) відсутня загроза негативних наслідків для територій житлових забудов, споруд і господарських об'єктів міста. На річках Карпатського регіону очікувалося весняне водопілля, що матиме невиражений характер.

На річках, у басейнах яких відсутній основний чинник водопілля – сніговий покрив, весняне водопілля 2022 р. буде невираженим, коливання рівнів води можливі лише внаслідок випадіння опадів.

За попередніми прогнозами, формування весняного водопілля у басейнах річок Дністра, Прута та Сірету проходитиме в межах русла без досягнення небезпечних відміток – помаранчевий рівень безпеки.

На річках Закарпаття фактична ситуація станом на 20 лютого не давала підстав очікувати значних небезпечних наслідків під час розвитку весняного водопілля. Вихід води на заплаву можливий на окремих ділянках річок.

Станом на 4-5 травня 2022 р. гідрологічна ситуація на переважній території України (у пунктах спостережень на річках) спокійна, рівні води знаходяться у межах русел річок, проте у деяких пунктах спостережень на річці Дніпро та його притоках (рр. Десна, Прип'ять) спостерігається помаранчевий та червоний рівень безпеки [5].

#### *Список використаної літератури*

1. Словник-довідник з екології: навч.-метод. посіб. / уклад. О. Г. Лановенко, О. О. Остапшина. Херсон: ПП Вишемирський В. С., 2013. С. 41.
2. Водний кодекс України [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-вр#Text> URL: 20.04.2022 р.
3. Стадник М.Є. Оцінювання ефективності водокористування в Україні. Науковий вісник НЛТУ України. 2014. Вип. 24.10. С. 257-262.
4. Руководство по гидрологической практике. Том II. Управление водными ресурсами и практика применения гидрологических методов. Шестое издание, ВМО. Vol. II. 168. 2012. 324 с.
5. Український гідрометеорологічний центр Державної служби України з надзвичайних ситуацій (УкрГМЦ). [Електронний ресурс] <https://meteo.gov.ua/>. URL: 15.04.2022 р.

**Акіньшина К. О., ст. гр. ГО-18**

Науковий керівник: Гопцій М. В., канд. геогр. наук, ст. викл.

*Кафедра Гідрології суші*

## **ОЦІНКА ПРОСТОРОВО-ЧАСОВОГО РОЗПОДІЛУ ТА МІНЛИВОСТІ ВЕЛИЧИНИ РІЧНОГО СТОКУ В БАСЕЙНІ СІВЕРСЬКОГО ДІНЦЯ ( В МЕЖАХ УКРАЇНИ)**

*Мета:* проаналізувати просторово-часовий розподіл та мінливості величини річного стоку в басейні Сіверського Дінця за багаторічний період.

*Об'єкт та предмет дослідження:* середньорічні та середньомісячні витрати води на річок басейну Сіверського Дінця.

Річкова система Сіверського Дінця має приклад перистої річкової системи. Для дослідження річного стоку використані дані по 17 водозборах з площами від 189 км<sup>2</sup> (р. Уди – смт Пересічне) до 22600 км<sup>2</sup> (р. Сіверський Донець – м. Ізюм) з рядами спостережень 49 до 80 років.

Водний режим басейну Сіверського Дінця визначається закономірністю внутрішньорічних змін основних складових водного балансу – опадів та випаровування. Рівневий режим характеризується весняною повінню, стійкою меженню, що переривається паводками і невеликим підйомом рівнів в осінньо-зимовий період. Згідно класифікації річок за типом їх живлення, Сіверський Донець відноситься до типу «Річки з повінню та паводками зі сніговим і дощовим живленням» [1].

За багаторічними даними розрахований типовий розподіли стоку на річках басейну Сіверського Дінця по місяцях протягом року (рис. 1). Як можемо бачити найбільший відсоток стоку припадає на березень 20,7-29,8 % (на притоках р. Сіверського Дінця) і квітень 20-28,5 % (по головній річці), а найменший – 1,4-5,1 % - на серпень.

Для аналізу мінливості величини річного стоку за багаторічний період були побудовані хронологічні графіки відхилень середньорічних модулів стоку від норми стоку. На рисунку 2 можна побачити, що верхня частина відображає багатководні роки, нижня, відповідно, - маловодні.

Проаналізувавши побудовані графіки можна відмітити, що маловодні роки в останні роки спостерігаються по всіх водозборах, проте у північно-східній частині території ці роки почали спостерігатися раніше.

В результаті виконаного дослідження по 17 водозборах отримані такі статистичні параметри: середні багаторічні модулі стоку, які на річках басейну Сіверського Дінця змінюється від 1,21 л/(с·км<sup>2</sup>) (р. Сухий Торець – смт Черкаське) до 3,20 л/(с·км<sup>2</sup>) (р. Лопань - смт Козача Лопань).

Діапазон коливання значення коефіцієнтів варіації 0,32-0,80 за методом моментів та 0,32-0,81 за методом найбільшої правдоподібності.

Середнє співвідношення  $C_s/C_v = 1,68$ . Похибка вихідної інформації становить  $\pm 6,4\%$ , при допустимому значенні  $\pm 10\%$ .

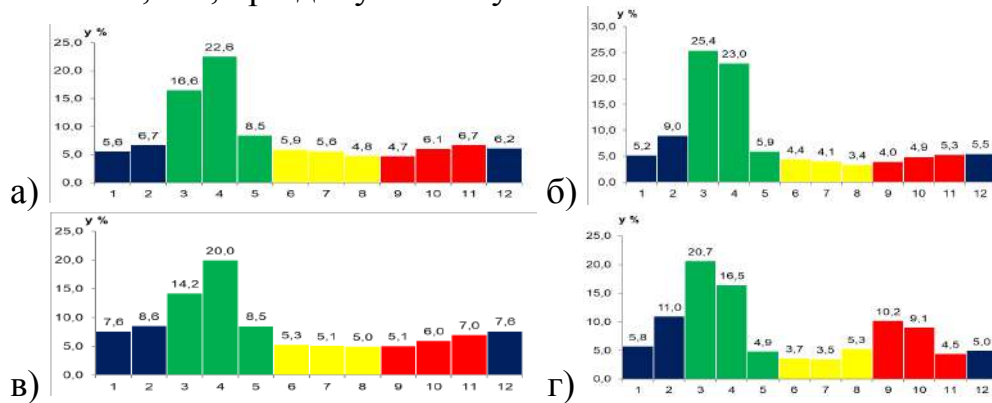


Рисунок 1 – Типовий розподіл внутрішньорічного стоку в басейні р. Сіверський Донець: а) р. Сіверський Донець - с. Огірцеве; б) р. Вовча - м. Вовчанськ; в) р. Сіверський Донець - с. Протопопівка; г) р. Жеребець - с. Торське

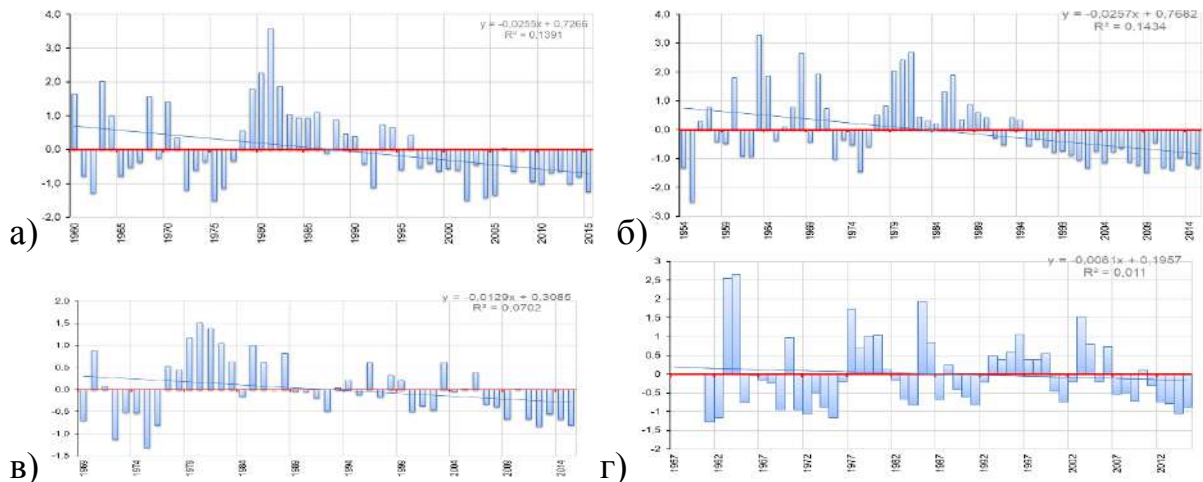


Рисунок 2 – Хронологічні графіки відхилень величин середньорічного стоку від норми: а) р. Сіверський Донець - с. Огірцеве; б) р. Вовча - м. Вовчанськ; в) р. Сіверський Донець - с. Протопопівка; г) р. Жеребець - с. Торське

### Список використаної літератури

1. Ресурсы поверхностных вод СССР. Т.6. Украина и Молдавия. Вып.3. Бассейн Северского Донца и реки Приазовья. Л.: Гидрометеиздат, 1967. 492 с.
2. Гопцій М.В., Акіньшина К.О., Корніловська Д.В. Моніторинг дат настання екстримальних гідрометеорологічних явищ в суббасейні Сіверського Дінця за багаторічний період. Другий Всеукраїнський гідрометеорологічний з'їзд: тези доповідей. Одеса: Одеський державний екологічний університет, 7-9 жовтня 2021 року. С. 47-48.

**Антонов Д. Я., ст. гр. ГО-18**

Науковий керівник: Бурлуцька М. Е., канд. геогр. наук, доц.

*Кафедра Гідрології суші*

## **СТАТИСТИЧНІ РОЗРАХУНКИ ТА ЦИКЛІЧНІСТЬ ЧАСОВИХ РЯДІВ РІЧНОГО СТОКУ В БАСЕЙНІ Р.ПРИП'ЯТЬ**

*Мета дослідження:* статистичний аналіз, перевірка на однорідність і визначення циклічності у часових рядах річного стоку в басейні р. Прип'ять .

*Об'єкт дослідження :* середньорічні модулі річного стоку басейна р. Прип'ять

Важливою характеристикою стоку будь-якої річки є його середнє значення за багаторічний період- норма річного стоку.

Норма річного стоку має важливе значення при розрахунках стоку та водогосподарському проектуванні.

Для визначення норми річного стоку, насамперед слід виконати статистичну обробку часових рядів. Для оцінок статистичних параметрів на основі вибірок розроблені спеціальні статистичні методи.

Також при розрахунках річного стоку потрібно враховувати, що ряди спостережень за річним стоком у деяких випадках можуть виявитися неоднорідними як у часі, так і у просторі. Тому, перш ніж приступити до визначення норми річного стоку, слід перевірити усі досліджувані часові ряди на однорідність, особливо в районах інтенсивної господарської діяльності.

Але при розрахунках річного стоку звертається увага на питання досліджування циклічності коливань стоку річок внаслідок впливу антропогенних та інших чинників.

Досліджування проводилось по даними 27 гідрологічних постів. Розрахунок статистичних параметрів річного стоку проводився методами моментів і найбільшої за допомогою програми Stok Stat.

Обчислювалися основні статистичні параметри : середні значення  $\bar{q}_{cp}$  коефіцієнти варіації  $C_v$  , асиметрії  $C_s$  і співвідношення  $C_s / C_v$

По результатам статистичної обробки значення середньорічних модулів стоку  $\bar{q}_{cp}$  змінюється в межах від 2,1 л/(с·км<sup>2</sup>) р. Прип'ять – с. Люб'язь до 5,9 л/(с·км<sup>2</sup>) р. Радоставка – с. Трійця. По коефіцієнтам варіації, розрахованим за методом моментів і найбільшої правдоподібності отримані практично однакові результати. Діапазон коливань  $C_v$  знаходиться в межах від 0,22 (р. Горинь – смт. Ямпіль) до 0,68 (р. Тур'я – с. Бузаки). Це свідчить про те, що для басейну р. Прип'ять характерна висока ступень мінливості у рядах середньорічних модулів стоку.

У широких межах змінюються коефіцієнти асиметрії  $C_s$ , розраховані за методом моментів - від 0,32 (р. Прип'ять - с.Люб'язь) до 2,5 (р. Прип'ять - с. Річиця). У методі найбільшої правдоподібності коефіцієнти асиметрії  $C_s$  нормовані за їх співвідношенням з  $C_v$  і знаходяться на рівні  $C_s = 2,2 C_v$  у межах досліджуваної території .

Мірою точності є середня квадратична похибка. По результатам визначення значення  $\sigma_q$  в середньому дорівнює 5,94%, а коефіцієнтів варіації -  $\sigma_{C_v}=10,7\%$ .

Перевірка часових рядів річного стоку на однорідність виконана за критеріями Фішера, Стюдента та Вілкоксона. Неоднорідними виявились вісім постів (р.Прип'ять – с. Річиця, р.Тур'я – с. Ягідне, р. Іква – Млинівська ГЕС, р.Горинь – с. Оженін, р. Горинь – с. Деражне, р. Вирка – с. Сварині, р. Случ – с. В. Клітна, р. Случ – с. Громада,).

З вихідних даних не можна зробити однозначних висновків стосовно причин такої неоднорідності.

Відомо, що на р. Іква – Млинівська ГЕС була побудована гідроелектростанція, яка могла вплинути на порушення однорідності часового ряду річного стоку, але слід встановити причину неоднорідності і у інших часових рядах розглянутого басейну.

Для гідрологічних постів, які виявились неоднорідними були побудовані хронологічні графіки та виявлені часові тренди.

В одній групі постів, що розглядаються, відзначена тенденція до зменшення водності при зростанні років (маловодні роки). а у другій, навпаки, до збільшення (багатоводні роки). Це пов'язано з природними процесами і пояснює неоднорідність у цих гідрологічних рядах .

Але при розрахунках річного стоку звертається увага на питання досліджування циклічності коливань стоку річок внаслідок впливу антропогенних чинників, тому у першу чергу необхідно керуватись аналізом циклічності у досліджуваному районі.

Часові ряди, при встановленні норми річного стоку, мають деяку закономірність у вигляді групування багатоводних або маловодних років різної тривалості, тому по всіх постах басейну р. Прип'ять були побудовані різницеві інтегральні криві  $\sum (k_i - 1) = f(T)$ .

Аналізуючи ці криві, можна зробити висновок, що вони утворюють замкнуті цикли коливань водності і визначається їх схожість.

Наявні ряди спостережень за річним стоком можуть бути використані для визначення і узагальнення норми річного стоку в басейні р. Прип'ять.



**Бородіна К. О., ст. гр. ГО-19**

Науковий керівник: Овчарук В. А., д-р геогр. наук, доц.

*Кафедра Гідрології суші*

## **ВОДНИЙ РЕЖИМ ДУНАЮ ТА ОСОБЛИВОСТІ ЙОГО ФОРМУВАННЯ У ГИРЛОВІЙ ОБЛАСТІ В МЕЖАХ УКРАЇНИ**

Дунай бере початок у Німеччині на східних схилах Шварцвальду двома витокami – Бреге і Брігах, впадає в Чорне море, утворюючи дельту, на території України. Верхній Дунай (до Відня) – типова гірська ріка. Середній Дунай (Відень–Оршо́ва, Румунія) перетинає Середньодунайську рівнину. Нижній Дунай – рівнинна річка, тече Нижньодунайською рівниною між Північними Карпатами та Балканськими горами широкою (7–20 км) заплавною долиною. По комплексу фізико-географічних та геологічних ознак річку Дунай прийнято розділяти на такі три частини: Верхній – від джерела до Генью, Середній – від Генью до виходу із Залізних Воріт; Нижній – від Залізних Воріт до гирла.

Гирло річки Дунай є найбільшим серед інших річок в районі Чорного та Азовського морів. Це гирло належить до відкритого дельта-типу. Сучасна область дельти Дунаю дорівнює 4200 км<sup>2</sup>; ця дельта є третьою у Європі розміром після дельти річок Волги і Терек. Дельта Дунаю розташована на території двох країн, на півдні Румунії та на півночі України. Румунська та українська частини дельти складають приблизно 80% та 20% від загальної площі дельти, відповідно.

В межах України Дунай протікає лише своєю нижньою частиною - в основному Кілійським рукавом дельти і його розгалуженнями. За характером долини й русла він являє собою рівнинну річку. Нижче гирла Прута майже до м.Тульчи, Дунай протікає в південно-східному напрямку. Лівий берег його в окремих місцях кілька підвищений, дно мулисте. Трохи вище Тульчи починається широка дельта. У Чорне море річка впадає трьома гирлами, кожне з яких своєю чергою поділяються на кілька рукавів. Українсько-румунський кордон проходить по головному гирлу Дунаю - Кілійському. З цього рукава проходить дві третини всієї води, що надходить з Дунаю в Чорне море. Ширина Кілійського гирла до деяких місць досягає 500 метрів, а глибина - до 50 м.

Багаторукавна дельта Дунаю являє собою унікальний географічний об'єкт із великою різноманітністю ландшафтів, включаючи широку періодично затоплену заплаву, болота і плавні, численні великі та малі озера, дельто-піщані хребти, дельто-піщані пляжі вздовж дельти, ліси, сади, культивовані землі і т.д. Густа мережа каналів складається з основних гілок дельти, численних природних розподільних каналів, штучної навігації, зрошувальних і каналізаційних каналів тощо. Дельта Дунаю відома також через велике біорізноманіття.

**Загоревська Д. С., ст. гр. ГЗ-20**

Науковий керівник: Кічук Н.С., канд. геогр. наук., доц.

*Кафедра Гідрології суші*

## **ОСНОВНІ ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА ТА ЗЕМЛЕВПОРЯДНОГО ПРОЕКТУВАННЯ**

Земельні ресурси є невід'ємним елементом системи аграрного виробництва, а ефективне використання їх у господарській діяльності забезпечує соціально-економічний розвиток країни. Важливу роль у цьому відіграє стале використання земель сільськогосподарського призначення і його однієї із найважливіших складових- ґрунтового покриву що наразі піддається значному антропогенному навантаженню.

Роль ґрунтів оцінюється за їхньою функцією утворювати біомасу та за їхньою родючістю. Ґрунт є основою сільськогосподарського виробництва – 95 % нашого продовольства вирощується на землі. Виконуючи ряд надзвичайно важливих функцій, ґрунти також впливають на стан інших компонентів біосфери. Деградація ґрунту веде не лише до дестабілізації продовольчої безпеки населення планети, але й до порушення природного балансу в біосфері[1].

Землеробство — це стародавня і дуже складна сфера людської діяльності, одна з агрономічних наук, яка має свої закони, вивчає ефективні способи обробітку ґрунту, підвищення його родючості, збереження та розширене відтворення.

Сучасне землеробство—це комплекс взаємопов'язаних агротехнічних, меліоративних і організаційних заходів, спрямованих на ефективне використання та підвищення родючості ґрунту, вирощування високих і сталих врожаїв[2].

*Основні екологічні проблеми сучасного землеробства:*

*Спустелювання*—це один з найбільш тривожних світових процесів деградації навколишнього середовища у посушливих, напівпосушливих і сухих районах у результаті дії різних факторів, включаючи зміну клімату і діяльність людини.

*Опустелювання*—це не природне, а штучне явище через різноманітні антропогенні чинники, а саме, пов'язані з деградацією ґрунтів, підвищенням рівнем розораності сільськогосподарських угідь до 70%, порушенням науково-обґрунтованих сівозмін, забрудненням ґрунтів важкими металами у тому числі, внаслідок впливу основних забруднювачів.

*Ерозія ґрунту*— це процес руйнування верхнього найродючішого шару ґрунту і підґрунтя під впливом природних та антропогенних чинників.

Накопичення у ґрунтах великої кількості солей називають *засоленням*.



Розрізняють первинне (природне) засолення ґрунтів і вторинне, пов'язане з діяльністю людини.

*Підтоплення*, за динамікою розвитку та територіальним поширенням, є найбільш переважаючим серед екзогенних геологічних процесів для України. Головними факторами підтоплення є господарська діяльність людини та зміна гідрокліматичних умов території.

*Забруднення ґрунтів* — це вид антропогенної трансформації ґрунтів, при якій вміст хімічних речовин у ґрунтах, які піддаються антропогенному впливу, перевищує природний регіональний рівень їх вмісту у ґрунтах. При цьому відбувається поступова зміна фізичних і хімічних властивостей ґрунту, порушення геохімічного середовища, зниження чисельності тваринних організмів, погіршення родючості ґрунту.

*Ґрунтовтома* – це процес, який супроводжується нагромадженням великої кількості токсичних речовин у ґрунті.

За таких умов ефективність земельної політики залежить від належно вмотивованої системи землеустрою та ефективного землевпорядкування. Адже тільки комплексне землевпорядне забезпечення процесу управління земельними ресурсами узгоджує правові, економічні, соціальні, екологічні та технологічні аспекти процесу землекористування, що є основною умовою сталого розвитку аграрного сектора[3].

### ***Висновки***

Послаблення державного впливу на процес планування та організації використання й відтворення земель сільськогосподарського призначення спричинило виникнення низки екологічних загроз та ризиків у системі землекористування внаслідок високої розораності, парцеляції, нецільового використання земель, недотримання сівозмін тощо[3].

Сьогодні землевпорядкування є однією із найважливіших складових системи управління земельними ресурсами в Україні, адже саме від нього залежить ефективність регулювання земельних відносин, раціональне використання та охорона земель, формування структури землекористування.

### ***Список використаної літератури***

1. Панас Р.М «Ґрунтознавство». Навчальний посібник. Львів, 2012. С.371.
2. Гудзь В. П. Землеробство. Підручник. К.: ЦУЛ, 2010. С. 464.
3. Третяк А.М. Землевпорядне проектування: теоретичні основи і територіальний землеустрій: Навчальний посібник. К.:Вища освіта. 2006. С. 528.

**Корніловська Д. В., ст. гр. ГО-18**

Науковий керівник: Гопцій М. В канд. геогр. наук, ст. викл.

*Кафедра Гідрології суші*

## **АНАЛІЗ МІЖСЕЗОННОЇ МІНЛИВОСТІ ВОДНОСТІ РІЧОК В СУББАСЕЙНІ СІВЕРСЬКОГО ДІНЦЯ**

*Актуальність теми* пов'язана зі змінами клімату на території України. Ці зміни можуть негативно вплинути на природні води та сезонний стік річок, в останні роки спостерігається перерозподіл стоку в межах року. Величина стоку за кожен сезон має важливе значення для народного господарства, тому потребує надійної оцінки та детального аналізу його мінливості.

В останні роки на річках регіону не спостерігається весняне водопілля та частішали випадки пересихання на річках басейну Сіверського Дінця.

*Мета:* дослідити стік річок по сезонах та за багаторічний період, виявити зміни та динаміку в його розподілі.

*Об'єкт дослідження:* ряди середньомісячних, найбільших та найменших витрат води на річках суббасейну Сіверського Дінця.

*Завдання:* визначити особливості формування стоку річок по сезонах; проаналізувати мінливість екстремального стоку за багаторічний період спостереження; дослідити тренди у рядах екстремального стоку; виконати статистичний аналіз часових рядів екстремального стоку на річках суббасейну Сіверського Дінця.

Суббасейн р. Сіверський Донець розташований на південно-західному схилі Середньоруської височини, де поверхня фундаменту ускладнена Донецьким та Причорноморським прогинами [1].

Клімат суббасейну Сіверського Дінця напівсухий континентальний, з теплим літом та холодною зимою. Оскільки довжина території басейну з заходу на схід незначна і коливання висот невеликі, варіація клімату даної території не істотна [1]. Температурний режим нестійкий і протягом року характеризується значними коливаннями при середньорічній температурі повітря  $8,1^{\circ}\text{C}$  та абсолютному мінімумі -  $-35,6^{\circ}\text{C}$  і абсолютному максимумі - до  $+39,8^{\circ}\text{C}$ .

Для дослідження сезонного стоку води протягом року та у різні його періоди було досліджено 17 водозборів з площею від  $189\text{ км}^2$  (р. Лопань – смт Козача Лопань) до  $22600\text{ км}^2$  (р. Сіверський Донець – м. Ізюм).

На річках суббасейну Сіверського Дінця стік весняного водопілля в багатоводні роки випадках становить 70-80% річного стоку, в середні по водності роки - 60-70%, а в маловодні - 50-60%. Паводковий стік в багатоводні роки на цих річках зазвичай відсутній і меженний стік становить 20-30% річного. В середні і маловодні роки паводковий стік становить 10-20% річного стоку.

Для аналізу об'ємів сезонного стоку за багаторічний період спостережень побудовані хронологічні графіки сезонного стоку (рис. 1), по яких відмічається в останні роки значне зменшення об'ємів стоку по кожному сезону та неоднаковість його внутрішньорічного розподілу [2].

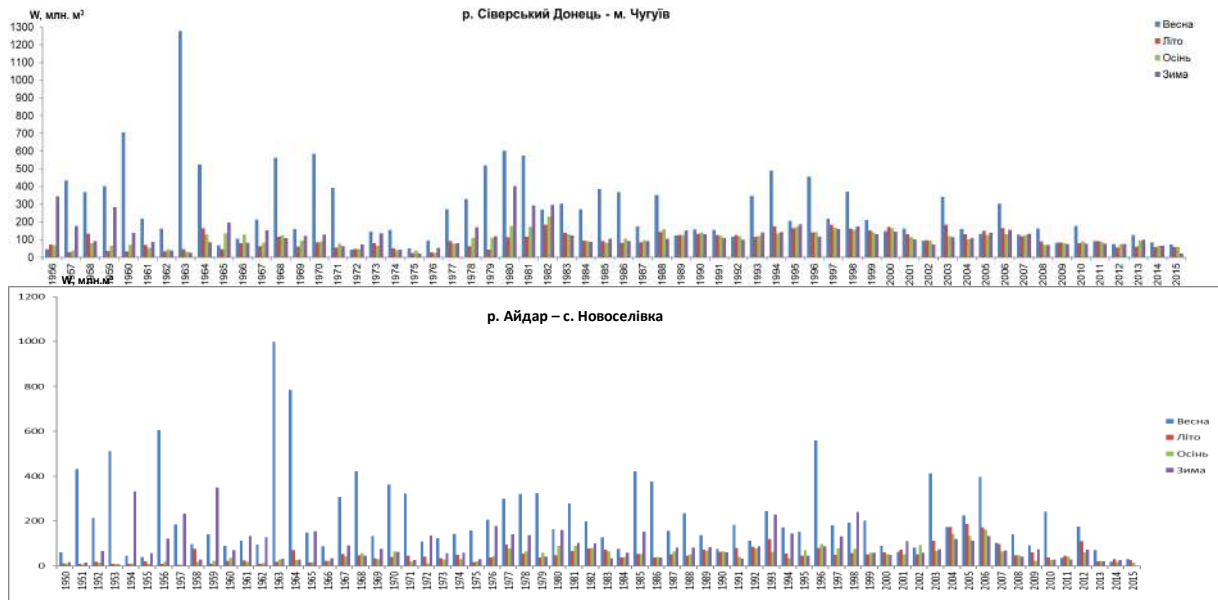


Рисунок 1 - Динаміка зміни сезонного стоку за багаторічний період в суббасені Сіверського Дінця

За побудованими хронологічними графіками екстремального стоку (найбільший річний та найменший за зимовий період і період відкритого русла) оцінено наявність та значимість трендів у рядах спостережень. Встановлено, що максимальні витрати води мають значущу тенденцію до зменшення їх величин по 16 із 17 водозборів, тоді як мінімальні витрати води - значущу тенденцію до збільшення величин стоку за зимовий період по 14 із 17, а за період відкритого русла – по 13 із 17, відповідно.

### *Список використаної літератури*

1. Ресурси поверхневих вод СРСР. Т.6. Україна и Молдавия. Вып.3. Бассейн Северского Донца и реки Приазовья. Л.: Гидрометеиздат, 1967. 492 с.
2. Гопцій М.В., Акіньшина К.О., Корніловська Д.В. Моніторинг дат настання екстремальних гідрометеорологічних явищ в суббасейні Сіверського Дінця за багаторічний період. Другий Всеукраїнський гідрометеорологічний з'їзд: тези доповідей. Одеса: Одеський державний екологічний університет, 7-9 жовтня 2021 року. С. 47-48.

**Кашуба К. А., ст. гр. ГО-19**

Науковий керівник: Кічук Н. С., канд. геогр. наук., доц.  
*Кафедра Гідрології суші*

## **ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ГІДРОХІМІЧНОГО РЕЖИМУ ЧОРНОГО МОРЯ В СУЧАСНИХ УМОВАХ**

Чорне море належать до басейну Атлантичного океану. Води Чорного моря омивають береги України, Росії, Грузії, Туреччини, Болгарії й Румунії. Із Азовським морем сполучається мілководною Керченською протокою; протокою Босфор Чорне море сполучається з Мармуровим морем (межа по лінії мис Румелі – мис Анадолю) і далі протокою Дарданелли – з Середземним морем. Чорне море є найбільшим на нашій планеті водним басейном, характерною рисою якого є наявність відносно тонкого шару аеробних вод і потужної сірководневої зони, яка розташована на глибинах більше 90-160 м і займає близько 87 % від об'єму моря [1].

На формування гідрохімічного режиму Чорного моря впливає річковий стік прісних вод Дунаю, Дніпра, Дністра, та інших річок, атмосферні опади, води верхньої течії з опрісненими водами з Азовського моря та глибинної течії із середземноморськими солоними водами, що надходять через Босфор. Солоність верхнього шару води в морі становить 17-18 ‰; з глибиною вона зростає до 22 ‰ [1].

Сучасний гідрохімічний склад вод Чорного моря формується під значним антропогенним впливом. Суттєвим чинником забруднення моря є стік річок. Річковий стік, пов'язаний з транскордонним антропогенним впливом, та берегових точкових джерел, до яких у першу чергу відносяться випуски стічних вод різних суб'єктів господарювання, що розташовані у береговій зоні [1].

Щороку з водами річок України до Чорного моря надходить 653 тис. т. завислих речовин, понад 8 тис. т органічних речовин, близько 1900 т азоту. Можна відзначити дуже значний внесок р. Дунай у рівень надходження гідрохімічних елементів та забруднюючих речовин. Другою за потужністю річкою є Дніпро, річковий стік якого знаходиться у межах 40-50 км<sup>3</sup>/рік [2].

Забруднення органікою є проблемою і для Чорного моря. Через надмірну розораність земель (часто – по врізу води) під час опадів родючий шар ґрунту, а з ним і різних добрив, гербіцидів тощо потрапляє в річки, а звідти – у море. Це ж стосується і неочищених промислових стоків. Зараз у Чорному морі допустимі норми токсичності і концентрації таких шкідливих хімічних сполук, як інсектициди, деякі пестициди, ртуть тощо, перевищують норми і це є загрозою для морських жителів і людей [2]. Збільшення середньобагаторічного вмісту біогенних елементів

призводить до евтрофікації. Серед антропогенних порушень евтрофікація є найбільш значним негативним фактором, що впливає на екосистему Чорного моря і, насамперед, на її північно-західну частину. Одним з найбільш негативних наслідків евтрофікації є порушення кисневого режиму з наступними явищами гіпоксії і аноксії у придонному шарі води.

Цей процес відбувається у теплі пори року: може розпочинатися наприкінці весни і закінчуватися у серпні чи вересні. Його називають однією з найсерйозніших на сьогодні екологічних проблем, з якою зіштовхуються чи не всі приморські країни.

Важливим дифузним джерелом надходження забруднення до Чорного моря є атмосферні опади. За оцінками УкрНДІЕП, щорічно цим шляхом до моря надходить 189,64 тис. т. азоту, 17,24 тис.т. фосфору, що за своїми масштабами перевищує надходження цих біогенних речовин з річковим стоком Дніпра. Одним з найбільших забруднювачів атмосферного повітря в Україні є автотранспорт. Понад 65% свинцю, 54% оксиду вуглецю, 32% вуглеводнів та 24% оксидів азоту від загальної для країни кількості цих речовин потрапляють в атмосферу завдяки його роботі [2].

Можна також відзначити і вплив глобальних змін клімату на стан Чорного моря. Коливання клімату в сучасний період характеризується підвищенням середньої річної температури повітря і води. Відбувається зниження значень середнього вмісту кисню сучасного періоду у верхньому шарі моря 0-100 м та підвищення сірководню в глибоководній частині моря до глибин 70-80 м відносно періоду 90-х років минулого сторіччя.

Гідрохімічний режим Чорного моря упродовж останніх десятиліть формується в умовах значного антропогенного навантаження. Визначальними факторами формування головних антропогенних проблем є вплив річкового стоку, 80% якого у Чорному морі надходить до його екологічно найуразливішої мілководної північно-західної частини, і надає значну кількість біогенних речовин, що призводять до евтрофікації, забруднення атмосферних опадів, надходження промислових стоків та стоків з сільськогосподарських угідь також мають значний вплив на якість води, що підсилюються в умовах значних кліматичних змін.

### *Список використаної літератури*

1. Гідрологічні та гідрохімічні показники стану північно-західного шельфу Чорного моря: довідковий посібник / І.Г. Орлова, М.Ю. Павленко, В.В. Український та ін. – К.: КНТ, 2008. 616 с
2. Михайлов В.І., Пятакова В.Ф., Монюшко М.М. „Вплив забруднюючих речовин, які надходять зі стоком Дунаю в екосистему північно-західної частини Чорного моря” / Вісник Одеського державного екологічного університету”, вип. 5, Одеса, 2008. С 10-15.

**Крутенко І. В., ст. гр. ГО-18**

Науковий керівник: Кічук Н. С., канд. геогр. наук, доц.

*Кафедра Гідрології суші*

## **УМОВИ ФОРМУВАННЯ ГІДРОХІМІЧНОГО РЕЖИМУ РІЧОК, ЩО ГІДРОЛОГІЧНО ПОВ'ЯЗАНІ З ПРИДУНАЙСЬКИМИ ОЗЕРАМИ**

*Актуальність теми.* З початком інтенсифікації сільського господарства у 70-х роках почалося додаткове використання заплавлених земель Придунав'я, а для їх захисту були збудовані дамби обвалування вздовж р. Дунай, що докорінно змінили гідрологічно історичний водний режим Придунайських озер [1]. Саме з цієї причини географічне розташування озер Катлабух, Китай по відношенню до інших розташованих вище за течією озер, створило умови за яких вони стали заручником рівневого режиму р. Дунай. Гідрологічні особливості гирлової ділянки Дунаю такі, що розмах коливань рівнів води зменшується від 5-6 м (Рені) до 1,5 – 2,0 м (Вилкове). Тому можливість здійснення самопливного водообміну з річкою Дунай також зменшуються від оз. Кагул до оз. Китай. Саме скорочення процесів водообміну з р. Дунай в комплексі з антропогенним навантаженням на водозбірну площу малих річок, що впадають в озера Ялпуг, Катлабух, Китай а також негативними явищами, які пов'язані зі зміною клімату, створюють для водних ресурсів озера ряд екологічних, водогосподарських та соціальних проблем. Гідрохімічний стан води озер погіршився, мінералізації води збільшилася у 3-5 разів, тобто з 800 мг/дм<sup>3</sup> до 4-7 г/дм<sup>3</sup> [1,2]. Тому виникає необхідність ретельно аналізувати гідрологічний і гідрохімічний режим озера та річок, що в нього впадають з метою розроблення як наукових рекомендацій так і експлуатаційних заходів щодо покращення стану озер Ялпуг, Катлабух, Китай і оптимальних умов його функціонування відповідно до вимог Водної Рамкової Директиви 2000/60/ЕС [1,2].

*Мета роботи:* Оцінити фактори формування гідрохімічного режиму досліджуваних річок. Виконати порівняльну характеристику мінералізації і гідрохімічного складу річок

Для характеристики гідрохімічного режиму річок Ялпуг, В.Катлабух та Киргиж-Китай використані дані лабораторії моніторингу вод та ґрунтів Одеської гідрогеолого-меліоративної експедиції (нині Причорноморський центр моніторингу вод та ґрунтів) за період 2006-2018 р.

Формування хімічного складу вод річок відбувається в умовах недостатнього зволоження та значного антропогенного навантаження. Особливістю є також те, що річки Ялпуг та Киргиж-Китай є транскордонними річками, витік їх знаходиться на території Молдови.

*Результати.* Рельєф місцевості, характер залягання і хімічний склад підстилаючих гірських порід, склад та мінералізація ґрунтових вод є основними чинниками формування гідрохімічного режиму досліджуваних річок. Можна виділити і значний вплив антропогенної складової на формування гідрохімічного режиму Оскільки водотоки знаходяться в зоні інтенсивного господарського користування та мають значне забруднення в межах їх водозборів, як з території Молдови так із території навколишніх сіл. Основними причинами забруднення поверхневих та навіть підземних вод є скиди неочищених комунально-побутових стічних вод у водні об'єкти та через систему міської каналізації; надходження до водних об'єктів забруднюючих речовин у процесі поверхневого стоку води із забудованих територій і сільгоспугідь.

Для досліджуваних річок характерна висока мінералізація води. Значний внесок в такі показники надають, в першу чергу, сульфатні іони, а також хлоридні та іони натрію та калію. Найвищі значення мінералізації притаманні для річки В. Катлабух, сягаючи  $8 \text{ г/дм}^3$  (2009 р.)

З метою виявлення антропогенного впливу на гідрохімічний режим досліджуваних об'єктів були проведені дослідження забруднення біогенними, органічними речовинами та важкими металами.

Можна відзначити значне забруднення нітратами, що характерне для всіх досліджуваних річок (р. Ялпуг максимальне значення  $8,610 \text{ мг/дм}^3$  - 2010р.,р. Великий Катлабух-  $11,61 \text{ мг/дм}^3$  - 2011 р.р.Киргиз-Китай  $9,910 \text{ мг/дм}^3$  -2010р.). При кількісній оцінці вмісту органічної речовини у воді досліджуваних річок, можна відзначити значний вміст хімічного споживання кисню (ХСК) та 5-ти добового біохімічного споживання кисню (БСК<sub>5</sub>).

*Висновки.* Проведені дослідження гідрохімічного режиму річок Ялпуг, В. Катлабух та Киргиз-Китай за період спостережень (2006-2018 рр.) показали, що загальна мінералізація та вміст головних іонів зумовлені природними властивостями ґрунтів та зв'язком поверхневих вод з високомінералізованими ґрунтовими водами, а також можна відмітити значний антропогенний вплив, що особливо характерний для транскордонних річок. В умовах погіршення водообміну води досліджуваних річок мають значний вплив і на гідрохімічний стан озер, до яких вони впадають.

### *Список використаної літератури*

1. Гопченко Є.Д. Современные проблемы, связанные с эксплуатацией Придунайских озер-водохранилищ / Е.Д. Гопченко, В.А. Овчарук, Н.С. Кічук // Причорноморський екологічний бюлетень. - Вип.2. 2011. С.35 -41
2. Річний звіт Дунайського РОВР з питань управління водними ресурсами басейну нижнього Дунаю за 2018 рік. 92 с.

**Лещенко Д. Ю., ст. гр. ГМ-21**

Науковий керівник: Гопцій М. В., канд. геогр. наук, ст. викл.

*Кафедра Гідрології суші*

## **ОСОБЛИВОСТІ ВОДНОГО РЕЖИМУ ОЗЕРА СИНЕВИР**

Синевір (інші назви — Синевір, Морське Око) – найбільше тектонічне озеро Українських Карпат, що розташоване в Міжгірському районі Закарпатської області, в гірському масиві Внутрішні Горгани [1].

На території Закарпаття розташоване 32 озера, але найпривабливішим і найчарівнішим вважається Синевир, яке одночасно є найбільшим і найглибшим високогірним озером України.

Озеро Синевир справедливо вважається найкоштовнішим природним скарбом однойменного Національного природного парку «Синевир» та однією з візитних карток Українських Карпат. Розташоване воно на висоті 989 м над рівнем моря.

Існує легенда, згідно якою мальовниче озеро утворилося від потоку сліз графської доньки Синь, на місце, де її коханого, простого верховинського пастуха Вира, було вбито камінною глибою за наказом підступного графа. Насправді ж Синевирське озеро утворилося у післяльодовиковий період, близько 10 тис. років тому внаслідок перекриття річкової долини зсувами.

*Мета роботи:* ознайомитися з основними характеристиками водного режиму озера Синевир.

Струмки, які живлять озеро, колись стікалися в один потік та впадали в р. Тересля. Синевир є стічним озером — через 350 м на схід з-під обвал-зсуву на 60 м нижче рівня позначки його гребеня витікає Синевирський струмок, який впадає в р. Тересля [1].

Найвища точка басейну – гора Озерна (1495,6 м БС). Найнижча відповідає найнижчій відмітці котловини озера – приблизно 950 м БС. Загальна площа водозбору озера складає 2,23 км<sup>2</sup>.

До Синевирського озера впадають чотири основні потоки, які беруть початок на схилах гір Озерна, Красна і між горами Озерна і Кліва.

Більша частина басейну (87,4 %) вкрита лісом. Саме озеро Синевир займає 2,5 % площі басейну. Заболоченість водозбірної басейну 0,45 %.

Котловина озера складається з двох продовгуватих западин, які простягаються з заходу на схід та розділені хребтом. Найвища частина хребта більшу частину року височіє над водою у вигляді вузького острова. Площа озера змінюється в залежності від рівня води в межах від 0,045 до 0,065 км<sup>2</sup>. Довжина озера, при площі 0,065 км<sup>2</sup> становить 440 м, максимальна та середня ширина 320 м та 143 м відповідно, максимальна глибина – 21,6 м, середня глибина – 6,26 м, об'єм водної маси – 0,407 млн. м<sup>3</sup>.

Клімат району Синевирського озера формується в результаті складної взаємодії радіаційних умов, циркуляції атмосфери та гірського характеру



підстилаючої поверхні. Найбільше сонячного тепла надходить сюди в липні, найменше – в грудні. Річне значення сумарної радіації на низовині майже на 16% більше, ніж в гірських районах [2]. Річний хід температури повітря – континентальний. Найбільша кількість днів на рік з середньодобовою температурою в межах 10-15°C складає 80-83 дні. Амплітуда середньомісячних температур, як один з показників континентальності клімату на Закарпатті, коливається від 20 до 24°C, і з підняттям вгору зменшується. Абсолютні максимальні значення температури з висотою також зменшуються. В теплу половину року температура падає приблизно на 1,1°C на кожні 100 м підйому.

Карпати є найбільш зволоженою територією України. За спостереженнями в Синевирській Полянці за рік випадає в середньому 1320 мм атмосферних опадів. В холодний період року (XI-III) їх випадає 420 мм, а в теплий (IV-X) – 900 мм. Утворення стійкого снігового покриву в Карпатах спостерігається в кінці грудня. Максимальна тривалість його існування в горах 110 днів, середня висота – 50 см, максимальна – більше 90 см. Період весняного сніготанення триває близько 25 днів. На початку квітня сніговий покрив в горах сходить.

Льодовий режим озера триває 3-4 місяці (листопад-березень), проте промерзає лише біля 1 м (в дуже холодні зими до 2 м).

Рівень води в озері знижується взимку, підвищується навесні і влітку та знову спадає восени, відповідно до припливів води з потоків у періоди злив та інтенсивного танення снігу. Амплітуда коливань сягає 4,0-7,0 м. Відповідно змінюється площа водного дзеркала від 4,45 до 7,58 га, найбільша глибина від 19 до 23,5 м та об'єм води – від 350 до 460 тис. м куб. В середньому вода в озері Синевир змінюється 4,5 рази на рік. В окремі періоди водообмін посилюється до 7 разів. Це означає, що повний водообмін озера в такі періоди відбувався за 50-55 днів. Подібна ситуація мала місце в 1998 році, коли в Карпатах і Закарпатті спостерігалось катастрофічне весняне водопілля. Суттєво малою була змінюваність води в озері в 1963 та 2003 рр. Повний водообмін відбувався тут лише за 4 місяці. В цілому, за показниками зовнішнього водообміну, озеро Синевир можна віднести до слабкопроточних водойм.

Мінералізація озера є дуже доброю, проте в деякі пори року там з'являється значна кількість азоту, через грозові хмари.

### *Список використаної літератури*

1. Вільна енциклопедія Вікіпедія [Електронний ресурс] <https://uk.wikipedia.org/wiki/Синевир> (дата звернення 10.05.2022)
2. Сторінка Національного парку Синевір [Електронний ресурс] <https://synevyr-park.in.ua/doslidzhuy/pryroda-parku/vodoymy/> (дата звернення 10.05.2022)

**Мітюнін Д. О., ст. гр. ГМ-20**

Науковий керівник: Бурлуцька М. Е., канд. геогр. наук, доц.

*Кафедра Гідрології суші*

## **ІСТОРИЧНА НАЗВА РІЧКИ ПІВДЕННИЙ БУГ ТА СУЧАСНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЙОГО БАСЕЙНУ**

*Загальні відомості про річку Південний буг.*

Південний буг - річка на південному заході України. Бере початок на Поділлі і впадає до Бузького лиману Чорного моря.

Друга за довжиною в межах України річка після Дніпра, і найдовша з тих, що течуть винятково теренами України — довжина її 806 км.

Протікає західними, центральними і південними областями держави (Хмельницька, Вінницька, Кіровоградська, Одеська та Миколаївська області) через фізико-географічні зони лісостепу і степу. Тут на поверхню виходить найдавніше в Україні геологічне утворення — Український кристалічний щит, завдяки якому Південний Буг відомий своїми порогами.

Басейн Південного Бугу розташовано в межах трьох геоструктурних районів: верхня частина басейну розміщена на Волино-Подільській височині, середня його частина — в межах Придніпровської височини, нижня течія належить до Причорноморської низовини.

У верхній частині, тобто з місця її джерела, яке розташоване на бл. 320 м над р. м., річка тече багнистою долиною, що також відбивається на забарвленні води. Градієнт у цій ділянці становить лише 0,37 м/км, а швидкість течії — до 0,5 м/с. У середній частині вона прорізує кристалічний гірський масив, а нахил зростає (до 0,92 м/км), коли Буг пробивається крізь скелі.

У межах Волино-Подільської і Придніпровської височини рельєф басейну рівнинний; тут водозбір являє собою плато, дуже розчленоване глибоко врізаними річковими долинами і балками, сильно еродоване. У верхній частині водозбір розчленований мережею ярів та балок, глибина ерозії 50—100 м. У середній частині водозбору глибина ерозії сягає 100—200 м, а густина яруго-балочної мережі 0,50—1,0 км/км<sup>2</sup>.

Для нижньої частини водозбору характерними є плоский рельєф з численними западинами-блюдцами. Рівнина середньо розчленована з глибиною ерозії 50—100 м, густина яруго-балочної мережі 0,50—0,75 км/км<sup>2</sup>.

*Клімат.* На утворення клімату басейну Південного Бугу дуже впливає циркуляція атмосфери, з якою пов'язані переміщення повітряних мас з Атлантики, Арктики і Середземномор'я.

У верхів'ї та в середній частині басейну, клімат помірно континентальний. Клімат південних районів перебуває під впливом Чорного моря і в нижній течії річки, повільно переходить до посушливого.

Значна протяжність території басейну з північного заходу на південний схід спричиняє помітні відмінності в розподілі температури повітря. Середня річна температура повітря змінюється від 7,1 °С до 10,0 °С.

Середня багаторічна температура повітря у верхній і середній частинах басейну коливається в межах 7,1-8,1 °С. Найбільша температура влітку сягає 39 °С, найнижча температура в холодні дні зими — до -38 °С. Для цієї частини басейну зимовий сезон характеризується опадами у вигляді снігу, частими туманами.

*Живлення річки* Південний Буг відбувається за рахунок талих вод у весняний і зимовий періоди та дощових опадів в літній. Підземний стік в басейні незначний.

Рівневий режим річки характеризується явно вираженою весняною повінню, низькою літньою меженню, яка іноді переривається під час проходження дощових паводків, та осінньо-зимовими підйомами води.

Річка славиться значними припливами з моря (у районі Миколаєва, до 40 сантиметрів), коли вода доволі швидко може залити велику площу, а відтак знову звільнити.

На рівень води річки, у цих місцинах, також дуже впливає напрямок і сила вітру — північний та східний вітри (по козацькому *москаль* та *донець*), виганяють воду з Південного Бугу до Чорного моря, а завдяки південного та західного вітру (по козацькому, відповідно *басурман* та *лях*), рівень води у річці збільшується і клювання риби значно покращується.

Під час дуже сильного південного вітру, течія виносить з моря медуз аж до Нової Одеси.

Сплеск весняної повені сягає найбільшого значення в другій половині березня. Літньо-осіння межень встановлюється в середині травня на початку червня. Найменші рівні спостерігаються в липні-серпні, на пригирловій ділянці — у вересні-жовтні.

Найнижчі рівні зимової межені спостерігаються в кінці грудня — в першій половині січня.

Середньорічна витрата води р. Південний Буг біля с. Олександрівка (в районі Південно-Української АЕС) становить 92,1 м<sup>3</sup>/с. Мінералізація води у цьому створі становить: весняна повінь — 600 мг/дм<sup>3</sup>; літньо-осіння межень — 674 мг/дм<sup>3</sup>; зимова межень — 701 мг/дм<sup>3</sup>.

**Мартинів О. І., ст. гр. ГО-19**

Науковий керівник: Гопцій М.В., канд. геогр. наук, ст. викл.

*Кафедра Гідрології суші*

## **ОСОБЛИВОСТІ ВОДНОГО РЕЖИМУ МАЛИХ РІЧОК БАСЕЙНУ ПІВДЕННОГО БУГУ**

*Мета роботи:* проаналізувати особливості формування річного стоку малих річок в басейні Південного Бугу.

*Об'єкти дослідження* – водозбори малих річок басейну р. Південний Буг.

Південний Буг є найбільшою річкою, басейн якої повністю розташований в межах України. Довжина річки - 806 км, площа басейну - 63700 км<sup>2</sup>.

Південний Буг бере початок на Волино-Подільській височині поблизу с.Холодець Хмельницької області і впадає в Дніпро-Бузький лиман Чорного моря. Довжина річки становить 806 км, загальне падіння 321 м, середній схил водної поверхні 0,4 ‰.

Живлення річок в басейні Південного Бугу снігове і дощове. Режим рівнів річки характеризується чітко вираженою весняною повінню, низькою літньою меженню, яка іноді переривається під час проходження дощових паводків, та осінньо-зимовими підйомами води [1].

Водозбори річок басейну Південного Бугу розташовані в межах трьох природних фізико-географічних зон, а саме, широколистяних лісів, лісостеповій та степовій зонах.

У басейні Південного Бугу протікає 6594 річки; їхня сумарна довжина становить 22,4 тис. км. Здебільшого це малі річки довжиною менше 10 км. Лише 349 річок мають довжину понад 10 км, з них 15 мають протяжність понад 100 км — Південний Буг, Рів, Соб, Кодима, Синюха, Гірський Тікич, Гнилий Тікич, Велика Вись, Ятрань, Чорний Ташлик, Мертвовід, Чичиклія, Гнилий Єланець, Інгул та Громоклія.

У басейні налічується значна кількість водойм: 189 водосховищ та 9640 ставків. Сумарний об'єм штучних водойм становить близько 1,5 км<sup>3</sup> [2].

Кліматичні умови в басейні р. Південний Буг характеризуються нестійкими погодними умовами зимою і навесні, що призводить зимою до незначного промерзання ґрунтів, відлиг з частковим таненням снігу та його перерозподілом по басейнах, додатковим поповненням запасів вологи в ґрунті, що викликає складні умови формування стоку весняного водопілля в басейні р. Південний Буг [3].

За своїм водним режимом річки басейну Південного Бугу належать до східноєвропейського типу річок з переважно сніговим живленням. У

басейні умовно виділені два гідрологічні райони — Подільський і Причорноморський.

Подільський район характеризується яскраво вираженим весняним водопіллям і низькою межінню, яка порушується літніми та зимовими паводками. Підземний стік порівняно невеликий. Найсприятливіші умови поверхневого живлення спостерігаються у верхній течії річки, де формується до 56% річного стоку. У напрямку від витoku до гирла умови поверхневого живлення погіршуються, особливо на виході басейну з лісостепової зони нижче гирла р. Синюхи.

Причорноморський район характеризується недостатньою зволоженістю, більшим випаровуванням, що зумовлює недостатню водність річок, велика кількість яких має періодичний стік. Стік степової частини становить лише 17,5% від річного стоку басейну.

На сьогодні гідрологічні спостереження на малих річках з площами водозборів до 2000 км<sup>2</sup> (за класифікацією, наведеною у Водному Кодексі України [4]) проводяться лише по 9 гідрологічних постах та ще по 6 є архівні матеріали.

Таким чином, в результаті дослідження було сформована база вихідної інформації по 15 малих водозборах басейну р. Південний Буг від початку інструментальних спостережень по 2015 рік, включно. Площі водозборів змінюються від 92,5 км<sup>2</sup> (р. Соб – с. Зозів) до 1830 км<sup>2</sup> (р. Чорний Ташлик-с. Піщаний Брід) з періодами спостережень від 25 до 95 років.

Результати досліджень будуть використанні для детального вивчення величин стоку на малих річках басейну Південний Буг.

### *Список використаної літератури*

1. Інформаційний ресурс Велика Українська Енциклопедія <https://vue.gov.ua/>
2. План управління річковим басейном Південного Бугу: аналіз стану та першочергові заходи / Афанасьєв С., Бедзь Н., Боднарчук Т., Васильєв С., Вікторов М., Власова Т., Войтюк І., Гавриков Ю., Гайдук К., Дмитришина В., Коноваленко О., Коржик О., Крижанівський Є., Летицька О., Лисюк О., Манівчук В., Марушевська О., Мокін В., Мудра К., Осадча Н., Скоблей М., Шашук В., Чунарьов О., Ярошевич О. За ред. С. Афанасьєва, А. Петерс, В. Шашука та О. Ярошевича. Київ: Вид-во ТОВ «НВП «Інтерсервіс», 2014. 188 с.
3. Ресурси поверхневих вод СРСР. Том 6. Україна і Молдавія. Вип. 1. Західна Україна і Молдавія : монографія під ред. канд.техн.наук М.С. Каганера. Гідрометеоіздат : Ленінград, 1969. 884 с.
4. Водний кодекс України. Кодекс України, Кодекс, Закон від 06.06.1995 №213/95-ВР <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80#Text>

**Пісарєв Ю. Г., ст. гр. ГМ-21**

Науковий керівник: Гопцій М. В., канд. геогр. наук, ст. викл.

*Кафедра Гідрології суші*

## **ПОЛЬОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ ІНЖЕНЕРА-ГІДРОЛОГА**

Інженер-гідролог – спеціаліст, який досліджує водні об'єкти. Гідрологи вивчають воду в природі: річки, озера, моря та океани, навіть ґрунтові води під землею. Знання з цієї наукової галузі знаходять практичне застосування у багатьох сферах.

Інженери-гідрологи допомагають виконувати моніторинг екологічної обстановки, прогнозувати паводки та повені, проектувати споруди на берегах водойм. Значення інженерів-гідрологів особливо високе у сфері гідроенергетики.

Прикладом компанії де може працювати інженер-гідролог є “УКРГІДРОПРОЕКТ” що виконує комплекс робіт, пов'язаних з гідроенергетичним, водогосподарським, житловим, промисловим та іншими видами будівництва. Послуги що надає “УКРГІДРОПРОЕКТ”: гідрологічні дослідження; гідрометричні дослідження; інженерно-геологічні дослідження; лабораторні геотехнічні дослідження; топографо-геодезичні дослідження; гідрологічні дослідження; геофізичні дослідження; будівельно-монтажні роботи; авторський нагляд.

*Гідрографічні роботи* - дослідження, орієнтовані на відстеження багаторічних ерозійних процесів в руслах річок, пов'язаних як з природним переміщенням відкладень, так і з впливом гідроспруд.

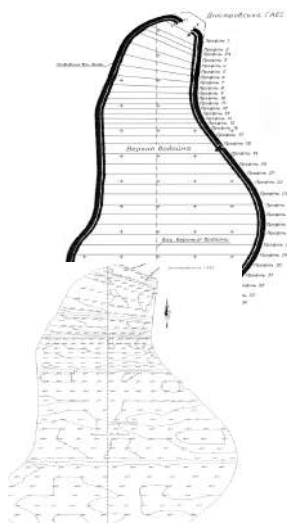
Виконуються шляхом розбиття поперечних профілів через річку, з наступним відстеженням деформацій русла результати надаються замовнику у вигляді руслових профілів, поєднаних за багаторічний період, з наступним описом деформацій русла, що відбулися.

*Моніторинг температурного та швидкісного режимів* - виконується практично по всій річковій акваторії нашої країни. Потрібні ці роботи насамперед для моніторингу річкового стоку, з наступним прогнозуванням прибуткової частини водного балансу. Важливу для екологічної системи роль відіграє зміна температурного режиму річок в результаті сукупності антропогенного впливу та кліматичних змін.

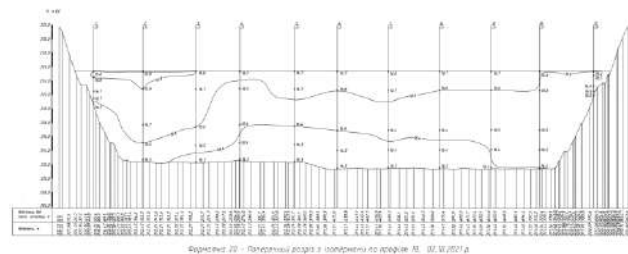
Прикладом являється екологічна катастрофа на річці Дністер що починається із Дністровської ГЕС – 1, де нижче за течією спостерігається занепад річкової екосистеми, страждає риба та інші водні мешканці оскільки там порушений температурний режим (за рахунок донного скиду води на ГЕС – 1 вода цілорічно має температуру близьку до десяти градусів Цельсія), та дуже сильна зарегульованість річки, що в свою чергу нівелює сезонні коливання рівня (особливо в період весінньої повені) чим заважає нересту риби, особливо плавнях Дністровського лиману.

Розглянемо приклад моніторингу температурного режиму Дністровської ГАЕС:

- Облаштування 35 промірних створів по всій акваторії верхньої водойми;
- По всіх створах виконання промірів глибин;
- Вимірювання температури води по всіх промірних створах на 8-12 швидкісних вертикалей в 5 точках по глибині: поверхня, 0.2h, 0,6h, 0,8h і дно;
- Проміри температурного режиму виконуються за профілями що наведені на схемі.
- За кожним з 34 профілів будуються ізотерми відповідними за це працівниками.
- Виходячи з даних отриманих по профілям будується 5 картосхем водойми по глибинам: поверхня, 0.2h, 0,6h, 0,8h і дно .
- Далі замовнику надають звіт зі всіма картосхемами та поперечними розрізами по профілю.



а) схема профілів



б) ізотерми

в) картосхема

Рисунок 1 – Результати польових робіт

“За неповні три роки працевлаштування, мені довелося виконувати роботи на безліч гідротехнічних споруд нашої країни, до цього переліку входить весь Дніпровський гідротехнічний каскад, один з найбільших у Європі; Дністровський гідровузол, та окремі але не менш значущі об'єкти, включаючи дві з чотирьох атомних електростанцій нашої країни. Це заохочує мій розвиток як фахівця, та вказує мені на вірність обраного шляху.” - старший інженер відділу інженерної геодезії та гідрології – *Пісарев Олексій Григорович* (випускник кафедри гідрології суші, 2019 р.).

**Подолук Д. В., ст. гр. ГМ-21**

Наукове керівництво: Гопцій М. В., канд. геогр. наук, ст. викл.,

Прокоф'єв О. М., канд. геогр. наук, доц.

*Кафедра Гідрології суші*

## **ЩО СПІЛЬНЕ МІЖ РІЧКОЮ ГЛОММА ТА МОРЕМ АМУНДСЕНА**

Річка Гломма - найбільша та найдовша річка Норвегії [1]. Довжина становить 598 км, а басейн покриває 13 % площі країни у її південній частині. Середня витрата води - 698 м<sup>3</sup>/с, загальна площа басейну 42 441 км<sup>2</sup> (з них 422 км<sup>2</sup> на території Швеції).

Річка протікає від озера Аурсунд близько Перос в Тренделаг і натрапляє на Ослофіорд в Фредрікстад. Основні притоки включають Ворма Річка, яка стікає Озеро Мьоса, приєднуючись до річки Гломма в Арнес в Nes. Lågen стікає в озеро Мьоса, збираючи дренаж з великих Гудбрандсдален і значно збільшивши потік Гломми.

Море Амундсена - окраїнне море, частина тихоокеанського сектору Південного океану, біля узбережжя Західної Антарктиди (Земля Мері Берд). Межує з морями Беллінсгаузена на сході та Росса на заході. Між меридіанами 100° (півострів Тьорстон англ. Thurston) та 123° (мис Дарт) західної довготи. Площа моря 98000 км<sup>2</sup>, глибини до 585 м; солоність близько 33,5 ‰. Континентальний шельф структурований хребтом Амундсена та підводними горами Мері Берд. Назване море на честь норвезького полярника Руала Амундсена норвезькою експедицією 1928-1929 рр. під головуванням капітана Нільса Ларсена.

Прилегла до узбережжя Антарктиди акваторія моря лежить в антарктичному кліматичному поясі, відкриті північні частини моря - в субантарктичному [2]. Над південною акваторією моря цілий рік переважає полярна повітряна маса з сильними вітрами. Льодовий покрив цілорічний. Низькі температури повітря цілий рік. Атмосферних опадів випадає недостатньо. Літо холодне, зима порівняно м'яка. Над північною відкритою частиною моря взимку дмуть вітри з континенту, що висушують і заморожують усе навкруги; влітку морські прохолодні західні вітри розганяють морську кригу, погіршують погоду.

І щоб відповісти як же море Амундсена у Антарктиді пов'язано із річкою Гломма в Норвегії необхідно дізнатися трохи більше за життя Руала Амундсена [3].

Руаль Енгельбрегт Гравнінг Амундсен - норвезький полярний мандрівник-дослідник і рекордсмен, «Наполеон полярних країн» за висловленням Р. Гантфорда. Перша людина, що досягнула Південного полюса (14 грудня 1911 року). Перша людина (разом із Оскаром Вістінгом), що побувала на обох географічних полюсах планети. Окрім цього, повітряна трансарктична експедиція 1926 року під керівництвом Р. Амундсена була



першою із заявлених про досягнення Північного полюса, чий результат ніким не ставиться під сумнів. Перший мандрівник, що здійснив морський перехід Північно-Західним проходом; відтак організував і очолив другу в історії успішну експедицію Північно-Східним морським шляхом (уздовж берегів Сибіру), - ставши, таким чином, першою людиною, що замкнула навколосвітню дистанцію за Полярним колом [4].

За словами Амундсена, він вирішив стати полярним мандрівником у 15 років, прочитавши книгу Дж. Франкліна про експедицію 1819-1822 рр., метою якої було знайти шлях з Атлантичного океану в Тихий навколо північних берегів Північної Америки. Але лише в 22 роки Амундсен уперше ступив на борт судна юнгою [4].

Амундсен сповістив світові про свою перемогу і вдале повернення з експедиції, яка тривала 99 днів, 7 березня 1912 року з міста Гобарта на острові Тасманія.

Після повернення з Антарктики Амундсен розпочав організацію давно задуманої експедиції в Північний Льодовитий океан. Льодові умови влітку 1918 року були дуже важкими, судно просувалось повільно, постійно застрягаючи в льодах. Зустріч у Норвегії була урочистою. Їх зустріли натовпи тріумфуючих людей.

Повернувшись в свій будинок, великий мандрівник зажив самотнім життям. Амундсен ставав дивним. Він продав усі ордени та почесні нагороди і відкрито посварився з багатьма колишніми соратниками.

18 червня 1928 року він вилетів на гідролітаку «Latham»-47» з французьким екіпажем з міста Тромсьо на порятунок до свого соратника Умберто Нобіле. Незабаром після цього зв'язок обірвався. Що сталося, залишається невідомим, бо літака Амундсена й досі не знайдено.

Дід Руаля був першим у роді, хто носив прізвище Амундсен. Батько Рауля зі своїми братами, займалися морською торгівлею, володіли спільною садибою в Борзі, неподалік Сарпсборга, де річка Гломма впадала в Скагеррак.

Ось так на березі річки Гломма зародилося прізвище, яким зараз названо море.

### *Список використаної літератури*

1. Вільна енциклопедія Вікіпедія [Електронний ресурс] <https://uk.wikipedia.org/wiki/Гломма> (дата звернення 14.05.2022 р.)
2. Енциклопедія [Електронний ресурс] <https://uk.wikisru.ru/wiki/Glomma> (дата звернення 14.05.2022 р.)
3. Вільна енциклопедія Вікіпедія [Електронний ресурс] [https://uk.wikipedia.org/wiki/Море\\_Амундсена](https://uk.wikipedia.org/wiki/Море_Амундсена) (дата звернення 14.05.2022 р.)
4. Вільна енциклопедія Вікіпедія [Електронний ресурс] [https://uk.wikipedia.org/wiki/Руаль\\_Амундсен](https://uk.wikipedia.org/wiki/Руаль_Амундсен) (дата звернення 14.05.2022 р.)

**Прокопенко К. Ю., ст. гр. ГМ-20**

Наукове керівництво: Гопцій М. В., канд. геогр. наук, ст. викл.,

Прокоф'єв О. М., канд. геогр. наук, доц.

*Кафедра Гідрології суші*

## **СТАНОВЛЕННЯ ПЕРШОЇ ГІДРОМЕТЕОРОЛОГІЧНОЇ МЕРЕЖІ В УКРАЇНІ**

Розвиток метеорологічних спостережень в Україні, як і в усьому світі, був викликаний господарською діяльністю людини. Господарювання на землі, врожай залежали від кількості атмосферних опадів, температури повітря тощо. Метеорологічна інформація використовувалась і для оптимізації часу різних етапів сільськогосподарських робіт. Врахування метеорологічних і кліматичних умов було необхідним і для інших галузей господарства, вирішення оборонних задач, тощо.

Візуальні спостереження за погодою та станом річок на території сучасної України почали проводитися ще за часів Київської Русі. Літописи Х-ХІІ століть містять безліч відомостей про екстремальні та незвичайні природні явища. Наприклад, є інформація про спостереження полярного саява на Русі в 919 році; у 1002 – 1003 рр. згадується про дощове літо, 1008 року спостерігалася сильна посуха, навала сарани та голод; 1016 року відзначалися полярні саява в районі Києва та «висока» вода восени у Дніпрі.

Інструментальні спостереження в Україні розпочав військовий лікар Іоанн Якоб Лерхе в 1771 році. У 1836-1844 роках спостереження за елементами погоди вів лікар Пелехін. У 1842-1844, а також у 1852 - 1853 роках метеорологічні спостереження проводив Чехович.

За лісопарковою зоною на правобережжі Дніпра в 1854 - 1855 роках спостерігав Кобизов. Він записував температуру повітря, кількість атмосферних опадів та напрямок вітру.

У 1851 році спостереження проводив академік Купфер, а у 1855 - Кнорр. Матеріали цих спостережень були надруковані у Франції

*Перші гідрологічні спостереження* розпочались на Дніпрі, біля Лоцманської Кам'янки. Початок функціонування цього річкового поста умовно можна віднести до 1656 року. Дані по цьому посту вдалось виявити в 1778 році. Це найбільш давні спостереження за гідрологічним режимом Дніпра. Значну роботу в сфері гідрологічних спостережень провів М.Ф.Берлінський. Він дав перший гідрологічний і гідрографічний опис Дніпра, а також Либеді і Почайни (на той час значних річок у межах Києва).

Деякі відомості про гідрологічну мережу України можна знайти у виданнях М.І.Новикова та інших авторів, які надрукували стародавні рукописи “Книга к Большому чертежу”, “Древняя российская

вивлиофіка”, а також у книзі французького інженера Г. Боплана “Опис України”.

Наприкінці XVII століття було зроблено *гідрологічні описи* у зв'язку з підготовкою до російсько-турецької війни. У 1735 - 1739 роках здійснено гідрологічні спостереження Дніпра від Кременчука до його гирла. Деякі відомості щодо рік України містяться у “Географічному лексиконі Російської держави”, виданому Ф.О.Полуніним у 1770 році.

Мережу *метеорологічних станцій* на Південному Заході Російської імперії організував О.В.Клосовський. У 1886 році почали спостереження 67 станцій і постів. У 1892 році в південно-західну мережу метеорологічних станцій входило вже 1648 пунктів спостережень, які розміщувались від Бесарабії до Криму та від Одеси до Чернігова.

У той же час з'являються спеціалізовані станції. Так, О.О. Ізмаїльський у 1879 році організував при Херсонському земському сільськогосподарському училищі агрометеорологічну станцію. У 1895 році В.Г. Ротмістров почав агрометеорологічні спостереження на дослідному полі біля Одеси. У своїх звітах він давав обґрунтування заходів щодо поліпшення водного режиму ґрунту під озимими та ярими культурами.

О.В. Клосовський, керуючи мережею станцій Південного Заходу Російської імперії, особисто обробляв матеріали спостережень станцій і постів, давав вказівки спостерігачам шляхом листування і при зустрічах.

У 1892 році П.І. Броуновим була організована Наддніпрянська мережа метеорологічних станцій. Поштовхом до її організації стала засуха 1891 – 1892 років, яка спричинила катастрофічні неврожаї. Ця мережа включала басейн Верхнього Дніпра і частково басейн Оки, Дону з Дінцем - Київську, Чернігівську, Полтавську, Харківську, Курську, Орловську, Калузьку, Смоленську, Могилівську, Мінську та Гродненську губернії. У 1885 - 1889 роках у Київській губернії систематично працювало всього 10 метеорологічних станцій. Наддніпрянська мережа вже до 1896 року мала понад 700 пунктів спостережень. Початок роботи мережі був пов'язаний з дослідженнями О.І.Воєйкова про вплив снігового покриву на господарство.

Одночасно існувало три системи метеорологічних мереж: Наддніпрянська (центр у м. Києві), мережа Південного Заходу (Одеса) і мережа Головної геофізичної обсерваторії (ГФО) (керувалась з Петербургу). Така підпорядкованість вносила різнобій у результати вимірювань. У 1909 році Полтавське земство прийняло Постанову про об'єднання цих мереж на своїй території. Одночасно були розширені програми і обсяг спостережень та досліджень клімату, *що можна, мабуть, вважати офіційним становленням гідрометеорологічної мережі України*. У 1910 році цю об'єднану мережу очолив агроном, а пізніше професор, М.М. Самбікін.

Суханов О. О, ст. гр. ГМ-20

Науковий керівник: Кічук Н.С., канд. геогр. наук., доц.

Кафедра Гідрології суші

## ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРИ ЯК ОДИН З ЧИННИКІВ ЗМІНИ КЛІМАТУ

*Забруднення атмосферного повітря* — є одним з найпоширеніших та основних типів антропогенного забруднення. Полягає у викиді в атмосферу хімічних речовин, твердих частинок і біологічних матеріалів, здатних викликати шкоду для людини та інших живих організмів. Часто ефект забруднювачів є непрямим та проявляється лише через тривалий час, наприклад, певні речовини здатні зменшувати товщину озонового шару, впливаючи таким чином на більшість земних екосистем. Світове господарство щорічно викидає в атмосферу більше 15 млрд т вуглекислого газу, 200 млн т оксиду вуглецю, понад 500 млн т вуглеводнів, 120 млн т золи та ін. Загальний обсяг викидів забруднюючих речовин в атмосферу становить більше 19 млрд т. [1].



Рисунок 1- Забруднення атмосферного повітря

До антропогенних забруднювачів атмосфери відноситься парниковий ефект — явище в атмосфері Землі та інших планет, при якому енергія сонячних променів, відбиваючись від поверхні, не може повернутися у космос, оскільки затримується молекулами різних газів, що призводить до підвищення температури поверхні. Без парникового ефекту температура

поверхні Землі за оцінками була б приблизно на 33° нижчою, ніж є насправді, і становила б -18 °С

Кислотні опади - це всі види метеорологічних опадів: дощ, сніг, град, туман, дощ зі снігом, кислотність яких вища від нормальної. Мірою кислотності є значення рН (водневий показник). Значення рН у чистих дощах складає 5,6.

Озонова діра - локальне падіння концентрації озону в стратосфері на 10—40 %. Пов'язано це з дією фреонів, зменшенням кількості кисню при запусках космічних кораблів та польотами реактивних літаків. Чітко виявляється при надмірно низьких температурах.

Клімат Землі постійно змінювався впродовж усієї її історії, у тому числі суттєво змінювалась і середня глобальна температура.

Однак наразі потепління відбувається значно швидшими темпами, ніж будь-коли раніше. Уже очевидно, що саме людський внесок у зростання температур упродовж останнього століття став визначальним. Людство викидало в атмосферу парникові гази, тобто гази, здатні поглинати теплове випромінювання. Ми генеруємо парникові гази спалюючи викопне паливо, займаючись сільським господарством та використанням земельних ресурсів, іншою діяльністю, що спричиняє зміну клімату. Нині рівень парникових газів в атмосфері найвищий за останні 800 тис. років.

Зміна клімату полягає не лише у зростанні температури, але й аномальних погодних явищах, зростанні рівня світового океану, зміні популяції диких тварин та ареалів їх проживання, інші впливи на довкілля

На XIX спеціальній сесії Генеральної Асамблеї ООН у червні 1997 року було прийнято один з основних напрямків природоохоронної діяльності національних урядів у рамках програми. Цей напрямок полягає у підтримці чистоти атмосферного повітря планети. Для захисту атмосфери потрібні адміністративні і технічні заходи, спрямовані на зменшення зростаючого забруднення атмосфери. Необхідно визначити причини забруднення, проаналізувати вклад окремих джерел в загальне забруднення і виявити можливості обмежити ці викиди.

Так в цілях захисту довкілля в грудні 1997 року було ухвалено Кіотський протокол, спрямований на регулювання викидів в атмосферу парникових газів. 15 березня 1999 року Україна підписала Кіотський протокол, який передбачає певні зобов'язання з боку нашої держави. Сьогодні наша держава знаходиться серед першої двадцятки країн світу, які найбільше викидають парникових газів в атмосферу

### *Список використаної літератури*

1. Воронов Г.С. Охорона атмосфери: Навч. посібник. К.: РВЦ» Київ, ун-т», 1997. С. 85.

**Чеботарьова Н. В., ст. гр. ГМ-20**

Науковий керівник: Бурлуцька М. Е., канд. геогр. наук, доц.

*Кафедра Гідрології суші*

## **РІЧКА ІРПІНЬ**

Ірпінь — річка в Україні, що протікає в межах Житомирської та Київської областей. Права притока Дніпра.

Довжина – 162 км, площа басейну сягає 3340 км<sup>2</sup>.

Мінералізація води Ірпеня в середньому становить: весняна повінь — 295 мг/дм<sup>3</sup>; літньо-осіння межень — 450 мг/дм<sup>3</sup>; зимова межень — 459 мг/дм<sup>3</sup>.

Бере початок поблизу с. Яроповичі у Житомирській області, гирло – біля с. Козаровичі у Київській області, де води Ірпеня піднімаються насосною станцією до рівня Київського водосховища, оскільки водне дзеркало річки знаходиться на 6–8 м нижче його рівня.

На відрізку 131 км річище р. Ірпінь є магістральним каналом Ірпінської осушувально-зволожувальної системи. У басейні Ірпеня діють невеликі осушувально-зволожувальні системи.

Притоки:

Ліві: Калинівка, Жарка, Свинаярка, Сивка, Відьманка, Лупа, Куделя, Трубище, Тростинка, Кочур, Буча, Рокач, Кізка.

Праві: Крив'янка, Білка, Шишкарівка, Бистрик, Веприк, Унава, Борщ агівка, Любка, Горенка, Мощунка, Бобриця.

Історія. У руську добу в Приірпінні проходив кордон між двома східнослов'янськими союзами племен — полянами і древлянами. Землі навколо річки були серцевиною Русі, і літописи не раз згадують про цю річку у зв'язку з певними історичними подіями. Одним з них була Битва на річці Ірпінь в 1321, в результаті якої Київ і суміжні землі потрапили під панування Великого Князівства Литовського. Місцеве населення брало участь у національній революції 1648—1676, в народному повстанні під проводом Семена Палія.

У XVIII столітті по річці Ірпінь проходив кордон між Росією і Польщею, встановлений після укладення між цими державами 26 квітня 1686 року «Вічного миру». Лівобережжя Ірпеня, де розташовані сучасні Буча, Ворзель, Гостомель відійшло до Польщі.

По обидва боки кордону розташувалися польські та російські прикордонні форпости. Прикордонний край був переповнений контрабандистами, які потай провозили через кордон у Київ угорське вино і французьку горілку. Місцеві жителі надавали притулок контрабандистам і гайдамакам, іноді навіть брали участь у походах гайдамак і поділі здобичі. По річці Ірпінь в 1941 радянською армією була створена перша лінія оборони Києва від німецьких військ.

**Шевченко Д. В., ст. гр. ГМ-20**

Науковий керівник: Бурлуцька М. Е., канд. геогр. наук, доц.

*Кафедра Гідрології суші*

## **РІЧКА ДНІПРО - ГОЛОВНА ВОДНА АРТЕРІЯ УКРАЇНИ**

*Гідрологія та клімат.* Площа водного дзеркала становить майже 505 тис. км<sup>2</sup>. Течія досить спокійна зі швидкістю 0,3 – 1,2 м/с. Характер Дніпра типовий для рівнинних річок. Ухил 0,1 м/км. Падіння 220м.

Живлення Дніпра відбувається за рахунок талих вод, велику роль відіграють дощові води, меншою мірою ключові на дні річки. Загальний річний обсяг стоку становить 1700 м<sup>3</sup>/с. Навесні біля Києва, наприклад, зростає до 7 тис. м<sup>3</sup>/с. Глибина максимальна 20 м. Ширина у заплаві понад 20 км.

*Висток, притоки та канали.* Дніпро народжується на Валдайській височині. Загальна кількість приток налічується понад 15375. Водотоків довжиною до 50 км налічується більше 200, до 100 км - 24, великих - 21 приток. Великі водотоки, з'єднуючись з Дніпром, роблять його повноводнішим і ширшим.

До значних приток відносяться: Тясмін; Оріль; Прип'ять; Мокра Сура; Ірпінь; Сухий Кагамлик; Рось; Березина; Вязьма; Сож; Ворскла; Базавлук; Друть; Конка; Десна; Крива Руда; Самара; Сула; Ведрич; Інгулець; Шиянка; Псел; Тетерів; Золотоношка; Трубіж; Пакулька; Віп та ін.

Оскільки клімат України степовий та посушливий, від Дніпра для водопостачання окремих територій південного сходу країни, прокладено канали: Дніпро-Донбас; Каховський; Орільський; зрошувальна система «Краснознаменська»; зрошувальна система «Інгулецька»; Дніпро-Кривий Ріг; Північно-Кримський канал, який нині не діє. З допомогою цих систем вирішуються проблеми зрошення та інші сільгосп. потреби.

*Водосховища і ГЕС.* Річка для України має життєво важливе значення. Дніпро за рахунок системи каналів та водосховищ, на 75% забезпечує країну питною прісною водою. ГАЕС та ГЕС виробляють електроенергію.

*Рослини Дніпра.* Підводний та надводний світ Дніпра різноманітний. У ньому налічується 80 видів вищих рослин, серед яких: чилім; тростина; роголістник; латаття біле; рігоз; крихта жовта; наяди; очерет; сальвінія плаваюча; рдести; валліснерія; уруть.

*Екологія.* У міру спорудження водосховищ стали виникати проблеми з плином. Воно сповільнилося, і вода почала сильно прогріватися. Значно збільшала площа боліт.

**Шевченко Д. В., ст. гр. ГМ-20**

Науковий керівник: Кічук Н. С., канд. геогр. наук, доц.

*Кафедра Гідрології суші*

## **ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ВОДНИХ РЕСУРСІВ В СУЧАСНИХ УМОВАХ**

*Вступ.* У результаті інтенсивного використання людством водних ресурсів відбуваються значні зміни в гідросфері. Це призвело до того, що нині на Землі вже практично не залишилося великих річкових систем з гідрологічним режимом і хімічним складом води, не спотворених діяльністю людей.

*Види забруднення вод.* До видів забруднення вод належать: хімічне, фізичне, теплове забруднення та біологічне[1].

Хімічне забруднення води відбувається внаслідок надходження у водойми з стічними водами різних шкідливих домішок. Більшість з них є токсичними для мешканців водойм. Це - сполуки миш'яку, свинцю, ртуті, міді, кадмію, хрому тощо.

Фізичне забруднення води пов'язане із нерозчинними домішками, радіоактивними речовинами. Пісок, намул, глинисті частки потрапляють у водойми головним чином за рахунок поверхневого змиву дощовими водами з полів.

Теплове забруднення водойм спричинене викидом у водойми теплих вод від різних енергетичних установок. У річках, які знаходяться поряд ТЕС і АЕС, порушуються умови нересту риб, гине зоопланктон, риби уражуються хворобами й паразитами.

Біологічне забруднення водного середовища полягає у попаданні до водойм із стічними водами різних видів мікроорганізмів, рослин і тварин (віруси, бактерії, грибки, черви), яких раніше тут не було. Багато з них є хвороботворними для людей, тварин і рослин..

*Забруднення поверхневих вод.* Основними причинами забруднення поверхневих вод є скиди неочищених комунально-побутових і промислових стічних вод у водні об'єкти та через систему міської каналізації; надходження до водних об'єктів забруднюючих речовин у процесі поверхневого стоку води із забудованих територій і сільгоспугідь, а також ерозія ґрунтів на водозабірній площі[1,2].

*Забруднення підземних вод.* Головними чинниками забруднення ґрунтових вод на більшій частині території України є комунальні стоки, стоки тваринницьких комплексів, мінеральні добрива, продукти сільгоспхімії, свинець, марганець, нафтопродукти. Забруднення міжпластових підземних вод має локальний характер, залежить від техногенного навантаження на геологічне середовище та захищеності підземних вод[1,2].



*Оцінка екологічного стану водних ресурсів.* Систематичні спостереження за станом поверхневих вод у контрольних створах у районах основних водозаборів комплексного призначення, водогосподарських систем міжгалузевого та сільськогосподарського водопостачання та забезпечення функціонування системи державного моніторингу навколишнього природного середовища у частині радіологічних і гідрохімічних спостережень на водних об'єктах здійснює Держводагентство України.

Якість води контролюється на 495 створах за 25-41 гідрохімічними показниками в залежності від потреб, ландшафтних особливостей та антропогенного навантаження. Спостереження за якісним станом поверхневих вод здійснюються по всій території України на 164 річках, 73 водосховищах, 41 зрошувальній системі. Оцінка стану водного середовища базуються на абсолютних вимірах системи моніторингу, показниках ступеня зміни в просторі й часі якісного стану водних об'єктів, визначенні ступеня впливу та антропогенного навантаження на водне середовище, критеріальних показниках стану водної екосистеми. Екологічна оцінка якості поверхневих вод здійснюється із застосуванням Методики екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями. Водним об'єктам призначається клас чи категорія якості відповідно до величин кратності перевищення фактичного рівня концентрацій речовин їхніх гранично – допустимих концентрацій (ГДК) чи екологічних нормативів (від чистої до надзвичайно брудної) [2].

*Висновок.* Антропогенне навантаження на водні об'єкти останнім часом не зменшується. Недотримання норм екологічної безпеки розташованими на берегах річок комунальними, промисловими та сільськогосподарськими підприємствами призводить до загибелі риби, погіршення санітарного стану водних об'єктів, якості води, не дотримуються показники екологічного стану, якість води незадовільна. Під час виникнення надзвичайних ситуацій на водних об'єктах водогосподарські організації співпрацюють з органами місцевої влади та державної екологічної інспекції із з'ясування причин і вжиття заходів з ліквідації шкідливих наслідків. Також важливим аспектом є стягнення плати за скидання стічних вод і забруднюючих речовин та перерахування стягнутих коштів на розробку нових безвідхідних технологій і споруд з очищення. Необхідно знижувати розмір плати за забруднення навколишнього середовища підприємствам з мінімальними викидами та скидами, що надалі буде служити пріоритетом для підтримки мінімуму скидання або його зменшення[2].

#### **Список використаної літератури**

1. Процеси формування хімічного складу поверхневих вод / В.І. Осадчий, Б.Й.Набиванець, П.М. Линник та ін. К.: Ніка-Центр, 2013. С. 240.
2. Екологічні основи управління водними ресурсами : навч. посіб. / А.І. Томільцева, А.В. Яцик, В.Б. Мокін та ін. К. : Інститут екологічного управління та збалансованого природокористування, 2017.С. 200.

**Прокопенко К. Ю., ст. гр. ГМ-20**

Науковий керівник: Бурлуцька М. Е., канд. геогр. наук, доц.

*Кафедра Гідрології суші*

## **ЯВИЩЕ ЕЛЬ-НІНЬО ТА ЛА-НІНЬЯ**

*Загальна інформація про явище.* Протилежні ефекти одного і того ж явища, які є коливаннями температури між атмосферою та океаном східного екваторіального регіону Тихого океану, приблизно між міжнародною лінією дат і 120 градусами на захід.

*Ель-Ніньо.* Це виняткове підвищення температури вод центральної та східної частини Тихого океану біля перуанського узбережжя, кліматичний феномен, що є результатом взаємодії гідросфери та атмосфери. Це явище погоди трапляється з нерегулярною частотою, яке коливається від 1 до 6 років, розвиваючись протягом 8-13 місяців. Наслідки явища Ель-Ніньо відображаються в різних місцях планети. Загалом, це спричиняє надзвичайно велику кількість опадів у районах, близьких до явища, та сильну посуху в інших районах.

*Ла-Нінья.* Коли це явище відбувається, пасати дують із силою, більшою за нормальну, через що на берегах Океанії та Азії зберігається набагато більше теплої води. Коли це трапляється, в цих місцях випадають сильні дощі, але в Південній Америці спостерігається сильна посуха.

*Наслідки явищ.* Тиск на рівні моря знижується в регіоні Океанії та збільшується в тропічній та субтропічній частині Тихого океану вздовж узбережжя Південної та Центральної Америки. Це спричиняє збільшення різниці тисків.

Вітрові хвилі посилюються, внаслідок чого відносно холодніші глибокі води вздовж екваторіального Тихого океану залишаються на поверхні.

Аномально сильні пасати справляють більший ефект опору на поверхню океану, збільшуючи різницю в рівні моря між обома кінцями екваторіального Тихого океану. Саме тому, рівень моря знижується на узбережжях Колумбії, Еквадору, Перу та півночі Чилі та збільшується в Океанії.

Також збільшується кількість опадів у Південно-Східній Азії, частинах Африки, Бразилії та Австралії, де повинь стане звичайним явищем.

Спостерігається велика посуха в західних районах Америки та на північному сході Африки. Температура в цих місцях може бути дещо нижчою, ніж зазвичай.

## Секція «ЕКОЛОГІЇ ТА ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ»

Леонтєв Ю. І., ст. гр. Е-20і

Наукоковий керівник: Грабко Н. В., ст. викл.

Кафедра Екології та охорони довкілля

### ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ БІОКЛІМАТИЧНИХ УМОВ ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОГО ПРИЧОРНОМОР'Я

Важливим фактором розвитку рекреаційного потенціалу території є біокліматичні умови, які істотно впливають на характер і тривалість її використання для відпочинку і оздоровлення населення.

Метою дослідження стали оцінка і аналіз комфортності біокліматичних умов за певними біокліматичними показниками в Північно-Західному Причорномор'ї.

Об'єктом дослідження стала мінливість такого біокліматичного показника як НЕЕТ в Одеській, Миколаївській і Херсонській областях України у 2021 році.

Предметом дослідження стала оцінка цього біокліматичного показника з точки зору комфортності його значень для м. Одеса, Миколаїв і Херсон протягом 2021 року.

Вихідні дані для виконання роботи представляють собою результати метеорологічних спостережень за температурою повітря, швидкістю вітру, відносною вологістю, атмосферним тиском та парціальним тиском водяної пари на метеорологічній станції Одеси, Миколаєва і Херсону протягом 8 строків спостережень - 00, 03, 09, 12, 15, 18 і 21 годин кожної доби за період з 1 травня по 30 вересня 2021 року.

Для виконання розрахунків використовувалася формула нормально-еквівалентно-ефективної температури, запропонованої А. Міссенардом:

$$\text{НЕЕТ} = 37 - \frac{37-t}{0,68-0,0014f + \frac{1}{1,76+1,4V^{0,75}}} - 0,29t \left(1 - \frac{f}{100}\right), \quad (1)$$

$T$  – температура повітря  $^{\circ}\text{C}$ ;  $f$  – відносна вологість, %;  $V$  – швидкість вітру, м/с.

Протягом досліджуваного періоду з 1 травня по 30 вересня 2021 року для кожної з трьох досліджуваних метеорологічних станцій з використанням формули, запропонованої А. Міссенардом - формула (1) - було розраховано по 1224 значення НЕЕТ. В Одесі значення показника знаходяться в діапазоні від -1,8 до 32,7  $^{\circ}\text{C}$ , в Миколаєві від -6,4 до 28,7  $^{\circ}\text{C}$ , в Херсоні від -7,5 до 29,3  $^{\circ}\text{C}$ . Середні за весь досліджуваний період значення показника складають на цих станціях відповідно 16,6  $^{\circ}\text{C}$ , 12,9  $^{\circ}\text{C}$  і 14,4  $^{\circ}\text{C}$ , тобто усі вони знаходяться у зоні дискомфорту, пов'язаного із холодом. На діаграмах рис. 1 і рис. 2 представлені графіки повторюваності комфортних і дискомфортних умов за показником НЕЕТ для роздягнутої і вдягнутої людини.

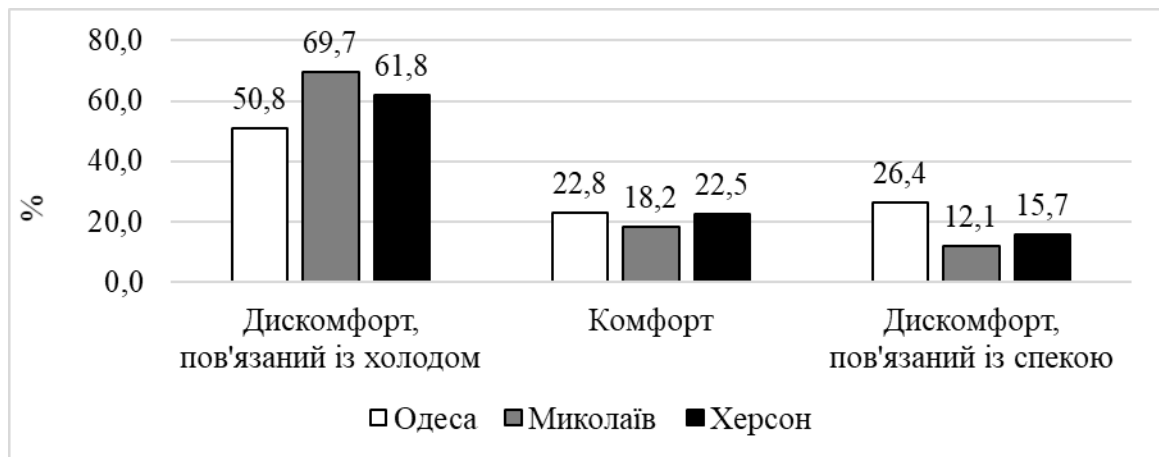


Рисунок 1 – Діаграми повторюваності випадків комфортних і дисконфортних умов за показником НЕЕТ для роздягнутої людини

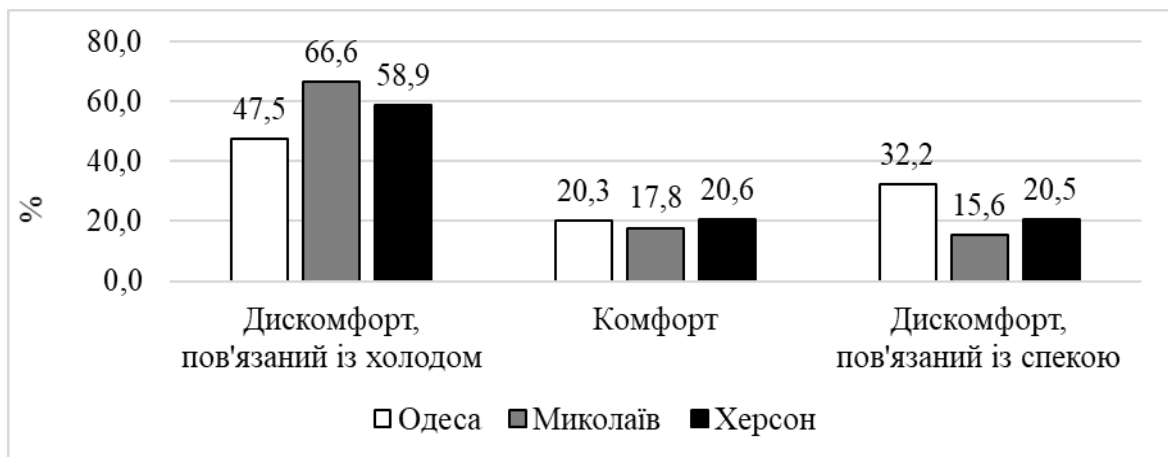


Рисунок 1 – Діаграми повторюваності випадків комфортних і дисконфортних умов за показником НЕЕТ для вдягнутої людини

Було встановлено, що повторюваність комфортних умов складає від 18,2 до 22,8 % випадків (у Миколаєві і Одесі відповідно) для роздягнутої людини і від 17,8 до 20,6 % випадків (у Миколаєві і Херсоні відповідно) для вдягнутої людини. Як для вдягнутої, так і для роздягнутої людини протягом теплого періоду року істотно переважав дисконфорт, пов'язаний із холодом. Повторюваність цих умов складала від 50,8 до 69,7 % випадків (у Одесі і Миколаєві відповідно) для роздягнутої людини, а для вдягнутої людини ця повторюваність складає від 47,5 до 66,6 % випадків на цих же самих метеорологічних станціях відповідно. Найменшим є період дисконфорт, пов'язаного із спекою. Його повторюваність складає від 12,1 % випадків (Миколаїв) до 26,4 % випадків (Одеса) для роздягнутої людини, і від 15,6 % (Миколаїв) до 32,2 % випадків (Одеса) для вдягнутої людини.

Отже, можна вважати, що протягом теплого періоду 2021 року визначальним для показника НЕЕТ був широтний фактор.

**Грамашук Р. С., ст. гр. Е-18**

Науковий керівник: Чернякова О. І., ст. викл.

*Кафедра Екології та охорони довкілля*

## **АНАЛІЗ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ МІСТА ОДЕСА ДІОКСИДОМ АЗОТУ У 2019 РОЦІ**

Оцінка якості атмосферного повітря являється актуальною задачею сучасності. В місті Одеса розташована велика кількість різних джерел викидів, які негативно впливають на якість повітря. Проведена оцінка рівня забруднення атмосфери в місті Одеса діоксидом азоту.

В якості вихідних даних використали результати спостережень за вмістом NO<sub>2</sub> на мережі стаціонарних постів у 2019 році, які були надані Гідрометцентром Чорного та Азовського морів. Для аналізу характеристик рівня забруднення атмосфери були проведені стандартні розрахунки згідно [1]. Спостереження за вмістом NO<sub>2</sub> проводилися у 2019 році на восьми постах спостережень за забрудненням (ПСЗ) в Одесі по трьом різним програмам.

На першому етапі роботи провели оцінку повноти вихідної інформації. Була виявлена відсутність спостережень на всіх стаціонарних постах, окрім ПСЗ №8. Найгірша ситуація спостерігається на ПСЗ №19, де спостереження взагалі не проводилися 5 місяців. На інших ПСЗ середня тривалість пропусків спостережень складає приблизно 10 - 15 діб.

На другому етапі роботи були розраховані середньомісячні концентрації NO<sub>2</sub>. Результати наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 - Середньомісячні концентрації NO<sub>2</sub> в атмосферному повітрі міста Одеса (2019 рік)

Місяць	Номер стаціонарного посту							
	8	10	15	16	17	18	19	20
січень	0,036	0,062	0,063	0,066	0,061	0,067	-	0,060
лютий	0,040	0,073	0,066	0,069	0,063	0,071	-	0,065
березень	0,024	0,065	0,064	0,066	0,060	0,071	-	0,060
квітень	0,037	0,074	0,066	0,070	0,064	0,072	-	0,065
травень	0,035	0,071	0,068	0,068	0,063	0,068	0,061	0,064
червень	0,040	0,069	0,067	0,074	-	-	0,069	0,066
липень	0,036	0,062	0,060	0,063	0,056	0,061	0,057	0,056
серпень	0,039	0,067	0,067	0,070	0,066	0,072	0,065	0,068
вересень	0,039	0,072	0,067	-	0,066	0,071	-	0,066
жовтень	0,037	0,068	0,066	0,066	0,064	0,072	0,064	0,063
листопад	0,035	0,068	0,064	0,063	0,063	0,068	0,059	0,066

грудень	0,041	0,070	0,066	0,067	0,062	0,070	0,062	0,065
---------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Аналіз значень таблиці 1 виявив, що по відношенню до ГДКсд (ГДКсд = 0.04 мг/м<sup>3</sup> [2]) - атмосфера чиста тільки на ПСЗ № 8, а в іншій частині міста атмосфера забруднена продовж 2019 року з перевищенням ГДКсд в 1,4 - 1,9 рази. Найбільша ступінь забруднення атмосфери NO<sub>2</sub> виявлена на ПСЗ №10 в квітні та на ПСЗ №16 в червні зі значенням 0,074 мг/м<sup>3</sup>.

Для виявлення тенденцій зміни вмісту NO<sub>2</sub> протягом 2019 року в різних районах міста, побудували часовий хід середньомісячних концентрацій (рис.1) з використанням даних таблиці 1.

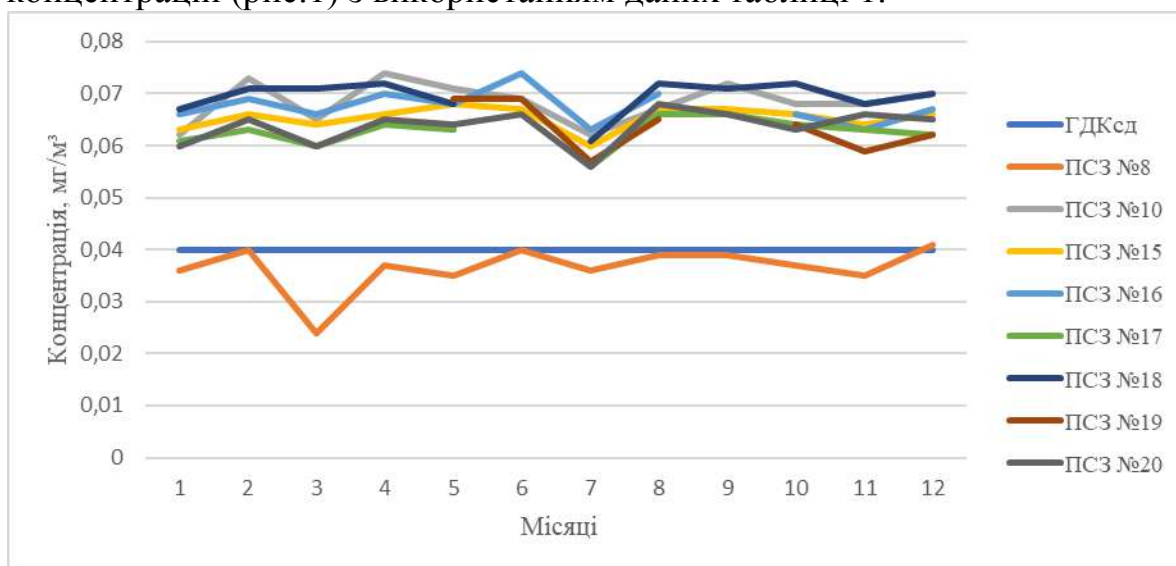


Рисунок 1 - Часовий хід середньомісячних концентрацій NO<sub>2</sub> на стаціонарних постах м. Одеса (2019 рік)

Аналіз рис.1 дозволив виявити, що тенденції зміни як рівнів забруднення атмосфери, так і вмісту NO<sub>2</sub> на ПСЗ №8, де атмосфера була чистою, протягом року значно не відрізнялися між собою. Середньомісячні концентрації на постах протягом року змінювалися в достатньо вузькому діапазоні. Найменший ступінь забруднення спостерігався у липні 2019 року.

### *Список використаної літератури*

1. Руководство по контролю загрязнения атмосферы. РД 52.04.186-89. Москва. Госкомгидромет, 1991. 447 с.
2. Гранично допустимі концентрації хімічних і біологічних речовин в атмосферному повітрі населених місць. URL:[https://ips.ligazakon.net/document/re34439?an=1&ed=2020\\_01\\_14](https://ips.ligazakon.net/document/re34439?an=1&ed=2020_01_14) (дата звернення 10.04.2022 р.).

**Черемисін Г. С., ст. гр. Е-20і**

Науковий керівник: Чернякова О. І., ст. викл.

*Кафедра Екології та охорони довкілля*

## **ХАРАКТЕРИСТИКА ВІДОКРЕМЛЕНОГО СТРУКТУРНОГО ПІДРОЗДІЛУ КАХОВСЬКА ДИСТАНЦІЯ КОЛІЇ №16 ЯК ДЖЕРЕЛА ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРИ**

Однією з найгостріших екологічних та соціальних проблем є забруднення атмосферного повітря антропогенними джерелами. В Херсонській області протягом останніх років викиди забруднюючих речовин скоротилися, але екологічний стан можна охарактеризувати як напружений. Промисловий потенціал міста Таврійськ Херсонської області досить незначний. Одним із найбільших підприємств місцевої промисловості є відокремлений структурний підрозділ Каховської дистанції колії №16 Одеської залізниці, основною виробничою діяльністю якого є роботи поточного утримання та ремонту залізничних колій загально розгорнутою довжиною 365 км.

В якості вихідних даних були використані результати проведеної у 2019 році інвентаризації стаціонарних джерел викидів підприємства, які були надані під час проходження преддипломно-виробничої практики.

Аналіз вихідної інформації дозволив зробити наступні висновки.

Технологія виробництва структурного підрозділу перебуває на сучасному технічному рівні. Викиди забруднюючих речовин властиві подібним до технологій виробництва та відповідають сучасному рівню технології й мають місце на аналогічних підприємствах.

Згідно з [1] розмір нормативної санітарно-захисної зони для підприємства склав 50 метрів від крайніх джерел викидів забруднюючих речовин (5 клас небезпеки).

Санітарні пости спостереження за забрудненням атмосферного повітря органів Держконтролю, Держнагляду, Держкомгідромету України на території підприємства відсутні.

На промисловому майданчику налічується 17 джерел викиду, 11 з них організовані (один обладнано нестандартним циклоном, ступінь очистки якого складає – 75,6 %) та 6 - неорганізовані. Всі джерела являються низькими та наземними.

Параметри газопилової суміші характеризуються об'ємними витратами, швидкістю виходу та температурою. Діапазон об'ємних витрат змінюються в достатньо широкому діапазоні від 0,024 до 1,830 м<sup>3</sup>/с.

За температурою джерела холодні (21,9 С<sup>0</sup>), окрім трьох джерел № 3, 16, 17 - вони гарячі, їх температура становить 85 С<sup>0</sup>, 105 та 120 С<sup>0</sup> відповідно.

Всього в атмосферне повітря викидається 12 забруднюючих речовин, характеристика яких наведена в табл.1.

Таблиця 1 - Характеристика забруднюючих речовин, які викидаються в атмосферне повітря

№ з/п	Найменування забруднюючих речовин	ГДК м.р., ОБРД мг/м <sup>3</sup> [2]	Клас небезпеки [2]	Потужність викиду, т/рік
1.	Кислота сірчана	0,3	2	0,00002
2.	Вуглеводні насичені	1	4	0,00008
3.	Метан	50	ОБРД	0,00061
4.	Заліза та його сполуки	0,04	3	0,0012
5.	Манган та його сполуки	0,01	2	0,0013
6.	Пил абразивно-металевий	0,4	ОБРД	0,030
7.	Пил вугільного концентрату	0,11	ОБРД	0,038
8.	Оксиди азоту	0,4	2	0,0615
9.	Оксид вуглецю	5,0	4	0,1436
10.	Сірки діоксид	0,5	3	0,252
11.	Пил неорганічний з вмістом діоксиду кремнію в %-70-20	0,3	3	0,277
12.	Пил деревини	0,1	ОБРД	0,670
	Разом:			1,47531

Загальна сума викиду становить приблизно 1,5 тони шкідливих речовин в рік, з них чотири забруднюючих речовини (оксид вуглецю, діоксид сірки, пил неорганічний та пил деревини) загально складають 91 % (1,3426 т/рік) (табл.1) і вони потенційно можуть формувати локальні зони забруднення. Причому ці домішки, які вносять основний вклад в загальний викид, 3 та 4 класу небезпеки. Інші вісім домішок викидаються в незначній кількості (0,13271 т/рік).

Отже, підприємство може потенційно чинити несприятливу дію на якість атмосферного повітря в тій частині міста, де воно розташовано.

#### *Список використаної літератури*

1. Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів. Затверджено наказом Міністерства охорони здоров'я в Україні № 173 від 19.07.1996р. Дата оновлення: 07.03.2019. URL: <http://www.nas.gov.ua/zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi> (дата звернення: 15.04.2022).
2. Гранично допустимі концентрації хімічних і біологічних речовин в атмосферному повітрі населених місць. URL: [http://ips.ligazakon.net/document/re34439?an=1&ed=2020\\_01\\_14](http://ips.ligazakon.net/document/re34439?an=1&ed=2020_01_14) (дата звернення 18.04.2022 р.).



**Бельченко К. С., ст. гр. Е-18**

Науковий керівник: Кузьмина В. А., ст. викл.

*Кафедра Екології та охорони довкілля*

## **АНАЛІЗ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ТА ЇХ НАСЛІДКІВ В ОДЕСЬКІЙ ОБЛАСТІ**

Особливо актуальною є задача управління екологічною безпекою, перш за все техногенно навантажених регіонів, які характеризуються значною концентрацією населення, промислових та соціальних об'єктів й небезпек різного генезису.

Цю задачу виконує система захисту населення від надзвичайних ситуацій в Україні, яка є багаторівневою та постійнодіючою. Її складові: центральні і місцеві органи виконавчої влади, органи місцевого самоврядування, а також підпорядковані їм сили і засоби, підприємства, установи та організації в межах своєї компетенції здійснюють повний комплекс правових, соціально-економічних, політичних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних та інших заходів, які спрямовані на підтримання достатнього рівня техногенної та природної безпеки шляхом запобігання та реагування на надзвичайні ситуації різного характеру, захист населення та матеріальних і культурних цінностей та довкілля [1].

До територій, яка найбільш потребує уваги єдиної державної системи належить і Одеська область – найбільша за площею область України, розвинута економічно, з потужним рекреаційним потенціалом та різноманітним природним умовами (в тому числі небезпечними).

На території області розвинена транспортна інфраструктура, яка має міжнародний транзитний потенціал.

Її розміщення у степовій та лісостеповій природних зонах визначає її високий агропромисловий потенціал. З іншого боку мають місце негативні риси (маловодність, малу лісистість), що зумовлює нестійкість природних ресурсів [2].

Забезпечення екологічної безпеки є досить складною задачею, для вирішення та прогнозування якої необхідно визначення рівня техногенної та природної безпеки.

Метою роботи було проведення аналізу надзвичайних ситуацій та їх наслідків.

Для аналізу використані дані про кількість, класифікацію та наслідки надзвичайних ситуацій, надані у доповідях про стан техногенної безпеки України та звітах про основні результати діяльності Державної служби України з надзвичайних ситуацій за період 2004-2019 рр. [1,3].

Чисельність наявного населення Одеської області становить біля 2391 тис. осіб. За кількістю жителів область посідає шосте місце в Україні.

Її площа сягає 33310 км<sup>2</sup>, до її складу входить 12, з них 7 міст обласного підпорядкування, а також 23 селища та 1113 сіл. Густота населення складає 71,9 тис. чол. на 1 км<sup>2</sup>.

Розташування області, її кліматичні особливості та промисловий комплекс обумовлюють екологічні проблеми та умови формування надзвичайних ситуацій.

Кількість НС за досліджуваний період (207) у порівнянні з іншими областями не перебільшує загалом тільки їх чисельність у Донецькій Луганській та в деякі роки Дніпропетровській області.

За роками змінюється від 18 до 5. Найбільша чисельність спостерігалась у 2005, 2007 роках, у 2008 році їх кількість була мінімальною. В середньому щорічна кількість надзвичайних ситуацій дорівнює 12.

За екологічними умовами проживання населення, які в свою чергу обумовлюють рівень екологічної безпеки, в регіоні виділяють зони зі сприятливими, задовільними, погіршеними та напруженими умовами [1].

Умови проживання як сприятливі характеризують північний район: (тобто при погіршенні екологічних умов спостерігаються негативні зміни в природному середовищі й випадки погіршення умов проживання людини).

Центральностепова частина області –, а також задністровські райони – мають екологічні умови життєдіяльності, які оцінюються як задовільні. Серед загроз природного характеру найбільшу імовірність мають: повені, паводки, урагани, сильні зливи, градобій, снігопади, морози; екзогенні явища: зсуви, селі, обвали, дія поверхневих і підземних вод. Серед техногенних загроз – хімічна, пожежо- та вибухова небезпека. Розподіл НС (надзвичайна ситуація) за походженням показує, що майже половину з них становлять НС природного та техногенного характеру, соціальні у деякі роки відсутні, а іноді складають не більше 3% (одиницю).

Розподіл НС за масштабом ілюструє співвідношення між класами ситуацій: державні становлять 2,9%, регіональні – 13,3%, місцеві – 36,3%, а об'єктові – 47,5%, тобто чим вище рівень, тим їх менша кількість. Чисельність ситуацій, що не потребують додаткових фінансових, технічних та інших ресурсів, ніж власні можливості об'єкту господарської діяльності, становить 98, практично половину всіх НС.

Розподіл наслідків НС, що представляють собою кількість загиблих та постраждалих показує, що кількість загиблих від загальної кількості дорівнює біля 39%, а 61% становить число постраждалих, причому спостерігається тенденція до зменшення кількості загиблих та збільшення кількості постраждалих та врятованих.

Аналіз ризику загибелі та постраждати показав, що у відповідності до критерію Ешбі є неприйнятним. Тобто, необхідно проводити заходи різного характеру з запобігання НС, інформування населення про високий ризик потрапляння та отримання шкоди для здоров'я.

Таким чином: за кількістю НС область займає друге місце в Україні; за походженням майже половину з них становлять НС природного та техногенного характеру, соціальну у деякі роки відсутні; за масштабом державні становлять найменш чисельні, а об'єктові найбільш чисельні; кількість загиблих та постраждалих знаходиться у співвідношенні як 39%, а 61%, спостерігається тенденція до зменшення кількості загиблих та збільшення кількості постраждалих та врятованих; рівень ризику потрапляння в НС, стати постраждалим чи загинути є неприйнятним за критерієм Ешбі.

### ***Список використаної літератури***

1. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2003 році. К.: Чорнобильінтерінформ 2004. 435 с.
2. Одеський регіон: передумови формування, структура та територіальна організація господарства/Під ред. Топчієва О.Г.Одеса: Астропринт, 2012. 336 с.
3. <https://www.kmu.gov.ua/sites/zvit-2019-dsns>. Звіт про основні результати діяльності Державної служби України з надзвичайних ситуацій у 2019 році.

## Секція «ЕКОЛОГІЧНОЇ ПОЛІТИКИ І ПРАВА»

**Білокаменський К. О., ст. гр. ЕК-5 зф**

Науковий керівник: Тимошук М. О., ст. викл.

*Кафедра Екологічного права і контролю*

### **УЧАСТЬ ГРОМАДСЬКОСТІ У ПРИЙНЯТТІ ЕКОЛОГІЧНО ЗНАЧУЩИХ РІШЕНЬ**

Декларація Конференції ООН з навколишнього середовища та розвитку (Ріо-де-Жанейро, 1992 рік) наголосила, що екологічні питання найбільш ефективно вирішуються тоді коли в цьому процесі приймають участь усі зацікавлені громадяни. Реалізація стратегії сталого розвитку на національному рівні можлива лише за умови признання принципу участі громадськості у прийнятті екологічно значущих управлінських рішень [1].

У переліку проблем державної системи прийняття значущих рішень, однією із актуальніших є проблема несформованості громадських інститутів, які дозволяють різним соціальним групам реалізовувати свої екологічні права і інтереси. Мова йде про проблему взаємодії у системі «суспільство-держава». Таку взаємодію можна побачити тоді, коли держава має приймати невідкладні міри по нормалізації екологічної ситуації під натиском громадськості. В екстремальних випадках громадськість відстоює свої права і досягає певного результату. Але це лише окремі випадки. Без активної участі громадськості, прийняття екологічно значущих рішень не буде ефективним.

Громадська активність населення є потужним стимулом до дотримання вимог екологічного законодавства.

Слід зазначити, що останнім часом, спостерігається тенденція до підвищення екологічної свідомості громадськості, і перш за все це стосується розуміння цінності своїх конституційних прав на екологічно безпечні умови життя. Про підвищення екологічної свідомості свідчить збільшення різних акцій для привертання уваги до небезпечних проєктів: мітинги, численні виступи у засобах масової інформації, поява перших судових прецедентів в сфері захисту екологічних прав.

Але на сучасному етапі більш продуктивними повинні бути інші форми громадської активності, і в першу чергу – участь громадськості (громадських організацій і окремих громадян) у вирішенні питань, які мають екологічне значення.

Чинне законодавство України надає досить широкий спектр можливостей, цілком реальні шанси для активу громадськості нашої держави бути допущеними до процесу прийняття рішень з мотивів захисту навколишнього природного середовища, однак формулювання його змісту не є однотипні. Права громадян на участь в управлінні природокористуванням і охороною довкілля закріплені, перш за все, в Конституції України (статті 38, 39, 40, 50 та ін.) та в нормативних актах екологічного законодавства. У Лісовому (ст.96), Водному кодексах (ст.11), Кодексі України про надра (ст.12), Законах України: «Про охорону

атмосферного повітря» (ст.30), «Про тваринний світ» (ст.38), «Про природно-заповідний фонд України» (статті 10, 13) та інших містяться спеціальні 44 статті про участь громадськості у проведенні заходів щодо раціонального використання та охорони тих чи інших природних ресурсів. Найбільш детально участь громадськості у прийнятті управлінських рішень прописано у Законах України «Про стратегічну екологічну оцінку» та «Про оцінку впливу на довкілля». Загальне право на участь у прийнятті екологічно значимих рішень реалізується різними способами, через різноманітні правові механізми, кінцевою метою яких є доведення думки громадськості з того чи іншого питання до державних структур та максимальне її врахування.

Форми участі громадськості у прийнятті екологічно значимих рішень це певні види діяльності, що здійснюються передбаченим законодавством чи виробленими практикою способами, використовуючи які громадськість може ефективно впливати на державну та регіональну екологічну політику з метою підвищення якості рішень, що приймаються у сфері охорони довкілля та забезпечення в кінцевому результаті екологічної безпеки життєдіяльності людини [2].

Основними формами участі громадськості у прийнятті екологічно значимих рішень можна вважати [2]:

- референдум;
- звернення громадян та юридичних осіб (скарги, зауваження, пропозиції);
- громадське обговорення проектів екологічно значимих рішень;
- робота в складі експертних та робочих груп, комісій, комітетів з розробки програм, планів, стратегій, проектів нормативно-правових актів, оцінок ризиків;
- збори громадян за місцем їх проживання;
- місцеві ініціативи;
- здійснення громадського екологічного контролю;
- звернення до суду;
- збори, мітинги, демонстрації, вуличні походи, пікетування;
- інші форми, передбачені законодавством України.

Використання тієї чи іншої форми участі громадськості залежатиме від виду рішення, від бажання та особистих переконань суб'єкта громадськості, від особливостей його правосуб'єктності тощо.

Слід зауважити, що отримання інформації, яке може здійснюватися громадянами різними способами (самостійно, шляхом розповсюдження її державними органами за власною ініціативою чи на вимогу громадян) є необхідною передумовою участі громадськості в діяльності по охороні довкілля. Без наявної інформації громадяни не змогли би реалізувати своє право на участь в управлінні.

Форми реалізації права громадян України на участь в управлінні державними справами загалом можна класифікувати на такі види [3]:

- 1) за суб'єктивним складом: індивідуальні і колективні;
- 2) за процесуальною ознакою: ініціативні та процедурно-правові.

Виходячи з цього можна виділити такі форми участі громадськості у

прийнятті рішень в сфері охорони довкілля [4]:

1) індивідуальні (участь у референдумі, оскарження в суді рішень, дій чи бездіяльності органів влади, їх посадових осіб, індивідуальні звернення до органів державної влади чи місцевого самоврядування тощо);

2) колективні (форми діяльності органу самоорганізації населення як самостійного елемента системи місцевого самоврядування в Україні та однієї із форм участі членів територіальних громад сіл, селищ, міст, районів у містах у вирішенні окремих питань місцевого значення; способи впливу на екологічну політику громадських природоохоронних формувань – неформальних об'єднань або груп, які створені для вирішення спільної, що існує в даний момент проблеми та офіційно легалізованих громадських екологічних організацій).

Як правило, колективні форми є більш результативними та дієвими, оскільки в процесі їх реалізації задіяна група (колектив) людей, об'єднаних спільними інтересами, з певним досвідом, навиками, вміннями та знаннями, що дає більше шансів на успішне вирішення проблем.

До ініціативних форм можемо віднести місцеві ініціативи, можливість внесення яких передбачена ст.9 Закону України «Про місцеве самоврядування в Україні», звернення у формі пропозицій щодо вдосконалення нормативно- правових актів, які регулюють екологічні відносини.

Процедурно-правові форми участі громадськості у вирішенні екологічних проблем – це, перш за все, ті з них, процедура організації і проведення яких чітко виписана у законодавстві, включаючи порядок (стадії) організації та проведення, конкретні їх терміни, юридичну значимість отриманих результатів тощо [4]. До них належать: референдуми, загальні збори громадян за місцем проживання, громадські обговорення, звернення до суду та ін.

Крім цього, форми участі громадськості в прийнятті рішень з питань, що стосуються довкілля можна поділити на дві групи за способом реалізації:

1) форми безпосередньої участі:

- всеукраїнські та місцеві референдуми;
- збори громадян за місцем проживання;
- громадські слухання з питань охорони довкілля;
- громадський контроль у галузі охорони довкілля;
- громадське обговорення під час проведення СЕО та ОВД;
- участь у цивільному, господарському, адміністративному чи кримінальному судочинстві.

2) форми, опосередковані діяльністю засобів масової інформації та діяльністю інших установ, організацій та підприємств:

- виступи в засобах масової інформації;
- звернення до органів державної влади, місцевого самоврядування, установ, організацій незалежно від форм власності, підприємств, засобів масової інформації, посадових осіб з інформаційним запитом щодо запланованої чи здійснюваної еколого-небезпечної діяльності.

За функціональним призначенням форми участі громадськості в

процесі прийняття еколого значимих рішень доцільно класифікувати на:

1) форми, що забезпечують співпрацю громадськості з органами державної влади чи місцевого самоврядування на паритетних засадах (робота в складі експертних та робочих груп, комісій, комітетів з розробки програм, планів, стратегій, проектів нормативно-правових актів);

2) форми, що забезпечують реалізацію взаємних контрольних повноважень (громадський контроль у галузі охорони довкілля; громадські обговорення в процедурі Стратегічної екологічної оцінки і у процедурі оцінки впливу на довкілля);

3) форми, що забезпечують інформованість сторін процесу (звернення з інформаційним запитом, звернення у формі пропозиції (зауваження); громадські слухання у комітетах Верховної Ради України тощо) [4].

Виходячи з положень Орхуської конвенції [5] до екологічно значимих рішень належать:

– рішення щодо конкретних видів діяльності, які можуть негативно впливати на стан навколишнього природного середовища і здоров'я людей (ст.6);

– рішення у вигляді планових та програмних документів, пов'язаних з навколишнім середовищем (ст.7);

– нормативні акти органів виконавчої влади і загальнообов'язкові юридичні акти, практичне застосування яких може істотно впливати на навколишнє середовище (ст.8).

Види рішень з питань, що справляють чи можуть справити негативний вплив на стан довкілля, до яких залучається громадськість передбачено в п.1.4. Положення про участь громадськості у прийнятті рішень у сфері охорони довкілля [6]. До них належать:

– розробка міждержавних, державних, регіональних, місцевих та інших територіальних програм, місцевих планів дій, стратегій та інших документів;

– підготовка проектів законодавчих та інших нормативно-правових актів;

– здійснення процедури оцінки впливу на довкілля планованої діяльності, яка може створити значну небезпеку для навколишнього природного середовища;

– видача відповідних документів на використання природних ресурсів, на навмисне вивільнення генетично змінених організмів у довкілля, а також діяльність, яка пов'язана із забрудненням навколишнього природного середовища, поводженням з небезпечними речовинами, відходами та їх розміщенням;

– витрати, пов'язані із здійсненням природоохоронних заходів за рахунок фондів охорони навколишнього природного середовища.

На нашу думку, даний перелік мітить систему заходів природоохоронного характеру, а не види рішень, до обговорення яких залучається громадськість. Таким чином, формально визначеного переліку еколого значимих рішень не існує. Тому, з урахуванням викладеного вище та запропонованої авторами посібника «Доступ до правосуддя з питань

довкілля” системи таких рішень, яка базується на аналізі законодавства і практики [2], вважаємо, що до екологічно значимих рішень можна віднести:

– закони, постанови Верховної Ради України (у тому числі планові та програмні документи), що регулюють екологічні відносини;

– акти Президента України з питань охорони навколишнього природного середовища;

– акти прямого народовладдя з питань охорони довкілля (рішення референдуму, акти органів самоорганізації населення, рішення загальних зборів громадян за місцем проживання);

– управлінські рішення: а) нормативно-правові акти Кабінету Міністрів України, міністерств та відомств, інших органів виконавчої влади, що регулюють екологічні відносини (постанови, інструкції, розпорядження тощо); б) акти індивідуального характеру органів державного управління, що підтверджують, встановлюють, змінюють або скасовують юридичні права чи обов’язки окремих суб’єктів в екологічній сфері. Наприклад, висновки з ОВД щодо певного проекту; рішення про призупинення діяльності підприємства;

– акти органів місцевого самоврядування, що регулюють екологічні відносини (нормативного та індивідуального характеру). Наприклад, рішення міської ради про затвердження Положення про благоустрій міста; рішення про надання земельної ділянки у користування підприємству;

– господарські рішення підприємств, установ, організацій різних форм власності, реалізація яких пов’язана з впливом на довкілля;

– рішення (ухвали) суду при вирішенні спорів у галузі охорони навколишнього природного середовища.

### *Список використаної літератури*

1. Декларация Рио-де-Жанейро по окружающей среде и развитию // Збірник міжнародно-правових актів у сфері охорони довкілля. 2-е вид., доп. Львів: Норма, 2002. С.14-17.
2. Козак З., Тустановська І. Доступ до правосуддя з питань довкілля: посібник. Львів: Мета, 2002. 200 с.
3. Чуб О.О. Конституційне право громадян України на участь в управлінні державними справами: Автореф. дис. канд. юрид. наук: 12.00.02. Нац. юрид. акад. ім. Ярослава Мудрого. Харків, 2004. 21 с.
4. Довідник з прав людини. Київ: Право, 1995. 138 с.
5. Конвенция о доступе к информации, участи общественности в процессе принятия решений и доступе к правосудию по вопросам, касающимся окружающей среды (Орхус, 25 июня 1998 г.) // Збірник міжнародно-правових актів у сфері охорони довкілля. 2-е вид., доп. Львів: Норма, 2002. С. 101-118.
6. Наказ Міністерства охорони навколишнього природного середовища України від 18 грудня 2003 року № 168 «Про затвердження Положення про участь громадськості у прийнятті рішень у сфері охорони довкілля» // <http://www.rada.gov.ua/>.



**Оруджова Ю. В., ст. гр. ЕК-5**

Науковий керівник: Кур'янова С. О., ст. викл.

*Кафедра Екологічного права і контролю*

## **СТАН ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ В ОДЕСЬКІЙ ОБЛАСТІ**

В Україні чинна система поводження з відходами орієнтується на реагування й контроль за існуючою практикою за відсутності реальних економічних стимулів до її зміни. За статистичними даними, в Україні зосереджено 6 тисяч полігонів та сміттєзвалищ, фактично – понад 36 тисяч. Тобто більшість їх несанкціоновані. Серед європейських країн Україна посідає перше місце за рівнем шкідливого впливу полігонів на довкілля [1].

Одеська область займає територію 33,3 тис.км<sup>2</sup>. За адміністративно-територіальним поділом область складається з 26 районів, 7 міст обласного значення, 33 селищ міського типу, 1125 сільських населених пунктів. У населених пунктах області проживає 2,39 млн. осіб населення, які разом з промислово-господарським комплексом утворюють щорічно близько 6,1млн.м<sup>3</sup> твердих побутових відходів, з яких централізованим збиранням та захороненням охоплено 70 %, решта вивозиться стихійно [1] (рис.1).

В області зараз існує 608 полігонів/звалищ твердих побутових відходів площею 1274,9 га [1]. Переважна більшість полігонів працює в режимі перевантаження, тобто з порушенням проектних показників щодо обсягів накопичення відходів. Водночас через відсутність необхідних споруд та механізмів технологія захоронення здійснюється з порушенням нормативних вимог, що, в свою чергу, призводить до забруднення навколишнього природного середовища.

Узагальнені підсумкові дані моніторингу поводження з ТПВ в цілому по Одеській області наведені в таблиці 1.

**Таблиця1** - Узагальнені підсумкові дані моніторингу поводження з ТПВ [2]

Найменування показників	Одиниця виміру	Кількість
1	2	3
Загальна кількість полігонів та звалищ, всього, у тому числі:	одиниць	628
- перевантажених		49
- які не відповідають нормам екобезпеки		149
Закриті полігони та звалища, які не діють	одиниць	
- кількість		6
- площа		га

Продовження табл. 1

1	2	3
Загальна площа полігонів та звалищ, всього, у тому числі: - перевантажених - які не відповідають нормам екобезпеки	га	1040,32
		87,42
		268,22
Потреба у нових полігонах - кількість - площа	одиниць	24
	га	60,5
Кількість твердих побутових відходів, зібраних та перевезених підприємствами, всього, з них: - комунальними - з часткою комунальної власності - приватними;	млн. м <sup>3</sup>	6,384
		3,212
		0,002
		3,17
Процент охоплення населення послугами зі збирання ТПВ	%	63
Кількість твердих побутових відходів, захоронених на полігонах та звалищах, всього, з них: - комунальних - з часткою приватної власності - приватних	млн. м <sup>3</sup>	6,384
		3,212
		0,002
		3,17
Кількість підприємств та чисельність працюючих у сфері поводження з твердими побутовими відходами (ТПВ), всього, з них: - комунальні - з часткою комунальної власності - приватні	од./ чол.	68/1046
		51/743
		1/20
		16/283
Кількість сміттевозів на підприємствах, всього, з них: - комунальних - з часткою комунальної власності - приватних	одиниць	165
		87
		2
		76
Зношеність спецавтотранспорту	%	75
Паспортизація полігонів і звалищ: - потреба - фактично паспортизовано у звітному періоді	одиниць	58
		9
Загальна кількість полігонів і сміттєзвалищ, які підлягають рекультивації: - потреба - фактично рекультивовано у звітному періоді	одиниць	60
		5

Продовження табл. 1

1	2	3
Загальна кількість полігонів і сміттєзвалищ, які підлягають санації: - потреба - фактично сановано у звітному періоді	одиниць	8
		0
Несанкціоновані сміттєзвалища - кількість - площа - орієнтовні обсяги ТПВ з них ліквідовані у звітному періоді: - кількість - площа - орієнтовні обсяги ТПВ	одиниць	1252
	га	40,638
	млн. м <sup>3</sup>	0,1472921
	одиниць	1252
	га	40,638
	млн. м <sup>3</sup>	0,1472921

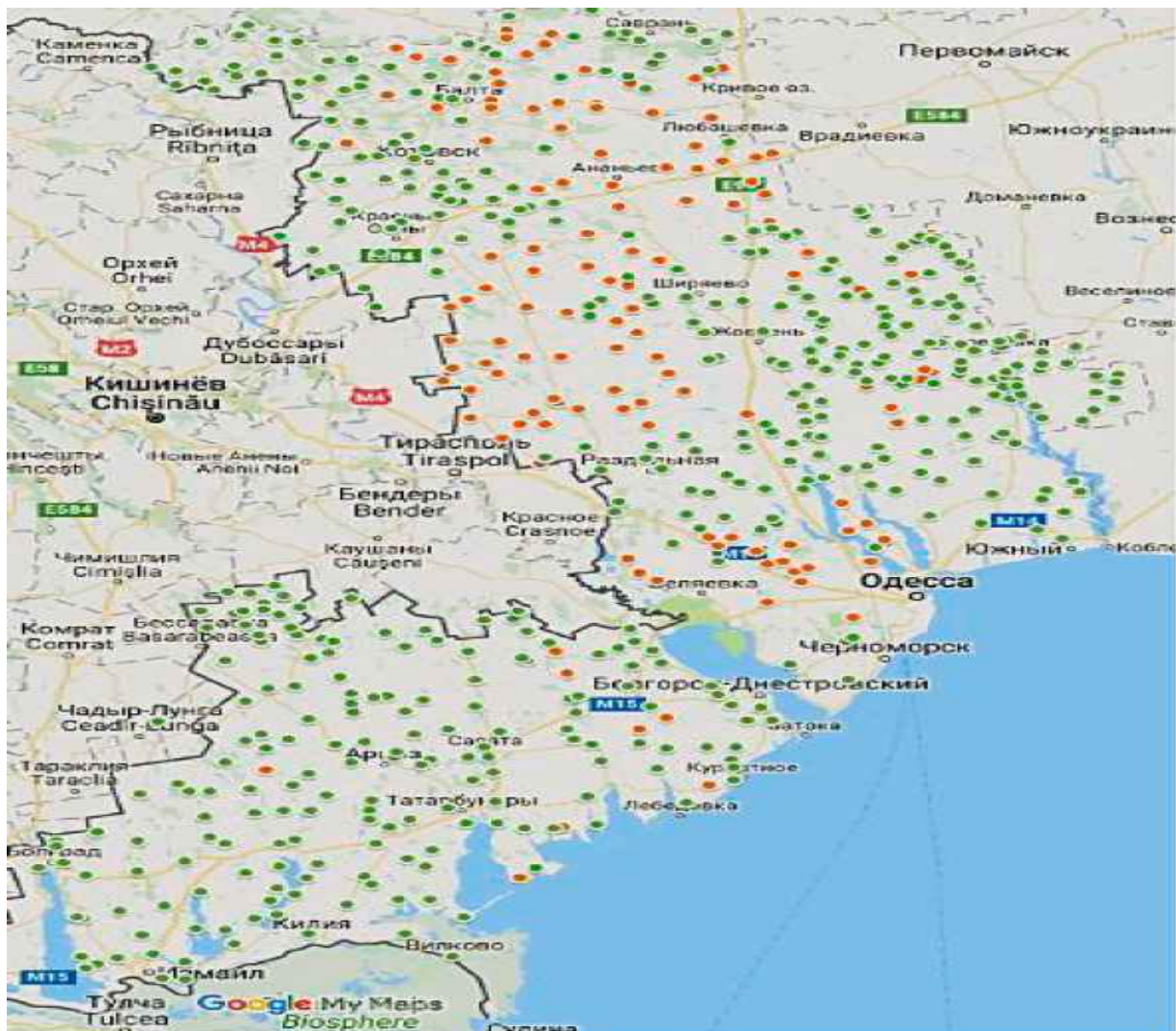


Рисунок 1 - Карта Одеської області з нанесеними місцями полігонів і звалищ

Переважна більшість звалищ працює в режимі перевантаження, тобто з порушенням проектних показників щодо обсягів накопичення відходів.

У сфері санітарної очистки населених пунктів області діє близько 48 підприємств, в яких працюють понад 600 осіб. Зношеність парку сміттєвозів в середньому по області становить більше 70%.

На території Одеської області практично всі відходи вивозяться на сміттєзвалища для поховання, при цьому на сьогоднішній день, крім діючого полігону ТПВ в м. Одеса, жодне звалище ТПВ не відповідає вимогам санітарних правил і екологічним стандартам захоронення.

Таким чином проблемами, що пов'язані з станом звалищ, є наступні:

- збільшення кількості малих і великих звалищ ТПВ (в кожному населеному пункті від села до міста);

- більша частина санкціонованих місцевою владою об'єктів (90%) для видалення ТПВ не є спеціально спроектованими і побудованими полігонами, а являють собою звалища, які не передбачають заходів щодо запобігання забрудненню навколишнього середовища;

- постійно росте інтенсивний вплив звалищ ТПВ на довкілля і здоров'я населення;

- відсутня практика закриття відпрацьованих та несанкціонованих сміттєзвалищ у відповідності з екологічними вимогами.

В даний час в Одеській області на системному рівні не налагоджено роздільний збір ТПВ «біля джерела» утворення відходів. Тому складно проводити комплексну економічну оцінку по всьому регіону систем розділення відходів біля джерела, роздільного вивезення відходів та рециклінгу (переробки і продажу відновлених матеріалів).

Разом з тим, необхідно відзначити зростання активності з несанкціонованого збору корисних компонентів ТПВ безпосередньо з квартальних майданчиків невстановленими організаціями силами соціально незабезпечених громадян.

Проблеми переробки відходів в Одеській області наступні:

- відсутня єдина політика місцевих та регіональних органів влади щодо роздільного збору ТПВ,

- витрати на будівництво сортувальних і переробних заводів не мають інвестиційного забезпечення, зрозумілого для банків та інвесторів.

Практично всі звалища вичерпали свій проектний ресурс, вже потрібна їх рекультивация. Найбільш доцільним є будівництво нових великих регіональних санітарних полігонів з під'їзними шляхами.

В регіоні не функціонують сміттєперевантажувальні (сортувальні) станції, де можна було проводити глибоке сортування вже захоронених

відходів з метою вилучення вторинних матеріальних ресурсів, а також вилучення органічних відходів для утилізації з виробництвом «зеленої» енергії і компосту.

На інституційному рівні Одеського регіону не в повній мірі реалізована необхідна інфраструктура управління і контролю поводження з ТПВ, мають місце роз'єднаність політик територій і населених пунктів у вирішенні даної проблеми.

Головною проблемою управління і контролю поводження з ТПВ в Одеській області є практична відсутність обов'язкової статистичної звітності, набору показників та індикаторів, що дозволяють забезпечити стійкий моніторинг стану поводження з ТПВ у регіоні.

Також проблемою є необхідність створення інвестиційної політики необхідного рівня в регіоні, що дозволить залучити гроші інвесторів та МФО, перш за все, економічних обґрунтувань доцільності такої переробки та утилізації ТПВ.

Впровадження регіонального підходу в системі поводження з ТПВ дозволить створити комплексну стійку й ефективну систему поводження з ТПВ, відповідну світовим стандартам.

Для вирішення існуючих проблем в секторі необхідно впровадження регіонального підходу по всьому технологічному ланцюжку поводження з відходами - від роздільного збору "біля джерела" до захоронення інертної частини ТПВ на великих санітарних полігонах, зонування територій і укрупнення центрів збору, переробки та захоронення за принципом "один полігон замість сотні звалищ".

### *Список використаної літератури*

1. Управління відходами. Не тренд, а необхідність: чому важливо сортувати відходи. URL: <https://ecolog-ua.com/news/ne-trend-neobhidnist-chomu-vazhlyvo-sortuvaty-vidhody>.
2. Проект рішення обласної ради «Про затвердження Програми поводження з твердими побутовими відходами в Одеській області на 2018-2020 роки» URL: <http://oblrada.odessa.gov.ua/uploads/03-21-VII>.

**Подгурська Є. Д., ст. гр. ПЕК-V**  
Науковий керівник: Гарабажій Т. А., ас.  
*Кафедра Екологічного права і контролю*

## **МІЖНАРОДНІ КЛІМАТИЧНІ ІНІЦІАТИВИ ЯК СКЛАДОВА АДАПТАЦІЇ ДО КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН**

Швидкі кліматичні зміни є однією з найбільших загроз людству з далекосяжним впливом на суспільство, навколишнє середовище та економіку. Зміна клімату впливає на всі регіони світу та всі верстви населення.

За даними Світової метеорологічної організації, п'ятирічний період з 2015 по 2019 роки став найтеплішим за будь-який еквівалентний період у світовому масштабі, зі зростанням на 1,1°C глобальної температури за доіндустріальний рівень та зростанням на 0,2°C порівняно з попереднім п'ятирічним періодом [1]. Посухи посилюють нестачу продовольства у багатьох місцях планети, зокрема в Африці, що підвищує рівень захворюваності, або смерті. Підвищені температури на поверхні моря загрожують морським екосистемам. Зростання температури може негативно вплинути на економічний розвиток країн через зменшення внутрішнього валового продукту країн, що розвиваються [2].

Підвищення рівня моря та збільшення штормів можуть примусити сотні мільйонів людей у прибережних містах залишити свої оселі, а загальні збитки прибережних міських районів можуть скласти понад 1 трлн доларів щороку до 2050 року. Держава Тувалу, що знаходиться в Океанії, готується до переїзду. Це рішення викликане змінами клімату. Влада Тувалу розглядає найгірший варіант, внаслідок якого через глобальне потепління територія острова буде затоплена світовим океаном і виявиться непридатною для життя. Якщо цей сценарій буде реалізований, Тувалу стане першою у світі державою, яка змінила своє місце розташування через кліматичні катаклізми [3].

Продовження такого процесу буде згубним для світової економіки та призведе до значного поширення бідності. Через кліматичні зміни у багатьох регіонах світу посилюватиметься боротьба за ресурси.

Залежність від скорочення ресурсів, таких як вода, може збільшити напруженість у багатьох регіонах світу. Таку думку озвучив генеральний секретар ООН Антоніу Гутерріш під час засідання Ради Безпеки організації, повідомляється на сайті ООН. За його словами, 90% біженців походять з «країн, які є одними з найбільш вразливих і найменш здатних адаптуватися до наслідків зміни клімату» [4].

Зміна клімату входить до ключових глобальних проблем. Міжнародні рамки кліматичної політики формуються лінією ООН і характеризуються глобальним охопленням. Загальну основу для взаємодії та координації

заклала Рамкова конвенція про зміну клімату ООН. З метою підготовки незалежних, науково обґрунтованих досліджень у галузі оцінки зміни клімату Програмою ООН з навколишнього середовища (ЮНЕП) та Всесвітньою метеорологічною організацією (ВМО) у 1988 році було створено Міжурядову групу експертів зі зміни клімату (МГЕЗК).

Збільшення концентрації парникових газів в атмосфері, спричинене людською діяльністю, ставить у центр уваги міжнародної кліматичної політики динаміку та облік викидів парникових газів.

У 2015 році було прийнято Паризьку угоду — рамковий документ щодо спільних дій, спрямованих на скорочення викидів парникових газів. Угода закріплює цифру  $+2^{\circ}\text{C}$  як верхню допустиму межу підвищення глобальної температури і закликає всі країни докласти значних зусиль, щоб не перевищити зростання глобальної температури понад  $+1,5^{\circ}\text{C}$ . Для приєднання до Угоди країни подавали національно-визначені внески зі скорочення викидів парникових газів, тобто цілі, наскільки країна планує скоротити власні викиди як реагування на зміну клімату.

Міжнародні ініціативи, кампанії та асоціації, пов'язані з кліматичними змінами, створюються залежно від цілей, завдань та цільової аудиторії. Ініціативи можуть бути спрямовані на певні види заінтересованих сторін. Одна з найбільш широко спрямованих кампаній - *RacetoZero* Рамкової конвенції ООН про зміну клімату (UNFCCC) — охоплює не тільки компанії та інвесторів, а й країни, регіони та міста. Це кампанія, спрямована на поєднання зусиль для досягнення вуглецевої нейтральності (*netzero*) та переходу до декарбонізованої економіки. Учасниками даної коаліції ініціатив у галузі декарбонізації, окрім міст, регіонів, інвесторів та вищих навчальних закладів, є представники бізнесу, які об'єднують свої зусилля для досягнення вуглецевої нейтральності до 2050 року.

*ClimateAction 100+* — ініціатива, що об'єднує понад 450 інвесторів, які управляють активами вартістю понад 40 трлн доларів США. Ініціатива спрямована на прийняття найбільшими у світі корпоративними емітентами парникових газів необхідних заходів щодо проблеми зміни клімату. Цілями даного об'єднання також є: оптимізація управлінських процесів та просування більш повного та прозорого розкриття фінансових показників, пов'язаних із зміною клімату. Завдяки діяльності *ClimateAction 100+* найбільші компанії розробили інвестиційні плани з диверсифікації, поставили довгострокові плани зниження викидів, деякі з них взяли на себе зобов'язання орієнтувати всі капіталовкладення з цілями Паризької угоди.

Ініціатива "Науково обґрунтовані цілі" (*The Science Based Targets Initiative, SBTi*) – партнерство *Carbon Disclosure Project* (це міжнародна неприбуткова організація, яка запустила глобальну систему розкриття інформації про навколишнє середовище та кліматичні дії), *Глобального*

договору ООН, Інституту світових ресурсів (WRI) та Світового фонду дикої природи (WWF). Більше тисячі компаній з 60 країн і 50 секторів працюють з SBTi, щоб скоротити свої викиди в темпах та масштабах, необхідних для запобігання найгіршим наслідкам зміни клімату. Вимоги SBTi показують компаніям, наскільки і як швидко їм потрібно скоротити викиди парникових газів, щоб запобігти необоротним наслідкам зміни клімату та відповідати меті Паризької угоди.

Завдання SBTi:

- визначати та просувати передовий досвід зі скорочення викидів та досягнення нульових показників відповідно до наукового підходу;
- надавати технічну допомогу та експертні ресурси компаніям, які ставлять науково обґрунтовані цілі відповідно до останніх досягнень науки про клімат;
- об'єднувати команду експертів для надання компаніям незалежної оцінки та підтвердження цілей.

RE100 (renewableenergy 100%, відновлювана енергія 100%) - міжнародна ініціатива, що об'єднує найвпливовіші світові компанії, що сприяють переходу на 100% відновлювані джерела енергії.

Мета ініціативи під керівництвом міжнародної некомерційної організації ClimateGroup у партнерстві з CarbonDisclosure Project – прискорити перехід до енергомереж з нульовим викидом вуглецю у будь-якому масштабі.

На компанії комерційного та промислового сектора припадає близько половини споживаної електроенергії у світі. RE100 переорієнтує цей попит на відновлювану електроенергію.

Група інституційних інвесторів у галузі зміни клімату (IIGCC) – це ініціатива, що надає інвесторам платформу для співпраці, щоб заохочувати державну та інвестиційну практику та діяльність бізнесу, які спрямовані на усунення довгострокових ризиків та пошук можливостей, пов'язаних із зміною клімату.

Ця ініціатива слідує двом стратегічним цілям:

- зміна ринкових сигналів шляхом заохочення прийняття сильних і заслуговують на довіру рішень державної політики, що забезпечують упорядкований та ефективний перехід до низьковуглецевої економіки, а також заходів щодо адаптації;
- інформування інвестиційної практики для збереження та збільшення довгострокової інвестиційної цінності.

Коаліція лідерів у галузі тарифікації викидів вуглецю (Carbon Pricing Leadership Coalition) — добровільне партнерство національних та субнаціональних урядів, підприємств та організацій, які погоджуються просувати програму ціноутворення на викиди вуглецю у всій світовій галузі.

В Україні державна політика у сфері адаптації до зміни клімату



базується на Концепції реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року, схваленої Кабінетом Міністрів України в грудні 2016 р. [5].

Україна підписала і ратифікувала Паризьку угоду у 2016 році. Ратифікація Україною цієї міжнародної кліматичної угоди привернула увагу до проблеми зміни клімату на національному рівні.

Україна має здійснити справедливий перехід на 100% відновлюваної енергетики до 2050 року [6]. Відновлювана енергетика підвищить енергетичну безпеку і незалежність за рахунок зменшення імпорту енергоресурсів, сприятиме економічному зростанню, покращенню якості життя і скороченню викидів парникових газів. Такий перехід сприятиме виконанню низки міжнародних зобов'язань України в рамках Угоди про асоціацію та членства в Європейському енергетичному співтоваристві.

Розробляти заходи адаптації до можливих природних змін – це вкрай важлива і надзвичайно актуальна діяльність для всього світу.

### *Список використаної літератури*

1. Urgencyofclimateactionhighlightedfor U.N. summitpreparatorymeeting: PressReleaseNumber: 28062019.  
URL: <https://public.wmo.int/en/media/press-release/urgency-of-climate-action-highlighted-un-summit-preparatory-meeting> (дата звернення 04.04.2022)
2. Зміна клімату: наслідки та заходи адаптації: аналіт. доповідь / С.П. Іванюта, О. О. Коломієць, О. А. Малиновська, Л. М. Якушенко. за ред. С. П. Іванюти. Київ: НІСД, 2020. 110 с.
3. Перша у світі держава готується до переїзду через клімат // Главком: Київ, 2021. URL: <https://glavcom.ua/world/observe/persha-u-sviti-derzhava-gotujetsya-do-perejizdu-cherez-klimat--802928.html> (дата звернення: 04.04.2022).
4. Secretary-General'sremarkstotheSecurityCouncilHigh-levelOpenDebateontheMaintenanceofInternationalPeaceandSecurity: ClimateandSecurity / URL: <https://www.un.org/sg/en/content/sg/statement/2021-09-23/secretary-general's-remarks-the-security-council-high-level-open-debate-the-maintenance-of-international-peace-and-security-climate-and-security>
5. Про схвалення Концепції реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 7 грудня 2016 р. № 932-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/932-2016-%D1%80#n8>
6. Перехід України на відновлювану енергетику до 2050 року / О. Дячук, М. Чепелєв, Р. Подолець, Г. Трипольська та ін. ; за заг. ред. Ю. Огаренко та О. Алієвої // Пред-во Фонду ім. Г. Бьолля в Україні. Київ: ТОВ «АРТ КНИГА», 2017. 88 с

**Попенко Я. В., ст. гр. ЕК-19**

Науковий керівник: Сапко О. Ю., канд. геогр. наук, доц.

*Кафедра Екологічного права і контролю*

## **СУЧАСНІ ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ УКРАЇНИ**

Екологічна ситуація в Україні є складною. Значно на неї вплинули такі фактори, як аварія на Чорнобильській АЕС, невміла меліорація земель, розвиток промисловості при застарілих технологіях, надмірна урбанізація багатьох районів, серед яких Донбас та Придніпров'я, ведення бойових дій.

Забруднення атмосферного повітря є однією з найгостріших екологічних проблем. Незважаючи на певний спад виробництва в Україні, рівень забруднення атмосферного повітря великих міст і промислових регіонів залишається стабільно високим. Основними забруднювачами атмосферного повітря та джерелами викидів парникових газів в Україні є підприємства важкої промисловості, теплоенергетики та автотранспорт. Основними причинами, що зумовлюють незадовільний стан якості атмосферного повітря в населених пунктах, спричиняють концентрацію парникових газів в атмосфері, є недотримання суб'єктами господарювання норм природоохоронного законодавства та низькі темпи впровадження новітніх технологій[1].

Україна є однією з найменш водозабезпечених країн Європи, при цьому водокористування в країні здійснюється переважно нераціонально. Внаслідок антропогенного забруднення відбувається погіршення екологічного стану річкових басейнів та Чорного і Азовського морів. Особливо слід відзначити незадовільний стан причорноморських лиманів, більшість з яких належать до природно-заповідного фонду і є унікальними рекреаційними ресурсами. Підземні води України в багатьох регіонах за своєю якістю не відповідають установленим вимогам до джерел водопостачання, що пов'язано передусім з антропогенним забрудненням, а інтенсивне їх використання призводить до виснаження горизонтів підземних вод. Основними джерелами забруднення вод є скиди з промислових об'єктів, неналежний стан системи водовідведення та очисних споруд, недотримання норм водоохоронних зон, змив токсичних речовин із земель сільськогосподарського призначення[1].

Сучасне використання земельних ресурсів України не відповідає вимогам раціонального природокористування, що призвело до їх критичного стану. Причинами виникнення такої ситуації є порушення екологічно балансу між категоріями земель, зменшення території унікальних степових ділянок, надмірна розораність території та порушення природного процесу ґрунтоутворення, використання недосконалих технологій при веденні господарства, орієнтація на досягнення коротко- та середньострокових економічних вигод, ігноруючи природоохоронну

складову та негативні наслідки у довгостроковій перспективі[1].

Ліси на території України розміщені нерівномірно. В цілому лісистість на території держави не відповідає європейськими рекомендаціям. Основними причинами виникнення проблем у лісовій сфері є недосконалість системи управління та розвитку лісового господарства, відсутність правових та економічних механізмів, стимулювання запровадження природозберігаючих технологій, недосконалість податкової бази, нечіткість визначення правового статусу щодо управління землями під полежащими лісовими смугами[1].

Більшість корисних копалин видобувають у межах кількох головних гірничопромислових регіонів (Донецького, Криворізько-Нікопольського, Прикарпатського). Довготривале інтенсивне видобування надр у цих регіонах призвело до істотних змін геологічного середовища та виникнення надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру. Головними чинниками негативного впливу є надзвичайно висока концентрація гірничих підприємств, високий рівень виробленості переважної більшості родовищ, нелегальне видобування корисних копалин, недостатній обсяг фінансування робіт, пов'язаних із зменшенням впливу на навколишнє природне середовище, зумовленого розробкою родовищ та непроведенням рекультивації вироблених ділянок[1].

Основними причинами виникнення техногенних аварій і катастроф та посилення негативного впливу внаслідок виникнення надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру в Україні є: застарілість основних фондів, в тому числі природоохоронного призначення, великий обсяг транспортування, зберігання і використання небезпечних речовин, аварійний стан значної частини мереж комунального господарства, недостатня інвестиційна підтримка процесу запровадження екологічно безпечних, ресурсо- та енергозберігаючих технологій, істотні зміни стану геологічного середовища, гідрогеологічного режиму водних об'єктів, нездійснення заходів із запобігання аваріям та катастрофам на об'єктах підвищеної небезпеки та потенційно небезпечних об'єктах тощо[1].

Ще однією з причин виникнення надзвичайних ситуацій є зміна клімату, наслідками якого є потепління, зростання кількості та інтенсивності екстремальних погодних явищ.

Ведення військових дій на території України призводить до руйнації інфраструктури та екологічно небезпечних підприємств, порушується екологічна рівновага. Основними загрозами є: затоплення шахт та можливість потрапляння токсичних речовин на поверхню та у поверхневі і підземні води; припинення роботи очисних споруд та пошкодження сховищ небезпечних відходів; пошкодження територій природно-заповідного фонду; забруднення атмосферного повітря та ґрунтів хімічними продуктами внаслідок вибухів боєприпасів; знищення ландшафтів та рослинності у зв'язку з використанням військової техніки та будівництвом

оборонних споруд; знищення значних площ лісів унаслідок викликаних воєнними діями пожеж та неконтрольованих рубок.

Значні обсяги накопичених в Україні відходів та відсутність ефективних заходів, спрямованих на запобігання їх утворенню, перероблення, утилізацію, знешкодження та екологічно безпечне видалення, поглиблюють екологічну кризу. В Україні дуже низький рівень перероблення та утилізації твердих побутових відходів і високий показник їх захоронення на полігонах. Значна частина полігонів перевантажена і не відповідає природоохоронним та санітарним нормам. Основною причиною такого стану є недосконала законодавча база, відсутність ефективної системи обліку та звітності, системи моніторингу у сфері управління відходами[1].

Частка земель природно-заповідного фонду в Україні є недостатньою і залишається значно меншою, ніж у більшості держав-членів ЄС. Недосконалість існуючої законодавчої бази, відсутність чітко визначеної стратегії розвитку заповідної справи та недосконалість системи управління нею, низький рівень фінансового та матеріально-технічного забезпечення організації і функціонування природно-заповідного фонду, невідповідність системи охорони територій та об'єктів природно-заповідного фонду сучасним вимогам, відсутність єдиної системи оплати праці, соціальних гарантій та пільг для їх працівників, низький рівень екологічної освіти та інформованості населення зумовлюють загрозу нецільового використання та втрати територій та об'єктів природно-заповідного фонду. Значно зросла загроза втрати зарезервованих та перспективних для подальшого заповідання цінних природних комплексів. Основну загрозу біологічному різноманіттю становлять діяльність людини та знищення природного середовища існування флори і фауни[1].

### ***Список використаної літератури***

1. Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 р.: Закон України від 28 лютого 2019 р. № 2697-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2697-19#Text> (дата звернення: 27.04.2022)

**Стародубцев Д. А., ст. гр. ЕК-19**  
Науковий керівник: Гарабajий Т. А., ас.  
*Кафедра Екологічного права і контролю*

## **ВОДНИЙ ТРАНСПОРТ ЯК ЗАБРУДНЮВАЧ ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА**

Проблема забруднення морського середовища є надзвичайно важливою. На океан та прилеглі до нього прибережні території припадає 70% від площі планети та 97% від загального обсягу води на землі.

Морським транспортом перевозиться понад 80% світових перевезень.

Забруднення водного середовища водним транспортом відбувається кількома шляхами:

- скидання нафтовмісних вод з машинно-котельних приміщень та вантажних танків танкерів;
- вселення чужорідних організмів, у тому числі патогенних для людей та існуючих морських екосистем;
- відходами, які утворюються під час його експлуатації та життєдіяльності його екіпажу;
- викидами забруднюючих речовин під час роботи суднових енергетичних установок;
- в результаті аварійних ситуацій, коли відбувається розлив вантажу (найчастіше нафти та нафтопродуктів), а також зламу та затоплення судна;
- забруднення водного середовища в результаті діяльності портів.

Основними забруднювачами водного середовища під час роботи суден є нафта та нафтопродукти.

На танкерах, що перевозять нафту та нафтопродукти, перед кожним черговим завантаженням промиваються ємності для видалення залишків раніше перевезеного вантажу. Промивна вода, а з нею і залишки вантажу зазвичай скидаються за борт. Для забезпечення належної осадки та безпеки плавання танки судна наповнюються баластною водою, вода забруднюється нафтовими залишками, а перед навантаженням нафти та нафтопродуктів виливається у море. При цьому в баластній системі суден щорічно транспортується по всій земній кулі до 10 млрд т водяного баласту, і завжди є ризики неусвідомленого вселення (інвазії) з баластною водою чужорідних для існуючих морських екосистем водних організмів. Чужорідні водні організми здатні поширювати патогенні та хвороботворні організми, спричинити інтенсивне обростання та біокорозію гідротехнічних та водозабірних споруд.

Морські ссавці, такі як кити та ламантини, страждають від ризику зіткнутися з кораблями, унаслідок чого тварини можуть загинути. Наприклад, при швидкості судна 15 вузлів, ймовірність того, що зіткнення стане смертельним для кита, становить 79%.

Відбувається забруднення водного середовища відходами. Підраховано, що на квадратний кілометр океану припадає в середньому 17 т відходів. Зокрема, в океані плаває 5 трильйонів шматків відходів

пластику, які важать більш як 250 тисяч тон [1]. До 2 млн. морських птахів та 100 тис. морських тварин, у тому числі до 30 тис. тюленів, щороку гинуть внаслідок забруднення водного середовища відходами пластику, значна частина якого потрапляє в океан з суден.

Водне середовище забруднюється викидами вихлопних газів із суднових енергетичних установок, що містять: окис вуглецю і двоокис вуглецю, що утворюються в результаті горіння; оксиди азоту  $\text{NO}_x$ , що утворюються в циліндрі двигуна при температурі понад  $1200^\circ\text{C}$ ; оксиди сірки  $\text{SO}_x$ ; продукти неповного згоряння  $\text{C}_x\text{H}_x$ ; тверді дрібні частки не повністю згорілого палива, мастила, сажі [2]. Частина забруднюючих речовин з атмосфери може потрапляти до водного середовища.

Небезпека водного транспорту для водного середовища серед іншого обумовлена тим, що на ньому використовують або транспортують пожежонебезпечні, небезпечні хімічні та біологічні речовини, що створюють загрозу виникнення надзвичайних ситуацій. Щорічно близько 6000 танкерів міжнародних флотилій транспортують 3 млрд. т нафти. Розливи нафти мають вкрай важкі наслідки для водного середовища, бо дуже погано піддаються очищенню. У міру зростання перевезень нафтовантажів дедалі більше нафти попадає в океан при аваріях.

В результаті діяльності портів відбувається регулярне забруднення акваторій морських портів та прибережних вод морів під час зберігання і перевантаження хімічних та сипких речовин, аварійних ситуацій, зламів суден або безконтрольному затопленні різних виробів, конструкцій і матеріалів. У донних відкладеннях портових акваторій відбувається накопичення нафтопродуктів, важких металів та інших забруднювачів, що при проведенні днопоглиблювальних робіт і дампінгу призводить до вторинного забруднення навколишнього середовища. Охорона водного середовища наразі потребує міжнародних зусиль, оскільки пов'язана не лише з потребою його екологічного захисту, але й з протидією виникненню міждержавних конфліктів з приводу його використання.

### *Список використаної літератури*

1. Eriksen M. et al. Plastic Pollution in the World's Oceans: More than 5 Trillion Plastic Pieces Weighing over 250,000 Tons Afloat at Sea (англ.) // PloSone : журнал. 2014. Vol. 9, no. 12. P. e111913. doi:10.1371/journal.pone.0111913. URL : <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0111913>
2. Демідова Н. П. Проблема підвищення екологічної ефективності суден // Матеріали науково-технічної конференції «Морський та річковий флот: експлуатація і ремонт» / Національний університет «Одеська морська академія». Одеса: НУ «ОМА», 2019. С. 399.
3. International Convention for the Prevention of Pollution from Ships (MARPOL) [https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-\(MARPOL\).aspx](https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-(MARPOL).aspx)

**Секція «ЕКОНОМІКИ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»,  
підсекція «Туризми»**

**Щербак Н. В., ст. гр. СТ-18**

Науковий керівник: Губанова О. Р., д-р екон. наук, проф.

*Кафедра Економіки природокористування*

**ВУГЛЕЦЕВИЙ СЛІД ТУРИЗМУ**

Однією з найгостріших проблем сучасності є глобальна зміна клімату, яка, на думку фахівців, здебільшого спричинена накопиченням в атмосфері парникових газів антропогенного походження. Важливим кроком у забезпеченні переходу до кліматично нейтральної економіки вважається скорочення емісії парникових газів – «вуглецевого сліду (від англ. *carbon footprint*)», під яким розуміють «міру виняткового сумарного обсягу викидів діоксиду вуглецю, безпосередньою чи непрямую причиною якого є певна діяльність або який акумулюється протягом усього життєвого циклу продукту» [1].

«Вуглецевий слід» представляє собою екологічну оцінку вартості продукту або послуги в вуглецевих одиницях й чим більший цей показник, тим значнішою є шкода довкіллю, перш за все, клімату планети. Отже, актуальним завданням стратегії суспільного розвитку на засадах сталості стає скорочення вуглецевого сліду різних сфер економіки, зокрема, туризму, який до недавнього часу вважався одним з найприбутковіших та найбільш динамічно зростаючих секторів світової економіки і відповідав за 8% глобальних викидів парникових газів [2].

Метою роботи є аналіз структури вуглецевого сліду туризму задля визначення «больових точок» та можливості скорочення емісії парникових газів при наданні туристичних послуг.

Зазвичай для розрахунку вуглецевого сліду розглядається життєвий цикл продукту, який включає всі етапи, пов'язані з ним, тобто його виробництво від доставки сировини до остаточної упаковки, розподіл, споживання і використання. Життєвий цикл туристичного продукту (ЖЦТП) визначається послідовністю періодів існування цього продукту на ринку (впровадження, зростання, зрілість, спад). Проте при сприйнятті туристичного продукту як комплексу туристичних послуг, його життєвий цикл (в узькому розумінні) можна розглядати як послідовність певної сукупності матеріальних (предметів споживання) і нематеріальних (у формі послуг) благ, які задовольняють потреби туристів під час подорожі.

З огляду на те, що здійснюючи подорож, туристи користуються транспортом, живуть у готелях, харчуються та мають інші різноманітні потреби (наприклад, купівля сувенірів, оренда спортивного спорядження, екскурсійне обслуговування), на стадії споживання ЖЦТП доцільно



визначати як послідовну сукупність послуг транспортного, інформаційного, рекламного обслуговування, розміщення, харчування, а також послуг закладів культури, спорту, побуту, розваг тощо, спрямованих на задоволення потреб туристів. Таким чином, застосування такого підходу до упорядкування ЖЦТП обумовлює можливість формування структури вуглецевого сліду туризму (рис. 1).

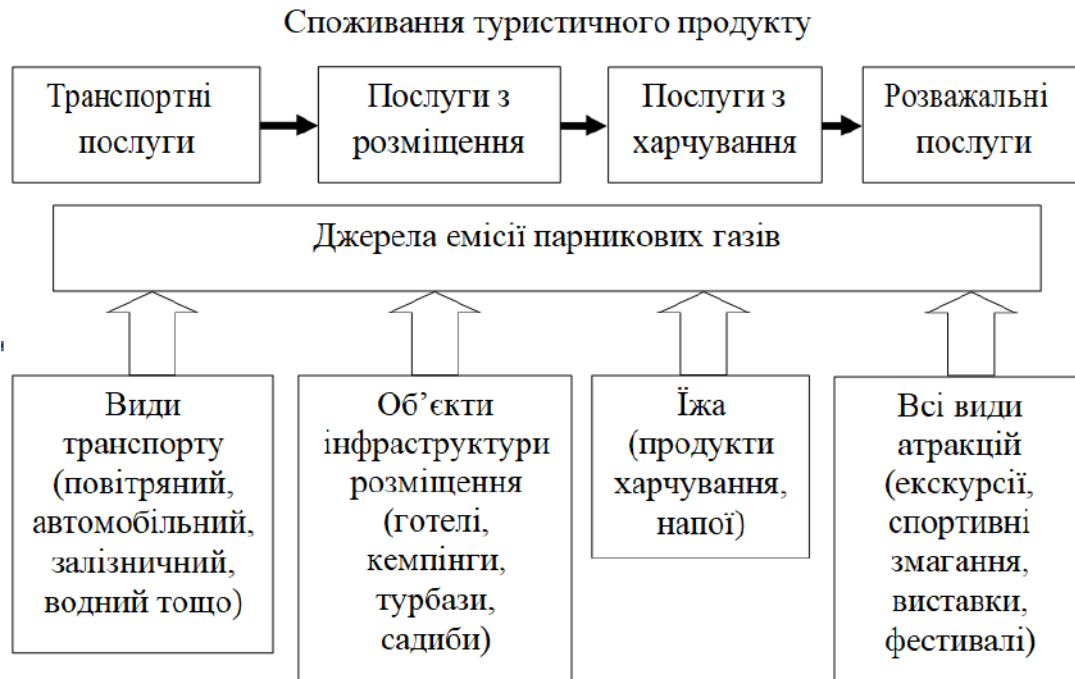


Рисунок 1 – Найпростіша структура вуглецевого сліду туризму

В структурі викидів парникових газів, що утворюються в туристичній сфері, 40% припадає на повітряний транспорт, 20% - на готелі та інші об'єкти проживання, а інші 40% пов'язані з використанням автомобілів, поїздками поїздом, відпочинком на круїзних судах, харчуванням та розважальними послугами для туристів.

**Висновки.** При визначенні вуглецевого сліду туризму особливу увагу варто приділяти більш повному врахуванню задіяних в ЖЦТП послуг, які є джерелами утворення кліматично небезпечних викидів.

#### *Список використаної літератури*

1. Allwood J.M., V. Boschetti, N.K. Dubas, L. Gomes-Echeverri and K. von Stechow,; Глоссарий. *Contained in:* «Climate Change 2014: Climate Change Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change». Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, USA, 2014. P. 156.
2. Lenzen, M., Sun, YY., Faturay, F. et al. The carbon footprint of global tourism. *Nature Clim Change*. 2018. N 8, P. 522–528. <https://doi.org/10.1038/s41558-018-0141-x>



**Романюк О. Р., ст. гр. СТ-20і**

Науковий керівник: Попова М. О., канд. екон. наук, доц.

*Кафедра Економіки природокористування*

## **БЕКПЕКЕР-ТУРИЗМ**

У сучасних умовах почало розвиватися багато нових видів туризму. Одним із яскравих представників являється бекпекер-туризм.

Актуальність дослідження саме цього виду туризму полягає у тому що, Бекпекінг – це формат, ідеологія, стиль подорожі. А рівень комфорту, складності та авантюрності вже кожен підлаштовує під себе. З рюкзаками подорожують люди різних соціальних груп, самотні та сімейні, які мають різні запити та бюджети.

Під час дослідження були розглянуті наступні питання:

- сутність визначення поняття «Бекпекер-туризм»
- розглянуто цей вид туризму, як субкультуру;
- особливості подорожі з рюкзаком;
- головні країни для подорожей;
- основні варіації бекпекінгу;
- стан розвитку бекпекер-туризму у сучасності.

Бекпекінг (Backpacking) – у перекладі з англійської «подорожі з рюкзаком». Це дуже своєрідна форма самостійних подорожей, де основним атрибутом є рюкзак. Найчастіше бекпекінг асоціюється з бюджетними подорожами, але, насправді, бекпекінг –це ціла субкультура вільних подорожей зі своїми атрибутами, ідеологією та принципами.

Бекпекери прагнуть подорожувати «максимально близько» до культури та людей. Пересуваються країною на місцевому транспорті і зупиняються в маленьких сімейних гест-хаузах і хостелах. А також харчуються місцевою їжею та спілкуються з місцевими жителями.

Бекпекери приймають і поважають культуру країни, якою вони подорожують, так само як і місцеві звичаї та традиції. Бекпекери намагаються уникати місця, популярні серед масового туризму та/або шукають свої нетрадиційні способи знайомства зі знаковими пам'ятками.

Бекпекери шукають «нетуристичні місця». У маршрутах подорожей «з рюкзаком» ви завжди знайдете парочку таких віддалених місць, які мало відвідують туристи. Бекпекери подорожують довше за звичайних туристів. Їхні маршрути зазвичай довші за стандартні маршрути і включають більше пересувань по країні. Деякі бекпекери подорожують місяцями (дуже популярний формат серед західної молоді – рік бекпекінгу між закінченням навчання та початком трудового життя).

Бекпекінг дуже часто набуває форм пригодницького та/або еко-туризму. До маршрутів включаються національні парки, трекінги та

хайкінги, ночівлі в гостях місцевих сімей у віддалених селах. Також сплави річками, рафтинги, каякінг тощо.

Рюкзак є головним атрибутом бекпекінгу. Хоча насправді бекпекери їдуть у свої подорожі з рюкзаками, керуючись виключно практичними міркуваннями. Подорожувати громадським транспортом із валізою, наприклад у країнах Азії, справа дуже втомлива і часом практично неможлива.

Основними варіаціями бекпекер-туризму являються:

1. флешпекінг (flashpacking) – це більш модна і комфортніша варіація бекпекінгу, яку вибирають в основному ті, хто подорожує не так часто і не так довго (кілька тижнів – місяць, раз-два на рік). Житло, при можливості, вибирається більш комфортне (зазвичай середньоцінові симпатичні гест-хаузи та маленькі готелі). Вулична їжа поєднується з їжею в місцевих ресторанах. Місцевий транспорт та мотобайки комбінуються з туристичним транспортом, таксі та орендою автомобіля. Плюс більший вибір місцевих денних турів та можливість участі у дорожчих пригодницьких експедиціях.

2. пошпекінг (poshpacking) – це "шикарний бекпекінг)). Пошпекери воліють стильні маленькі бутік-готелі та/або дорогі, але не великі і знов-таки стильні резорти, орієнтовані на самостійних мандрівників.

3. флешпекінг та пошпекінг, до речі, є дуже трендовими форматами самостійних подорожей, що призводить до розвитку інфраструктури бекпекерських місць.

Відмінність пошпекінгу від флешпекінгу, в основному, лежить у форматі вибору житла під час подорожей. Попекери воліють стильні маленькі бутік-готелі та/або дорогі, але не великі і знов-таки стильні резорти, орієнтовані на самостійних мандрівників.

Найпопулярнішими напрямками для бекпекінгу, де активно розвивається бекпекерська інфраструктура, є країни Південно-Східної Азії (Таїланд, В'єтнам, Камбоджа, Лаос, Індонезія та ін.), Індія, Непал і Шрі Ланка, південний Китай та Тибет. Деякі країни Латинської Америки (Мексика, Колумбія, Болівія, Перу, Нікарагуа, Коста-Ріка), Австралія, а також Нова Зеландія, Туреччина та Грузія.

Таким чином, останнє десятиліття бекпекер-туризм почав свій бурхливий розвиток. Ним захоплюються люди з різних країн, особливо молодь та студенти. Важливим фактором являється те, що люди самостійно продумують програму подорожі, та організують власний відпочинок.

### *Список використаної літератури*

1. <https://crimeaguide.com/bekpeking-ili-puteshestvie-s-ryukzakom.html>
2. <https://perito-burrito.com/posts/flashpackers>

**Белозерова А. В., ст. гр. СТ-18**

Науковий керівник: Попова М. О., канд. екон. наук, доц.

*Кафедра Економіки природокористування*

## **АНАЛІЗ СВІТОВОГО ДОСВІДУ ЕКОПОСЕЛЕНЬ**

По мірі зростання урбанізації, населення та навантажень на довкілля, життя у великих містах породжує все більше проблем. Водночас розвиток зелених технологій, прогрес електронних комунікацій та автономних систем життєзабезпечення робить все більш доступним і комфортним життя на лоні природи.

Екологічне та стале планування – це вдосконалений підхід до планування, який спрямований на те, щоб не розглядати природне середовище як джерело споживання та виробляти власну енергію з найменшою шкодою для навколишнього середовища. Стійкі поселення, що виникають у такому розумінні – це не лише населені пункти, де враховуються екологічні цінності, а й оптимальна система з соціальними та економічними складовими. Створено різноманітні підходи до екологічного поселення, де екологічні цінності набувають особливе значення. Основна мета екологічних поселень – побудувати або використати існуючі таким чином, щоб вони були сумісними з природним балансом і мали найменший вплив на навколишнє середовище.

Наведемо декілька екологічних моделей розселення та підходи до планування, які з'явилися з 1990-х років – це новий рух урбанізації, компактне місто, екологічні міста, розумне зростання, повільні міста, екологічне селище та розумні міста.

Еко-місто: міська екологія вперше з'явилася на порядку денному на Міжнародній конференції Eco-City, що відбулася в Берклі, Каліфорнія, в 1990 році. Конференція була зосереджена на питаннях міської стійкості та заохочувала понад 700 учасників запропонувати пропозиції щодо того, як міста найкраще працюють у екологічному плані. У 1992 році Річард Регістр заснував організацію Eco-City Builders, яка відіграє важливу роль у стабільності екологічних міст. Мета еко-міста – виробляти енергію з повністю відновлюваних джерел шляхом видалення всіх вуглецевих відходів, гармонізації міста з природним середовищем, сприяння економічному зростанню, скорочення бідності та максимального підвищення ефективності.

Найбільш фантастичні проекти описують мобільні поселення, плаваючі штучні острови, міста на дирижаблях, трансполії вздовж транспортних магістралей тощо.

Принаймні наближення людства до нової зеленої технологічної революції екопоселення стають своєрідними «зонами випереджаючого розвитку», що випробують нові концепції агломерацій, ландшафтної

архітектури та зеленого технологічного устрою як альтернативу урбанізації та перевантаженим мегаполісам.

На думку Юрія Крупнова, голови Наглядової ради Інституту демографії, міграції та регіонального розвитку, «Садибна урбанізація передбачає відродження багатопоколінної сім'ї, яка мешкає під одним дахом».

Житло зможе знову стати не типовим осередком у багатоповерховому мурашнику, а естетично своєрідним і несхожим на інші родові мастки з автономними системами життєзабезпечення.

Тенденцією розвитку сучасних міст стає переїзд у приміську зону та будівництво міст-супутників, створення агломерацій.

Екологічні поселення, що виникали наприкінці ХХ століття, вже відповідали вимогам введених екологічних стандартів у будівництві та характеризувались активним використанням сучасних енергоефективних технологій та комп'ютеризованих методів управління системами будівель.

Екологічні поселення – це експериментальні поселення малоповерхової забудови, побудовані за екологічними стандартами на основі кооперації жителями, які прагнуть вести екологічний спосіб життя та організувати ефективно самоврядування. Тобто використовувати екологічно чисті джерела енергії, продукти органічного сільського господарства, досягати можливо повної утилізації відходів, відмовлятися від зайвого споживання тощо. Екопоселення існують у двох формах – сільських та міських (у приміській чи парковій зоні).

Жителі поселення займаються екологічним бізнесом – виробляють сиродавлену олію, цільнозернове борошно, корисну каву з жолудів, печуть печиво, роблять хліб, створюють натуральну косметику, варять мило на рослинній основі, майструють вироби та прикраси, шиють із натуральних тканин, створюють гарні.

Міжнародна мережа екопоселень The Global Ecovillage Network (GEN) є консультативним членом ECOSOC ООН. Загальною метою GEN (Глобальної мережі екопоселень) є об'єднання та підтримка екопоселень, освіта світу про них та розвиток регенеративного руху – надихати, масштабувати та сприяти тому, щоб спільноти та люди з усіх верств суспільства стали активними учасниками переходу до сталої та регенеративної присутності людини на Землі. До неї входять різні типи стійких поселень та екодеревень (sustainable settlements and ecovillages) екоміста (ecotowns), наприклад, екопоселення Зібен Лінден (Sieben Linden або Сім лип, Німеччина) є одним з великих та відомих європейських екопоселень. Основним принципом організації даного екопоселення було «створення моделі сільського поселення, в якому відпрацьовуватимуться оптимальні рішення як екологічних, так і соціальних питань».

Екосело Ламмас в Уельсі (Великобританія) створено для доказу можливості життя у віддаленні від великих міст, у гармонії з природою на

основі самозабезпечення, поєднання вікових будівельних традицій із новітніми технологіями.

Екопоселення Ханем Хол (Hanham Hall, Брістол, Великобританія), будівництво якого завершилося в 2015 році, є однією з флагманських програм, що просуваються Агентством з питань житла та спільнот Англії у розвитку житлового будівництва селищ «з нульовим викидом вуглецю».

Проект екопоселення Frog Song (Сан-Франциско, США), який орієнтований на «сільське» життя в передмісті з вписаною в ландшафт місцевості забудовою. Девіз проекту: екопоселення – для еко-мислячих людей, які шукають «старомодне» відчуття того, що раніше було «спільнотою». Тут передбачені окремі сімейні будинки, великий громадський будинок, в якому може бути велика кухня та їдальня, бібліотека та вітальня.

Проекти реконструкції урбаністичних територій, наприклад, Los Angeles EcoVillage, Christiania у Копенгагені. EcoVillage є одним із найактивніших членів глобального руху у розвитку екопоселень. Всі ці роки EcoVillage дотримується простого правила: завжди вчитися, постійно розвиватися.

Іншим міжнародним об'єднанням є Intentional Community – спільнота екопоселень, громад сталого способу життя, житлових та студентських кооперативів, комун, альтернативних спільнот, де люди із загальним позитивним баченням прагнуть жити разом.

Таким чином, можна сказати, що за більш ніж піввікову історію рух екопоселень довів, що життя в гармонії з природою – не утопія. Головним питанням є вибір та комбінування технологій для зниження собівартості будівництва, забезпечення автономного забезпечення енергією та водою. Екопоселення в яких вперше з'являються чудові альтернативи та інноваційні рішення. Сільські або міські поселення з соціальною структурою, що динамічно розвивається, надзвичайно різноманітні, але єдині у своїх діях, спрямованих на маловитратний і високоякісний спосіб життя. Для сільських екопоселень центральним питанням є забезпечення зайнятості, вибір галузей у розвиток «зеленого» бізнесу.

### *Список використаної літератури*

1. Мировой опыт экопоселений - URL: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:WpMdzybNakAJ:https://kze.docdat.com/docs/1929/index-31740.html&hl=ru&gl=ua&strip=1&vwsr=0>
2. Місто майбутнього - світ прогнозів - URL: <https://jak.koshachek.com/articles/misto-majbutnogo-svit-prognoziv.html>
3. О.В. Васина / Из практики экологических поселений - URL: <http://archvestnik.ru/2021/02/01/from-the-practice-of-organizing-ecovillations-review-of-foreign-and-domestic-experience/>

**Сівак А. А., ст. гр. СТ-18**

Науковий керівник: Попова М. А., канд. екон. наук, доц.

*Кафедра Економіки природокористування*

## **СУТНІСТЬ МІЖНАРОДНОГО ТУРИЗМУ В СУЧАСНИХ УМОВАХ**

Туризм – це глобальне за масовістю, формами і технологіями організації відпочинку явище. Розвиток туризму у світовому масштабі, його вплив на зайнятість населення, формування малого і середнього бізнесу, сприяння соціально-економічному розвитку регіонів, а саме транспортної, комунальної, інформаційної, виробничої та сервісної інфраструктури, роблять туризм важливою складовою частиною економічного і соціального розвитку та одним із найбільш характерних проявів глобалізації.

Сьогодні міжнародний туризм набуває все більшого значення і стає предметом уваги з боку провідних спеціалістів світу. Зазвичай, міжнародна торгівля послугами розглядається невідривно від міжнародної торгівлі товарами, а під міжнародною торгівлею розуміють торгівлю як товарами, так і послугами. Таким чином, розвиток світового ринку послуг відбувається швидкими темпами. Його аналізують як цілісну систему з багатьма складовими, тісно пов'язаними між собою. Досліджуючи категорію міжнародного туризму, можна сказати, що він є однією з форм зовнішньоекономічних відносин. Одним із важливих аспектів, який посилює важливість міжнародного туризму для України, є постійна інтенсифікація попиту на туристичний продукт міжнародного ринку послуг. Зростання попиту на туристичні послуги та динамічність сучасної економіки спричинили появу та посилення надзвичайної конкуренції на міжнародному туристичному ринку.

Окрім цього, туристична індустрія годує багато фізичних і юридичних осіб, оскільки до неї прив'язані цілі галузі сфери обслуговування, прибуток яких безпосередньо залежить від обсягу наданих туристичних послуг.

Міжнародний туризм – це багатогранне явище, що охоплює економічні, соціальні, культурні та екологічні аспекти і тісно поєднується з багатьма галузями економіки. Через це саме міжнародному туризму належить значне місце у соціально-економічному житті країн і народів. Міжнародний туризм визначається як важливий напрям міжнародного співробітництва в конкретній діяльності на основі поваги національної культури та історії кожного народу та основних інтересів кожної країни.

До міжнародного туризму належать: виїзний туризм – подорожі громадян України та осіб, які постійно проживають на території України,

до іншої країни; в'їзний туризм – подорожі в межах України осіб, які постійно не проживають на її території.

Міжнародний туризм має декілька особливостей, які вирізняють його від інших видів туризму. Однією з них є перетин державних кордонів, який пов'язаний із певними визначеними формальностями: оформленням закордонних паспортів і віз, проходженням митних процедур, валютного та медичного контролю. Ці правила держави запроваджують із метою боротьби з незаконною міграцією, міжнародним тероризмом, торгівлею наркотиками, проституцією, для дотримання усталеного порядку в'їзду в країну чи виїзду з неї. Спеціальні служби перевіряють дотримання паспортно-візового режиму, вимог про вакцинацію (щеплення), правил і умов перевезення через кордон речей, товарів, валютних засобів і здійснення операцій з обміну валюти.

Спрощення чи ускладнення цих формальностей впливає на міжнародні туристичні потоки, відповідно збільшуючи чи обмежуючи їх.

Національні й міжнародні туристичні організації вважають спрощення цих формальностей одним із головних своїх завдань. Надаючи особливого значення цій проблемі, Всесвітня туристична організація розробила й ухвалила пакет рекомендації за такими розділами:

- паспортні формальності: децентралізація паспортних служб; скорочення термінів і спрощення процедури оформлення закордонних паспортів; запровадження розумного збору; встановлення терміну чинності паспорта не менше п'яти років із необмеженою кількістю поїздок; збереження закордонного паспорта у власника без права його конфіскації приведення паспортів у відповідність до міжнародних стандартів, що дозволяє здійснювати їх перевірку за допомогою комп'ютерних систем;

- валютні формальності: дозвіл на ввезення валюти в розмірі, зазначеному в митній декларації; надання повної інформації потенційним відвідувачам і туристам про правила і курси обміну валюти; обов'язкові розміщення відповідної інформації на контрольно-пропускних пунктах в'їзду; забезпечення можливості зворотного обміну валюти при виїзді з країни перебування; тільки добровільний обмін ввезеної валюти; надання права туристам мати при виїзді достатні суми в національних грошова одиницях для зворотної поїздки своєю країною;

- візові формальності: безвізовий в'їзд на термін до трьох місяців поширення чинності візи терміном на 12 місяців на один чи кілька в'їздів у всі пункти і за всіма маршрутами, відкритими для туристів, із використанням будь-якого виду транспорту; взаємне визнання візи сусіднім державами; у виняткових випадках надання дозволу на в'їзд на контролі но-пропускному пункті; запровадження єдиного консульського збору залежно від громадянства туриста;

– медичні формальності й надання медичної допомоги туристам, розширення співробітництва національних туристичних адміністрацій: з органами охорони здоров'я в справі надання вичерпної інформації медичного характеру всім зацікавленим особам; укладання договорів медичного страхування і надання медичної допомоги туристам; надання невідкладної медичної допомоги всім без винятку туристам; у разі захворювання в гострій формі чи смерті негайне повідомлення консульства і родичів; перевезення тіла на батьківщину чи його поховання; швидке оформлення необхідних документів.

– митні формальності: обкладання туристів податками, зборами, включення деяких податків і зборів на утримання та оновлення туристичне об'єктів у структуру непрямого оподаткування, у вартість квитків: путівок, турів, замість прямого збору валюти з відвідувачів.

Формальності, пов'язані з перетином державних кордонів, обов'язково супроводжують міжнародний туризм і є його особливістю. Чим більше різняться грошові системи держав, чим більше формальних перешкод постає на шляху вільного пересування людей, чим значніші мовні бар'єри (хоч вони й не належать до туристичних формальностей, але, розділяючи народи, впливають на розвиток туристичних контактів), тим суттєвіші відмінності міжнародного туризму від внутрішнього.

За даними SchengenVisaInfo.com, незважаючи на те, що кількість міжнародних туристів по всьому світу, що прибувають, значно збільшилася в порівнянні з минулим роком, цифри, як і раніше, залишаються на 67% нижче допандемічного рівня.

Таким чином, туризм як форма задоволення потреб людей у відпочинку справляє великий вплив на життя світової спільноти, є об'єктивною потребою сучасної цивілізації. Надходження від міжнародного туризму нині є однією з найзначніших складових так званого невидимого експорту. Він не тільки збільшує валютні надходження в країну, а й забезпечує зайнятість населення, допомагає раціонально використовувати ресурси. Розвиток туристських зв'язків є важливим засобом нормалізації міжнародного становища, зміцнення дружби між народами і поглиблення взаєморозуміння.

### ***Список використаної літератури***

1. Мальська М. П., Антонюк Н. В., Ганич Н. М. Міжнародний туризм і сфера послуг. К: Знання, 2008. 601 с.
2. Сушко Н.В. Тенденції розвитку міжнародного туризму в Україні Наукові праці. Том 62. Випуск 49. [Електронний ресурс]. [http://www.nbu.gov.ua/portal/Soc\\_Gum/Npchdu/History/2006\\_49/49-13.pdf](http://www.nbu.gov.ua/portal/Soc_Gum/Npchdu/History/2006_49/49-13.pdf)
3. Романюк С. Туристична галузь України: руїна чи низький старт? / С. Романюк [Електронний ресурс]. <http://novosti-turbiznesa.info>



**Романюк О. Р., ст. гр. СТ-20і**

Науковий керівник: Андрущенко О. С., канд. екон. наук

*Кафедра Економіки природокористування*

## **BIRDWATCHING ЯК НАПРЯМОК ПРИРОДНО-ПІЗНАВАЛЬНОГО ТУРИЗМУ В УКРАЇНІ**

В сучасній міжнародній практиці виділяють чисельну кількість різновидів туризму та з кожним роком з'являються все нові види. Одним з таких популярних явищ є бьордвотчинг (англ. – birdwatching) як складова екологічного туризму в Україні та альтернативний спосіб активного відпочинку.

Актуальність розвитку бьордвотчингу ( від англ. bird – птах + watching – спостерігати ) основана на тому, що розвиток даного напрямку, не потребує створення вартісної інфраструктури, а головною мотивацією туристів є спостереження і спілкування з природою. Такий напрямок природно-пізнавального туризму сприяє збереженню навколишнього середовища і культурної спадщини, здійснюючи на них мінімальний вплив та підвищує екологічну культуру жителів України.

Спостереження за птахами – аматорська орнітологія, що включає спостереження та вивчення птахів в природних умовах неозброєним оком або за допомогою оптичних приладів. Птахи – найпомітніші, наймобільніші та найяскравіші представники тваринного світу. Крім візуального спостереження дана діяльність також залучає прослуховування співу птахів, оскільки багато видів птахів буває легше розпізнати за звуками, що видаються ними. В природі птахів дуже багато, навіть в найбільших мегаполісах можна зустріти понад 200 різних видів [1].

Вважається, що інтерес до цього виду діяльності зародився на початку ХХ ст. завдяки виданню англійським орнітологом Р.Т. Пітерсоном «Польового довідника птахів». Birdwatching протягом багатьох десятиліть був масовим напрямком природного туризму в Північній Америці, Західній Європі та поступово набуває популярності і в Україні. Поки що він репрезентується невеликою групою орнітологів-любителів, які на засадах самодіяльного чи незалежного туризму самі обирають маршрут і спосіб пересування, забезпечують собі харчування, нічліг і місце відпочинку, планують та здійснюють екскурсії, а також працівниками деяких об'єктів природно-заповідного фонду, котрі прагнуть урізноманітнити екскурсійні маршрути [2].

Людину, яка обирає такий вид дозвілля, називають birdwatcher або birder. Як правило, вони уважно стежать за птахами, знімають їх за допомогою фотографій або відео, визначають види, які вони бачать, і позначають місце розташування. Всі ці дані зазвичай фіксуються в спеціальних щоденниках та підраховується кількість побачених птахів.

Незважаючи на такий прискіпливий підхід до справи, birdwatching не є професійною діяльністю (на відміну від орнітології), а здійснюється для задоволення та дозвілля. Хоча зв'язок між орнітологією та спостереженням за птахами, звісно існує. Необхідною складовою аматорського спостереження за птахами є наявність визначників птахів, про які роблять висновок орнітологи. Бьордвотчери, у свою чергу, надають орнітологам актуальну інформацію про гніздування, стан популяції, терміни міграції птахів та зустрічі з рідкісними видами.

В Україні перспективними локаціями для розвитку орнітологічного туризму є: об'єкти природно-заповідного фонду, місця гніздування та відтворення рідкісних видів птахів, спостереження на колоніях птахів, їх міграцій та зимівлі, зелені зони та водно-болотяні угіддя, прилеглі до селітебних територій. Такі локації мають місце в кожному регіоні мальовничої України. Тому, враховуючи особливості територіальної організації туристичних дестинацій орнітологічного туризму конкретної території, туристичні фірми можуть створювати як загально-оглядові, так і тематичні тури.

Birdwatching – ефективний інструмент екологічної освіти. В Україні у 1994 році було засновано товариство охорони птахів (ТОП) як перша неурядова організація з охорони птахів в країні. Наразі організація є українським партнером BirdLife International – всесвітнього партнерства природоохоронних організацій. У першу чергу тут зосереджені на охороні птахів, занесених до Червоної книги України і європейського та міжнародного червоних списків. Членство в організації відкрите для всіх бажаючих, тут разом працюють природоохоронці, любителі птахів, науковці і аматори [2].

Розвиток нового виду туризму, такого як бьордвотчинг має усі можливості зайняти велику нішу в туристичній галузі країни. Для цього потрібно урядом розробити комплексну програму розвитку бьордвотчингу, яка б реалізовувалась спільно з місцевими органами влади в природних та біосферних заповідниках, національних природних парках та регіональних ландшафтних парках, заповідниках та заповідних урочищах, ареалах поширення птахів. Це дозволить збільшити кількість іноземних туристів в Україну, сприятиме залученню інвестицій в природоохоронну діяльність та покращить інфраструктуру регіонів тощо.

### *Список використаної літератури*

1. Що таке бьордвотчинг і чим він може зацікавити? [Електронний ресурс]. <https://ekosphaera.org/shho-take-bordvotchyng-i-chym-vin-mozhe-zaczikavyty/>
2. Бердвотчинг – новое направление туризма. [Електронний ресурс]. [http://www.ukrtourism.com/travel\\_in\\_ua/7-2-2012\\_16-0\\_52\\_1.html](http://www.ukrtourism.com/travel_in_ua/7-2-2012_16-0_52_1.html)

**Романюк О. Р., ст. гр. СТ-20і**

Науковий керівник: Плетос С. В., ст. викл.

*Кафедра Економіки природокористування*

## **ДІЛОВИЙ ТУРИЗМ В УКРАЇНІ: СТАН, ПРОБЛЕМИ ТА ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ**

Під час дослідження було розглянуто сучасний стан ділового туризму в Україні, основні проблеми його розвитку, шляхи їх вирішення з метою перетворення ділового туризму у високоприбуткову галузь вітчизняної економіки.

Діловий туризм (Business Travel) – один із напрямків сучасного туризму, що найбільш швидко розвивається останнім часом. Це один із найперспективніших напрямів сучасного туризму. Він є найбільш прибутковим і має величезне значення для приймаючої країни з економічної точки зору.

Щорічно в світі здійснюється більше 100 млн. бізнес-турів [1]. Частка бізнес-туризму в світі, за оцінками експертів ВТО, становить майже 20%, а 50% доходів авіакомпаній та 60% доходів готелів становить обслуговування туристів саме цієї категорії [2]. На діловий туризм уже припадає 399 млрд. долл. з 6,5 трлн. долл. загальносвітового обороту туристичної галузі. За прогнозами Всесвітньої туристичної організації, протягом найближчих десяти років оборот ділового туризму збільшиться вп'ятеро - з 399 млрд. дол. до 2 трлн. долл., а кількість ділових поїздок потроїться - з 564 млн. заходів до 1,6 млрд.

Діловий туризм - комплексний та багатогранний. Понад 73% його обсягу становлять корпоративні поїздки (так звані corporate travel) - індивідуальні ділові поїздки та з метою участі в заходах, які організують промислові й торговельні корпорації. Сюди ж належить інсентив-туризм (MICE-tourism) - 8%, що покликаний деформалізувати рутину бізнесу, поєднуючи справи та розваги, і слугувати мотивацією-винагородою для кращих працівників. Поїздки, пов'язані з участю у з'їздах, конференціях, семінарах під егідою політичних, економічних, наукових, культурних, релігійних та інших організацій, становлять близько 16% ринку ділового туризму. Близько 11% обсягу ділового туризму займають поїздки з метою відвідування торговельно-промислових виставок, ярмарків та участі в їхній роботі.

Сьогодні тема дослідження розвитку ділового туризму в нашій країні є дуже актуальною, адже Україна, яка розташована в центрі Європи, на перехресті транспортних шляхів, і яка має для поступального розвитку своєї туристичної сфери сприятливі природно-кліматичні умови, значний історико-культурний потенціал, необхідні людські та матеріальні ресурси, значно відстає від більшості європейських країн за рівнем розвитку

туристичних послуг. Створення інфраструктури ділового туризму в Україні сприятиме всебічному розвитку міст зокрема і держави загалом. Діловий туризм (бізнес-туризм) - це поїздки (відрядження) співробітників компаній (організацій) з діловими цілями, або організація корпоративних заходів. Діловий туризм включає власне ділові поїздки (відрядження) бізнесменів і підприємців, конгресово-виставковий та інсентив-туризм, проведення подієвих заходів (Event).

До основних цілей здійснення ділових подорожей відноситься:

- проведення зустрічей і переговорів з партнерами;
- проведення нарад з керівництвом і колегами, представників філій і дочірніх структур;
- інспекція роботи представництв і філій;
- встановлення і налагодження ділових контактів;
- відвідини професійних заходів (виставок, конференцій, тощо);
- навчання співробітників;
- звернення в державні структури різних країн із метою здобуття сертифікатів, ліцензій, дозволів, тощо.

Отже, сучасний туризм із діловою метою стає найбільш перспективним видом туризму через свою позасезонність, прогностичність, орієнтацію на клієнта з високим рівнем доходу. При цьому головним гальмом розвитку ділового туризму є відсутність належного готельного господарства. Інфраструктурне й інформаційне облаштування туристичних об'єктів не відповідає сучасним вимогам. Матеріально-технічна база санаторно-курортних закладів відверто застаріла. Відчувається дефіцит кваліфікованих кадрів туристичної галузі з відповідним світовим досвідом. Відсутня скоординована система просування українських турпродуктів на світовий ринок, бракує реклами українських курортів. І, звісно, особливої актуальності набуває питання пошуку джерел фінансування розвитку туристичної галузі взагалі та ділового туризму зокрема.

Входження нашої держави до дедалі більшої кількості міжнародних організацій, проведення тут європейських і світових форумів, спортивних змагань і чемпіонатів дають змогу швидко змінити ситуацію на краще. Україна має всі можливості стати діловою туристичною державою світового рівня.

### *Список використаної літератури*

1. Александрова А.Ю. Международный туризм: учебник / А.Ю. Александрова. М.: Аспект Пресс, 2004. 185 с.
2. Мальська М.П. Основи туристичного бізнесу: навч. посіб. / М.П. Мальська, В.В. Худо, В.І. Цибух. К.: Центр навчальної літератури, 2004. 272 с.

**Шевченко Є. В., ст. гр. СТ-21**

Науковий керівник: Андрущенко О. С., канд. екон. наук

*Кафедра Економіки природокористування*

## **ЛАВАНДОВИЙ АГРОКЛАСТЕР НА ТЕРИТОРІЇ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Наша країна є цікавою не лише своєю історичною архітектурою та визначними місцями, але і ландшафтом, особливим побутом та колоритом. Однак сучасний турист є достатньо вибагливим, тому актуальним є розробка нових видів туристичного продукту. Серед розроблених тупродуктів, які активно пропонують туроператори України в турсезоні весна-літо, є так звані «квіткові тури», що включають у програму перебування відвідування плантацій із рослинами, що квітнуть. Зокрема, серед них представлені: нарциси (Долина нарцисів), тюльпани (Кропивницький дендропарк), крокуси (Долина крокусів), сакура (Ужгород), лаванда (Закарпатська, Київська, Черкаська, Одеська область).

До числа перспективних туристичних ресурсів відносимо лавандові поля, які на протязі літнього туристичного сезону відвідує значна кількість туристів. Відомо, що лаванду в Україну було завезено із країн Середземномор'я. Адже росте лаванда на Канарських островах, у північній та східній Африці, в Австралії, на півдні Європи, в Аравії та в Індії. Крім цього, лаванду можна зустріти у Франції, Італії та далекої Австралії.

Лаванда – багаторічна рослина, що росте у вигляді кущів, висота яких не перевищує 0,5 м. Під час цвітіння лаванди можна побачити різні відтінки фіолетового, блакитного, рожевого й білого кольорів. На сьогоднішній день її вирощують як ефіроолійну культуру, зокрема, для використання у косметології та парфумерії. Окрім того, лаванда використовується як декоративна рослина для фото-туристичних подорожей. Оскільки лаванда стійка до засушливого клімату, а збір відбувається в спекотну погоду, то найбільш перспективними для вирощування є ділянки південного регіону України.

Лавандові поля – це ще один спосіб привабити туристів в Одеський регіон. Відомо, що 80% світової лаванди, вирощують у французькому Провансі, слідом Болгарія та Китай. Бессарабія також має всі шанси перетворитися на маленький Прованс. З липня до кінця серпня пагорби, засаджені рослиною, набувають насичений фіолетовий колір і випромінюють приголомшливий аромат. Цінна культура буде йти не тільки на переробку – лавандовий туризм стане ще однією «фішкою» області [1].

Оскільки тренд на такі тури зростає, фермери продовжують висаджувати нові плантації лавандових полів. На території Білгород-Дністровського району Сергіївської територіальної громади, між

курортною Сергіївкою та селом Вільне, знаходиться квітуче лавандове поле. На території Одеського регіону фермери почали активно висаджувати рослину, отримуючи сировину для подальшої переробки, а також прибутки від туристів, що їх відвідують. В Болградському районі селі Василівка, спільно з приватним сільгосподарським підприємством, також висадили поле лаванди, а подальшому планується завод з виготовлення ефірних масел.

Впеше ідею створення лавандового агрокластеру запропонували власники «Фрумушика-Нова». Фрумушика - Нова – це великий комплекс для відпочинку в Одеській області. На території є басейн, баня, виноробня, де ви можете продегустувати напої. На території облаштовано фотозони, наприклад вінтажні крісла, лавки, гойдалка, літературний куток. Вхід на територію за досить прийнятною ціною. Потім можна милуватися ніжними рослинами та проводити фото сесії хоч цілий день. декілька фотозон, що обирають як самостійні гості, так і організовані групи для фотосесій. Особливо популярними є фотозони для наречених. Єдина вимога до відвідувачів гарного ароматного поля – не шкодити рослинам.

Основна частину лаванди переробляється на готову продукцію, а це понад 50 продуктів. Починаючи від натуральних крафтових продуктів – лавандовий сироп, конфітюр, напої, набори приправ, солодоші, чаї, закінчуючи косметикою – мило, бомбочки для ванни, засоби для догляду за шкірою та інше. Особливою популярністю користуються, як сувеніри – мішечки з лавандою, а також ляльки з лавандою [2].

Лаванда цвіте загалом із кінця червня до середини серпня, залежно від клімату поточного року. Для того, щоб гарантовано насолодитися незабутнім видовищем, подорож варто планувати на період з другого тижня липня до початку серпня. А в серпні лаванду вже збирають для подальшої переробки.

Лавандові поля – це перспективний спосіб привабити туристів, поповнити державний бюджет, залучити іноземні інвестиції та створити позитивний імідж Одеської області. Таким чином, масштабна культивування лаванди в Одеському регіоні сприятиме розвитку нових туристичних маршрутів «лавандового туризму», що в свою чергу спонукатиме до покращення стану туристичної інфраструктури і збільшить доходи, як на місцевому, так і на всеукраїнському рівні.

### ***Список використаної літератури***

1. Український Прованс: де у нас можна знайти лавандові поля. [Електронний ресурс]. <https://amazing-ukraine.com/ukrainskyi-provans-de-u-nas-mozhna-znaity-lavandovi-polia/>
2. Де шукати лавандові поля в Україні. [Електронний ресурс]. <https://travelshmevel.com/ukraine/tpost/dd754he2l1-de-shukati-lavandov-polya-v-ukran>

**Шелінговський Д. В., ст. гр. Е–21**

Науковий керівник: Бунякова Ю. Я., канд. геогр. наук, доц.

*Кафедра Економіки природокористування*

## **ГЕОГРАФІЯ ЦЕНТРІВ РЕЛІГІЙНОГО ТУРИЗМУ В ІСЛАМІ**

Ця робота є доволі актуальною, адже Іслам знаходиться на вершині свого розвитку і захоплює з кожним роком все більшу релігійну аудиторію, тому вважаємо важливим зробити власне дослідження на дану тему.

В науковій роботі взято до уваги головні релігійні центри туризму в світі та в Україні, розроблено власну карту рекомендаційних поїздок, наочно зображено у відсотковому вигляді відвідання туристичних міст та країн, як паломниками, так і відпочиваючими. Метою роботи є дослідження найбільш безпечних та релігійних місць в віросповіданні мусульман.

Поняття Іслам з'явилося доволі давно, а точніше приблизно у сьомому столітті в Аравії, з арабської мови іслам означає смирення, упокорення єдиному Богу (Аллаху) і його волі. До речі, Іслам є однією з найпоширеніших світових релігій, яка займає другу ступінь після християнства. Вважається, що засновником Ісламу був пророк Мухаммед. Священна книга у Ісламі – Коран.

Коран – центральний релігійний текст Ісламу, який вважається відвертим зверненням від Бога до мусульман. Його вважають найліпшим твором в арабській літературі. Коран має наступний склад: 114 глав (сур), які в свою чергу складаються з віршів (аятів) [1].

Кожен мусульманин прагне відвідати священні міста, в Ісламі – це називається Хадж. Такими містами є Мекка та Медина – центральні міста усієї релігії. Щороку тисячі паломників їдуть туди, щоб духовно збагатитися. Важливим фактором є те, що людині іншої релігії в'їзд в ці міста категорично заборонено законодавством [2].

Після Мекки та Медини відносно паломництва йде Туреччина, особливо одне з її головних міст – могутній Стамбул. Там зосереджено 3362 мечетей, що становить майже половину їхньої кількості в усій Туреччині. Найбільш рекомендовані мечеті для відвідання (Айя-Софія, Султан Ахмед, Сулейманіє, Ортакей та мечеть Мехмеда-завойовника).

Окремо слід відмітити мечеть Султан Ахмед – свій час це була єдина мечеть, яка мала шість мінаретів, кожен турок знає легенду побудови цієї мечеті: його величність султан Ахмед хан наказав своєму архітектору зробити мечеть з золотими мінаретами, але той почув інше і замість чотирьох золотих зробив шість. Причина в тому, що в турецькій мові слово золотий – altın, а шість – altı. Так, через одну букву створилася нова історія, і через ці мінарети вказувалась могутність та величність Султан Ахмеда.

Історія однієї з головних мечетей Туреччини, що зветься Айя-Софія, криється в давнині. Колись це була православна візантійська церква, але коли його величність султан Мехмед другий захопив Константинополь і перейменував його на Стамбул, то собор святої Софії було передано як данину мусульманами, тому можна сказати, що це була перша мечеть на території сучасної Туреччини [3]. Навіть зараз можна побачити на стінах величної мечеті православні образи святих. Мечеть зачаровує усіх відвідуючих як і туристів, так і паломників. До недавніх пір вона була музеєм, але президент Туреччини Реджеп Ердоган знову надав їй статус регулярної мечеті, але це зовсім не відзначилося на відвідуванні туристами.

Після Туреччини варто відвідати Індію, особливо одну з головних мечетей Тадж-Махал, яка була побудована імператором Шахом Джахан Магалом, як мавзолей для своєї дружини. Також на півночі Індії, в штаті Раджастхан, є мусульманське місто Аджмер, його здебільшого відвідують лише паломники, адже саме там знаходиться мечеть 12 століття.

Усім відомий Єгипет також можна розглядати як центр релігійного туризму, а не просто пізнавального. В місті Шарм-ель-Шейх знаходиться новітній мусульманський храм, що має назву мечеть Аль-Сахаба. Єгипет є мусульманською країною, але чому акцентовано увагу саме на цій мечеті, тому що інтер'єр її виконаний в традиціях єгипетського стилю в поєднанні з новітніми уявленнями Ісламу.

Не менш важливою країною для відвідування паломників є Об'єднані Арабські Емірати, а саме місто Абу-Дабі, де знаходиться мечеть шейха Заїда, вона є найбільшою мечеттю в ОАЕ і однією з найгарніших в світі. Краса мечеті зачаровує не тільки паломників, звичайних відпочиваючих, підлога в дворі мечеті викладена мармуровою плиткою та розмальована у вигляді квіток, мечеть виконана поєднанням білого та золотого кольорів, що створює незабутню атмосферу та піднесення духовності в даному місці.

На решті згадаємо про Іслам в Одесі. В місті Одеса нараховується приблизно чотири мусульманські центри, головний з них – арабський культурний центр, який знаходиться на вулиці Рішельєвській. Важливо зазначити, що тисячі вірян щомісячно відвідують цю мечеть.

Також в науковій роботі висвітлено відсоток паломників по різних містах та країнам (див. рис. 1) та розроблено власну карту туристичних міст Ісламу, як для паломників, так і для дослідників (рис. 2).

Варто відмітити те, що через політичні обставини біженці з мусульманських країн імігрують на територію Європи, особливо в Німеччину, та вносять свої корективи в релігійне життя місцевих (створення релігійних спілок, розбудова та відкриття мечетей).

Отже нами було проведено дослідження географічного поширення Ісламу та його головних центрів, оцінили перспективу розвитку даної релігії, визначили головні переваги та недоліки та створили власну карту рекомендованих місць для відвідань відпочиваючими та паломниками.



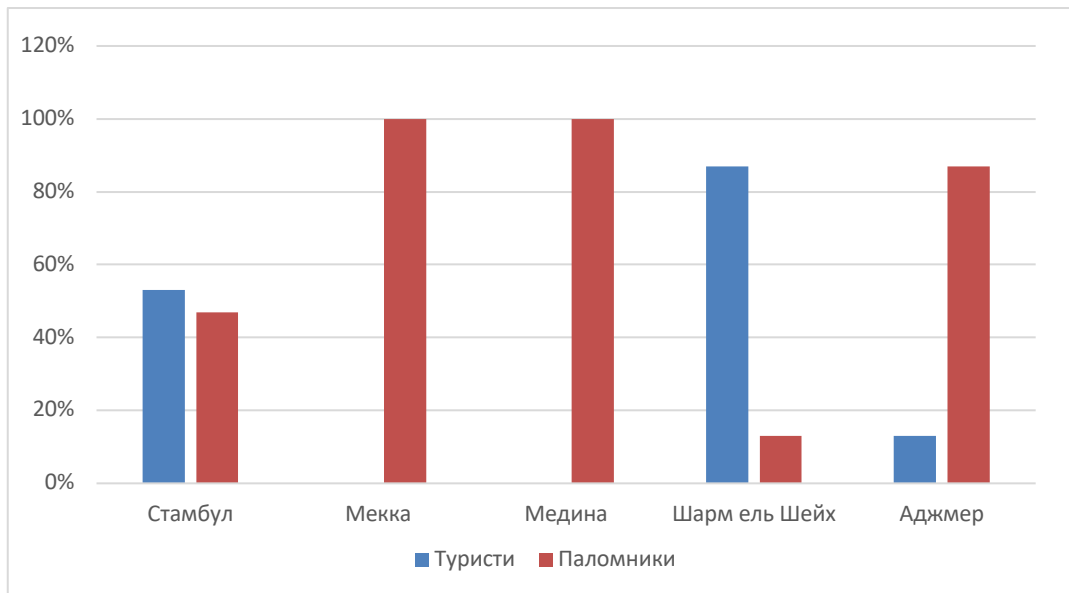


Рисунок 1– Відвідування (паломниками та туристами) основних центрів релігійного туризму в Ісламі, %

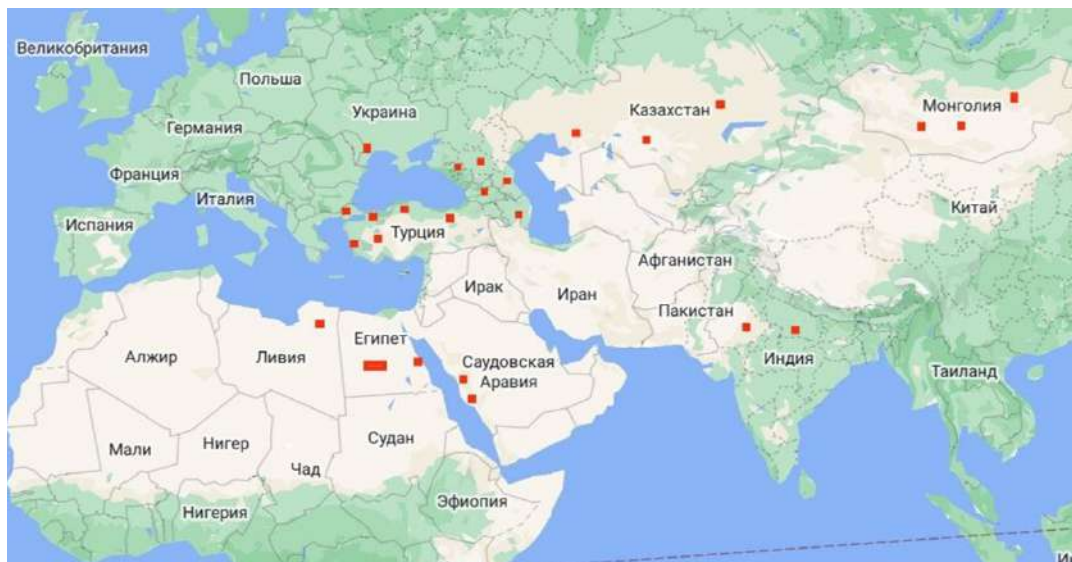


Рисунок 2 – Карта найбільш безпечних центрів ісламу для паломників та туристів (окрім головних міст).

### *Список використаної літератури*

1. Пророк Мухаммед «Коран», Ташкент, 610 та 632 роки, 632 с. [Електронний ресурс]. <https://quran-online.ru/>
2. Сліман Зегідур «Повсякденне життя паломників в Мекці», Мекка, 2008. 432 с.
3. Білочкіна Ю., Логвіненко І., Домановський А., Чичинська О., Кульчинський О. «Все про Туреччину». Фоліо, 2018. 268 с.

**Секція «ЗАГАЛЬНОЇ ТА ТЕОРЕТИЧНОЇ ФІЗИКИ»,  
«ТЕХНОЛОГІЙ ЗАХИСТУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА»**

**Єрмаков Є. В., ст. гр. ТЗ-19і**

Науковий керівник: Герасимов О. І., д-р фіз.-мат. наук, проф.

*Кафедра Загальної та теоретичної фізики*

**ДІАГНОСТИКА ДОМШКОВИХ КОМПОНЕНТІВ В  
МОНОДИСПЕРСНИХ СИСТЕМАХ МЕТОДОМ  
ТЕНДЕРЦІВСЬКОГО РОЗСІЯННЯ**

Методи розсіювання широко використовуються для характеристики структури і її складових на малих масштабах, які є співрозмірними із власними розмірами елементів самої структури. Спектроскопічні вимірювання з використанням тендерцового випромінювання відіграють особливу роль, оскільки вони виявилися адекватними для дослідження властивостей мікро-механічних (гранульованих середовищ). Вимірювання амплітуд та фазових параметрів тендерцового розсіювання показали можливість оцінки ступенів впорядкованості дискретних середовищ та відстеження перехідних структурних станів у складних перемішаних сипучих гранульованих середовищах. Розсіювання випромінювань взагалі є високоефективним методом для характеристики структури речовини на малих масштабах. Яскраві приклади, такі як дифракція рентгенівських променів (XRD), малокутове розсіювання рентгенівських променів (SAXS), малокутове розсіювання світла (SALS) (також назване лазерним розсіюванням світла) і статичне розсіювання світла (SLS), базуються на вивченні кутового перерозподілу електромагнітних хвиль під час їх розповсюдження в межах досліджуваної речовини. Усі вони дають усереднену по просторовим та часовим змінним інформацію про атомні, молекулярні, чи колоїдні фактори форми (форм-фактори) та структури (структурні фактори). Область тендерцового (ТГц) випромінювання займає проміжне положення між інфрачервоною та мікрохвильовою областями електромагнітного спектра. Умовно її межами вважаються частоти з 0,1 до 10 ТГц, що відповідає довжинам хвиль 3 мм та 30 мкм. Випромінювання даного діапазону має унікальні властивості.

Воно є неіонізуючим, тому безпечно для людини, сильно поглинається водою. Спектральні характеристики (коефіцієнти поглинання та відбивання випромінювання, діелектрична проникність та ін.) різних речовин, у тому числі наркотичних та вибухових, мають характерні риси в ТГц-області електромагнітного спектра. Поглинання ТГц-випромінювання речовиною обумовлено переходом енергії квантів випромінювання в енергію коливальних та обертальних рівнів молекул.

Метод ТГц розсіювання є фундаментальним інструментом для

матеріалознавства, і, зокрема для вивчення гранульованої речовини. Локальні структурні властивості можна досліджувати мінуючи процедуру просторового усереднення.

Методи ТГц спектроскопії дозволяють розробити технологію вимірів параметрів середовища за аналогією до оптичних алгоритмів для видимого світла але у інфрачервоному діапазоні. Підходящими матеріалами для відповідних експериментів з виявлення упаковки частинок розсіювача  $\epsilon$ , скажімо, неполярні полімери (див.табл.1). Експерименти з дослідження структури розсіювача вимагають використовувати колімований вхідний монохроматичний промінь від джерела випромінювання та, звичайно, адаптований детектор (гоніометр) для кутового розрізнення інтенсивностей.

Material	$m'$	$\alpha$ [ $\text{cm}^{-1}$ ]
teflon (PTFE)	1.44	2...3
paraffin	1.49	0.1...6
polypropylen (PP)	1.5	0.1...2
polyethylene (PE)	1.53	0.06...2
polystyrene (PS)	1.59	0.28...2
plexiglass	1.61	0.59...15
quartz	2.4	0.05...5
window glass	2.58	1.95...20
sapphire	4	0.1...20
visible range:		
window glass	1.47	0.000001

Таблиця 1 – Деякі властивості матеріалів за даними експериментів у ТГц діапазоні від 0,5 ТГц до 4 ТГц. (приблизні значення для дійсних частин показника заломлення  $m'$  та коефіцієнта поглинання матеріалу  $\alpha$ ).

Специфічні особливості метода ТГц розсіяння особливо зручно використовувати у випадку необхідності недеструктивного детектування домішкових компонентів (або дефектів) у однорідній матриці в молекулярному масштабі, а також вивчення молекулярних зв'язків у структурно-складних системах.

Спектроскопічні вимірювання розсіяння електромагнітних хвиль у ТГц діапазоні є новим (додатковим до традиційних) перспективним підходом до не деструктивного зондування структурних властивостей гранульованих упаковок за допомогою джерел когерентного випромінювання, які діють практично у інфрачервоному діапазоні. Практично немає складнощів із самою процедурою спостереження даних вимірів і вся технічна складність методу переноситься на створення самого джерела когерентного інфрачервоного випромінювання (ТГц лазера).

#### *Список використаної літератури*

1. O. Glatter and O. Kratky, Small Angle X-ray Scattering (Academic Press, Boston, 1982).
2. R. Xu, Particle Characterization: Light Scattering Methods (Kluwer Springer Netherlands, Heidelberg, 2002).
3. W. Brown, Light Scattering: Principles and development (Clarendon Press, Oxford, 1996).

**Трач Є. О., ст. гр. ТЗ-19і**

Наукове керівництво: Герасимов О. І., д-р фіз.-мат. наук, проф.;

Кільян А. М., ас.

*Кафедра Загальної та теоретичної фізики*

## **ГРАФЕН І ЙОГО АДСОРБЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ У СПЕЦІАЛЬНИХ ТОПОЛОГІЧНИХ ФАЗАХ ТИПУ ПІННОЇ**

Для початку потрібно познайомитись із самим графеном та його властивостями.

**Графен** — двовимірний матеріал, одна з алотропних форм вуглецю, моноатомний шар атомів вуглецю із гексагональною структурою. Графен був відкритий в 2004 Андрієм Геймом та Костянтином Новосьоловим із Манчестерського університету. За це відкриття Гейм та Новосьолов були нагороджені Нобелівською премією з фізики за 2010.

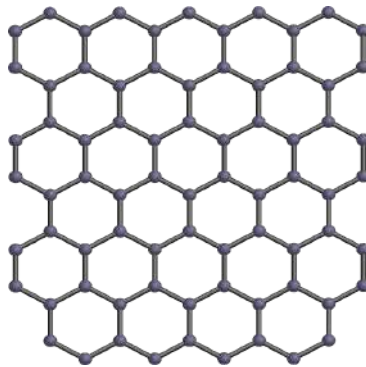


Рисунок 1 – Схема зображення графену.

Домінуючим із існуючих в даний час способів отримання графена є заснований на механічному відщепленні шарів графіту. Він дозволяє отримувати найбільш якісні зразки з високою рухливістю носіїв заряду (максимальна рухливість електронів серед усіх відомих матеріалів), що робить його перспективним матеріалом для використання, зокрема у сучасній наноелектроніці. В межах такого способу, графенові листи відокремлюються від кристалічного графіту в результаті тертя невеликих кристаликів графіту один об одного, або за допомогою липкої стрічки, подальше розчинення якої в кислоті приводить до отримання моношарових графенових зразків.

Існує також метод розшарування графіту на окремі графенові листи заснований на використанні поверхнево-активних органічних рідин.

Ефективним є, також, підхід заснований на використанні хімічних окислювачів. При такому підході, на графіт діють сильними газоподібними окислювачами, до яких в першу чергу відносяться кисень і галогени. В результаті відбувається окиснення внутрішніх шарів графіту.

Було не один раз доведено, що графен є набагато ефективнішим, ніж інші сорбенти, які використовують для радіоактивного очищення, такі як бентонітові глини і гранульоване активоване вугілля.

Адсорбційні властивості графену можуть бути істотно покращені шляхом взаємодії оксиду графену з органічними з'єднаннями або полімерами. наприклад із застосуванням поліаніліну.

Водночас поліанілін має високу стійкість до впливу важких металів завдяки наявності великої кількості аміно- та іміно-функціональних груп.

Було доведено, що поліанілін може бути прищеплений на поверхню нано-пластівців оксиду графену за допомогою хімічного методу. Такі композити демонструють універсальне та високоефективне поглинання радіонуклідів у широкому діапазоні кислотно-лужних умов.

Сорбція радіонуклідів на композитах поліанілін-оксид графену відбувається шляхом утворення комплексів з функціональними групами, що містять азот і кисень, а хімічна спорідненість радіонуклідів для функціональних груп, які містять азот сильніше, ніж для функціональних групи, які містять кисень. Це з'єднання можна використати у наприклад пінному розчині, що ми і будемо розглядати надалі.

Піну використовували для видалення важких радіоактивних частинок. Забруднений ґрунт з водою, після чого в цю суміш під тиском додається повітря, в результаті створюються бульбашки піни, які збирають радіоактивний цезій у частинках ґрунту, в той час як незабруднені частинки відпускаються на дно колони.

Цей процес був вперше протестований у 2016 році. В ході цих випробувань були зібрані данні, які свідчать, що радіоактивність ґрунту при використанні цього методу була знижена до 33-50% від початкового рівня.

Проте ще залишалось відкритим питання про те, як утилізувати або привести відходи такого процесу до стану, при якому цю суміш можливо буде використовувати знову?

На нашу думку перспективним буде додавання до вже існуючої суміші з метою дезактивації водного розчину композиту поліамід-оксид графену, який ми вже познайомились раніше.

Така технологія дозволить вивести з відпрацьованої піни радіоактивні забруднювачі, які випадуть в осад, сконцентрувати їх, і в подальшому вивести їх задля переробки або утилізації.

### *Список використаної літератури*

1. Графен. [Електронний ресурс]. <https://uk.wikipedia.org/>
2. Герасимов О.І., Худинцев М.М., Клименков О.А. Новітні матеріали і технології в задачах захисту систем навколишнього середовища. Одеса: ОДЕКУ, 2021. 78 с. <http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/10207>



**Кіщук Е., ст. гр. ТЗ-20**

Науковий керівний: Герасимов О. І., д-р фіз.-мат. наук, проф.  
*Кафедра Загальної та теоретичної фізики*

## ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ І ЕКОЛОГІЯ

Штучний інтелект – одна з найновіших розробок, що дозволяють нам виробляти більше товарів та послуг, використовуючи при цьому менше ресурсів. Раніше людство було змушене власноруч вирощувати продовольство, при цьому, якщо ставалась негода чи неврожай, продукти просто пропадали. Наразі завдяки аналітичній здатності AI ми маємо змогу створювати кращі насіння, добрива та умови для вирощування, і це значно збільшує продуктивність виробництва.



На перших етапах розвитку штучний інтелект використовували переважно у вирішенні локальних проблем – здебільшого, для автоматизації рутинних процесів. Втім, наразі галузь AI (**artificial intelligence – AI**) розвивається настільки швидкими темпами, що розробники почали задумуватись: що як задіяти його у вирішенні глобальних проблем?

В роботі буде розглянута найгостріша проблема – голоду та альтернатива її вирішення за допомогою штучного інтелекту; зміни екології та нестачу ресурсів, завдяки швидких темпів змін людського життя.

Питанням голоду опікуються безліч міжнародних організацій, лідерами серед яких є ООН, ЮНІСЕФ та Action Against Hunger. Втім, навіть попри їхні намагання у світі від недоїдання і досі страждають більше 800 мільйонів людей, тобто кожен дев'ятий. І ці показники продовжують зростати.

У вересні 2018 року ООН сумісно зі Світовим банком запустила проект Famine Action Mechanism,

покликаний боротися з голодом – точніше, запобігти йому ще до фактичного настання. Сутність проекту полягає у тому, що Світовий банк у партнерстві з провідними ІТ-компаніями оброблятиме аналітичні дані та надаватиме найбільш точні прогнози про потенційні спалахи голоду в



будь-якій країні.

Ми живемо в епоху безпрецедентно швидких екологічних змін. Населення планети зростає, а разом з тим зростають потреби людства у найнеобхідніших ресурсах – воді, їжі та енергії. У 2017 році світ сколихнула новина про те, що за 8 місяців ми використали більше ресурсів, ніж планета здатна поновити за рік.

Використовуючи штучний інтелект у бізнесі чи веденні домашнього господарства, людство може значно зменшити екологічне навантаження на планету. І до розуміння цього вже прийшла низка європейських країн. Зокрема, вже зараз більше половини всіх фермерських угідь Великої Британії використовують надбання штучного інтелекту, такі як системи датчиків, камери, дрони, віртуальні карти, аналітичні прилади та навігатори. Це вражаючі дані, адже лише декілька десятиліть тому сама ідея існування роботів-фермерів та самокерованих тракторів сприймалась як сюжет для науково-фантастичної книги.

Наразі лідерами у розробці штучного інтелекту є США та Китай. Влітку 2018 року уряд КНР навіть оприлюднив план, згідно з яким країна розраховує здобути світове лідерство у галузі штучного інтелекту до 2030 року. І Китай не єдина країна, яка підходить до питання AI стратегічно: за останні роки офіційні стратегії щодо використання штучного інтелекту опублікували також Канада, Індія, Японія, Мексика, Сингапур, ОАЕ та держави ЄС.

В Україні державний напрямок щодо розробки AI ще не визначений. Але не через те, що штучний інтелект непопулярний серед українців, навпаки: останні опитування свідчать про те, що більшість фахівців ставиться до штучного інтелекту прихильно. Справді, низка українських компаній вже використовують AI у своїй роботі, і їх кількість зростає.

Чим більше українські компанії дізнаються про переваги використання AI та успішні кейси західних партнерів, тим охочіше вони приймають зміни. У сучасному контексті швидка реакція на розвиток технологій як уряду, так і бізнесу, є вкрай важливою. Адже зараз, коли розробка штучного інтелекту у самому розпалі, існує явний ризик щось упустити та залишитись позаду у світі інновацій.

### *Список використаної літератури*

1. Сайт компанії «Проксис» [Електронний ресурс]. <https://www.proxis.ua/>
2. Бурлакова Н. Як штучний інтелект допомагає у вирішенні глобальних проблем. [Електронний ресурс]. Дата публікації: 03.02.2019 [https://24tv.ua/ru/yak\\_shtuchniy\\_intelekt\\_dopomagaye\\_u\\_virishenni\\_globalnih\\_problem\\_n1317487](https://24tv.ua/ru/yak_shtuchniy_intelekt_dopomagaye_u_virishenni_globalnih_problem_n1317487)
3. Norouzzadeh M. S. et al. Automatically identifying, counting, and describing wild animals in camera-trap images with deep learning //Proceedings of the National Academy of Sciences. 2018. Vol. 115. No. 25. pp. E5716-E5725. <https://doi.org/10.1073/pnas.1719367115>

**Коновалов К. Г., ст. гр. ТЗ-20**

Науковий керівник: Герасимов О. І., д-р фіз.-мат. наук, проф.  
*Кафедра Загальної та теоретичної фізики*

## **КВАНТОВІ СИСТЕМИ КІБЕРБЕЗПЕКИ**

Квантові комп'ютери набагато потужніші за звичні нам пристрої і здатні показувати високі результати в різних сферах життя. Разом з тим, їх злом може моментально обрушити цифрові системи в критично важливих інфраструктурах.

Квантові технології (квантовий комп'ютер, квантові комунікації та квантові сенсори) поступово виходять із лабораторій у реальний світ. Нові наукові відкриття допомагають у просуванні та комерціалізації технології. На початку цього року МІТ включив квантовий інтернет до топ-10 проривних технологій 2020 року. Вже сьогодні будь-хто може отримати хмарний доступ до квантового комп'ютера ІВМ. Його розробники вважають, що так можна знайти безліч різних сценаріїв застосування нової технології та прискорити її розвиток. Передбачається, що квантові комп'ютери перевершать класичні за багатьма параметрами. Вони принесуть неймовірні результати у медицині, промисловості та інших галузях.

Водночас такі потужності відкриють дорогу для безпрецедентних кіберзлочинів. Справа в тому, що для захисту даних у багатьох сферах найчастіше використовують асиметричну криптографію, нестійку до атак за участю квантового комп'ютера. Квантовий злом обрушить усі звичні цифрові системи у телекомі, ІТ, банківському секторі, медицині та інших критично важливих інфраструктурах.

Можливо, втручання у цифрові операції з використанням квантових комп'ютерів видається епізодом із майбутнього. Проте зловмисники можуть вкрасти дані вже зараз, а розшифрувати їх пізніше, коли інноваційна обчислювальна техніка вийде з лабораторій у приватне користування.

Сьогодні різні галузі усвідомлюють цю небезпеку і заздалегідь готують захист, не чекаючи появи універсального квантового комп'ютера, достатньо потужного для вирішення корисних завдань, так і злому криптографії.

Навколо нових способів передачі, здатних витримати квантові атаки, формується реальний ринок. Насамперед це квантові комунікації, а саме квантовий розподіл криптографічних ключів (Quantum key distribution або QKD).

Ця технологія використовує квантові властивості елементарних частинок фотонів для того, щоб захистити передачу інформації на рівні фундаментальних законів фізики.



Квантові комунікації (QC) - це напрямок, в рамках якого розробляються технології або методи передачі інформації, закодованої в квантові стани. Одним з напрямків квантових комунікацій є квантовий розподіл ключів, який забезпечує гарантований на рівні законів фізики захист інформації, що передається.

Тому багато державних структур та великий бізнес діють на випередження: досліджують загрози, впроваджують квантово-безпечні криптографічні рішення та планують заробити на цьому. Наприклад, Toshiba анонсувала партнерство з телекомунікаційними компаніями Verizon Communication Inc у США та BT Group у Великій Британії. Корпорація планує отримати на рішеннях для захисту від квантових загроздо 2030 року.

Інтерес до квантових комунікацій на різних рівнях наголошують на гучних пілотних проектах у телекомунікаційній та банківській галузях. Паралельно йде процес стандартизації технології у рамках NIST (Національний інститут стандартів та технологій США).

Користувачі мобільного інтернету можуть навіть не помічати скільки транзакцій на день вони здійснюють. Електронні платежі, входи до особистих кабінетів, реєстрації в соціальних мережах, спілкування в месенджерах: у момент передачі персональні дані вкрай вразливі. Тому важливим для цього року став кейс телекомунікаційного гіганта SK Telecom, який анонував чипсет із квантовим генератором випадкових чисел (QRNG) від виробника ID Quantique. Технологія вбудована у смартфон Samsung Galaxy A Quantum 5G. Таким чином, виробники припускають підвищити безпеку персональних даних користувачів в інтернеті майбутнього. Наприклад, убезпечити вхід до облікових записів, операцій з електронним гаманцем, проведення мобільних платежів.

Відповідними технологіями вже зацікавився корейський банк DGB Daegu. Транзакції, які клієнти проводять через банківську програму на смартфоні Samsung Galaxy A Quantum 5G, будуть захищені за допомогою шифрування на основі непередбачуваних випадкових чисел. Ця реакція є закономірною. McAfee і CSIS підрахували, що у 2020 році хакерські атаки завдали світовій економіці збитків більш ніж \$1 трлн.

Іншим вектором атак можуть стати магістральні смуги зв'язку. Оскільки щодо них передаються стратегічно важливі дані. Копіювання та зламування цих даних може призвести до збитків у мільярди рублів. Перед ІТ службами стоїть складне та важливе завдання — інтегрувати у високонавантажені канали криптографічні рішення, стійкі до перспективних атак, зокрема квантового комп'ютера.

Ці рішення вимагають:

- інтеграцію високошвидкісних апаратних шифраторів на симетричних ключах;
- квантового розподілу ключів, який забезпечує ці шифратори

секретними ключами.

Для передачі одиночних фотонів потрібна виділена жила оптоволокна. Оскільки мережі часто перевантажені, вчені працюють над тим, щоб квантовий і класичний сигнали могли співіснувати в одному оптоволокну на різних довжинах хвиль.

Одним із найгучніших проектів у Росії став пілот волоконно-оптичної лінії зв'язку із застосуванням технології квантового розподілу ключів шифрування (QKD), яка поєднала два офіси держкорпорації «Росатом» у Москві. Пілотний проект було проведено за підтримки ПАТ "Ростелеком" на обладнанні науково-виробничої компанії QRate. У момент тестування вчені імітували розрив квантового каналу, у якому відпрацював буфер зберігання секретних ключів. Успішне тестування підтвердило необхідний рівень надійності для впровадження діючого рішення у мережну інфраструктуру.

Квантову мережу завдовжки 800 км планує створити компанія ВАТ «РЖД», яка відповідає за реалізацію дорожньої карти розвитку високотехнологічної області «Квантові комунікації» в Росії. Представники компанії говорять про плани розвитку ринку та нових видів бізнесу на основі квантових комунікацій.

Тренд квантового захисту у телекомунікаціях підтримують корпорації-гіганти у галузі зв'язку у всьому світі. Свої потужності вивчення обмежень технології квантового розподілу ключів надала німецька телекомунікаційна компанія Deutsche Telekom (DT). Випробувальний стенд включатиме 100-кілометрову волоконно-оптичну мережу DT. Берлінський пілот стане частиною великого проекту консорціуму OPENQKD, що паралельно реалізується у кількох європейських країнах. Основна мета проекту — підготуватися до появи квантових обчислювачів, здатних зламати криптографічні шифри за день, а не мільйони років, які потрібні класичним комп'ютерам на аналогічні завдання.

У зв'язку з квантовими комунікаціями розвиваються рішення інформаційної безпеки на основі квантово-стійких алгоритмів шифрування (постквантова криптографія).

Постквантова криптографія - це нове покоління криптографічних алгоритмів, які виявляються стійкими як до атак із застосуванням традиційних обчислювальних архітектур, так і до атак із застосуванням квантових комп'ютерів.

Порівняно з традиційними алгоритмами постквантові використовують інші математичні принципи. Квантова та постквантова криптографії доповнюють одна одну, як апаратні та програмні рішення у класичній криптографії. Якщо подивитися, як це застосовується на практиці, ми побачимо, що квантова криптографія підходить для захисту високонавантажених каналів зв'язку та каналів, якими передається

стратегічно цінна інформація. Наприклад, між банківськими офісами, дата-центрами чи відеоконференції топ-менеджменту. У цей час постквантова криптографія може вирішити завдання з безпеки ненавантажених каналів.

Наприклад, південнокорейський мобільний оператор LGU+ інтегрував постквантову технологію у своє мережеве обладнання. При цьому компанія зазначає, що рішення актуальне для провідних комунікацій, бездротових мереж та 5G. Про розробку кількох квантово-безпечних проектів також заявили представники IBM. У галузі розвитку постквантової криптографії QRate працює разом із проектом QApp Російського квантового центру.

Наземні та підземні телекомунікаційні системи мають обмеження щодо покриття. У багатьох місцях нашої планети прокласти такі сітки неможливо. Тому ще один виклик квантової ери – навчитися здійснювати передачу сигналу квантовим методом через супутник.

Влітку 2020 року було встановлено рекорд дальності передачі зашифрованого повідомлення без проміжних точок прийому-передачі. Вчені Китаю використали заплутані фотони із супутника квантового зв'язку. Дві обсерваторії в Китаї, які відправляли та приймали повідомлення, було віддалено один від одного 1200 кілометрів. При цьому під час передачі сигналу було відзначено дуже низький коефіцієнт помилок. Це має важливе значення для створення безпечного Інтернету.

У разі перехоплення сигналу злоумисниками точка прийому на Землі виявить різкий стрибок рівня помилок у ключі, що передається. І його просто не використовуватимуть для розшифровки інформації. Тому рівень базових помилок має бути якомога нижчим. Досягнення цієї області допоможуть збільшити зону покриття квантово-безопасной передачі даних.

Може здатися, що всі ці вектори дуже далекі від дійсності, але подивившись на кейси 2020 року, можна відзначити, що промисловість чекає першого громадського випадку злому із застосуванням квантового комп'ютера. Після цього ландшафт кібербезпеки серйозно зміниться. Наявність можливості злому, швидше за все, буде відома широкому загалу не відразу. Іти в квантову еру потрібно спокійними та послідовними кроками.

Етап 1: перевірити, що ваш відділ інформаційної безпеки знає про нові технології та методи захисту даних. Якщо знань недостатньо, то взяти участь у відкритих освітніх заходах щодо квантових технологій, які регулярно проводять провідні технологічні вузи країни, наприклад МІСіС.

Етап 2: проаналізувати цінність даних у своїй організації. Квантова криптографія насамперед знадобиться тим компаніям, які передають або обробляють критично важливу інформацію та персональні дані користувачів із тривалим періодом зберігання. Наприклад, у телекомунікаційній, банківській та ІТ-галузі. Подібний аналіз вже

доступний в промисловості, а не лише в наукових лабораторіях.

Етап 3: розробити нову стратегію інформаційної безпеки та визначити необхідний обсяг інвестицій. Відштовхуючись від цього, підібрати та вивчити рішення, які допоможуть вашому бізнесу перейти на квантово-безпечну архітектуру. На цьому етапі для кожної компанії потрібен індивідуальний підхід, заснований на рівні підготовки персоналу і технічного оснащення.

Етап 4: розвивати нові технологічні компетенції усередині своєї компанії, наймати спеціалістів, які розуміють квантові комунікації або навчатимуть профільних співробітників заздалегідь. Квантові комунікації - це нова галузь у контексті комерціалізації технології. Ще недавно її було закрито в лабораторіях, а сьогодні вже ринок формує постійний запит на фахівців у цій галузі. Наприклад, JPMorgan реалізують загальну стратегію, спрямовану одночасно на квантові обчислення та квантові комунікації. Нещодавно компанія опублікувала вакансії, які показують її інтерес до розробки квантових алгоритмів, що застосовуються до штучного інтелекту, оптимізації та криптографії.

Етап 5: як і у разі будь-якої іншої потенційної загрози, не чекати «останнього моменту», а запланувати перехід на квантово-захищені рішення у циклах оновлення інформаційної інфраструктури за співпраці експертів у галузі інтеграції квантових комунікацій.

### ***Список використаної літератури***

1. Курочкін Ю. Як квант змінює сучасний світ. [Електронний ресурс]. Дата публікації: 04.06.2021. <https://goqr.com/articles/nauchnyy-vzglyad/>

**Стовпец М. В., ст. гр. ТЗ-21і**

Науковий керівник: Герасимов О. І., д-р фіз.-мат. наук, проф.  
*Кафедра Загальної та теоретичної фізики*

## **ЕКОЛОГІЧНЕ МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО**

Розглянемо питання, яке стоїть у назві доповіді на прикладі технологій з використання сонячної енергії. В теперішній час сонячна енергія стала невід'ємною частиною життя кожної людини. Але на жаль, ресурси мають властивість вичерпуватися. Тому єдиним способом доступним людям є перехід на більш екологічно чисті джерела енергії, до яких належать відновлювані, або альтернативні: сонце, вітер, вода. Метою даної роботи є розібрати потреби використання крем'яних сонячних панелей і з'ясувати їх екологічно чисту властивість.

Авторами, наприклад, [1] розглянуто сонячну енергію, використання якої досить поширене в світі і розвивається стрімкими темпами. Вона є досить таки не затратна з перспективою на майбутнє, для виготовлення електроенергії є можливість не використовувати вугілля, атомні цикли, що досить таки шкодить екології, потрібно тільки початковий внесок для обладнання та накопичення енергії, в подальшому на це не потрібні великі ресурси. Тому для вирішення проблем енергонезалежності багато домогосподарств переходять на сонячну енергію, встановлюючи сонячні панелі. Таким чином вирішується питання обігріву та забезпечення енергією. Потрібно завжди враховувати коефіцієнт корисної дії сонячних панелей, який визначатиме, скільки електроенергії можна отримати з певної площі. Тому що, доступна для встановлення панелей площа часто буває досить обмежена. Саме тому часто пошуки відповідного обладнання для СЕС починають з визначення пропозицій, що мають найвищу ефективність.

Метою в [2] було підвищення ефективності функціонування електричних мереж, в тому числі при наявності сонячних генеруючих установок, за рахунок зниження відносних втрат електроенергії. У даній роботі проведено вимірювання систем електропостачання об'єктів з підключеними сонячними установками. Досліджено вплив сонячних установок на графіки навантаження енергосистеми і на відносні втрати електроенергії в електричних мережах. В роботі удосконалено методику визначення доцільної потужності сонячних панелей за критерієм мінімізації відносних втрат електроенергії, на основі якої визначено раціональна потужність сонячних панелей при різних варіантах вихідних даних.

Станом на 2019 рік підприємствами випускаються сонячні батареї в більш ніж в 30 країнах світу, не є виключенням і наша країна. Зараз в основному використовують сонячні батареї, що мають за основу елементи з монокристалічного кремнію або полікристалічного кремнію.

Отже, можна зробити висновок ([3]), що використання органічних сонячних елементів надає можливість частково або повністю замінити невідновлювальні джерела енергії. Ця технологія дозволяє істотно заощадити і значно знизити шкідливий вплив на навколишнє середовище. Саме тому, ця тема є актуальною для дослідження.

### *Список використаної літератури*

1. Головка А.В., Аналіз сонячних панелей. Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна. 2021.
2. Карпенко В.О. Вплив сонячної енергетики на виробництво електроенергії традиційними способами: дипломна робота магістра за спеціальністю „141-електроенергетика, електротехніка та електромеханіка“. Тернопіль : ТНТУ, 2020. 68 с.
3. Тимчик Д.С. Органічні сонячні елементи. Національний технічний університет України “Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського”.

**Михальчук А. Ю., ст. гр. ТЗ-21**

Науковий керівник: Герасимов О. І., д-р фіз.-мат. наук, проф.

*Кафедра Загальної та теоретичної фізики*

## **РАДІАЦІЙНА БЕЗПЕКА АЕС В УМОВАХ ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ**

У зв'язку із повномасштабним вторгненням військ російської федерації на територію України та окупацією Чорнобильської та Запорізької АЕС, неодноразово наголошувалося про те, що атомні електростанції та їхня інфраструктура не розраховані для безпечної експлуатації в умовах воєнного часу та ведення бойових дій поряд.

Основним аргументом є неможливість проведення аналізу ядерної безпеки конкретних ядерних об'єктів з урахуванням впливу бойових дій на них. Наразі почали з'являтися ініціативи щодо виконання такого аналізу, однак фахівці вважають, що не на цьому занятті варто зосередити увагу міжнародній спільноті та фахівцям ЯРБ.

Чи можливо вже зараз оцінити наслідки гіпотетичних аварій, спричинених пошкодженням об'єктів, скажімо, внаслідок військових дій?

Оскільки спектр сценаріїв розвитку подій та їх наслідків надто широкий, а пошкодження можуть носити різний характер, а також через те, що на масштаби радіаційних наслідків впливатимуть метеорологічні умови на момент аварії та найближчі кілька днів, попередні розрахунки не нестимуть практичної цінності.

Проте, при виникненні конкретної події, яка може призвести до викиду радіоактивних речовин в навколишнє середовище, фахівці з оцінки та прогнозування радіаційних наслідків доволі швидко можуть прорахувати наслідки на декілька днів наперед.

Що потенційно може статися при руйнуванні об'єктів Зони відчуження?

При аварії на ЧАЕС або сховищах відпрацьованого ядерного палива характерним може бути викид довго існуючих дозоутворюючих радіонуклідів з відпрацьованих та витриманих паливних збірок/радіоактивних відходів. Радіоїод у відпрацьованому та витриманому паливі відсутній, отже йодна профілактика не проводитиметься.

Виходячи з досвіду виконання попередніх оцінок:

- Викид, скоріш за все, не приведе до необхідності евакуації або укриття населення, що знаходиться в населених пунктах поза межами ЗВ і ЗБ(О)В;
- Поширення радіоактивних речовин буде мати локальний характер;
- Наслідки за масштабами будуть суттєво меншими, у порівнянні із наслідками важкої аварії на діючій АЕС.

У випадку руйнування об'єктів зони відчуження можливе опромінення населення за межами територій ЗВ і ЗБ(О)В, яка буде слугувати своєрідною буферною зоною, що прийме на себе найтяжчі наслідки від такого перебігу подій.

Що потенційно може статися при руйнуванні діючої АЕС?

Все залежить від масштабів та видів пошкоджень. У найгіршому випадку радіоактивно забруднені повітряні маси з великою ймовірністю можуть переміщуватись над територіями сусідніх областей, за декілька годин перетнути кордон України, переміщуватись далі над територіями сусідніх країн. Виникне необхідність у проведенні йодної профілактики та евакуації населення.

Наслідки аварій, що можуть виникнути внаслідок бойових дій, спрямованих на радіаційно-ядерні об'єкти, важко передбачити.

У випадку руйнування гермооболонки одного діючого енергоблоку наслідки аварії будуть мати характер глобальної катастрофи, а на майданчику ЗАЕС знаходяться сім ядерних установок (6 енергоблоків АЕС та сховище відпрацьованого ядерного палива).

На ядерних об'єктах в умовах бойових дій цілком можливо можуть не виконуватися в повному обсязі заходи з технічного обслуговування та ремонту обладнання, що в свою чергу безпосередньо впливає на забезпечення ядерної та радіаційної безпеки.

В умовах бойових дій безпосередньо на майданчику АЕС або в районі її розташування управління аваріями та мінімізація їх наслідків будуть значно ускладнені або навіть неможливі.

### ***Список використаної літератури***

1. Бойові дії і ядерна безпека. [Електронний ресурс]. Дата публікації: 05.04.2022. <https://sstc.ua/news/bojovi-diyi-i-yaderna-bezpeka>
2. Як бойові дії можуть вплинути на безпеку українських АЕС? [Електронний ресурс]. Дата публікації: 05.04.2022. <https://hromadske.radio/news/2022/04/05/yak-viys-kovi-dii-mozhut-vplynuty-na-bezpeku-ukrains-kykh-aes>
3. Радіаційна екологія: навч. посіб. / В. А. Батлук. Київ: Знання, 2009. 309 с.



**Кіпер Д. О., ст. гр ТЗ-21**

Науковий керівник: Герасимов О. І., д-р фіз.-мат. наук, проф.

*Кафедра Загальної та теоретичної фізики*

## **ТЕХНОЛОГІЇ ОПРІСНЕННЯ МОРСЬКОЇ ВОДИ**

Вирішення майже всіх глобальних проблем людства, залежать від одного й того ж фактора – води. Забезпечити людей достатнім обсягом прісної води є однією з найважливіших проблем, тому сучасні технології спрямовані у тому числі на задачу опріснювання морської води до якості питної води.

Опріснення води – це часткове знесолення засоленої і морської води з метою зменшення вмісту розчинених солей до ступеня, що робить воду придатною для повсякденного життя. Існує багато способів опріснення води: Опріснення за допомогою ядерних установок, Метод зворотного осмосу, Метод дистиляції, та багато інших

Розглядаючи перший метод, ми бачимо, що при опрісненні води на ядерних установках розсоли, що залишаються після випарювання гірко-солонної води, на поверхню землі або відведення його в місцеві водойми неприпустимі. Ядерний реактор, електростанція та опріснювальні установки утворюють єдиний технологічний комплекс з взаємодоповнювальними компонентами, який має цілу низку очевидних переваг. Опріснювальні батареї, що постачають високочисту демінералізовану воду для енергетичної установки та ядерного реактора, значною мірою сприяють зниженню капітальних та експлуатаційних витрат, пов'язаних з обробкою поживної води для парогенераторів. Ця характеристика має особливо важливе значення для систем теплопостачання та гарячого водопостачання, тому що вона дозволяє експлуатувати парогенератор без утворення накипу та зменшувати питоме споживання тепла на одиницю дистиляту (в теплогенеруючу систему подається гарячий дистилят). Більш того, наявність великих обсягів опрісненої води дозволяє частково використовувати її на технологічні потреби місцевих промислових підприємств.

Морська вода містить велику кількість мінеральних солей, тому для її опріснення актуальним буде застосовувати мембранні методи. На базі мембранних технологій працюють майже всі нові системи знесолення.

Одною з таких систем знесолення, є метод зворотного осмосу. Якщо описувати цей процес коротко, то можна сказати, що ми занурюємо мембрану до води, яка не пропускає солей та інших домішок. Така мембрана працює за допомогою системи водоочищення та водопідготовки. Виходячи з цього, можна сказати, що метод зворотного осмосу ефективний у вилученні домішок з води.

У цього методу є переваги та недоліки. Що до переваг, можна виділити: 1)Ефективне видалення всіх типів забруднень (зважені речовини, бактерії та віруси, хлор та тригалометани); 2)Мінімальне обслуговування. Але незважаючи на переваги є і вагомий недолік – малі об'єми очищеної опрісненої води.

Дистиляція – один з перших методів отримання демінералізованої води. Термічні методи передбачають різноманітні технології, які в цілому засновані на принципах дистиляції. Принцип дії полягає в тому, що під час нагрівання частина води виділяється у вигляді пари та конденсується в ємності-збірнику конденсату, а потім виводиться з системи.

Якщо коротко пояснити сутність термального методу або дистиляції, то ми отримаємо наступне: морську воду нагрівають до кипіння і вихідну пару збирають та конденсують. Утворюється прісна вода, звана дистилятом. Випарювати воду можна як при кипінні, так і без кипіння. В останньому випадку морську воду нагрівають при більш високому тиску, ніж тиск в камері випаровування, куди подається вода. Для пароутворення використовується теплота, що міститься в самій воді, яка при цьому охолоджується до температури насичення розсолу, який залишився.

Дистиляція має багато застосувань: 1)Автомобільна промисловість, 2)Розбавляють сірчану кислоту для акумуляторів, дистилят заливається у бачки для очищення скла, 3)Побутова техніка, опалювальні системи – парогенератори, праски, труби (знижується ризик вапняних відкладень, перепадів тиску), 4)Фотолабораторії – розбавляються хімічні реактиви, 5)Фармацевтика, медицина – виробництво препаратів, змішування із розчинами, 6)Косметологія – виготовляються лосьйони, тоніки, тональні креми тощо, 7)Вживання внутрішньо.

Роблячи підсумок можна сказати, що опріснення морської води- це дуже актуальна проблема, але й водночас доволі затратний метод отримання чистої води, котру застосовують в побуті, медицині, та інших галузях людського життя.

#### *Список використаної літератури*

1. Запольський А.К. Водопостачання, водовідведення та якість води. – К.: Вища школа, 2005.
2. Миклашевский Н.В., Королькова С.В. Чистая вода. Системы очистки и бытовые фильтры. – С. - Пб.: Изд. группа «Арлит», 2000.
3. Кичигин В.И. Моделирование процессов очистки воды. – М.: Изд-во АСВ, 2003.
4. Яковлев С.В., Краснобородько И.Г. Технология электрохимической очистки воды. – Л.: Стройиздат, 1987. – 312 с.
5. Барак А., Кочетков Л.А., Кринс М.Дж., Халид М. Опреснение морской воды с помощью ядерной энергии: опыт, потребности, перспективы. Обзор демонстрационных установок и последних исследований // Бюллетень МАГАТЭ. 1990. №3. С.48-54.
6. Стаття щодо опріснення шляхом дистиляції на веб-сайті OAS Енциклопедія site: uk.wikisko.ru

**Колибиденко А. А., ст . гр. ТЗ-21**

Науковий керівник: Герасимов О. І., д-р фіз.-мат. наук, проф.

*Кафедра Загальної та теоретичної фізики*

## **САМООРГАНІЗОВАНА КРИТИЧНІСТЬ В ОБ'ЄКТАХ М'ЯКОЇ МАТЕРІЇ**

Основні закономірності, які покладені в основу явища самоорганізованої критичності – це перервна рівновага, фліккер-шум і статистичні закони розподілу. При виборі методу вирішення будь-якого прикладного завдання необхідною вимогою до нього має бути його стійкість при зміні параметрів задачі. Задаються при постановці задачі такі параметри: скалярні, векторні величини, елементи функціональних просторів. І важливою обставиною є стійкість самої математичної моделі, де під стійкою розуміється така модель, малі зміни параметрів якої не викликають суттєвих якісних змін її головних контролюємих властивостей. Стійкість стану механічних об'єктів у форматі теорії катастроф має зручний та геометрично наочний спосіб не тільки якісного аналізу але й синтезу проблеми. Теоретично метод катастроф виділяє обмежену кількість структур, які є елементарними, та пропонує підходи до синтезу з них складних типів катастроф, які вже дозволяють описати стани різних об'єктів, масштаб яких змінюється.

До систем з фліккер-шумом у принципі не можуть бути застосовні уявлення про періодичну повторюваність подій. Ця обставина зумовлена тим, що в них немає якогось одного характерного часового масштабу, який би відповідав за "найважливіші процеси".

А оскільки саме наявність таких масштабів є звичайною умовою для ефективного математичного моделювання, то можна очікувати, що традиційні методи не можуть бути застосовані до таких системах. Наявність у системі фліккер-шума означає можливість розвитку гігантських флуктуацій, тобто її схильність до поведінки типу катастроф. Це дозволяє припустити, що вона знаходиться в околі критичної точки або точки біфуркації, де зазвичай і відбуваються критичні явища.

Логарифмічний закон розподілу швидкостей добре підтверджується результатами експерименту, але викликає певні труднощі при чисельних розрахунках. Тому в останні роки набувають поширення степеневі залежності.

Головним достоїнством такого підходу є його простота, а недоліком – залежність показника ступеня від числа Рейнольдса. Тому степеневій закон не можна розглядати як універсальний.

Гранульовані матеріали можуть знаходитися в станах самоорганізованої критичності, але вимагають для цього створення

спеціальних умов.

Критична мода спостерігається в гранульованих матеріалах, наприклад, у довгих ниткоподібних, ущільнених розподілах частинок. Причиною цього слугує непружність частинок під час зіткнення, що веде до нелінійного сценарію поведінки.

В упакованому стані окрема частинка торкається тільки декількох гранул. Така система в наслідок нелінійності контактів, глобально поведяться в істотній залежності саме від локальної міри впорядкованості. Ефект, який викликає ці макроскопічні властивості гранульованих матеріалів називається дисипативним.

Інший приклад, гранульована насип у на площі, яка зорієнтована під кутом до горизонту. При деякому критичному куті нахилу система знаходиться у стані, який показує здібність щодо переходу до лавиноподібного спливання.

### *Список використаної літератури*

1. Рвачев В.Л. Теория R-функций и некоторые ее приложения / В.Л. Рвачев. Киев: Наук.думка, 1982. 551с.
2. Томпсон Дж.М.Т. Неустойчивость и катастрофы в науке и технике / Дж.М.Т. Томпсон. М.: Мир, 1985. 254с.
3. Постон, Т. Теория катастроф и ее приложения / Т. Постон, И. Стюарт - М.: Мир, 1980.
4. Герасимов О.І. Структура та динаміка гранульованих матеріалів // Доповідні НАН України. 2010. №11. С.59-65.
5. Герасимов О.І., Співак А.Я. Кінетична модель ущільнення у гранульованих матеріалах // Вісник Одеського державного екологічного університету. 2010, вип.10. С.226-231.
6. Герасимов О.І. Функції розподілу груп частинок у статичній фізиці. Одеса: Екологія, 2008. 84 с.

Тишкевич М. І., ст. гр. Е-20

Науковий керівник: Герасимов О. І., д-р фіз.-мат. наук, проф.

Кафедра Загальної та теоретичної фізики

## ОСОБЛИВОСТІ ПОЛЯ ТЕМПЕРАТУРИ В АТМОСФЕРІ

Поле температури у атмосфері грає важливу роль у її термодинамічних властивостях. Саме тривимірний аналіз поля температур і покладений в основу її термодинамічної класифікації. Фізичні властивості атмосфери залежить від поля температури, але також і від цілої низки інших параметрів. Як відомо, горизонтальні зміни температури нерідко бувають стрибкоподібні. Цією, зокрема, властивістю володіють атмосферні фронти. Також таке явище спостерігається біля крайки льоду в океанах, біля снігового покриву, в теплих і холодних океанських течіях тощо [1-3].

Формування поля температури залежить від багатьох чинників. Одним із механізмів, що лежать в основі явища є передача кількості руху від атмосфери до океану з допомогою турбулентного потоку [4]. Завдяки цьому відбувається рух частинок у водах Світового океану – вітрові течії. Одним із найважливіших факторів є турбулентний потік тепла з поверхні океану. Його можна побачити в холодну пору року у вигляді переходу теплого повітря з поверхні океану в холодне повітря атмосфери. З цього випливає, що поверхня океану відіграє важливу роль у формуванні поля температури в атмосфері та, як наслідок, у формуванні особливостей атмосферних циркуляційних процесів та поля тиску. Таким чином, атмосфера впливає на температуру поверхні океану, особливо у полярних районах. У свою чергу атмосфера також впливає на температуру поверхні океану. Можна, наприклад, простежити зміну температури з висотою на прикладі дна Індійського океану (рис.1).

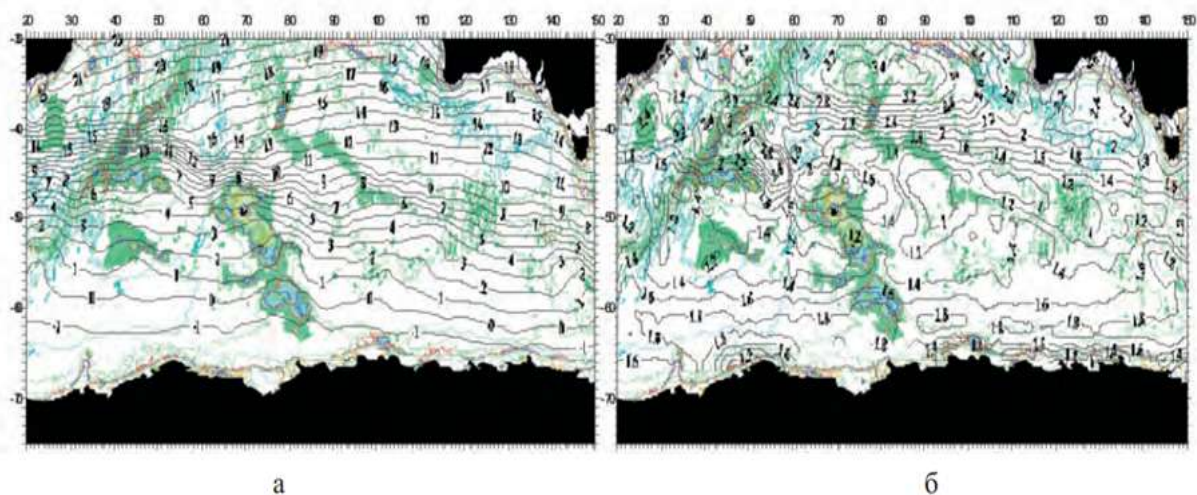


Рисунок 1 - Орографічна схема південної частини Індійського океану.  
Числами на схемі позначені основні глибини (м)

Поле температури не може розподілятися рівномірно через наявність рельєфу. Наприклад, через те, що суші на північному полюсі більше, означає, що з висотою зональна неоднорідність поля буде наочніше спостерігатися, особливо взимку. У східній околиці материків завжди значно холодніше ніж на західній. На одній і тій же широті різниця середньомісячних температур сягає 20 градусів.

Протягом останніх років в Україні фіксують дедалі більше кліматичних аномалій. Рекордна спека пов'язана із зміною кліматичної системи – підвищується температура повітря, змінюється термічний режим, а також тривалість сезонів. Так 2020-й рік у нашій країні був аномально теплим – такої погоди не було як мінімум за останні 140 років [5].

Завдяки барометричним формулам можна задовільно описати рівноважні термодинамічні стани атмосфери. Висновки показують, що, наприклад, у ізотермічній атмосфері тиск повітря зменшується з висотою за експонентою. Три основні положення на які спирається відповідний аналіз це:

- однорідність атмосфери (свідчить про те, що в однорідній атмосфері тиск повітря зменшується з висотою за лінійним законом),
- ізотермічності атмосфери (стверджує, що атмосферний тиск зменшується із висотою за експоненціальним законом, при цьому, рівень падіння тиску залежить від температури: вона збільшується при зменшенні температури повітря та навпаки),
- політропністю атмосфери (зміною температури із висотою).

Врахування всіх вище визначених параметрів дозволяє побудувати ефективні співвідношення для найбільш адекватної параметризації термодинамічних станів атмосфери [4].

### *Список використаної літератури*

1. Степаненко С.М. Метеорологія і кліматологія. Підручник. Одеса: ТЕС, 2008. 533 с.
2. Скрипалёва Е.А. Особенности структуры поля температуры и крупномасштабных фронтов на поверхности Индоокеанского сектора Южного океана в районах неоднородности рельефа дна // Український антарктичний журнал. 2010. № 9. С. 134-143.
3. Борисова С.В. Катеруша Г.П. Метеорологія і кліматологія : конспект лекцій. Одеса: ТЕС, 2008. 157 с.
4. Герасимов О.І., Андріанова І.С. Фізика в задачах. Підручник. Одеса: ТЕС, 2017. 564 с.
5. Самая сильная жара за 75 лет: Киев установил температурный рекорд [Електронний ресурс]. <https://focus.ua/ukraine/486315-anomalnaya-zhara-v-kieve-pobila-rekord-kotoryj-derzhalsya-75-let>

Пісарєв Ю. Г., ст. гр. ГМ-21

Науковий керівник: Герасимов О. І., д-р фіз.-мат. наук, проф.  
Кафедра Загальної та теоретичної фізики

## ФРАКТАЛИ В МЕХАНІЦІ СУЦІЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА

Фрактал - самоподібна структура, чие зображення не залежить від масштабу. Це рекурсивна модель, кожна частина якої повторює у своєму розвитку розвиток всієї моделі в цілому (див.Рис.1). Але слід зауважити, що не всі самоподібні множини є фрактальними і не всі фрактальні множини є самоподібними. Наприклад, будь-який відрізок є самоподібною множиною, але водночас він не є фракталом. Водночас існують фрактальні множини, які не є самоподібними.



Рисунок 1 – Приклад фракталу

**Практичне застосування фракталів в механіці та комп'ютерній графіці.** Фракталами добре описуються такі процеси та явища, що стосуються механіки рідин і газів: динаміка та турбулентність складних потоків; моделювання полум'я; пористі матеріали, у тому числі в нафтохімії.

Ще фрактали застосовують у комп'ютерній графіці оскільки вони добре описують різні природні процеси саме за допомогою фракталів комп'ютерна графіка стала такою розповсюдженою. Також фрактали широко використовують в математиці.

Вивчення динаміки та турбулентності в потоках дуже добре підстроюється під фрактали. Турбулентні потоки хаотичні і тому їх складно точно змоделювати. І тут допомагає перехід до фрактального уявлення, що сильно полегшує роботу інженерам і фізикам, дозволяючи їм краще зрозуміти динаміку складних потоків.

Фрактали допомагають змоделювати полум'я, оскільки розігріта плазма утворює хаотичні потоки, які досить важко моделюються без використання фракталів, що добре описують такі процеси.

Також вони широко застосовуються в комп'ютерній графіці (див.Рис.2) для побудови зображень природних об'єктів, таких як дерева (див.Рис.2а), кущі, гірські ландшафти, поверхні морів і так далі. Існує безліч програм, що служать для генерації фрактальних зображень. Багато об'єктів в природі мають властивості фрактала, наприклад: узбережжя, хмари, крони дерев, сніжинки, кровоносна система.



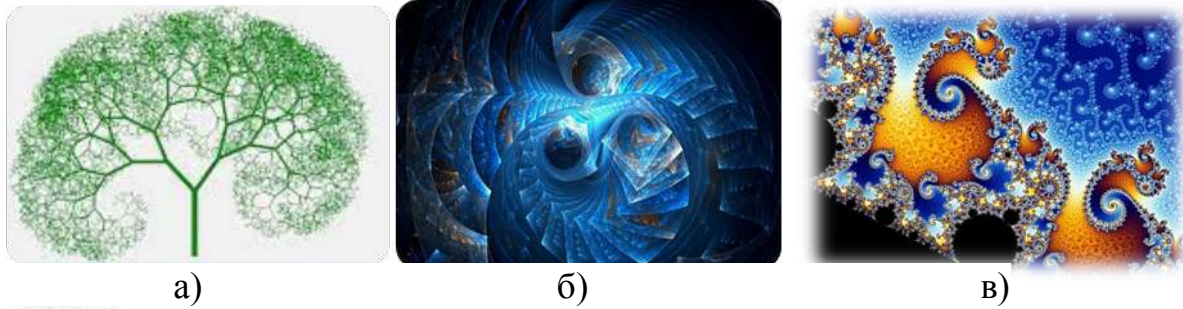


Рисунок 2 – Застосування фракталів в комп'ютерній графіці

Існують алгоритми стиснення зображення за допомогою фракталів. Вони засновані на ідеї, що замість самого зображення можна зберігати стискуєче відображення, для якого це зображення є нерухомою точкою.

Слово «фрактал» вживається не тільки в якості математичного терміна. Фракталом може називатися предмет, що володіє, одним із зазначених нижче властивостей: Нетривіальною структурою на всіх масштабах; Є самоподібним або приблизно самоподібним; Володіє дробовою метричною розмірністю або метричною розмірністю, яка перевершує топологічну.

Множинність Мандельброта є одним з найвідоміших фракталів (див. Рис.2в), у тому числі за межами математики. Його фрагменти не суворо подібні до вихідної множини, але при багаторазовому збільшенні певні частини все більше схожі одна на одну.

Головною ознакою фракталів є те, що вони володіють нетривіальною структурою при будь-якому масштабі. В цьому й полягає їхня відмінність від регулярних геометричних фігур (коло, еліпс і т. д.). Іншими словами можна сказати, що коли збільшуємо або зменшуємо масштаб перегляду фракталів, то їх вигляд не змінюється, якщо ж ми розглянемо невеличкий фрагмент регулярної фігури в дуже великому масштабі, він буде схожий на фрагмент прямої.

***Об'єкти, що мають фрактальні властивості:***

У живій природі: Корали; Морські зірки та їжаки; Морські раковини; Квіти та рослини (броколі, капуста); Крони дерев та листя рослин; Плоди (ананас); Система кровообігу та бронхи людей та тварин.

У неживій природі: Кордони географічних об'єктів (країн, областей, міст); Берегові лінії; Гірські хребти; Сніжинки; Хмари; Блискавки; Морозні візерунки на шибках; Кристал; Сталактити, сталагміти, геліктити.

***Фрактали прийнято класифікувати на:***

1) *Алгебраїчні* фрактали (найбільший за різноманітністю клас фракталів, що отримується за допомогою нелінійних процесів в n-мірних просторах): Множина Мандельброта, Множина Жюліа, Фрактали Ньютона, Трикутники Серпінського, ...

2) *Геометричні* фрактали (всі ці фрактали одержують за допомогою



геометричних маніпуляцій над вихідною фігурою, яку називають ініціюючим елементом): сніжинка Коха, Крива Леві, Крива Гільберта, Фрактал Хартера-Хейтуэя, Множина Кантора, "Ковер Серпинского", Дерево Піфагора, ...

3) *Стохастичні* фрактали (представниками цього класу можна вважати траєкторію броунівського руху, різні види рандомізованих фракталів, тобто таких, які можна отримати за допомогою рекурсивної процедури, в яку на кожному кроці введений випадковий параметр)

4) *Детерміновані* фрактали (детермінованість – властивість алгоритму, яка передбачає, що в ньому усі вказівки повинні бути чіткими й однозначними: значення величин, які отримуються в конкретний момент часу, повинні визначатися значеннями величин, отриманими в попередні моменти часу)

5) *Недетерміновані* фрактали.

### *Список використаної літератури*

1. Божокин С. В., Паршин Д. А. Фракталы и мультифракталы. Ижевск : РХД, 2001. 128 с.
2. Терехов С.В. Фракталы и физика подобия. Донецк, Цифровая типография, 2011.
3. Фрактали-це математика чи інформатика. [Електронний ресурс]. Дата публікації: 20.05.2018. <https://sites.google.com/site/fractukamatematinform/home/fraktali>
4. Что такое фрактальная графика. [Електронний ресурс]. [https://pikabu.ru/story/chto\\_takoe\\_fraktalnaya\\_grafika\\_6363550](https://pikabu.ru/story/chto_takoe_fraktalnaya_grafika_6363550)
5. Фрактали-це математика чи інформатика. [Електронний ресурс]. Дата звернення: 02.05.2022. <https://sites.google.com/site/fraktalicemaf>
6. Бондаренко С. Фракталы - нова гілка математики. [Електронний ресурс]. Дата публікації: 2008. [http://4ua.co.ua/mathematics/qb3bd68b5d43a88421216c27\\_0.html](http://4ua.co.ua/mathematics/qb3bd68b5d43a88421216c27_0.html)
7. Фрактал. [Електронний ресурс]. Дата публікації: 22.09.2021. <https://www.wiki.uk-ua.nina.az/Фрактал.html>
8. Фрактал. [Електронний ресурс]. Дата звернення: 02.05.2022. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Фрактал#Примеры>

**Катанов О. О., ст. гр. ГМ-21**

Науковий керівник: Герасимов О. І., д-р фіз.-мат. наук, проф.

*Кафедра Загальної та теоретичної фізики*

## СУЧАСНИЙ СТАН ТЕОРІЇ ТУРБУЛЕНТНОСТІ

Турбулентність, турбулентний перебіг — явище, коли при збільшенні швидкості течії рідини (або газу) утворюються нелінійні хвилі. Хвилі утворюються звичайні, лінійні різних розмірів, без наявності зовнішніх сил і / або при наявності — сил, що збурюють середовище. Для розрахунку подібних течій були створені різні моделі турбулентності. Хвилі з'являються випадково, і їх амплітуда змінюється хаотично в деякому інтервалі. Вони виникають найчастіше або на кордоні, біля стінки, і / або при руйнуванні або перекиданні хвилі. Вони можуть утворитися на струменях. Експериментально турбулентність можна спостерігати на кінці струменя пари з електрочайника. Кількісні умови переходу до турбулентності були експериментально відкриті англійським фізиком і інженером о.Рейнольдсом в 1883 році при вивченні течії води в трубах.

Теорія Рюеля-Такенса

У своїй основі ця теорія, запропонована в 1971 році, нагадує теорію Ландау-Хопфа в тому відношенні, що вона також заснована на уявленні про нормальні біфуркації, в результаті яких утворюються тори все більш високої розмірності. Але при цьому Рюель і Такенс припустили, що після досягнення часу рух може обмежуватися різноманіттями, які вже не є гладкими торами, а мають складну топологію. Такі різноманіття отримали найменування дивних атракторів. У пізнішій роботі спільно з Ньюхаузом було показано, що дивні атрактори можуть існувати після досягнення часу ці дивні атрактори являють собою різноманіття, що не мають простої цілої розмірності, тобто щось проміжне між, скажімо, поверхнею і об'ємом.

До хаосу системи можуть переходити різними шляхами. Серед останніх виділяють біфуркації, які вивчає теорія біфуркацій.

Біфуркація (від лат. *bifurcus*-роздвоєний) являє собою процес якісного переходу від стану рівноваги до хаосу через послідовну дуже малу зміну (наприклад, подвоєння Фейгенбаума при біфуркації подвоєння) періодичних точок.

Обов'язково необхідно відзначити, що відбувається якісна зміна властивостей системи, так званий катастрофічний стрибок. Момент стрибка (роздвоєння при біфуркації подвоєння) відбувається в точці біфуркації.

Хаос може виникнути через біфуркацію, що показав Мітчел Фейгенбаум (Feigenbaum). При створенні власної теорії про фрактали Фейгенбаум в основному аналізував наступне логістичне рівняння:

$$X_{i+1} = CX_i - CX_i^2 = CX_i(1 - X_i),$$

де  $X$  - комплексне число;  $C$  - зовнішній параметр. З цього рівняння Фейгенбаум вивів, що при деяких обмеженнях у всіх подібних рівняннях відбувається перехід від рівноважного стану до хаосу.

Нижче розглянемо класичний біологічний приклад цього рівняння. Наприклад, ізолювано живе популяція особин нормованою чисельністю  $X_i$ . Через рік з'являється потомство чисельністю  $X_{i+1}$ . Зростання популяції описується першим членом правої частини рівняння  $CX_i$ , де коефіцієнт  $C$  визначає швидкість росту і є визначальним параметром. Спад тварин (за рахунок перенаселеності, нестачі їжі тощо) визначається другим, нелінійним членом  $CX_i^2$ .

Результатом розрахунків є наступні висновки:

- при  $C < 1$  популяція з ростом  $i$  вимирає;
- в області  $1 < C < 3$  чисельність популяції сходиться до постійного значення  $X_0 = 1 - C^{-1}$ , що є областю стаціонарних, фіксованих рішень;
- в діапазоні  $3 < C < 3.57$  починають з'являтися додаткові біфуркації і розгалуження кожної кривої на дві. При значенні  $C = 3$  точка біфуркації стає відразливою фіксованою точкою. До цього точка була притягує фіксованою, точкою сходження рішень логістичного рівняння. При  $C = 3$  функція роздвоюється (тобто у логістичного рівняння з'являються два рішення) і ніколи більше не сходиться до однієї точки. Тут функція (чисельність популяції) коливається між двома значеннями, що лежать на цих гілках. Спочатку популяція різко зростає, на наступний рік виникає перенаселеність і через рік чисельність знову зменшується. Згодом з'являються чотири, вісім, шістнадцять і т. д. рішень. Так, при  $C = 3.569945672$  кількість розв'язків логістичного рівняння досягає 65536;
- при  $C > 3.57$  кількість рішень логістичного рівняння починає прагнути до нескінченності, в результаті чого відбувається перекидання областей різних рішень (вони як би зафарбовуються) і поведінка системи стає хаотичною.

З ростом  $C$  іноді з'являються області, в яких кількість рішень логістичного рівняння знову знижується до видимих величин. При  $C$  від 3.627 до 3.631 (все включно) кількість рішень знижується до шести, а при  $C = 3.632$  досягає дванадцяти. Згодом, однак, з ростом  $C$  кількість рішень знову збільшується.

### *Список використаної літератури*

1. Теория Рюэля-Тэкенса - Научная библиотека. [Електронний ресурс]. Дата звернення: 08.05.2022. [https://scask.ru/n\\_book\\_chaos.php?id=91](https://scask.ru/n_book_chaos.php?id=91)
2. Теория хаоса на службе у трейдера. Параграф 9.2 из книги Найман Э.Л. Мастер-трейдинг: Секретные материалы. [Електронний ресурс]. Дата звернення: 08.05.2022. <https://steps-to-trade.com/nyman.html>
3. Турбулентна течія. [Електронний ресурс]. Дата звернення: 08.05.2022. [https://uk.wikipedia.org/wiki/Турбулентна\\_течія](https://uk.wikipedia.org/wiki/Турбулентна_течія)

**Рижих О. С., ст. гр.ТЗ-19і**

Науковий керівник: Курятников В. В., канд. фіз.-мат. наук, доц.

*Кафедра Загальної та теоретичної фізики*

## **ШЛЯХИ ВДОСКОНАЛЕННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ОЧИЩЕННЯ ПИТНОЇ ВОДИ**

Очищення питної води – спосіб підготовки питної води з метою поліпшення її показників безпечності та якості механічними, хімічними, фізичними та біологічними методами (освітлення, пом'якшення, знесолення, знезалізнення, знезараження тощо). Зміст технологій очищення – підготовка питної води до споживання людиною. Водопідготовка (обробка води) - це складний технологічний процес, який здійснюється для доведення показників безпечності та якості питної води до рівнів гігієнічних нормативів.

Актуальність цієї теми не має заперечень. Якість питної води пов'язана із здоров'ям людини. Згідно законів України 1. «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» 1994р., та 2. "Про питну воду та питне водопостачання" в Україні введені Державні санітарні норми та правила "Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною" 2017р.

Мета роботи - вивчення методів та інженерних засобів контролю та очищення питної води. Задачі, які обумовлені метою роботи:

- вивчення методів визначення характерних показників якості питної води, серед яких – органолептичні (смак, запах), фізичні, фізико-хімічні, мікробіологічні, паразитологічні;
- вивчення методів визначення радіаційних показників якості питної води та норм, які стосуються питомої радіаційної активності питної води;
- вивчення технології санації шахтних колодязів та вимог щодо знезараження води в колодязі за допомогою дозуючих патронів;
- особливості міжнародних технологій очищення питної води та очищення води в Україні у зв'язку з введенням режиму надзвичайного стану і встановленням карантину;
- засоби очищення питної води в домашніх умовах.

Практичне значення роботи полягає у вдосконаленні методів контролю якості та технології очищення питної води від різних джерел надходження.

Питна вода, яка використовується в Україні має різноманітні джерела. У містах України - це перш за все вода з водопроводу (водопровідна). Використовується також вода з бюветів, пунктів розливу, шахтних колодязів та каптажів джерел, фасована вода. Каптаж джерела - інженерна водозабірна споруда, призначена для збирання джерельної води в місцях її довільного виходу на поверхню, до складу якої входять камери каптажу (приймальна та освітленої води), каптажне приміщення або павільйон.

Вода призначена для забезпечення фізіологічних, санітарно-гігієнічних, побутових та господарських потреб населення, а також для виробництва продукції, що потребує використання питної води.

Вода має відповідати вимогам державних стандартів та санітарного законодавства.

Показники якості питної води: - фізичні (зокрема, радіаційні показники - характеризують властивість води, зумовлену наявністю дисперсних частинок або радіонуклідів); - санітарно-токсикологічні показники (хімічні показники, що нормуються за санітарно-токсикологічною ознакою шкідливості); - органолептичні показники (запах, смак і присмак, забарвленість, каламутність), тобто це фізико-хімічні властивості питної води, що сприймаються органами чуття; - мікробіологічні показники (показники епідемічної безпеки питної води, перевищення яких може призвести до виникнення інфекційних хвороб у людини); - паразитологічні показники (показники епідемічної безпеки питної води, перевищення яких може призвести до виникнення паразитарних інвазій у людини); - перманганатна окиснюваність (кількість кисню, що потрібна для хімічного окиснення перманганатом калію легкоокиснюваних органічних і неорганічних речовин [наприклад, солей двовалентного заліза, сірководню, амонійних солей, нітритів тощо], які містяться у 1 дм<sup>3</sup> води); - сухий залишок (показник, що характеризує кількість нерозчинених речовин, передусім мінеральних солей, в 1 дм<sup>3</sup> води).

У водопровідній питній воді визначаються: - хлороформ (якщо питна вода з поверхневих водо джерел); - хлор залишковий, вільний та зв'язаний, озон, поліакриламід (у разі застосування в процесі водопідготовки відповідних реагентів); - формальдегід (у разі озонування води в процесі водопідготовки); - діоксид хлору та хлорити (у разі обробки води діоксидом хлору в процесі водопідготовки); - поліакриламід (у разі використання в процесі водопідготовки водопровідної питної води з поверхневого джерела питного водопостачання).

У питній воді фасованій, з пунктів розливу та бюветів визначаються: - хлороформ та хлор залишковий - якщо вода хлорується в процесі водопідготовки або використовується хлорована вихідна вода; - формальдегід - у разі озонування води в процесі водопідготовки або якщо використовується озонована вихідна вода; - срібло та діоксид вуглецю – у разі застосування в процесі водопідготовки відповідних реагентів чи речовин.

**Радіаційні показники якості питної води та норми, які стосуються питомої радіаційної активності питної води.** Показники питомої сумарної альфа- і бета-активності питної води не повинна перевищувати 0,1 та 1,0 Бк/дм<sup>3</sup>, відповідно. Радіаційні показники безпечності питної води за визначеними ізотопами не повинні перевищувати: для природної суміші

ізоотопів  $U - 1,0 \text{ Бк/дм}^3$ , для  $^{226}\text{Ra} - 1 \text{ Бк/дм}^3$ , для  $^{222}\text{Rn} - 100 \text{ Бк/дм}^3$ , для  $^{137}\text{Cs} - 2 \text{ Бк/дм}^3$ ,  $^{90}\text{Sr} - 2 \text{ Бк/дм}^3$ .

**Вимоги щодо санації шахтних колодязів.** Санація шахтних колодязів – це комплекс заходів з ремонту, очищення та дезінфекції колодязів, які проводяться з профілактичною метою чи у разі забруднення води в них. Санацію за епідемічними показниками розпочинають з дезінфекції підводної частини колодязя об'ємним способом. Для цього визначають об'єм води в колодязі і розраховують необхідну кількість хлорного вапна чи кальцію гіпохлориту за формулою

$$P = (E \cdot C \cdot 100) / H,$$

де:  $P$  - кількість хлорного вапна чи кальцію гіпохлориту (г);  $E$  - об'єм води в колодязі (куб.м);  $C$  - задана концентрація активного хлору у воді колодязя ( $100-150 \text{ г/м}^3$ ), достатня для дезінфекції стінок зрубу та гравійного фільтра на дні; 100 - постійний числовий коефіцієнт;  $H$  - вміст активного хлору в хлорному вапні чи в кальції гіпохлориту (%).

Якщо вода у колодязі холодна (+4 град.С - +6 град.С), кількість хлорвмісного препарату для дезінфекції колодязя об'ємним способом збільшують вдвічі.

Розрахункову кількість дезінфекційного засобу розчиняють у невеликій кількості води, налитої у відро, до отримання рівномірної суміші, освітлюють відстоюванням і виливають цей розчин у колодязь. Воду у колодязі добре перемішують протягом 15–20 хв. жердинами чи частим опусканням та підніманням відра на тросі. Потім колодязь закривають кришкою і залишають на 1,5–2 години.

Після попередньої дезінфекції із колодязя повністю відкачують воду та проводять чистку дна від мулу, бруду, сміття та випадкових предметів. Стінки колодязя чистять механічним способом від забруднень та обростання і у разі необхідності ремонтують.

Вибраний з колодязя бруд та мул поміщають у яму на відстані не менше 20 м від колодязя на глибину 0,5 м, заливають 10% розчином хлорного вапна чи 5% розчином гіпохлориту кальцію та закопують.

Для остаточної дезінфекції поверхню стінок колодязя зрошують з гідропульта 5% розчином хлорного вапна чи 3% розчином кальцію гіпохлориту з розрахунку  $0,5 \text{ дм}^3$  на  $1 \text{ м}^2$  площі стінок колодязя. Потім чекають, доки колодязь наповниться водою до звичайного рівня, після чого дезінфікують підводну його частину об'ємним способом із розрахунку 100–150 мг активного хлору на 1 л води в колодязі протягом 6–8 год. Після закінчення цього часу беруть пробу води із колодязя та перевіряють її на вміст залишкового хлору або перевіряють пробу на запах. Якщо запах хлору відсутній, додають 1/4 чи 1/3 частину від початкової кількості препарату і залишають ще на 3–4 год. Після цього відбирають пробу води і направляють її до закладу державної санітарно-епідеміологічної служби для проведення

лабораторних досліджень (не менше трьох досліджень через кожні 24 години).

Дезінфекцію колодязя з профілактичною метою починають з визначення об'єму води в колодязі. Потім повністю відкачують воду, чистять та ремонтують колодязь, дезінфікують поверхню стінок колодязя методом зрошення, очікують, поки колодязь наповниться водою, і дезінфікують підводну частину об'ємним способом.

### ***Вимоги щодо знезараження води в колодязі за допомогою дозуючих патронів.***

Підставами для знезараження води в колодязі є її невідповідність гігієнічним вимогам за показниками епідемічної безпеки, наявність ознак забруднення води за санітарно-хімічними показниками (знезаражують до виявлення джерела забруднення та отримання позитивних результатів після санації), неефективна санація колодязя, наявність вогнищ кишкових інфекцій в населеному пункті (проводиться після дезінфекції колодязя до моменту повної ліквідації вогнищ).

Воду в колодязі знезаражують за допомогою дозуючого патрона за умови обов'язкового контролю її безпечності та якості за санітарно-хімічними та мікробіологічними показниками. Тривале знезараження води за допомогою дозуючих патронів не може бути ефективним без попередньої санації колодязя.

Дозуючі патрони є ємностями циліндричної форми з пористими стінками об'ємом 250, 500 чи 1000 см<sup>3</sup>, які заповнюють кальцієм гіпохлориту чи хлорним вапном і занурюють у колодязь.

Для тривалого знезараження питної води необхідну кількість кальцію гіпохлориту, який вміщує 52% активного хлору, розраховують за формулою:

$$x_1 = 0,07x_2 + 0,08x_3 + 0,02x_4 + 0,14x_5,$$

де:  $x_1$  - кількість препарату, що необхідна для заповнення патрона (кг);  $x_2$  - об'єм води у колодязі (м<sup>3</sup>);  $x_3$  - дебіт колодязя (м<sup>3</sup>/год) - визначають експериментально;  $x_4$  - водозабір (м<sup>3</sup>/добу) - визначають шляхом опитування населення;  $x_5$  - хлоропоглинання води (мг/дм<sup>3</sup>) - визначають експериментально.

У випадку застосування хлорного вапна, яке вміщує 25% активного хлору, розрахункова кількість реагенту збільшується у 2 рази.

Якщо вміст активного хлору у реагенті не відповідає розрахунковому, то здійснюють перерахунок за формулою

$$P = (X_1 \cdot H_1) / H_2,$$

де:  $P$  - кількість хлорного вапна чи кальцію гіпохлориту (кг);  $X_1$  - кількість реагенту, що необхідна для заправки патрона (кг);  $H_1$  - вміст активного хлору в препараті, що прийнято у розрахунок (52% для гіпохлориту або 25% для хлорного вапна);  $H_2$  - фактичний вміст активного хлору у препараті (%).

Під час знезараження води в колодязі в зимовий період розрахункова кількість препарату також збільшується у 2 рази.

Для визначення дебіту колодязя - кількості води ( $m^3$ ), що можна отримати з колодязя за 1 годину, необхідно швидко відкачати воду з колодязя, вимірюючи її кількість, і зареєструвати час відновлення вихідного рівня. Розраховують дебіт колодязя за формулою

$$D = (V \cdot 60)/t,$$

де:  $D$  - дебіт колодязя (куб.м/год);  $V$  - об'єм води, яку було відкачано ( $m^3$ );  $t$  - сумарний час, що складається з часу відкачування та відновлення рівня води у колодязі (хвилини); 60 - постійний коефіцієнт.

Перед наповненням патрон попередньо витримують у воді протягом 3-5 годин, потім заповнюють розрахованою кількістю знезаражуючого реагенту, додають 00–300  $cm^3$  води та щільно перемішують (до утворення рівномірної суміші). Після цього патрон зачиняють керамічною або гумовою пробкою, підвішують у колодязі та занурюють у воду приблизно на 0,5 м нижче верхнього рівня води (на 0,2-0,5 м від дна колодязя).

Контроль за концентрацією активного залишкового хлору у воді колодязя проводять через 6 годин після занурення дозуючого патрона. Якщо концентрація активного хлору у воді нижче 0,5  $mg/dm^3$ , необхідно занурити додатковий патрон та провести після цього відповідний контроль ефективності знезараження. Якщо концентрація активного залишкового хлору у воді значно вища за 0,5  $mg/dm^3$ , один патрон виймають та проводять контроль ефективності знезараження. Надалі контролюють концентрацію активного залишкового хлору не рідше ніж один раз на тиждень, перевіряючи при цьому також мікробіологічні показники безпечності та якості питної води.

Періодичність заміни патрона складає 3–4 тижні. Патрон виймають з колодязя, видаляють з нього залишки препарату, ретельно промивають, заповнюють реагентом та знову занурюють у колодязь. Для очищення від солей кальцію карбонату патрон занурюють у слабкий розчин оцтової кислоти (1:250) на 1-6 годин залежно від інтенсивності осаду. Після цього патрон промивають чистою водою та висушують.

### ***Список використаної літератури***

1. «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» [№ 4005-XII від 24.02.94](#), ВВР, 1994, № 27, ст.219
2. "Про питну воду та питне водопостачання" [№ 2047-VIII від 18.05.2017](#)
3. ДСТУ ISO 9696-2001. Захист від радіації. Вимірювання альфа-активності у прісній воді. Метод концентрованого джерела (ISO 9696:1992, IDT).
4. Методические рекомендации по санитарному контролю за содержанием радиоактивных веществ в объектах окружающей среды, утверждены МЗ СССР 03.12.1979.



**Перекрестенко Т. Д., ст. гр. ТЗ-20і**

Науковий керівник: Співак А. Я., канд. фіз.-мат. наук, ст. викл.

*Кафедра Загальної та теоретичної фізики*

## **МОДЕЛЮВАННЯ МЕТОДОМ МОНТЕ-КАРЛО**

Метод Монте-Карло (ММК) – це чисельний метод розв'язання математичних завдань за допомогою моделювання випадкових величин.[1]

ММК використовувався головним чином на вирішення завдань нейтронної фізики, де традиційні чисельні методи виявилися мало придатними. Далі його вплив поширився широкий клас завдань статистичної фізики, дуже різних за змістом. ММК вплинув на розвиток методів обчислювальної математики (наприклад, розвиток методів чисельного інтегрування) і при вирішенні багатьох завдань успішно поєднується з іншими обчислювальними методами і доповнює їх. Наприклад, ММК є незамінним в задачах радіометрії де метод дозволяє моделювати складні геометрії взаємного розташування проби і детектора, або задачах про зростання кластерів та перколяцію. [1-2]

Остання полягає у випадковому киданні у лунки ґратки кульок, які можуть контактувати із сусідніми утворюючи провідний кластер. Коли у системі стає багато кластерів то вони починають об'єднуватись у крупніші кластери і так доки між двох протилежних стінок не утвориться провідний ланцюжок – перколяційний кластер. А осереднене за реалізаціями відношення кинутих кульок до кількості лунок на ґратці є межею перколяції.[2] Цікавим у такій задачі є алгоритм для виділення (ідентифікації) кластерів. Це алгоритм Хошена-Копельмана [3].

Цей алгоритм запропонований у 1976 році Дж. Хошеном (J. Hoshen) та Р. Копельманом (R. Korelman) [3] і є класичним алгоритмом теорії перколяції. Нижче він наведений з невеликими змінами, щоб відповідати задачі обчислення середньої кількості кластерів на ґратці.

Для роботи алгоритму потрібні вхідні дані: розмірність решітки  $n$  та імовірність заповнення вузла  $p$ . При цьому алгоритм Х-К можна надати у наступному вигляді:

1. Створюються два масиви розміру  $n^2$ : порожній масив кластерних міток та масив реалізацій рівномірно розподілених на відрізьку  $(0, 1]$  псевдовипадкових величин  $\alpha_i$

2. Встановлюється відповідність між вузлами решітки та елементами масиву кластерних міток.

3. Почергово порівнюючи числа  $\alpha_i$  з ймовірністю заповненого вузла  $p$ , будемо присвоювати  $i$ -му елементу масиву кластерних міток значення 0 (не заповнений) або  $a$  (заповнений) відповідно доти, доки не переглянемо всі елементи масиву. Число  $a$  визначається через значення

кластерних міток у сусідніх вузлах (однакові кластерні мітки отримують вузли, що належать одному кластеру). Результатом роботи алгоритму є заповнений масив кластерних міток та кількість різних кластерних міток у ньому.

Приклад роботи алгоритму легко зрозуміти з прикладу кластерної ідентифікації на Рис.1.

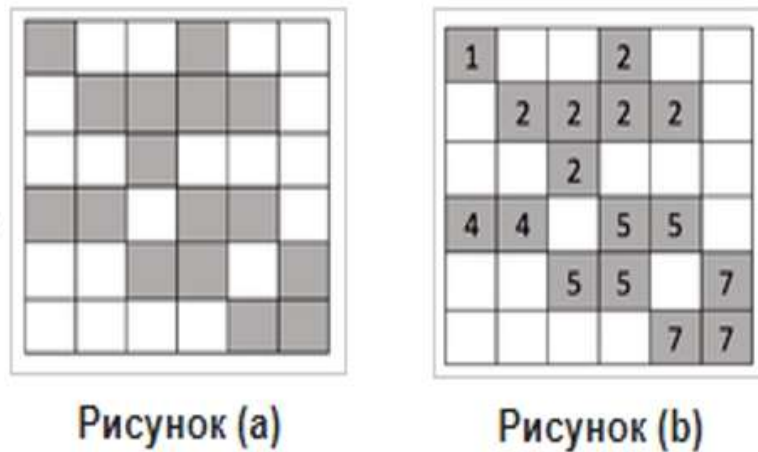


Рисунок 1 – Початковий стан ґратки (а) та після ідентифікації кластерів методом Хошена-Копельмана (б)

Можна також відзначити, що отримані результати роботи алгоритму Х-К є корисними для модельних досліджень розподілу кластерів за розмірами.

Виникнення ідеї використання випадкових явищ в області наближених обчислень прийнято відносити до 1878, коли з'явилася робота Холла про визначення числа  $\pi$  за допомогою випадкових кидань голки на розграфлений паралельними лініями папір.

На прикладі розрахунку числа  $\pi$ , нами було зроблено оцінку точності метода ММК. Для моделювання використано у середовище SciLab, в результаті якого побудовано графік (див.Рис.2). на якому продемонстровано з якою точністю  $eps$  за допомогою ММК отримано число  $\pi$  в залежності від кількості  $N$  випадково кинутих точок у виділену площину для моделювання. Наведена на Рис.2 величина  $eps$  – це похибка у відсотках яка осереднена за 10 реалізаціями для  $N$  що дорівнювало  $10$ ,  $10^2$ ,  $10^3$ ,  $10^4$  та  $10^5$  випадкових точок.

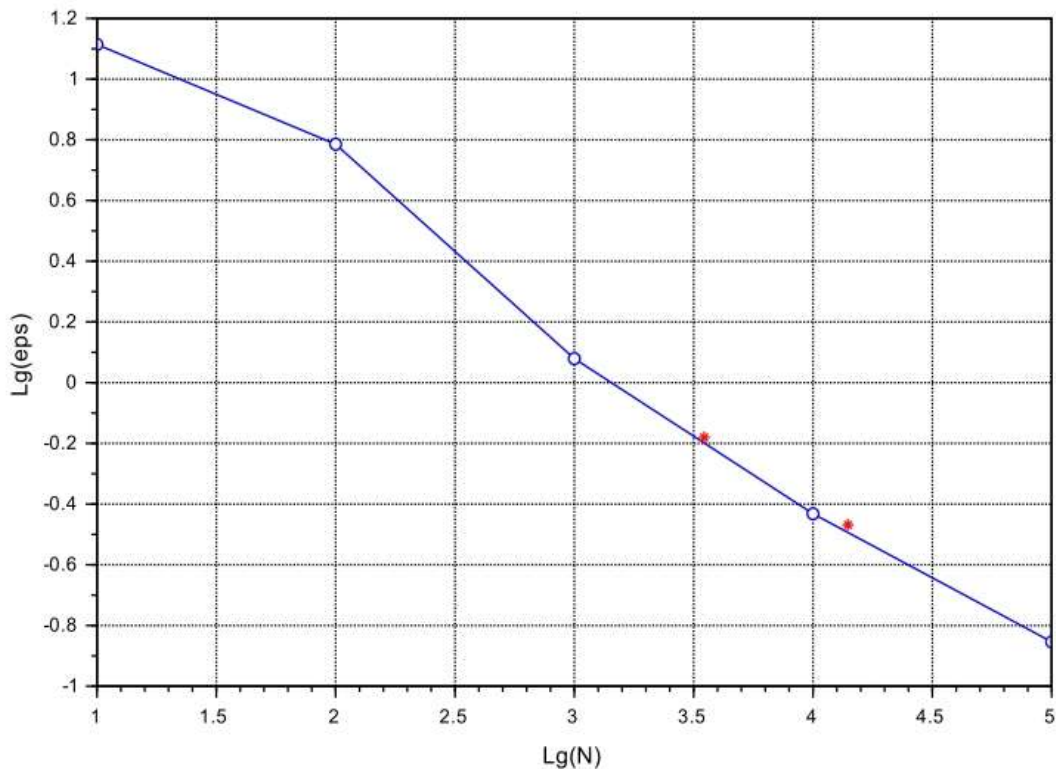


Рисунок 2 – Точність  $eps$  ММК на прикладі розрахунку числа  $\pi$  в залежності від кількості  $N$  випадково кинутих точок у виділену площину для моделювання.

З Рис.2 можна бачити що у логарифмічному масштабі ця залежність наближається до лінійної. З аналізу даних приблизно можна вважати що для збільшення точності (тобто зменшення похибки) у  $k$  разів,  $N$  треба збільшити приблизно у  $k^2$ . Тобто не дивлячись на низку переваг над іншими методами, ММК має і недоліки, а саме для досягнення гарної точності потребує багато машинного часу. Можна ще зазначити, що результати моделювання ММК також суттєво залежать від ступеня однорідності генерації випадкових чисел.

### *Список використаної літератури*

1. Ермаков С.М. Метод Монте-Карло и смежные вопросы. - М.: Наука, 1975. 472 с.
2. Тарасевич Ю. Ю. Перколяция: теория, приложения, алгоритмы. - М.: Едиториал УРСС, 2002. 112 с.
3. Hoshen J., Kopelman R. Percolation and cluster distribution. I. Cluster multiple labeling technique and critical concentration algorithm. // Phys. Rev. B 14(8), 3438-3445 (1976).

## Секція «ЗЕМЛЕУСТРОЮ І КАДАСТРУ»

**Рибачок А. А., ст. гр. ГЗ-21**

Науковий керівник: Костюкевич Т. К., канд. геогр. наук, ас.

*Кафедра Агрометеорології та агроекології*

### **ПРИРОДНІ РЕСУРИ: СУТЬ, ЗНАЧЕННЯ ТА КЛАСИФІКАЦІЯ**

«Природні ресурси» – це одне з найважливіших у літературі понять. Більш загальним є визначення, подане А. А. Мінцом: природні ресурси – це тіла та сили природи, які на цьому рівні розвитку продуктивних сил і вивченості можуть бути використані для задоволення потреб людського суспільства у формі особистої участі в матеріальній діяльності [1].

У другій половині ХХ сторіччя ресурсоспоживання дуже зросло, охопивши практично всю сушу й усі відомі на даний час природні тіла і компоненти. Науково-технічний прогрес безпосередньо відобразився на практиці ресурсоспоживання. Розроблено технології освоєння таких видів природних багатств, які донедавна не включалися в поняття «природні ресурси» (наприклад, опріснення солоних морських вод у промисловому масштабі, освоєння сонячної чи припливно-хвильової енергії, виробництво атомної енергії, видобуток нафти та газу на акваторіях тощо) [1, 2].

Велике значення в освоєнні природних ресурсів мають економічні фактори, які визначають рентабельність їхнього господарського використання. Так, дотепер нафта, залізо-марганцеві конкреції, які залягають на великих глибинах дна Світового океану як реальні, доступні ресурси не розглядаються, тому що їхній видобуток виявляється занадто дорогим та економічно не виправданим.

Часто потреби в природному ресурсі цілком блокуються технологічною неможливістю їхнього освоєння, наприклад, регулювання кліматичних процесів чи явищ тощо [3].

Великий теоретичний інтерес становить класифікація природних ресурсів, яка дає змогу оцінити масштаби їхніх запасів, можливість використання і комплекс необхідних охоронних заходів.

У зв'язку з двоїстим характером поняття «природні ресурси», яке відображає їхнє природне походження застосовуються кілька класифікацій у спеціальній та географічній літературі:

- *Класифікація природних ресурсів за походженням*, при цьому природні ресурси (тіла чи явища природи) виникають у природних середовищах (водах, атмосфері, рослинному чи ґрунтовому покриві тощо) й у просторі утворюють визначені сполучення, які змінюються в межах природно-територіальних комплексів. На підставі цього вони поділяються на дві групи:

1) ресурси природних компонентів - за приналежністю до компонентів ландшафтної оболонки виділяють такі ресурси: мінеральні, кліматичні, водні, рослинні, земельні, ґрунтові ресурси, тварини світу;

2) ресурси природно-територіальних комплексів – на цьому рівні поділу враховується комплексність природно-ресурсного потенціалу території.

– *Класифікація за видами господарського використання*, при цьому основний критерій поділу ресурсів у цій класифікації – віднесення їх до різних секторів матеріального виробництва. За цією ознакою природні ресурси поділяються на:

1) ресурси промислового виробництва – ця підгрупа включає всі види природної сировини, які використовуються у промисловості;

2) ресурси сільськогосподарського виробництва поєднують види ресурсів, які задіяні у створенні сільськогосподарської продукції: агрокліматичні, земельні, рослинні кормові та водні ресурси.

– *Класифікація за ознакою вичерпності*, при цьому під час обліку запасів природних ресурсів і обсягів їхнього можливого господарського вилучення використовують дані щодо вичерпності запасів:

1) вичерпні ресурси - на підставі інтенсивності та швидкості природного утворення ресурси поділяють на такі підгрупи: невідновлювані, відновлювані, відносно відновлювані;

2) невичерпні ресурси – серед тіл і явищ природи ресурсного значення є й такі, котрі практично невичерпні, до них відносяться: кліматичні та водні ресурси.

Нарощування використання якогось із ресурсів понаднормово спричиняє різні зміни в інших ресурсних групах і зміни їхньої інтегральної сукупності, що завжди супроводжуються втратою якихось ресурсних груп, на які було розраховано господарство.

Усе це зумовлює необхідність вивчення інтегральної сукупності всіх ресурсних складових у регіоні, а також проведення інвентаризації всіх ресурсів за народногосподарськими потребами та складання кадастрів. Кадастр – це систематичне зведення даних, яке включає якісний та кількісний опис об'єктів і явищ ресурсного характеру з їхніми економічною та соціально-економічною оцінками.

### ***Список використаної літератури***

1. Макарова Н. С. Економіка природокористування : навч. посіб. Київ : Центр учбової літератури, 2007. 322 с.
2. Арбузов В. В. Экономика природопользования и природоохраны: уч. пособ. Пенза : Пензенский государственный университет, 2004. 251 с.
3. Коржнев М. М. Природно-ресурсні основи сталого розвитку. Київ : КНУ, 2001. 270 с.

Демченко А. Г., ст. гр. ГЗ-21

Науковий керівник: Толмачова А. В., канд. геогр. наук

Кафедра Агрометеорології та агроекології

## ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ ҐРУНТІВ, ЗАБРУДНЕНИХ ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ ТА ПЕСТИЦИДАМИ В УКРАЇНІ

Ґрунт є безцінним природним багатством, що забезпечує людину необхідними продовольчими ресурсами. На сьогоднішній день забруднення ґрунту - це глобальна проблема, оскільки воно шкідливо впливає на ґрунт та навколишнє середовище в цілому. Це пов'язано, перш за все, із застосуванням сучасних технологій вирощування у сільськогосподарському виробництві та складною екологічною обстановкою.

Термін «важкі метали» використовують для металів питома вага яких перевищує 5 г/см<sup>3</sup> або атомний номер більше 20.

За результатами агрохімічної паспортизації ґрунтів земель сільськогосподарського призначення [1] концентрації найбільш екологічно небезпечних хімічних елементів (свинець, кадмій, ртуть, мідь, цинк) в основному знаходяться на рівні їхніх фонових значень (рис.1).

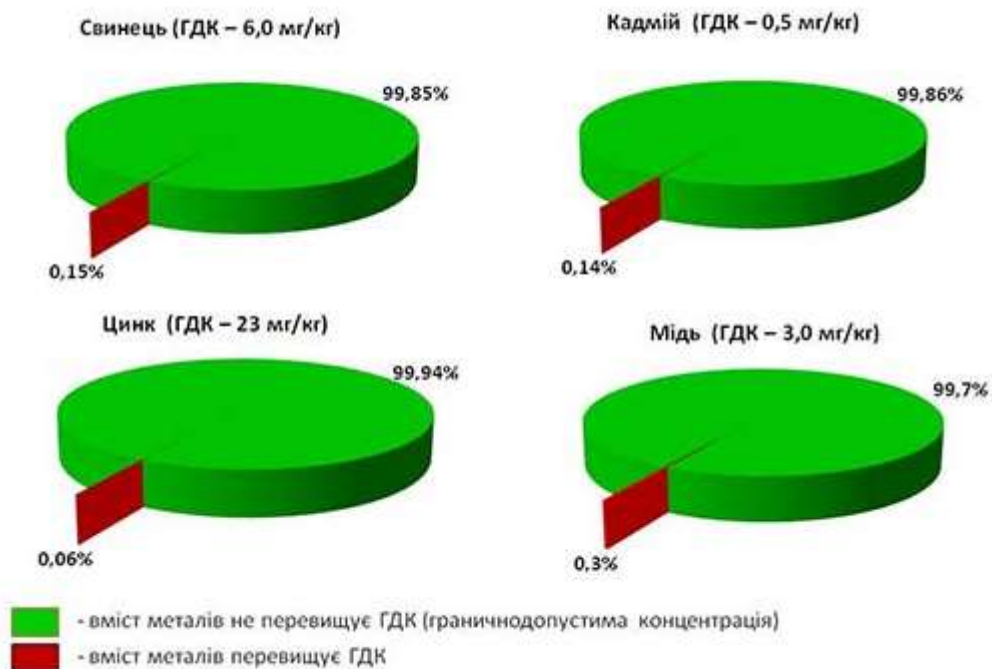


Рисунок 1 – Забруднення ґрунтів важкими металами (% до обстеженої площі)

На відміну від даних щодо високих рівнів забруднення ґрунтів (5-15 ГДК) у промислових містах і промзонах підприємств, у ґрунтах

земель сільськогосподарського призначення незначне перевищення ГДК важких металів зустрічаються лише на угіддях, що безпосередньо прилеглі до цих об'єктів. Винятком є зони геохімічних аномалій – Закарпатська, Івано-Франківська область та АР Крим, де має місце перевищення допустимих нормативів міцно фіксованих та рухомих форм важких металів. В Одеській, Київській областях виявлено забруднення ґрунту понад ГДК міддю на виноградниках, садах та ягідниках.

Однак для оцінки небезпеки забруднення ґрунтів земель сільськогосподарського призначення більше значення мають не абсолютні концентрації в них важких металів, а їх накопичення у рослинницькій і тваринницькій продукції [2].

Для знищення хвороб та шкідників сільськогосподарських рослин дуже широко використовується внесення пестицидів, які завдають величезні збитки як ґрунтам, так і рослинам, що погіршує їх екологічну чистоту. Пестициди поширюються на великі простори та довго залишаються у ґрунті. Потрапляючи за межі агроєкосистем, пестициди негативно діють на різні компоненти природних екосистем: пригнічують ріст рослин, зменшують біологічну продуктивність фітоценозів, а зрештою становлять небезпеку і для людини. Пестициди, що містять хлор (ДЦТ, гексахлоран, діоксин, дибензфуран та ін.), відрізняються не лише високою токсичністю, а й надзвичайною біологічною активністю і здатністю накопичуватися в різних ланках харчового ланцюга.

Організація землекористування на ґрунтах, забруднених важкими металами та радіонуклідами, спрямована на отримання продукції, що відповідає санітарно-гігієнічним нормативам, а також на запобігання поширенню забруднення, його зменшення або ліквідацію.

Запобігання забрудненню внаслідок господарської діяльності забезпечується дотриманням вимог агротехнологій, нормативною системою організаційно-територіальних заходів при розміщенні тваринницьких ферм, виробничих центрів, сховищ мінеральних добрив, проектуванням спеціальних природоохоронних інженерних споруд. При землекористуванні на забруднених ландшафтах застосовуються спеціальні організаційні, агротехнічні та агрохімічні заходи.

### *Список використаної літератури*

1. Методика агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення / под ред. С. М. Рижук, М. В. Лісового, Д. М. Бенцаровського. Київ, 2003. 64 с.
2. Гранично допустимі концентрації хімічних речовин у ґрунті (ГДК): [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/v2264400-80>.

**Загоревська Д. В., ст. гр.ГЗ-20**

Науковий керівник: Колосовська В. В., канд. геогр. наук, ас.

*Кафедра Агрометеорології та агроекології*

## **СУЧАСНИЙ СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ ЕФЕКТИВНОГО ВИКОРИСТАННЯ ҐРУНТІВ ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Безперечно, земельні ресурси - найважливіший об'єкт матеріального світу, важливий національний ресурс, основа продовольчої безпеки будь-якої країни. Тому раціональне й ефективне використання земельних ресурсів повинно бути пріоритетним напрямом державної політики України, оскільки воно означає залучення до господарського обігу земель та їх ефективне використання за основним цільовим призначенням, створення найліпших умов для того, щоб сільськогосподарські угіддя мали високу продуктивність та можливість отримання на одиницю площі максимальної кількості продукції, дотримання науково обґрунтованих технологій виробництва.

Запорізька область займає вигідне економіко-географічне положення. Вона розташована на півдні Східноєвропейської рівнини й межує з Херсонською, Дніпровською та Донецькою областями. Клімат – помірно-континентальний, характеризується чітко означеною посушливістю.

Запорізька область розташована в степовій зоні з характерним рівнинним ландшафтом з домінуванням чорноземних ґрунтів (75% площі області), на 10% площі області – солонцюваті каштанові і темно-каштанові ґрунти (південь і південний захід).

Запорізька область – один з найбільших виробників сільськогосподарської продукції та виробів харчової промисловості серед регіонів України.

Загальна площа землекористування складає 99,6 тис. га. Основним напрямком розвитку агропромислового комплексу є нарощування темпів виробництва сільськогосподарської продукції, збільшення прибутковості підприємств. Сільськогосподарські угіддя в Запорізькій області займають 83 %, що становить 2242 тис. га, в області виробляється 7 % пшениці, 8 % зернобобових, 7,6 % соняшнику, 5,6 % ячменю, 6,9 % меду від загального обсягу виробництва в Україні.

Агроекологічна оцінка земель – першочерговий етап виконання комплексу робіт з визначення придатності сільськогосподарських земель для вирощування біологічно повноцінної екологічно чистої продукції і сировини, яка базується на проведенні аналізу якісної оцінки ґрунтової родючості, екологоагрохімічної характеристики та метеорологічних факторів.



Агроекологічна оцінка умов вирощування сільськогосподарських культур на території Запорізької області виконувалась за методом Медведєва В.В.

В основу агроекологічної оцінки покладено принцип екологічного співвідношення параметрів довкілля, що характеризують потреби сільськогосподарських культур до їхнього вирощування.

Орні землі північної і центральної частини Запорізької області переважно представлено чорноземами звичайними та південними. Для виконання агроекологічної оцінки складена таблиця нормування параметрів агроекологічних умов вирощування сільськогосподарських культур на прикладі гороху (табл.1).

Таблиця 1 – Нормування параметрів агроекологічних умов вирощування с/х культур (на прикладі гороху)

Параметри	Горох		
	оптимальні	допустимі	недопустимі
1.Потужність гумусового шару, см	>63	30-62	<29
2.Гранулометричний склад	2,3,4	1	5,6
3.Щільність ґрунту, г/см <sup>3</sup>	1,05-1,35	0,95-1,04 1,36-1,45	<0,95 >1,45
4.Вміст гумусу, %	>3,6	2,0-3,5	<1,9
5.Вміст рухомого фосфору, мг/кг	124	123-65	<64
6.Вміст обмінного калію, мг/кг	180	110-179	<109
7.Вміст рухливих форм важких металів, мг/кг	<0,6	0,61-0,65	>0,66
8.Сума активних температур вище 10 °С	>1600	900-1599	<900
9.Температура повітря при появі сходів, °С	6-10	4-5	<4
10.Температура повітря при формуванні генеративних органів, °С	16-20	10-15	>20 <10
11.Запаси продуктивної вологи (мм) у шарі ґрунту 0-20 см при появі сходів	>30	10-30	<10
12.Запаси продуктивної вологи (мм) у шарі 0-100 см при цвітінні або формуванні генеративних органів	>120	60-120	<60

В дослідженні розглянуто зернобобову культуру – горох, культура лідирує за посівними площами та рівнем врожаю в даній області. В таблиці 2 представлено значення параметрів чорноземів звичайних та південних на ріллі.

Таблиця 2 – Оцінка агроекологічних умов вирощування гороху на полі з чорноземами (звичайним, південним)

Параметри	Кількісне значення параметра	Оцінка
1.Потужність гумусового шару, см	40-60	допустимі
2. Гранулометричний склад	2-4	оптимальні
3. Щільність ґрунту, г/см <sup>3</sup>	1,1-1,4	оптимальні, допустимі
4. Вміст гумусу, %	3,35-3,0	допустимі
5. Вміст рухомого фосфору, мг/кг	62-120	допустимі, оптимальні
6. Вміст обмінного калію, мг/кг	81-142	недопустимі, допустимі
7. Вміст рухливих форм важких металів, мг/кг	0,63	допустимі
8. Сума активних температур вище 10 °С	1460	допустимі
9. Температура повітря при появі сходів, °С	6	оптимальні
10. Температура повітря при формуванні генеративних органів, °С	16,8-18,3	оптимальні
11. Запаси продуктивної вологи у шарі ґрунту 0-20 см при появі сходів	30	допустимі
12. Запаси продуктивної вологи у шарі 0-100 см при цвітінні або формуванні генеративних органів	114	допустимі

Аналізуючи та порівнюючи дані, наведені в таблицях бачимо, що ґрунти Запорізької області по більшості параметрів характеризуються допустимими умовами, а саме за агрофізичними, фізико-хімічними та метеорологічними показниками. Інтенсивне використання ґрунтів Запорізької області та скорочення обсягів застосування хімічних меліорантів, органічних та мінеральних добрив, було причиною зниження вмісту гумусу, рухомих форм калію та деяких мікроелементів.

**Чеботарьова Н. В., ст. гр. ГМ-20**

Науковий керівник: Барсукова О. А., канд. геогр. наук, доц.

*Кафедра агрометеорології та агроекології*

## **РОДЮЧІСТЬ ҐРУНТІВ**

Неодмінною специфічною властивістю ґрунту як природного тіла є його родючість. Від цього залежить життя на Землі рослин і тварин, а також людини. Недивно, що в стародавні часи родючість ґрунту людини обожествляли як сонце, вогонь і воду: в Стародавньому Єгипті богинею родючості ґрунту була Ізида, а в Стародавньому Римі - Прозерпіна. І ще в IV ст. до н.е. в Китаї виділяли ґрунти з різними властивостями ("білі", "сині", "жовті"), що характеризувалися "високою", "середньою" і "низькою" родючістю. В XVIII - XX ст. соціально-економічне значення родючості ґрунту стало предметом особливої уваги вчених економістів і соціологів.

По мірі накопичення відомостей про ґрунт і розвитку природознавства та агрономії зманювалося поняття про те, чим обумовлена родючість ґрунту. В стародавні часи його об'ясняли присутністю в ґрунті особливого "жиру" або "рослинницьких масел", "солей", що породжують все "рослинницьке і тваринницьке" на Землі, потім – присутністю в ґрунті мінерального перегною (гумуса) або елементів мінерального живлення і, на кінець, родючість ґрунту стали зв'язувати з усією сукупністю властивостей ґрунту в тлумаченні генетичного докучаєвського ґрунтознавства. Мінялось і визначення самого поняття "родючість ґрунту". В той час, коли була розповсюджена "гумусова" теорія живлення рослин (А. Теєр, 1830), під родючістю ґрунту розуміли здатність його забезпечувати рослин перегноем, а дещо пізніше прихильниками мінерального живлення рослин (Ю. Лібіх, 1840) – здатність ґрунту задовольняти рослини всіма мінеральними елементами.

В сучасній науковій літературі широко розповсюджено визначення родючості ґрунту, яку дав академік В. Р. Вільямс (1936). Згідно В.Р. Вільямсу, під родючістю ґрунту розуміють його здатність безперервно забезпечувати рослини одночасно водою і елементами живлення. Тепло і світло, котрі необхідні рослинами, розглядаються як космічні фактори.

На сучасному етапі розвитку науки ґрунтознавства під родючістю ґрунту розуміють властивість ґрунту забезпечувати ріст та відтворення рослин всіма необхідними їм умовами, а не тільки водою і елементами живлення. Розрізняють фактори та умови родючості ґрунту. До факторів родючості належать елементи азотного та зольного живлення рослин, вода, повітря і теплота, а до умов родючості – сукупність властивостей та

режимів, комплексна взаємодія яких визначає можливість забезпечення рослин земними факторами життя і росту.

Розрізняють такі категорії родючості ґрунту:

1) природна — родючість, яку має ґрунт у природному стані без втручання людини;

2) штучна — родючість, якої набуває ґрунт в результаті впливу цілеспрямованої діяльності людини (різні види обробітку, внесення добрив, меліорація тощо);

3) потенціальна — сумарна родючість ґрунту, що визначається тими його властивостями, які набуті у процесі ґрунтоутворення та в результаті впливу діяльності людини;

4) ефективна — частина потенціальної родючості, яка реалізується у вигляді врожаю рослин за певних кліматичних і агротехнічних умов;

5) відносна — родючість ґрунту відносно певної групи або окремих видів рослин;

6) економічна — економічна оцінка ґрунту у зв'язку з його потенціальною родючістю та економічною характеристикою земельної ділянки;

7) відтворення родючості - сукупність природних ґрунтових процесів або системи цілеспрямованих меліоративних та агротехнічних заходів для підтримання ефективної, ґрунтової родючості на рівні, що наближається до потенціальної родючості.

Відтворення родючості ґрунту - це об'єктивний закон ґрунтоутворення, для якого характерні всі форми його прояву. Якщо в ґрунтах, що знаходяться в сільськогосподарському використанні, формування родючості не досягає початкового рівня на момент освоєння цілинного ґрунту, то це свідчить про неповне відтворення родючості ґрунту. Якщо такий рівень родючості ґрунту досягається, то це свідчить про просте відтворення його родючості. Створення родючості ґрунту, вищої за початковий рівень, називається розширеним відтворенням родючості. При цьому відбувається одночасне збільшення як ефективної, так і потенціальної родючості ґрунту. В умовах сільськогосподарського використання ґрунтів відтворення їх родючості відбувається під впливом природних факторів та дії людини на ґрунт. Під впливом природних та антропогенних факторів розвивається культурний ґрунтоутворний процес. Його розвиток в умовах цілеспрямованої діяльності людини приводить до поліпшення ґрунтів і підвищення їх родючості. Якщо цей принцип порушується, то це призводить до втрати ґрунтової родючості (ерозія, засолення, втрати гумусу, руйнування структури тощо). Тому в умовах інтенсивного землеробства найважливішим завданням раціонального використання ґрунту є забезпечення розширеного відтворення ґрунтової родючості, тобто одночасне підвищення як ефективної, так і потенціальної родючості.

**Борщук Д. І., ст. гр. ГЗ-20**

Науковий керівник: Вольвач О. В., канд. геогр. наук, доц.

*Кафедра Агрометеорології та агроекології*

## **ВИРОЩУВАННЯ БІОЕНЕРГЕТИЧНИХ КУЛЬТУР В УКРАЇНІ ЯК ПЕРЕДУМОВА ПОКРАЩЕННЯ СТАНУ ҐРУНТІВ (НА ПРИКЛАДІ ДОСВІДУ КОМПАНІЇ ПО ВИРОЩУВАННЮ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ВЕРБИ SALIX ENERGY)**

Вирощування біоенергетичних культур в нашій країні стає все більш актуальним. На відміну від викопних форм палива: нафти, газу, вугілля, спалювання біоенергетичного палива реально не підвищує вміст вуглекислого газу в атмосфері, а лише відновлює його перебування в атмосфері після отримання акумульованої в результаті фотосинтезу енергії сонячних променів зеленими росинами.

Біопаливо сьогодні може бути трансформоване у різні форми: тверду, рідку і газоподібну. Біомаса є ефективним поновлювальним джерелом енергії. Ресурси біомаси в різних видах є майже в усіх регіонах світу. На сучасному рівні за рахунок біомаси можна покрити 6-10% від загальної кількості енергетичних потреб промислово розвинутих країн.

Серед різних видів рослин що є перспективними для вирощування в якості біоенергетичних важливе місце належить деревним формам. Безумовним лідером в біоенергетиці на сьогоднішній день є верба прутувидна - *Salix viminalis*. Вона використовується як сировина для виробництва твердого палива. Тому дуже часто в літературі зустрічається ще одна назва – верба енергетична. Найбільший досвід з її вирощування накопичено зараз у Швеції, Великобританії, Ірландії, Польщі, Данії.

Цілеспрямовану селекцію швидкоростучих сортів верби, що дають високий урожай деревини та вихід енергії, було успішно реалізовано в рамках спеціальних програм, започаткованих у Швеції в 1987 р. та Великобританії в 1996 р., а пізніше у Польщі та інших країнах.

В Україні перші плантації енергетичної верби були закладені Компанією “Salix Energy” в 2010 році, а на сьогоднішній день вона є лідером в Україні. На початку існування компанії вирощувались закордонні сорти верби (польські, шведські), в 2013 р. було виведено перший вітчизняний сорт Марцяна. У 2015 рік “Salix Energy” висадила близько 1,7 тис. га енергетичних плантацій і планують розширити їх площі до 2,5-3 тис. га.

На вибір земельної ділянки для вирощування енергетичної верби впливають три фактори: кліматична зона, ґрунти, з врахуванням вимог до них та логістика. Вирощують вербу на землях не придатних та мало придатних для ведення сільського господарства. Причому надмірний для сільського господарства рівень вологи є позитивним фактором при

виросуванні енергетичних плантацій верби. Найбільш підходить для створення енергоплантацій територія Полісся із середньорічною температурою близько 6°C і річними сумами опадів не менше 650 мм.

Для енергоплантацій підходять низовини, плоскі та рівні ділянки. Ґрунти переважно супіщані та суглинисті зі слабо кислою та нейтральною реакцією ґрунтового розчину (рН 4,6-6,0). Рівень ґрунтових вод 0,5 – 1,5 м, ґрунти повинні бути добре дренованими. Вміст гумусу повинен становити не менше 1% в орному шарі ґрунту (верхній шар 0-20 см).

Також при вирощуванні енергоплантацій треба пам'ятати, що деревна тріска – це локальний продукт, тобто відстань між ділянками з вербою та місцем використання тріски в якості біопалива не повинна перевищувати 100 км. Інакше економічна ефективність бізнесу падає.

В чому ж полягають переваги при вирощуванні верби?

Як і всі біоенергетичні рослини верба є CO<sub>2</sub> нейтральною. Один гектар плантацій енергетичної верби щороку поглинає з повітря понад 200 тон CO<sub>2</sub> (тобто стільки, скільки викидають в атмосферу протягом року сто автомобілів). Теплотворність верби дорівнює теплотворності хвойних порід дерев і становить 18,5 Мдж/кг. Отримувати врожай деревини з однієї плантації можна протягом 25 років. Причому, догляд за «молодими» плантаціями у перший рік вегетації досить нескладний і полягає у боротьбі з бур'янами – конкурентами. Догляд в період експлуатації плантації після збору урожаю полягає в азотному підживленні.

Крім енергетичних цілей, верба також дуже ефективна для рекультивації та збагачення ґрунтів. Так, промислові плантації верби енергетичної запобігають ерозії ґрунтів, сприяють збагаченню ґрунту мікроелементами та мінералами, поліпшують екологію та біологічну різноманітність навколишнього середовища.

Один гектар плантацій “повертає” в ґрунт 6 тон листя восени, отже більше 60 - 80% поживних речовин повертаються в ґрунт разом з опалим листям. Це позитивно впливає на збагачення ґрунту вуглекислим газом та бактеріями, які підвищують родючість. Також енергетична верба ідеально підходить для рекультивації забруднених та малопродуктивних земель, виводить з ґрунту радіонукліди та важкі метали. Посадки енергетичної верби ефективно застосовуються у протиерозійних заходах для укріплення ґрунтів. Зважаючи на неглибоку кореневу систему (80% кореневої системи верби залягає на глибину 40 см), після багаторічного використання плантації процес рекультивації земель відбувається досить швидко.

Середній приріст посадок верби становить 1,5-2 метри на рік; частота збирання врожаю деревини: кожні 2–3 роки; кількість циклів збору врожаю з однієї посадки – 7–8 разів, після чого можна провести рекультивацію землі під посадку інших культур або закладати нову плантацію верби. Період збору урожаю: з листопада по лютий, коли вже опадає листя, але ще не почалася весняна вегетація.

**Мартінова М. С., ст. гр. ГЗ-20**

Науковий керівник: Данілова Н. В., канд. геогр. наук, ст. викл.

*Кафедра Агриметеорології та агроекології*

## **ІСТОРІЯ ЗЕМЕЛЬНО-МАЙНОВИХ ВІДНОСИН ТА ЗЕМЛЕУСТРОЮ**

Кожному способу громадського виробництва, рівню розвитку продуктивних сил і виробничих стосунків відповідають певні земельні відносини, а також властиві їм форми змісту землеустрою. Зрозуміти суть і основні підвищення ефективності землеустрою, розкрити його закономірності, необхідно простежити його історичний зв'язок з іншими явищами і вивчити конкретний історичний досвід.

У основі виникнення і розвитку людського суспільства лежить виробництво матеріальних благ. Першоджерелом матеріальних благ є продукти природи. Взаємодія людини і природи, доцільна діяльність людей спрямована на пристосування до людських потреб продуктів природи і є вічною умовою людського життя.

Взаємодія людини з природою, у тому числі і землею, своїми коренями йде глибоко у віки, до моменту появи людини на Землі. З виникненням людського суспільства взаємовідношення людини із землею і взагалі з природою послідовно ускладнювалось. З початку між суспільством і природою було повне взаєморозуміння. Людина на зорі свого життя приклонялася перед природою. І тому вижила. Людина без природного середовища не може існувати. Важко провести межу між природою, що стала частиною людського суспільства, і природою - середовищем життя.

Як відомо, в основі виробництва матеріальних благ лежить праця, а земля є продуктом природи, природною основою, матеріальною передумовою і умовою процесу виробництва і праці. На усіх етапах історичного розвитку людського суспільства в процесі праці відбувалося з'єднання землі (території) і різних засобів виробництва.

Наприклад, в первісному суспільстві це з'єднання і пристосування носило випадковий характер, що полягає в розмежуванні сфер використання земель для різних цілей. Люди жили не великими групами, головним чином існували за рахунок збору дарів природи і полювання. У ряді випадків між окремими групами людей відбувалося і зіткнення із-за продуктів харчування на обмеженій території. З цієї причини відбувалося розділення і освоєння нових територій.

Необхідно знати, що з розвитком знарядь виробництва і зростанням населення здійснювалося освоєння нових земель для скотарства і землеробства. Продуктивні сили землі використовуються для виробництва матеріальних благ при усіх суспільно-економічних формаціях, оскільки

земля служить людині загальною умовою праці і засобом виробництва на усіх історичних етапах.

У кожен історичну епоху для раціонального використання землі людина здійснювала такі дії, які сприяли організації території відповідно до цілей виробництва.

З появою власності і розвитком громадського розподілу праці у родових громадах з'явилася необхідність відмежовувати землі, тобто встановлювати межі використовуваних територій (проводити розмежування).

Земельні стосунки і землеустрій історично розвиваються і змінюються разом з розвитком продуктивних сил суспільства. Кожному громадському способу виробництва відповідає своя форма земельної власності, землекористування і свій тип земельних стосунків і землеустрою.

Спочатку при обмеженні земель використали природні межі (річки, озера, балки і інші елементи рельєфу). Потім стали застосовувати спеціально обумовлені знаки, встановлювані на межах (камені, різні стовпи та ін.)

З виникненням приватної власності, з розвитком нових суспільно-економічних формацій з'єднання різних засобів виробництва і живої праці перетворюється на форму свідомої діяльності людей.

Цю діяльність спочатку називали землемірством і межуванням, а нині вона дістала назву - землеустрій.

Аналізуючи об'єктивні причини, умови зародження і розвитку землеустрою в різних суспільно-економічних формаціях, можна сказати наступне: в процесі використання землі люди вступають у певні відносини, пов'язані з володінням і користуванням землею, тобто в земельні стосунки. Відомо, що кожному типу громадського виробництва, громадських стосунків відповідають певні земельні відносини, обумовлені пануючою формою власності на землю і інші засоби виробництва, а також властиві їм форми і зміст організації території, тобто землеустрою.

Землеустрій має різноманітний соціально економічний зміст, а землевпоряджувальна наука відноситься до економічних дисциплін і вивчає дію економічних законів і форми їх прояву в процесі використання землі, розкриває на цій основі закономірності організації території в громадському виробництві і його складових частинах.

В зв'язку з цим землеустрій як процес, що протікає в часі, має свою історію. Тому дисципліна землеустрій починається з історії земельно-майнових відносин і землеустрою як науки являється вивчення землевпоряджувального процесу в часі.



**Юрковська Ю. К., ст. гр. ГЗ-21**

Науковий керівник: Данілова Н. В., канд. геогр. наук, ст. викл.

*Кафедра Агрометеорології та агроекології*

## **ЗЕМЕЛЬНІ РЕСУРСИ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ**

Земельні ресурси – національне багатство нашої країни, важлива умова життя і діяльності суспільства, матеріальна основа розвитку сільського господарства, база для розміщення і функціонування всіх галузей народного господарства.

Основне завданням земельних ресурсів є повне і раціональне використання землі для виробництва продукції.

Земля, як засіб виробництва, в сільському господарстві має специфічні особливості:

- земля не є результатом людської праці;
- земля є незамінним засобом виробництва;
- земля просторово обмежена;
- в процесі виробництва земля не зношується, а при правильному використанні постійно поліпшується;
- земля неоднорідна за якістю;
- використання землі пов'язане з постійним місцем її використання.

Земельний фонд України складає 60,4 млн. га.

Землі за основним цільовим призначенням поділяються на такі категорії:

- сільськогосподарського призначення;
- житлової та громадської забудови;
- природозаповідного та іншого природоохоронного призначення;
- оздоровчого, землі рекреаційного, історико -культурного призначення;
- лісового фонду;
- водного фонду;
- промисловості, транспорту, зв'язку, енергетики, оборони та іншого призначення.

За характером використання земельного фонду у виробничому процесі розрізняють дві групи земель:

1) Сільськогосподарського призначення:

- сільськогосподарські угіддя (рілля, багаторічні насадження, сіножаті, пасовища та перелоги);
- несільськогосподарські угіддя ( господарські шляхи, полезахисні смуги, землі під господарськими будівлями і дворами).

2) Несільськогосподарського призначення

Структурою посівних площ називається процентне співвідношення окремих культур або їх груп у загальній посівній площі.

Рівень розораності – процентне відношення площі ріллі до площі сільськогосподарських угідь.

Рівень освоєності – процентне відношення площі сільськогосподарських угідь до загальної земельної площі господарства.

Важливим якісним показником землі є її родючість. Природна родючість – характеризується особливостями ґрунту, набутими внаслідок багатовікового ґрунтоутворювального процесу. Штучна родючість створюється людиною за допомогою вкладання праці і засобів виробництва.

Економічна родючість – єдність природної і штучної родючості.

Абсолютна родючість ґрунту характеризується урожайністю з одиниці земельної площі. Ріст урожайності сільськогосподарських культур свідчить про підвищення абсолютної родючості ґрунту.

Відносна родючість визначається кількістю одержаної продукції в розрахунку на одиницю виробничих затрат. Абсолютна та відносна родючості є кількісним виразом економічної родючості землі.

Земельна реформа – це комплекс правових, економічних, організаційних і технічних заходів, здійснення яких забезпечує удосконалення земельних відносин.

Земельна частка (пай) являє собою частку землі, визначену в результаті поділу земель, переданих у колективну власність, серед членів сільськогосподарських підприємств.

Показники ефективності використання земельних угідь аграрних підприємств:

1) Натуральні показники - характеризують рівень використання певної частини сільськогосподарських угідь при виробництві окремих видів продукції рослинництва і тваринництва:

- виробництво окремих видів сільськогосподарської продукції з розрахунку на 100 га відповідних земель (молока, яловичини, вовни – на 100 га сільськогосподарських угідь;

- зерна, цукрових буряків та інших продуктів рослинництва, свинини – на 100 га ріллі; продукції птахівництва – на 100 га площі посіву зернових культур.

2) Вартісні показники - характеризують економічну ефективність використання землі і дають змогу порівняти та об'єктивно оцінювати використання земельних ресурсів у підприємствах:

- вартість валової продукції з розрахунку на 1 га сільськогосподарських угідь;

- вартість товарної продукції з розрахунку на 1 га сільськогосподарських угідь;

- валовий, чистий дохід та прибуток з розрахунку на 1 га сільськогосподарських угідь.

**Бондаренко О. О., ст. гр. ГЗ-20**

Науковий керівник: Данілова Н. В., канд. геогр. наук

*Кафедра Агрометеорології та агроекології*

## **АНТРОПОГЕННІ ЛАНДШАФТНІ ЕКОСИСТЕМИ: ПРОБЛЕМИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ЛАНДШАФТУ**

Агроландшафт – це антропогенний ландшафт, природна рослинність якого на більшій частині території замінена агроценозами.

Сумарна ефективність використання угідь в Україні значно нижча, аніж у розвинутих країнах Європи. У 2004 році, до прикладу, вона була майже втричі нижча, аніж у Польщі, та у 8-9 разів нижча, аніж у Німеччині чи Франції.

Агроценоз – це утворена з метою отримання с-г продукції та регулярно підтримувана людиною біотична спільнота, що має малу екологічну надійність, але високу урожайність (продуктивність) одного чи декілька обраних видів.

Рослинний агроценоз формується на природній базі екологічних компонентів (енергія, вода, ґрунт, редуцентів, консументів тощо). Відноситься до еугеморобної системи.

Агроландшафт – нестійка система з штучно утвореним або збідненими видами природного біотичної спільноти, не здатна існувати без постійної підтримки людини.

Екологічна надійність – здатність системи відносно повністю самовідновлюватись та саморегулюватись (в межах природних для системи добових, сезонних, між річних та вікових флуктуацій) протягом суцесійного та еволюційного відрізка її існування.

За даними Державного агентства земельних ресурсів України, земельні ресурси України характеризуються надзвичайно високим рівнем освоєння.

Сільськогосподарські землі займають 42,9 млн га. (71, 1 %).

Екологічні особливості агроландшафту:

- трансформація окремих елементів (ґрунт, гідрологічний режим, рельєф);
- виникнення порушень екологічної рівноваги ландшафту;
- домінування небагатьох видів тварин-фітофагів;
- вирощування монокультур;
- перетворення багатьох видів (гризуни, комахи) на сільськогосподарських шкідників за відсутності хижаків;
- система агротехнічних і меліоративних заходів;
- біомаса безповоротно виноситься разом з урожаєм.

Для землеробської освоєності України властиві добре виражені зональні ознаки. В зонах мішаних і широколистяних лісів орні землі

займають близько 40 % земельного фонду, лісостепові та степові ландшафти розорані на 75-80 % і більше. Інша ситуація спостерігається з поширенням лісових угідь: на Поліссі вони займають 33,7 % території, різко зменшуючись у Лісостепу (11,9 %) і степу (5,6-3,0 %). Меншим за площею є землеробський вплив у гірських країнах: в Українських Карпатах площа ріллі становить 16,8 %, а в гірському Криму — 21,4 % земельного фонду.

Розорювання степів, зникнення природних акумуляторів талих і дощових вод (блюдець), руйнація дернини, що може затримати сніг та воду і захищає ґрунт від морозів і вітру, втрата зернистої структури, властивої цілинному чорнозему — все це сприяло тому, що степові природні комплекси стали ерозійно-чутливими. Наслідками такої чутливості є:

- посилення випаровування з поверхні ґрунту;
- збільшення нічного охолодження степу;
- зниження рівня ґрунтових вод;
- бурхливе і коротке весняне та дощове водопілля;
- зменшення загальних запасів вологи, збіднення водних джерел;
- посилення несприятливого вітрового впливу як літом, так і взимку.

Землеробство в степовій зоні України спричинило втрату значної кількості гумусу. Наприклад, якщо до розорення степів його було 8-10%, то на сьогодні залишилося тільки 4-5 %, що зумовило зниження родючості й стійкості ґрунтів і, як наслідок, посилення впливу води і вітру.

За останні 20—30 років чорноземи звичайні потужні (Кіровоградська область) втратили 1,6-2,5 % гумусу.

Для сільськогосподарського виробництва характерні певні закономірності розміщення на території країни. Вони зумовлені насамперед відмінностями земельних та агрокліматичних ресурсів, природних умов у різних її частинах.

Різну спеціалізацію сільського господарства визначають також економічні і соціальні чинники. Це передусім потреби населення та окремих галузей господарського комплексу у сільськогосподарській продукції, географічне положення переробних промислових підприємств, забезпеченість території трудовими ресурсами, наявність розвинутих транспортних шляхів.

Під впливом цих факторів в Україні сформувалися три сільськогосподарські зони. Класифікують їх залежно від галузей сільськогосподарського виробництва, що у них мають найбільше значення. Якщо у зоні більше продукції дає тваринництво, то і назву її прийнято починати із спеціалізації тваринництва.

**Шевченко Д. В. ст. гр. ГМ-20**

Науковий керівник: Барсукова О. А. канд. геогр. наук, доц.

*Кафедра Агрометеорології та агроекології*

## **СТАН ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ ТА ҐРУНТІВ В ВІННИЦЬКІЙ ОБЛАСТІ**

Вінницька область утворена 27 лютого 1932 року. Область займає майже 4,5% території України, а її площа становить 26513 км<sup>2</sup>. Обласним центром є місто Вінниця. Область розташована на правобережжі Дніпра в межах Придніпровської та Подільської височин. На півночі область межує з Житомирською областю, на заході межує з Чернівецькою та Хмельницькою областями, на півдні з Одеською областю та з Республікою Молдова, а на сході з Київською, Кіровоградською та Черкаською областями.

Вінниччина з позиції оцінки її земельно-ресурсного потенціалу є потужним та перспективним регіоном: за величиною питомої ваги земельних ресурсів у загальному її природно-ресурсному потенціалі (79,11) Вінниччина займає перше місце серед інших областей за середнього рівня цього показника по Україні – 44,38 %. З іншого боку, населення планети зростає з кожним р

Рельєф території неоднорідний, тому що при його формуванні значну роль відіграли неотектонічні рухи земної кори, клімат та інші фактори і в загальній оцінці по відношенню до рівня моря є припіднятим.

У рельєфі Вінницької області виділяються Подільська та Придніпровська височини. Межу між ними умовно проводять по долині річки Південний Буг. Більшу частину території Вінницької області займає Подільська структурно-денудаційна височина. Максимальна висота Подільської височини знаходиться у районі Жмеринського підвищення біля с. Борщі-Чемериське і становить 370 м н. р. м.

Вінниччина, як і вся Україна, розташована в помірному поясі. Обласний центр – м. Вінниця – знаходиться під 49° північної широти, тобто віддалений від екватора на 49°, а від Північного полюса - на 41°. Місто розташоване північніше Північного тропіка на 26° і південніше Північного полярного кола на 17°. Отже, саме географічне положення в середніх широтах визначає помірність клімату області. Клімат краю залежить також від положення висоти Сонця над горизонтом в різні пори року. Максимальної висоти Сонце у м. Вінниці досягає понад 64° в день літнього сонцестояння (22 червня), – 52 – Цицюра Я.Г., Броннікова Л.Ф., Пелех Л.В. Ґрунтовий покрив Вінниччини коли його проміння найбільш прямовисне падає на Землю і найкраще зігріває її; найнижче положення над горизонтом займає Сонце в день зимового сонцестояння (22 грудня) - близько 18°, коли його проміння найменше зігріває поверхню Землі, а в дні

весняного і осіннього рівнодення (21 березня і 23 вересня) висота Сонця над горизонтом близька до  $41^\circ$ . Якщо при цьому врахувати, що протяжність області з півночі на південь дуже невелика (менше  $2^\circ$ ), то висота Сонця над горизонтом на різних широтах майже однакова. На підстилаючу поверхню потік сонячної радіації надходить у вигляді сумарної радіації. У річному ході найвищі значення ( $640-660 \text{ МДж/м}^2$ ) сумарної радіації, за середніх умов хмарності, спостерігається у червні-липні, найменші ( $80-100 \text{ МДж/м}^2$ ) – взимку. У загальному річне значення сумарної радіації досягає показників  $4300-4400 \text{ МДж/м}^2$ . Таким чином, клімат Вінницької області, розташованої в помірному поясі, також залежить від висоти Сонця над горизонтом та кута падіння сонячного проміння.

Географічне положення, неоднорідність рельєфу (геоморфологічної й геоогічної будови), гідрографічної мережі, ґрунтового покриву, зонально-кліматичних, едафічних та інших екологічних чинників обумовили велику різноманітність природної рослинності на території Вінниччини. На території Вінниччини представлені такі типи рослинності: 1) лісовий; 2) лучний; 3) степовий; 4) наскельно-степовий; 5) водно-болотний. На Вінниччині, яка складає 4,4 % території України, є більше 600 видів вищих судинних рослин (ВСР, 11,29% від загальної кількості в Україні).

На Вінниччині поширені широколисті, так звані «темні», і «світлі» ліси: грабово-дубові, дубово-грабові, вільхові, дубові, зрідка збереглися букові. За екологічними умовами росту висотна диференціація лісів розподіляється так: найвищі ділянки зайняті під дубовими формаціями (зрідка буковими), нижче – дубово-грабові, наступні – грабово-дубові

Загалом для Вінницької області характерна така структура ґрунтового покриву: сірі лісові – 50,5 % та чорноземи – 42,1 %. Панівними ґрунтоутворюючими породами є леси та лесоподібні суглинки. В Лісостепу України поширені різні типи чорноземних ґрунтів. Крім цих ґрунтів, значні площі лучно-чорноземні та сірі лісові ґрунти. Ґрунти 11 переважно чорноземні, в центральній частині - сірі і світло-сірі, на південному сході і в придністровських районах - чергування потужних чорноземів з оподзоленими ґрунтами.

Тут склалися найкращі умови для вирощування зернових культур, особливо озимої пшениці, цукрових буряків, кукурудзи.

Водні ресурси відіграють важливу роль в розвитку аграрнопромислового комплексу. Основними джерелами забезпечення сучасних і перспективних потреб господарства України в прісній воді є водні ресурси поверхневого стоку (річки, озера і водойми) і підземного стоку.

Сірі лісові ґрунти залежно від вмісту гумусу, глибини гумусного горизонту, розвитку опідзоленого горизонту, інтенсивності забарвлення поділяються на три підтипи: світло-сірих (найближчих до дерново-

підзолистих), сірих (послаблений підзолистий процес порівняно зі світло-сірими, менша кількість глинистих натеків) і темно-сірих опідзолених ґрунтів (інтенсивніше гумусонакопичення, чорноземоподібний вигляд НЕ горизонту, наявність кальциту в Рк горизонті, послаблене ілювіювання глинистих і гумусових речовин; дуже близькі до чорноземів опідзолених). Сірі лісові ґрунти найбільш розповсюджені серед лісостепових опідзолених ґрунтів. Більше 1 млн гектар території області зайнято цими ґрунтами, причому в Центральному агроґрунтовому районі вони займають цілі масиви. Вміст гумусу у цих ґрунтах змінюється від 1,85 % до 2,4 %.

Чорноземні ґрунти розташовані на північному сході, південному сході та півдні Вінницької області. Серед чорноземів Вінниччини виявлені такі під- типи: опідзолені, реградовані та типові. Родючість від 3,39 % в чорноземах опідзолених до 3,8 % у чорноземах реградованих. Найбільш родючими ґрунтами Вінниччини є сірі та темно-сірі опідзолені мочаристі, чорноземи опідзолені мочаристі й мочарні. Вони містять 3,5-5,5 % гумусу та займають 1,7 % території області.

Дерново-підзолисті ґрунти розповсюджені в північній частині області. Площа їх дуже незначна і не перевищує 13.2 тис. га, що складає 0.6% від загальної площі області. Утворилися ці ґрунти під лісовою рослинністю на давньоалювіальних піщаних відкладах під дією підзолистого і дернового процесів ґрунтоутворення.

Лучно-болотні і болотні ґрунти розповсюджені в заплавах річок, слабостічних і замкнутих пониженнях терас. Займають площу відповідно 28,7 тис. гектар (1,5 %) і 14.6 тис. гектар (0,7 %)

Залягають своєрідною групою ґрунтів, за якою збереглася назва мочаристих (якщо інтенсивне надмірне зволоження буває сезонним) і мочарні (якщо воно постійне). Площа цих ґрунтів достатньо значна і складає 33,3 тис. гектар або 1,7 %.

На території Вінниччини з різних видів торф'яників зустрічаються тільки низинні. Найбільше їх в заплавах річок Буг, Згар, Рів і в межах Летичівської рівнини, біля Літину. Загальна площа становить 7,2 тис. гектар або 0,4 % .

*Отже*, Вінниччина з позиції оцінки її земельно-ресурсного потенціалу є потужним та перспективним з переважанням у ґрунтовому покриві сірих лісових та чорноземних ґрунтів середньосуглинкового механічного складу з щільністю на рівні 1,33 г/см<sup>3</sup> та режимом агрохімічних показників: вміст гумусу 2,71 %, слабокисла реакція ґрунтового розчину рН 5,5.

Вінниччина володіє потужним земельно-ресурсним (ґрунтово-ресурсним) потенціалом, що забезпечує регіону досить стабільний рівень виробництва рослинницької та тваринницької продукції. Проте, у системі подальшого оптимізованого режиму його використання потрібне запровадження поступових, але системних змін.

**Прокопенко К. Ю., ст. гр. ГМ-20**

Науковий керівник: Барсукова О. А., канд. геогр. наук, доц.

*Кафедра Агрометеорології та агроекології*

## **ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ҐРУНТІВ І ПОРІД**

Загальними фізичними властивостями ґрунту і породи є щільність твердої фази, щільність непорушеного ґрунту і його пористість.

*Щільність твердої фази ( $d$ )* - інтегрована щільність усіх компонентів твердої фази ґрунту (уламки гірських порід, новоутворені мінерали, органічні частки) або маса одиниці об'єму ґрунту без пор.

Верхні горизонти ґрунту мають меншу щільність, ніж нижні, тому що щільність гумусу становить 1,4-1,8, а щільність мінеральних компонентів - 2,3-3,3 г/см<sup>3</sup>. Найвищою щільністю твердої фази володіють ілювіальні та солонцеві, найнижчою - торфові та тучні (сильно гумусовані) горизонти. Для більшості ґрунтів щільність твердої фази складає 2,40-2,65 г/см<sup>3</sup>, а для торф'яних - 1,4-1,8 г/см<sup>3</sup>.

*Щільність ґрунту ( $\rho$ )* - маса одиниці об'єму ґрунту в природному непорушеному й сухому стані.

Завдяки наявності пор, заповнених повітрям, щільність ґрунту значно менша, ніж щільність його твердої фази. Щільність ґрунту верхніх горизонтів становить 0,8-1,2 г/см<sup>3</sup>, а нижніх - 1,3-1,6 г/см<sup>3</sup>. Залежить ця величина від мінералогічного та гранулометричного складу ґрунту, його структури, вмісту органічної речовини, обробітку ґрунту. Оптимальна щільність становить 1,0-1,2 г/см<sup>3</sup>, а коливається від 0,4 (торф) до 1,66 (ілювіальні горизонти).

*Медведевим В.В., Ліндіною Т.Є., Лактіоною Т.М. (2001)* узагальнені дані щодо щільності ґрунтів України (табл.1).

Дані досліджень свідчать, що інтенсивний обробіток є головною причиною широкого розповсюдження на Україні фізичної деградації ґрунтів - руйнування природної структури, появи брил і пилу, переущільнення і, як наслідок — підсилення водної і вітрової ерозії, погіршення водно-повітряного режиму, умов росту і розвитку корневих систем рослин тощо. Головним напрямком боротьби з фізичною деградацією ґрунтів є мінімізація їх обробітку.

*Пористість ґрунту ( $P$ )* - сумарний об'єм усіх пор між частками твердої фази одиниці об'єму ґрунту, виражений у процентах. Пористість залежить від мінералогічного складу, структурності, життєдіяльності ґрунтової біоти (особливо фауни) та від обробки ґрунту сільськогосподарськими знаряддями. Пори в ґрунті утворюються між окремими механічними елементами й агрегатами та в середині агрегатів.

Важливою екологічною характеристикою ґрунту є пористість аерації, тобто об'єм пор, заповнених повітрям. Повітря заповнює пори, не



зайняті водою. Цей показник залежить від багатьох факторів, але в першу чергу від гранулометричного складу та агрегованості. У піщаних едафотобах пористість аерації складає більше 25%, у суглинистих - 20-15%, а в глинистих - не більше 10% від загального об'єму ґрунту. Проте в глинистих ґрунтах на величину пористості аерації впливає ступінь агрегованості. У добре агрегованих ґрунтах з макроагрегатами крупнішими за 5 мм у діаметрі формується велика кількість макропор, що чудово дренують воду і залишаються заповненими повітрям майже увесь час. Пористість аерації в таких ґрунтах зростає до 20-30%.

Таблиця 1 - Реальні та оптимальні для рослин параметри щільності орного шару основних ґрунтів України

Гранулометричний склад ґрунту	Культура	Щільність ґрунту, г/см		
		під час сівби	рівно-важна	оптимальний діапазон
Полісся, дерново-підзолисті ґрунти				
Пилувато-суглинкові	Ярий ячмінь	1,22	1,28	1,24-1,35
Пилувато-супіщані	Озима пшениця	1,22	1,29	1,25-1,34
Глинисто-супіщані	Картопля	1,25	1,27	1,10-1,20
Піщані	Озиме жито	1,38	1,52	1,25-1,35
Супісок пилувато-піщаний	Картопля	1,34	1,46	1,10-1,22
Лісостеп, чорнозем типовий				
Легкосуглинковий	Озима пшениця	0,97	1,16	1,05-1,30
Середньо суглинковий	Озима пшениця	1,10	1,23	1,05-1,30
	Цукровий буряк	1,00	1,21	1,10-1,26
	Горох	0,99	1,21	1,12-1,32
Лісостеп, сірий лісовий ґрунт				
Легкосуглинковий	Кукурудза	1,20	1,32	1,10-1,25
	Цукровий буряк	1,18	1,21	1,10-1,26
Степ, чорнозем звичайний				
Важко суглинковий	Озима пшениця	0,98	1,12	1,06-1,30
	Кукурудза	1,00	1,15	1,10-1,25
Степ, чорнозем південний				
Важко суглинковий	Ярий ячмінь	0,98	1,25	1,05-1,30
	Кукурудза	1,00	1,27	1,00-1,30
Легко глинистий	Кукурудза	1,10	1,34	1,00-1,30

Загальні фізичні властивості ґрунту залежать від мінералогічного, механічного і структурного складу. Так, гумусний горизонт структурного ґрунту (наприклад, чорнозему) має високу пористість (до 70%), а безструктурного глинистого ґрунту - значно меншу (<50%).

Основними *фізико-механічними* (реологічними) властивостями ґрунту є липкість, пластичність, набухання й усадка. Усі вони залежать від вмісту в ґрунті глинистих мінералів. *Пластичність* - здатність ґрунту змінювати свою форму під впливом будь-якої зовнішньої сили без порушення суцільності та зберігати свою форму після знешкодження впливу зовнішньої сили. Ця властивість зумовлена наявністю в ґрунті мулистої фракції. Сухий ґрунт не володіє пластичністю. Пластичність зростає при збільшенні вмісту обмінного натрію та зменшується при насиченні ґрунту катіонами кальцію, магнію та гумусовими речовинами.

*Липкість* - здатність вологого ґрунту прилипати до інших тіл. Визначається силою, що треба прикласти для відриву металічної пластини від ґрунту, і виражається в г/см<sup>2</sup>. *Набухання* - збільшення об'єму ґрунту при зволоженні. Зумовлене сорбцією води ґрунтовими частинками й гідратацією обмінних катіонів. Залежить від мінералогічного складу та складу колоїдів і обмінних катіонів. Найвища здатність до набухання встановлена у ґрунтів, багатих на монтморилоніт та вермикуліт, найменша - у збагачених каолінітом. Сильно набухають ґрунти, насичені натрієм.

*Усадка* - зменшення об'єму ґрунту при його висиханні. Усадка - явище, протилежне до набухання, тому залежить від тих же факторів. Сильна усадка призводить до утворення крупних тріщин, розриву кореневих систем, зростання випаровування з поверхні ґрунту. Пластичність, липкість, сильна усадка та набухання - негативні фізико-механічні властивості ґрунтів. До механічних властивостей ґрунтів належать також твердість, зв'язність і питомий опір. Від гранулометричного складу та фізичних властивостей ґрунтів залежить система їх обробітку та особливості інших агротехнічних заходів, строки польових робіт, система удобрення, структура посівних площ тощо.

Мінералогічний, хімічний та гранулометричний склад ґрунтоутворюючих порід мають великий вплив на географію та екологію ґрунтів. Цей вплив може проявлятися безпосередньо або опосередковано шляхом дії на інші фактори ґрунтоутворення. Прикладом безпосереднього впливу мінералогічного й хімічного складу може служити формування дерново-карбонатних ґрунтів у лісовій зоні, де суцільно розповсюджені кислі сильно підзолисті ґрунти. Це пояснюється тим, що в породах, льодовикових суглинках, у значній мірі наявні уламки й валуни осадових вапняків. Наявність крупних мас кальциту нейтралізує кислі ґрунтові розчини, перешкоджає виносу елементів із ґрунту, тобто опідзоленню. У результаті на ділянках із вапняками формуються ґрунти не опідзолені, не вилугувані, що різко відрізняються від відповідних, утворених на льодовикових породах, у складі яких основними мінералами є кварц і силікати.

## Секція «ІНОЗЕМНИХ МОВ»

**Шелінговський Д. В., ст. гр. Е-21**

Науковий керівник: Куделіна О. Ю., ст. викл.

*Кафедра Іноземних мов*

### THE MAIN ENVIRONMENTAL PROBLEMS OF GREAT BRITAIN

Workers in the UK waste recycling industry say they do not know how to deal with plastic waste after China has banned the import of such waste.

Great Britain has sent about 500,000 tons of plastic to China each year, but now, unfortunately, trade in plastic waste has been suspended. Plastic waste can be called one of the most important environmental problems in the UK and around the world. After all, its processing requires a lot of resources. Therefore, it should be noted that this will be the first and most important environmental problem in the UK.

In the last few decades, the state of the environment in the UK has gotten significantly worse, both in rural and urban areas.

Industrial emissions have been banned by clean air laws, but still poor air quality (industrial emissions) can be felt, unfortunately, in almost all countries. Co2 emissions from buses, cars and other transport significantly disrupt the environmental situation in cities, despite the introduction of new air purifiers [1].

Most of these processes occur through companies that dispose of their waste directly in the sea, as well as through the operation of oil and gas towers located in the North Sea. Currently, the volume of discharges and the pollution of the sea have the highest level measured by the European Union. The inland quality of UK's freshwater supply declined significantly after the Second World War until the 1980s when the government enacted a series of policies aimed at improving freshwater quality. On the other hand, marine and coastal habitats have declined significantly over the last 60 years. Demand for coastal housing, tourism and industry facilities has been behind this decline. Not only has the quality of these ecosystems declined, but the disappearance of coastal marshes and soft cliffs has increased the risk for further erosion and coastal flooding, according to the UK NEA. Rising seawater temperatures and exploitation of marine resources has led to a serious loss of quality in UK marine ecosystems. Coastal fisheries are in decline and widespread trawling has significantly disrupted the coastal seabed [2].

In addition to this, there has been a recent focus on saving endangered species in the UK. Beloved creatures, such as the hedgehog, have declined from 36 million to only 1 million in the last 70 years. Other animals like the red squirrel and the tortoiseshell butterfly have become increasingly rare due to destruction of habitat and the introduction of non-native predators.

Rivers suffer no less than other ecosystems - they systematically dump industrial waste, as well as toxic agricultural fertilizers and pesticides contained in the soil.

Clean Technology in the United Kingdom. According to a 2014 report from PwC, UK investment in clean technology since 2010 has focused on three main components: electricity, heat and transportation. The report noted that clean technology investments, driven largely by solar PV and offshore wind energy industries, have exceeded projections, to the tune of over £10 billion. Investments in clean heating and transport technologies have however lagged behind investments in clean electricity. The 23 turbines of Ovenden Moor wind farm are supplying sustainable clean, green power and have now been doing for over 15 years [2].

The local population of Great Britain is significantly concerned about the state of agriculture, especially the number of chemicals used in the cultivation of vegetables and cereals, as well as, of course, hormonal subordinate for animals that are not less affecting the state of the environment [3].

Through regulation of the waste, water, nuclear and carbon intensive industries, through our flood resilience work, and by heading to net zero by 2030, the Environment Agency is reducing emissions from industry, creating cleaner rivers and bathing waters, and helping to mitigate the worst impacts of climate change. There are some great examples in this report. Our work to connect people on the Fylde coast to their beaches has drawn on social prescribing through doctors' surgeries; we have restored Middlesbrough's becks to connect the community with water and wildlife, and we are helping people find rest and relaxation outdoors through angling [4].

The UK is currently in the midst of 'Brexit' and it is believed that this will have major consequences for environmental law due to the fact that EU law is integrated tightly into the UK's. However, it is believed that most of the environmental policies introduced within the 4 decades of being in the EU will remain. It will now be up to the UK government to implement stricter environmental laws in order to meet the commitments that have been promised to the public [2].

The most important solutions to be used are educational activities, the establishment of a sufficient number of treatment facilities, constant control and audit of violations, environmental activism, the introduction of stricter punishments for violators, as well as landscaping.

### *References*

1. М. Аксьонова, Г. Храмов, В. Володін, «Екологія», 19 том, Аванта 2001 рік, 444 с.
2. Brett Smith, United Kingdom: Environmental Issues, Policies and Clean Technology, Jun 9 2015.
3. Сафранов Т.А. «Загальна екологія та неоекологія.» Одеський державний екологічний університет, Одеса, Україна. 2021. 191 с.
4. Research and analysis State of the environment: health, people and the environment Updated 23 July 2021.

**Аніцька А. В., ст. гр. ПУА-19**

Науковий керівник: Куделіна О. Ю., ст. викл.

*Кафедра Іноземних мов*

## **EASTER IN ENGLAND AND UKRAINE**

Easter is the feast of Christ's resurrection, which in its observance combines both pagan and Christian elements. Easter is preceded by seven weeks of Lent and celebrated on each first week after vernal equinox and full moon. It is the most cheerful holiday for orthodox believers.

### *Easter in Ukraine*

In Ukraine Easter is called Velykden (The Great Day). In Ukraine Easter has been celebrated over a long period of history and has had many rich folk traditions. Ukrainian Easter is a historical combination of heathen and Christian traditions. Velykden was celebrated thousands of years ago as the victory of the Light over the Dark, Day over Night, Spring over Winter. The Resurrection was celebrated only from 988 when Kiev Rus was baptized. For some time these two systems coexisted, for some time it was forbidden for people to follow heathen traditions, but later the church decided to use in its Easter ceremony the heathen customs like painting eggs and baking Easter cake. The last Sunday before Easter is called Willow Sunday (Verbna nedilia). On this day pussy-willow branches are blessed in the church.

### *Easter in England*

Easter in the UK is all about age-old customs, mind-boggling folklore and traditional feasts. The observance of Easter in the UK is not a recent phenomenon. In fact, it has been in vogue even before the pre-Christian times. In order to honor the Anglo Saxon goddess, Eostre, Easter was observed in England even before Christianity spread its roots all over the continent. Easter is a day, which is celebrated to commemorate the rising of the Christ. The Easter celebrations in England are quite unlike the way it is celebrated in other parts of the world. Lent marks the beginning of Easter celebrations in England that falls on Ash Wednesday. The last three days before the beginning of Lent is known as Shrovetide, which is marked by huge celebrations. The Easter celebration, which extends over a period of 40 days, is a low-key affair here since the British people like to limit their celebrations to extensive prayer sessions. Nevertheless, feasting, games, fun and egg-hunt does make for an important part of their Easter observance too.

### *Ukrainian Easter Traditions*

The last Sunday before Easter is called Willow Sunday (Verbna nedilia). On this day pussy-willow branches are blessed in the church. The week before Easter, the Great (Velykyi) Week (Holy Week), is called the White (Bilyi) or Pure (Chystyi) Week. During this time an effort is made to finish all field work before Thursday, since from Thursday on work is forbidden. Pure (Maundy)

Thursday is connected with ritual of clarification by water. On Passion (Strasna) Friday—Good Friday—no work is done. In some localities, the Holy Shroud (plashchanytsia) is carried solemnly three times around the church and, after appropriate services, laid out for public veneration. Saturday evening people gather in the church for the Easter vigil till the very morning when priests bless the food believers brought. After that people go home to celebrate Easter with their families. If they meet other people on the way they say: “Christ is risen!” and these people should reply “Risen indeed”. All the people exchange Easter greetings and give each other painted eggs (krashanky).

Easter cake ('Kulich') and painted eggs ('Krashanki') are the symbols of Ukrainian Easter and obligatory food on the table this day. Kulich is baked from yeast dough in the form of cylinder. Krashanka is a boiled and painted egg. On this Day Ukrainian kids play their favorite Easter game: knocking the eggs. If you knock somebody's egg and your egg is not broken than you are the winner. The krashanky and pysanky (Easter eggs) are an old pre-Christian element and have an important role in the Easter rites. On this day they are given as gifts or exchanged. There is also the rite of sprinkling with water, which is still carried on in Western Ukraine on the next day after Easter (Wet Monday, Oblyvanyi ponedilok). It is practiced by young people, the boys usually splashing the girls with water.

#### *Easter customs and traditions in UK*

As a part of Easter tradition, there is a trend among British people to eat yummy hams, in order to commemorate the Easter Sunday.

Morris Dance is the biggest attraction of Easter jubilation in England. This trend of holding dances is not new, rather it is a century old tradition. This dance is always staged by professional male troupes who observe old spring dances to frighten away the evil spirits of winter. The attire of the dancers is extremely traditional wherein they wear white shorts, red sashes, black trousers and straw hats. Red and green ribbons along with flowers and streamers are also added to their attire to make their look all the more colorful.

Churches are beautifully decorated with different color flowers. White lilies are placed on the altar and these gorgeous flowers are also displayed on the graveyard. For offering prayers in the church, men and women dress up in their special outfits and as a part of their wardrobe, colorful Easter bonnets embellished with flowers is like a must. Special Easter parades are held in Britain and the parade conducted at Battersea Park in London is a very popular one.

The Easter celebrations commences with great zeal and vigor before the Palm Sunday. According to the legends, on this particular day Jesus Christ had arrived in Jerusalem and had been welcomed by the city by laying a carpet of Palm leaves and waving Palm branches. This custom is still observed in UK even and on the day of Easter, the entire city parades on the city streets with people carrying palm branches.

**Кабанов К. І., ст. гр. ВБ-21**

Науковий керівник: Куделіна О. Ю., ст. викл.

*Кафедра Іноземних мов*

## **US SCIENTIFIC STARTUPS AND DEVELOPMENTS THE US HAS A LONG HISTORY OF SCIENTIFIC DISCOVERIES**

From the invention of the steam-powered boat engine in the 18th Century to the sequencing of the human genome at the turn of the 21st, each state can claim its own scientific advancements. It is worth starting with past US achievements in every field of science. And it's worth talking about each state and the value of their developments in world history.

**ALABAMA:** The first rocket to send Americans to the moon was built in this state.

The Saturn V rocket that sent the first Americans to the moon in 1969 was primarily designed and built at Marshall Space Flight Center in Huntsville, Alabama.

The American chemical company DuPont was founded in July 1802 as a gunpowder mill in Wilmington, Delaware. In the 20th century, DuPont developed many polymers such as neoprene (the rubber used in wetsuits), nylon (a material found in everything from clothing to car parts), and Teflon (the coating on nonstick pans like this one).

**HAWAII:** The Keck Observatory's telescopes have been used for major discoveries about the universe.

Three scientists won a Nobel Prize in 2011 for discovering that the universe was expanding at an accelerating rate. The Keck telescopes have also been instrumental in the discovery of exoplanets, and confirming the existence of the black hole at the center of the Milky Way.

Philo T. Farnsworth first invented what's considered the direct ancestor to the modern television. He first had the idea for a vacuum tube to be the first all-electric television in his high school chemistry class in Rigby, Idaho, and he later debuted it in a demonstration in San Francisco in 1927.

**KENTUCKY:** The state was home to the invention of a wireless phone. Nathan Stubblefield was one of the first people to discover the power of wireless. The inventor, who lived his life in Kentucky, developed a wireless phone at the turn of the 20th century that used magnetic induction.

Salk invented the polio vaccine while working at the University of Pittsburgh. The vaccine is now used worldwide, and the World Health Organization thinks the disease can be eradicated by April 2017. The number of cases is down from 22,000 cases in 1952 in the US alone to just 96 cases worldwide in 2015.

Interestingly, Salk never patented the vaccine in the hopes that it could gain widespread use.

WEST VIRGINIA: The first steamboat made a trip down the Potomac River.

The first steamboat launched in the Potomac River on December 3, 1787, thanks to the machinery of James Rumsey. It was the first time a steam-engine propelled the ship down the river. Over the next century, steam boats would be heavily used to ferry people and cargo along rivers.

VERMONT: Photos captured snowflakes on a microscopic level.

In the early 1900s, Wilson "Snowflake" Bentley became one of the first photographers to catch images of snowflakes before they melted away. Using microscopes and a type of macrophotography camera, he was able to capture some sharply focused images of flakes that were so good, nobody bothered to take any other close-ups of snowflakes for another 100 years.

TEXAS: The state was the place where NASA led the mission to put a human on the moon.

NASA's Johnson Center has seen its fair share of achievements as the mission control center and a lead on a number of space programs, including the Gemini and Apollo missions. It's where Neil Armstrong radioed back, "Houston, Tranquility Base here. The Eagle has landed," confirming a lunar landing

### ***Taking Measure of the Cosmos***

When Albert Einstein first published the general theory of relativity in 1915, he likely couldn't have imagined that 100 years later, astronomers would test the theory's predictions with some of the most sophisticated instruments ever built—and the theory would pass each test.

General relativity describes the universe as a "fabric" of space-time that is warped by large masses. It's this warping that causes gravity, rather than an internal property of mass as Isaac Newton thought.

One prediction of this model is that the acceleration of masses can cause "ripples" in space-time, or the propagation of gravitational waves. With a large enough mass, such as a black hole or a neutron star, these ripples may even be detected by astronomers on Earth.

In September 2015, the LIGO and Virgo collaboration detected gravitational waves for the first time, propagating from a pair of merging black holes some 1.3 billion light-years away. Since then, the two instruments have detected additional gravitational waves, including one from a two merging neutron stars.

Another prediction of general relativity—one that Einstein himself famously doubted—is the existence of black holes at all, or points of gravitational collapse in space with infinite density and infinitesimal volume. These objects consume all matter and light that strays too close, creating a disk of superheated material falling into the black hole.

In 2017, the Event Horizon Telescope collaboration—a network of linked radio telescopes around the world—took observations that would later result in the first image of the environment around a black hole, released in April 2019.



### ***Artificial Intelligence Startup***

With each passing day, we are inching towards an AI-first world, and this is a great time for tech startups to make their mark. As we all know, AI and robots will rule the future, many Venture Capital firms and tech investors are having a bird's eye view of the tech industry for all the novel ideas that you can turn into reality. It's time to DREAM BIG, ACT NOW – is the new motto.

***SurveyAuto.*** Surveying people has just got easier with SurveyAuto – one of the latest startups in the AI industry that collects precise survey results through geolocation, call records, hyperspectral imagery, and open street maps. SurveyAuto is the brainchild of Dr. Umer Saif, a Pakistani entrepreneur.

The startup is operational for the past two years but has recently received funding of an undisclosed amount from The Bill and Melinda Gates Foundation.

According to the CEO, Dr. Umar Saif, “SurveyAuto uses a crowdsourcing model and relies on machine learning to decide who reports data, where it is collected, and when and how often it is reported.

This reduces cost and minimizes human errors.”

***Spacemaker.*** Spacemaker is another great startup that aims to develop sustainable infrastructure that can help companies grow while decreasing the environmental pollution. It is one of the millennium development goals of the United Nations.

Infrastructure designers can get the services of Spacemaker to provide the smartest ways to maximize the value of their real-estate structure. They will generate and explore billions of site proposals, sort out the best ones and give the infrastructure developers detailed statistics about each of them.

Spacemaker uses machine intelligence to come up with eco-friendly designs.

***Coded Minds.*** Coded Minds is a technology-education startup that aims to revolutionize the paradigm of tech education.

Coded Minds focuses on methods. It starts with the problem and inculcates a practical, hands-on project-based curriculum.

The startup aims to focus on real-world issues and fix them using technology and innovation.

It is providing education to students of all ages in the Middle East, North Africa, Asia Pacific, South Asia, and the Americas. It believes that education is purpose-driven. That's why it empowers children and adults to be creative, innovative, entrepreneurial, and disruptive.

***Chisel.*** Chisel is the most comprehensive agile product management software on the market perfectly balancing the three dimensions of product management: product roadmapping, team alignment, and customer connection. It empowers product teams to communicate with one another, prioritize what to build next, and engage with their customers.

You can use Chisel to track bugs, defects, and feature requests. It provides a forum for collaboration between product managers and engineers. This allows

you to keep up-to-date on product development by creating a master task list, managing tasks in scrum teams, and tracking release dates.

It is a stand-alone application that integrates with your existing bug tracking and ticketing system. You can also use it to create product releases, manage tasks, track progress, and set milestones. It has the ability to create visual roadmaps that help Product Managers to communicate their vision with stakeholders, customers, and team members to deliver what the product which everyone wants.

### ***Blockchain Startup***

***Eligma.*** Eligma is the new revolution in the blockchain and bitcoin sector. Have you ever thought about how you can use a cryptocurrency that isn't driven by public demand? That's where Eligma comes in. It is setting new standards for bitcoin in particular and blockchain in general. It is also the power behind Slovenia's latest Bitcoin City project. The startup aims to use blockchain technology to establish communication standards for crypto payment networks.

### ***IoT Startups***

***xFarm.*** The agricultural business is becoming more complex due to legal requirements and product certifications.

xFarm is a startup that aims to transform agricultural processes by leveraging digital technology. It provides innovative tools to support farmers and food supply chain, stakeholders.

The main focus of the organization revolves around convenience, intuitiveness, and adaptability for agricultural retailers.

The digital ecosystem includes a free agricultural application, available on both mobile and desktop and integrated with advanced premium modules, an analytical dashboard dedicated to professionals and a line of IoT sensors selected, optimized and connected by xFarm.

***InVideo.*** InVideo is an online software program that offers seamless inventive video creation services. It helps marketers, entrepreneurs, agencies, other small businesses to make professional-looking videos with ease.

InVideo works with the associated intention to allow users to create videos in a simple and frictionless method. It is incredibly easy to use, with a video design platform that enables users to turn their ideas into gold-standard videos in mins, even if you've never edited a video before for less than \$10/month.

The program offers 4000+ fully customizable templates covering every major use-case or industry + pre-built elements in their asset library such as CTAs, stickers, and overlays + an in-built library of 3M+ stock images, video clips, and music to make videos look as professional as ever.

It also offers an automatic text-to-video feature that one can use to make videos for their articles and blog posts or tell a story through their content.

**Гречанюк Н. В., ст. гр. ВБ-19**

Науковий керівник: Куделіна О. Ю., ст. викл.

*Кафедра Іноземних мов*

## **IN BRITAIN THEY BELIEVE IN IT: ENGLISH SIGNS AND SUPERSTITIONS**

Once upon a time there was a black cat around the corner, and the whole house hated the cat ...

You can never sing this song in England: at least they won't understand!

We have long been accustomed to the fact that a black cat crossing the road is an unkind sign. But in England, everything is different: for the British, a black cat is associated with good luck and luck. So maybe we should treat black cats more condescendingly? Feed and call every morning to ensure a good day?

Of course, to believe or not to believe in omens is our own choice. But it doesn't hurt to know them for sure.

If we don't want to get into an awkward situation while traveling in England or talking with a native speaker we must know the customs of the country. And the differences in the superstitions of different countries are not few.

Before traveling to Britain, you should definitely remember the things that you must not do in order to "not bring trouble." After all, even if you are skeptical about signs, you will definitely cause indignation of people around because of non-observance of traditions (which can be worse than the result of superstition that worked).

In England you can't: open an umbrella indoors, put new shoes on the table, pass under the stairs, break mirrors.

All these actions symbolize failures and troubles.

Some people believe that an open umbrella and shoes on the table invite death into the house, so you definitely shouldn't do this.

A broken mirror brings misfortune to the person who looked into it last. It has to do with an old English belief. In England, they believe that human doubles live in mirrors, and to harm a double means to harm oneself.

Superstition with a ladder is based on the fact that the ladder together with the earth form a triangle, which in turn symbolizes world harmony. To pass under the stairs means to destroy this harmony.

There are some more superstitions in England. Another hallmark of English superstition is the dislike of the number 13. Everybody has definitely heard that some buildings in Britain don't even have a thirteenth floor. Many airlines haven't used 13 for aircraft seat numbering for a long time. And in American racing there is never a thirteenth number - the twelfth is immediately followed by the fourteenth.

In England, a special relationship to this number. Here it is called not a devil's dozen, but a baker's dozen (Baker's dozen). What is the historical explanation.

In old England, there was a law that required bakeries to pay huge fines if they were underweight in a standard loaf of bread. Sometimes things could come to severe punishments, so all the bread peddlers were very afraid to bring the customer not full-weight bread. In order to avoid fines and punishments, they always took with them an extra loaf of bread - the thirteenth, to add it to others in case of underweight.

Another bad omen is the meeting of a flock of crows or bats.

Bats in the understanding of the British are witches' helpers, so it's better not to run into them.

There is another belief with ravens. Why are there ravens in England? Legend has it that crown and country will fall if the Tower of London's six resident ravens ever leave. The fortress itself is around 1,000 years old but Charles II, who was on the throne in the 1600s, is thought to have been the first monarch to insist that the birds always be there.

And when all the ravens have flown from the Tower, England's days will be numbered. So seeing crows is not good, nobody knows where they are flying. This superstition has become so entrenched in the minds of the people that even the position of caretaker appeared in Great Britain. His task is to watch the crows and control them so that they do not fly too far. British signs for good luck!

However, they remember: bad news come in threes, so they can defeat all negative events only with a shock dose of positive ones.

The most wonderful time of the year in England is autumn. But not because all the trees look like gold, not because all people are looking forward to Halloween and Thanksgiving, but because the leaves are falling.

During the period of leaf fall, there will be a stir on the streets, and all because in England they believe: a caught falling leaf gives good luck and prosperity for the next month (how many leaves you can catch, so many months and fortune will accompany you). Therefore, autumn is the time to collect full bags of fallen leaves and enjoy it! But waiting every year for a whole year to gain good luck is too long. Therefore, in addition to the sign above, there is one more that we can apply every month: On the first day, in the morning, immediately after waking up, repeat the word "rabbit" several times, and even better - "white rabbit". The rabbit is considered a symbol of goodness and all the best, so if you think about it, it will definitely bring us a charge of vivacity and positive!

And if we forgot about the rabbit, it doesn't matter: just find a sailor and borrow his collar. In England, the sailor's collar is also believed to bring good luck.

Along the way, we can look for a group of three nuns on the street - this is also in the UK for good and a good day.

In general, for good luck, we just need a little cheerful mood and optimism.

**Горелік М. К., ст. гр. У-19**

Науковий керівник: Куделіна О. Ю., ст. викл.

*Кафедра Іноземних мов*

## **MASS MEDIA IN GREAT BRITAIN**

The media play a central role in Britain's daily life, informing and educating, questioning and challenging – and of course – entertaining. In recent years the availability of more radio frequencies, together with satellite, cable and microwave transmissions, has already made a greater number of local, national and international services possible. The transition from analogue to digital transmission technology is now expanding this capacity enormously. The Internet is providing, increasingly, an additional medium for information, entertainment and communication.

**Television and Radio:** Broadcasting in Britain has traditionally been based on the principle that it is a public service accountable to people. While retaining the essential public service element, it now also embraces the principles of competition and choice: The BBC (British Broadcasting Corporation), which broadcasts television and radio programmes; The ITC (Independent Television Commission), which licenses and regulates commercial television services, including cable and satellite services. The Radio Authority, which licenses and regulates commercial radio services, including cable and satellite. The three bodies work to broad requirements and objectives defined and endorsed by Parliament, but are otherwise independent in their daily conduct of business. Television viewing is by far Britain's most popular leisure pastime: over 97 per cent of households have at least one TV set.

**BBC:** The BBC provides two complementary national terrestrial television networks: BBC 1 and BBC 2, which transmit 24 hours a day. It also provides a range of digital channels, including BBC News 24 and BBC Choice. BBC Network Radio serves an audience of 29 each week, transmitting 24 hours a day on its five national networks. BBC has 39 local radio stations serving England and the Channel Islands, and regional and community radio services in Scotland, Wales and Northern Ireland. BBC World Service broadcasts by radio in English and 42 other languages world – wide. It has a global weekly audience of at least 140 million listeners. BBC Worldwide Television is responsible for the BBC's commercial television activity. It is one of Europe's largest exporters of television programmes. It also runs an advertiser – funded, 24 – hour international news and information channel; and an entertainment and drama channel broadcast to subscribers in continental Europe and Africa. The BBC's domestic services are financed predominantly from the sale of annual television licences; there are no paid advertisements. BBC World Service radio is funded by a government grant, while BBC Worldwide Television is self-financing.

**Independent Television:** The ITC licenses and regulates three commercial television services – Channel 3 and Channel 4 (in Wales the corresponding service is S4C), which complement each other, and Channel 5 – all financed by advertising and sponsorship. Channel 3 programmes are supplied by 15 regionally based licensees and an additional licensee providing a national breakfast – time service. Licences for Channel 3 and 5 are awarded for a ten – year period by competitive tender to the highest bidder who has passed a quality threshold.

**Independent Radio:** Independent radio programme companies operate under licence to the Radio Authority and are financed mainly by advertising revenue. There are three independent national services: Classic FM, broadcasting mainly classical music; Virgin 1215, playing broad-based rock music; and Talk Radio UK, speech-based service. About 200 independent local radio services are also in operation. Stations supply local news and information, sport, music and other entertainment, education and consumer advice.

**Teletext, Cable and Satellite Services:** The BBC and independent television both operate a Teletext service, under which information is displayed as “pages” of text and graphics on receivers equipped with the necessary decoders. Cable services are delivered through underground cables and are paid for subscription. Cable franchises have been granted covering areas comprising 83 per cent of all homes and nearly all urban areas in Britain. Digital technology supports up to 500 television channels. Cable also has the capacity for computer-based interactive services, such as home shopping and email. Many British based satellite television channels have been set up to supply programmes to cable operators and viewers with satellite dishes. Some offer general entertainment, while others concentrate on specific areas of interest, such as sport, music, children’s programmes and feature films. The largest satellite programmer is BSkyB (British Sky Broadcasting) which, with around 7 million subscribers, dominates paid – for television in Britain. Satellite television and cable services are funded mainly by subscription income.

**The Press:** National newspapers have an average total circulation of over 13 million on weekdays and about 14 million on Sundays, although the total readership is considerably greater. There are 10 national morning daily papers and 10 national Sundays – five “qualities”, two “mid – market” and three “populars”. There are about 1,350 regional and local newspapers, and over 7,000 periodical publications.

There is no state control or censorship of the newspaper and periodical press, which caters for a range of political views, interests and level of education. Where they express pronounced views and show obvious political leanings in their editorial comments. A non-statutory Press Complaints Commission deals with complaints by members of the public about the content and conduct of newspapers and magazines, and advises editors and journalists. Working practices throughout the newspaper industry have become more efficient with the widespread using the advanced computer – based technology.

## Секція «ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ»

**Іванова А. О., ст. гр. К-19**

Науковий керівник: Терещенко Т. М., канд. техн. наук, доц.

*Кафедра Інформаційних технологій*

### ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ 3D-ДРУКУ

Адитивне виробництво або 3D-друк знижує витрати, заощаджує час та розширює технологічні можливості при розробці продуктів. Технології 3D-друку пропонують універсальні рішення для різних областей застосування: від швидкого виготовлення концептуальних моделей і функціональних прототипів в області створення дослідних зразків до кріплень і затискачів або навіть кінцевих деталей у виробництві. Кожна технологія має свої особливості і визначатиме характеристики друкованого об'єкта.

Мета роботи – провести порівняльний аналіз характеристик трьох найбільш популярних технологій 3D-друку з пластику: моделювання методом наплавлення (FDM), стереолітографія (SLA) та селективне лазерне спікання (SLS).

Моделювання плавним осадженням (FDM) – це поширена технологія настільного 3D-друку пластикових деталей. Принтер FDM функціонує шляхом екструджування пластикової нитки шар за шаром на платформу для виготовлення. Це економічно ефективний і швидкий метод створення фізичних моделей. Більшість принтерів малі, що робить їх ідеальними для офісу. Але з іншого боку, FDM також використовуються як великі промислові машини для підтримки виробничих процесів. У таких випадках може використовуватися гранульована форма будівельного матеріалу, а не нитка.

Підприємства та окремі користувачі використовують FDM для створення функціональних прототипів, моделей концепції продуктів або швидкого інструментарію.

Характеристики моделювання плавного осадження:

- широкий вибір дизайну
- простота у використанні;
- створення міцної, геометрично складної структури великого розміру;
- термопласти, що використовуються в цьому виробничому процесі, є механічно міцними і екологічно чистими для навколишнього середовища.

Основним недоліком технології є повільний процес і постобробка. Модель потребує шліфування та шпаклівки для гарної обробки поверхні.

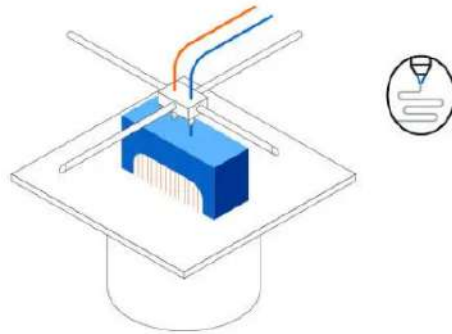


Рисунок 1 – Моделювання плавленим осадженням (FDM)

Стереолітографія (SLA) – це процес адитивного виробництва, результат у якому досягається засобами полімеризації смоли. Принтери SLA відмінно виробляють деталі з високим рівнем деталізації, гладкою поверхнею та жорсткими допусками.

У SLA, як і в FDM, необхідні структури підтримки. Але в цьому випадку вони завжди виготовляються з одного матеріалу. Коли друк завершено, готову деталь зливають, промивають у розчиннику, який видаляє надлишки смоли, а потім залишають під впливом спрямованого УФ-випромінювання до повного затвердіння компонента. Тільки після цього опорні конструкції можна видалити шляхом розрізання. Завдяки SLA можна друкувати з ряду фотополімерів, таких як епоксидна смола, уретан, акрилат, еластомер і вініл.

Переваги SLA:

- відмінна обробка поверхні з товщиною шару від 0,05 до 0,15 мм;
- готові деталі можна фарбувати;
- економічний для низького виробництва (1-20) деталей;

Недоліки SLA:

- дорогі матеріали;
- постобробка не тільки потрібна, але це ще й багатопоточний і безладний процес;
- токсична смола;
- відходи не підлягають вторинній переробці, і їх важко обробляти;
- потрібні опори;
- роздруківки є найслабшими у вертикальному напрямку через анізотропію властивостей матеріалу;
- лазер потрібно періодично калібрувати;
- товщина шару може відрізнятись у різних смол;



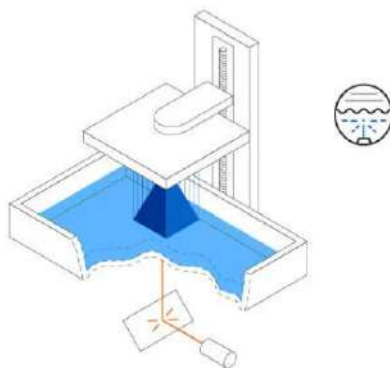


Рисунок 2 – Моделювання за допомогою стереолітографії (SLA)

Вибіркове лазерне спікання (SLS) є одна з найдавніших в індустрії 3D-друку, на сьогоднішній день найбільш передбачувана технологія адитивного виробництва.

Селективне лазерне спікання (SLS) плавить порошки на основі нейлону в твердий пластик. Оскільки деталі SLS виготовляються із справжнього термопластичного матеріалу, вони довговічні, підходять для функціональних випробувань і можуть підтримувати живі петлі та застібки. SLS не потребує допоміжних структур, тому всю платформу збірки можна використовувати для вкладення кількох частин в одну збірку, що робить її придатною для більшої кількості деталей, ніж інші процеси 3D-друку.

Переваги SLS:

- не потрібні опорні конструкції;
- рухомі деталі зі складною внутрішньою геометрією;
- гладкі поверхні – шар важко помітити;
- надійні роздруківки;
- після друку пудру можна використовувати повторно;
- низькі або помірні матеріальні витрати при використанні повної робочої зони;
- настільні 3D-принтери SLS недорогі в порівнянні з промисловими машинами;
- кваліфікована робоча сила не потрібна (тільки настільні 3D-принтери SLS).

Недоліки SLS:

- промислові машини дорогі;
- тривалий час виконання;
- очищення машини необхідно проводити точно під час заміни матеріалу, щоб уникнути забруднення;
- тривалий час друку (для великих об'єктів);
- для обробки порошку під час постобробки рекомендується використовувати пилосос і стиснене повітря, оскільки він може запилити.

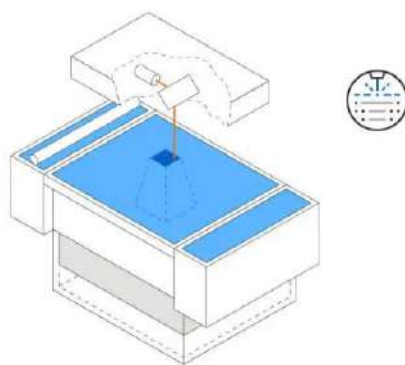


Рисунок 3 – Моделювання за допомогою селективного лазерного спікання(SLS)

Таблиця 1 – Основні характеристики технології 3D-друку з пластику

	<b>FDM</b>	<b>SLA</b>	<b>SLS</b>
Застосування	Недороге швидке створення прототипів, базові моделі для підтвердження концепції	Функціональне прототипування Шаблони, форми та інструменти	Функціональне прототипування, короткочасне виробництво або виготовлення на замовлення
Загальна точність	Низька порівняно з двома іншими	Найточніший процес друку	Точний і надійний процес
Матеріали	Стандартні термопластики, такі як АБС-пластик, ПЛА та їх різні суміші.	Різні полімери (термореактивні пластики).	Інженерні термопластики. Нейлон 11, Нейлон 12 та їх композити.
Простота використання	Висока	Низька відносно FDM, але однакова з SLS	Низька відносно FDM, але однакова з SLA
Друк без підтримуючих конструкцій	Потрібні опори	Потреба в опорі не постійна	Немає потреби в опорі

Продовження таблиці 1

	<b>FDM</b>	<b>SLA</b>	<b>SLS</b>
Допоміжне обладнання	Система видалення опор для машин із розчинними підтримуючими структурами	Станція фінальної полімеризації, станція промивання	Станція пост-обробки для очищення моделей та відновлення матеріалів.
Навички	Мінімальне навчання налаштування обладнання, експлуатації машини та обробці поверхні;	Мінімальне навчання налаштування обладнання, техобслуговування, експлуатації машини та обробці поверхні.	Нетривале навчання настроювання обладнання, техобслуговування, експлуатації машини та обробки поверхні.
Вимоги до приміщення	Кондиціонер або бажано індивідуальна вентиляція для настільних машин.	Настільні машини підходять для використання в умовах офісу.	Системи для майстерень мають помірні вимоги до простору та можуть бути встановлені у виробничому середовищі.

У ході проведеного аналізу було визначено, що моделювання методом наплавлення (FDM) має найнижчу роздільну здатність і точність у порівнянні з SLA або SLS і не є найкращим варіантом для друку складних конструкцій або деталей зі складними функціями, однак кожна технологія має свою сферу застосування.

**Список використаної літератури**

1. Лазерна стереолітографія (SLA) [Електронний ресурс]. [https://3d.globatek.ru/3d\\_printing\\_technologies/sla/](https://3d.globatek.ru/3d_printing_technologies/sla/) (дата звернення 4.05.2022 р.)
2. Селективне лазерне спікання (SLS) [Електронний ресурс]. <https://habr.com/ru/company/top3dshop/blog/589939/> (дата звернення 2.05.2022 р.)
3. Технології 3D друку [Електронний ресурс]. <https://3dprintingcenter.net/which-3d-printing-technology-should-you-choose/> (дата звернення 2.05.2022 р.)

**Митрофаненко С. В., ст. гр. К-18**

Науковий керівник: Терещенко Т. М., канд. техн. наук, доц.

*Кафедра Інформаційних технологій*

## **РОЗРОБКА ANDROID-ДОДАТКУ ІНТЕРНЕТ МАГАЗИНА ЗООТОВАРІВ**

**Актуальність роботи.** З кожним роком зростає кількість домашніх вихованців, яких заводять українці. У зв'язку з цим вітчизняний ринок послуг для домашніх тварин вийшов на друге місце за швидкістю зростання в Європі [1], що у свою чергу сприяє розвитку та утворенню нових виробників. Найкращим місцем реалізації товарів є інтернет-магазин. Він у свою чергу дозволяє без великих витрат збільшити кількість покупців, запропонувавши їм можливість дистанційного замовлення та доставки товарів за місцем вимоги.

Інтернет-магазин підходить для розміщення великої кількості інформації, він дозволяє оперативно оновлювати асортименти, чітко контролювати робочі процеси, оновлювати прайс-листи, списки товарів, викладати новини. Даний вид торгівлі не вимагає утримання дорогих торгових площ, великої кількості співробітників, представництва у столиці, що дозволяє досить успішно існувати та розвиватися підприємствам у віддалених регіонах. Використання стаціонарних комп'ютерів і ноутбуків не завжди зручне у повсякденному житті, тому все частіше на перший план виходять мобільні телефони та планшети. Зараз у світі практично не залишилося людей, які б не користувалися мобільним пристроєм.

Саме тому головною метою даної роботи є розробка мобільного Android-додатку інтернет-магазину «Lapki Market» для зручного та швидкого отримання необхідної інформації про товари та можливість оформляти замовлення потрібних товарів.

**Викладання основного матеріалу.** З розвитком інтернет-технологій більшість оффлайн-магазинів, супермаркетів або повністю перейшли у віртуальний простір, або має там представництво. Це вигідно, тому, що інтернет-шопінг доступний більшій частині покупців, і відкривши інтернет-магазин, можна не обмежуватися межами одного міста або регіону – товари відправляють по всій країні, за кордон.

Багато людей вже давно не можуть уявити своє життя без смартфона. Цей факт визначає як особливості нашого дозвілля, а й принципи сучасного бізнесу. Людям значно простіше шукати інформацію, спілкуватися, дивитися відео та робити покупки у своєму мобільному

телефоні. Від таких зручностей відмовитись неможливо. Мобільна комерція увійшла до нашого життя і займає лідерські позиції.

Мобільна комерція – це принцип ведення бізнесу, який передбачає продаж товарів і послуг без фізичної присутності покупців і продавців, за допомогою лише смартфонів, через додатки [2]. Для цього не потрібен фактичний контакт, навіть наявність у продавця фізичного магазину. Але мобільна електронна комерція передбачає не просто сайт, на який можна зайти, використовуючи браузер (що є практично для будь-якого інтернет-магазину і через смартфон), а програма, яка встановлюється на смартфон і робить доступ до покупок ще більш простим і зручним.

Якщо говорити про позитивні сторони мобільної комерції, то першою є доступність клієнтів. Користувачі отримують зручний та постійний доступ до можливості купувати товар у будь-який час з будь-якої точки на Землі, поки у них є вихід в інтернет.

Комфорт і зручність є другою позитивною стороною, бо клієнти не потребують використання браузера для пошуку сайту магазину. Варто відзначити, що існує багато магазинів в інтернеті, які погано адаптовані під мобільні телефони, тому виникають незручності.

Ще однією позитивною стороною є швидкість покупок у мобільному додатку. У програмі можна зберегти свої дані, що дозволить при подальших покупках не вводити їх повторно щоразу. Наприклад, це інформація про самого покупця, його платіжні дані, а також доставка. Клієнти найчастіше купують товари та мають бажання повернутися знову в магазин, якщо їм було комфортно і вони з легкістю, і швидко оформляли покупки. Звідси впливає дуже важлива перевага – лояльність покупців. Вірність бренду є результатом задоволеності покупців товарами обраного ними бренду, що призводить до зростання обсягів продажу цих товарів.

Також варто відзначити, що мобільні додатки мають можливість пропонувати клієнтам товари, ґрунтуючись на їх покупках та уподобаннях, при цьому давати користувачам додаткові знижки та персональні пропозиції для них, використовувати систему бонусів, а також нагадувати покупцям про товари в їх кошиках та обраному. Клієнти цінують турботу про себе та індивідуальні пропозиції [3].

Наприклад на даний час існує не дуже багато різноманітних українських Android-додатків інтернет-зоомагазинів, розглянемо деякі з них.

Інтернет-зоомагазин ZooZooZoo (рис. 1) є мобільним додатком мережі зоомагазинів в м.Біла Церква, який дозволяє переглянути інформацію про наявні товари, можна прочитати детальну інформацію про

товар, а також зробити замовлення на товар для тварин у межах міста, а також отримати Новою поштою товар в інші міста. У додатку є великий асортимент товарів для різних видів домашніх тварин, каталог має зручні категорії. Основні недоліки магазину ZooZooZoo це неможливість сортувати товари у розділах (за ціною, популярністю, алфавітом), весь текст у додатку написаний відразу трьома мовами: англійська, українська, російська.



Рисунок 1 – Інтерфейс додатку зоомагазину ZooZooZoo

Інтернет-зоомагазин VMISKE (рис.2) дозволяє прочитати детальну інформацію про потрібні товари, а також зробити замовлення по всій Україні Новою поштою. Є великий асортимент товарів для різних видів домашніх тварин та є багато категорій. Магазин має можливість сортування та фільтрацію. Основні недоліки магазину VMISKE – це відсутність картинок товарів, а також він не дозволяє переглянути інформацію про наявність товарів.

Безкоштовний мобільний Android-додаток «Lapki Market» – це інтернет-магазин зоотоварів у вашому смартфоні, який розташований в м.Одеса. Застосунок надає можливість виконати замовлення потрібних якісних товарів для домашніх улюбленців у межах міста, а також отримати посилку поштою в інші міста України. Додаток надає можливість шукати потрібний товар за критеріями, отримувати повну інформацію про конкретний товар, переглядати популярні товари, виконувати замовлення в пару натискань у будь-якому місті – з вашого дому, у дорозі, на роботі або на відпочинку, застосунок дозволяє виконувати швидку оплату товарів, а також швидко зв'язуватися з працівниками магазину за вказаними контактами в додатку і можливість побачити місце зоомагазину на карті.

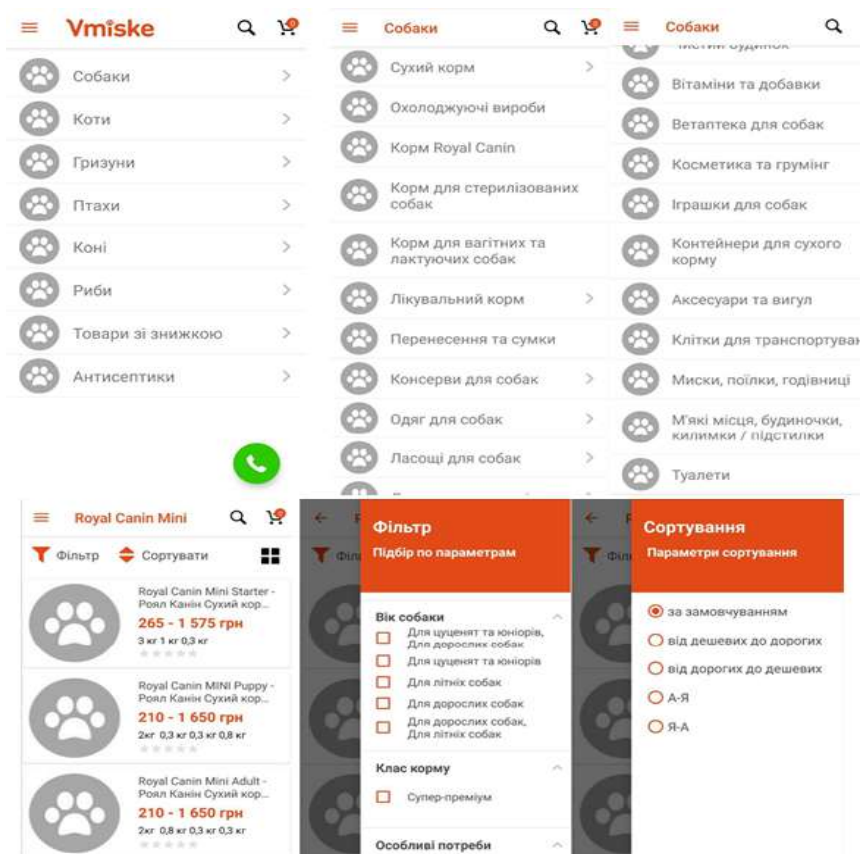


Рисунок 2 – Інтерфейс додатку зоомагазину VMISKE

**Висновки.** За результатами проведеного аналізу були розроблені вимоги до мобільного додатку та розроблено мобільний додаток «Larkі Market» для просування та продажу товарів, який додатково зменшує витрати на рекламу та сприяє розширенню ринку збуту товару для тварин, поповненню клієнтської аудиторії і, як наслідок, збільшенню прибутку, що є головною метою бізнесу. Дана розробка може бути перспективною та корисною з комерційної та споживчої точки зору.

### Список використаної літератури

1. Друге місце за швидкістю зростання в Європі [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://biz.nv.ua/ukr/markets/domashni-tvarini-yak-roste-ukrajinskiy-rinok-poslug-i-tovariv-dlya-sobak-i-kishok-50163726.html>.
2. Мобільна комерція [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ua.nesrakonk.ru/mobile-commerce/>.
3. Переваги та недоліки мобільного додатку для сайту [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://lemarbet.com/ua/razvitie-internet-magazina/mobilnoe-prilozhenie/>.

**Козлов М. С., ст. гр. К-18**

Науковий керівник: Терещенко Т. М., канд. техн. наук, доц.

*Кафедра Інформаційних технологій*

## **РОЗРОБКА ІНТЕРНЕТ МАГАЗИНА ЗООТОВАРІВ**

**Актуальність роботи.** В Україні за останні роки спостерігається значне зростання кількості домашніх тварин [1]. В наслідок чого зростає попит на товари та послуги для домашніх тварин. Це сприяє виникненню нових виробників на ринку. Але не завжди є фінансова можливість створення та підтримання торгового простору. Тому є альтернативний варіант реалізації товарів, за допомогою інтернет-магазину. Він надає можливість значно збільшити кількість клієнтів завдяки дистанційному обслуговуванню.

В інтернет-магазині є вся необхідна інформація про наявні товари, наприклад опис, ціна, рейтинг та інше. Також web-додаток дозволяє значно простіше виконувати пошук необхідного товару, а також дистанційно замовити та здійснити оплату. Мета роботи – розробка інтернет-магазину «Larke Market», в якому буде можливо зручно і швидко отримати актуальну інформацію про товари для домашніх тварин, а також оформити замовлення.

**Викладання основного матеріалу.** Зараз майже всі магазини мають свій web-додаток, а деякі повністю перейшли до електронної комерції. Головна причина полягає в тому, що інтернет-магазин охоплює одразу всіх, у кого є пристрій з доступом в інтернет, тобто немає територіального обмеження, товари можливо відправляти в будь-яку точку країни.

Веб-додаток – це клієнт-серверна програма, за допомогою якої клієнт взаємодіє з веб-сервером в браузері (рис. 1). Логіка веб-дodatка розподілена між клієнтом і сервером, сервер відповідає за зберігання даних, а обмін інформацією відбувається в мережі.

Однією з переваг такого підходу є те, що клієнти не залежать від операційної системи на їхньому пристрої. Замість того, щоб писати програму під кожну ОС, вона створюється один раз на обраній платформі.

Для розробки інтернет-магазину «Larke Market» були обрані сучасні технології. Для реалізації клієнтської частини додатку було вирішено використовувати фреймворк React [2]. Це безкоштовна бібліотека JavaScript із відкритим вихідним кодом для створення інтерфейсів на основі компонентів.



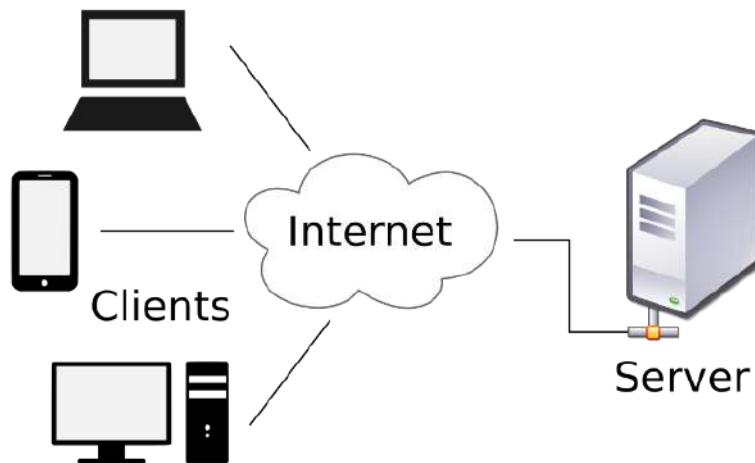


Рисунок 1 – Архітектура клієнт-серверного додатку

Його підтримують Meta і спільнота окремих розробників і компаній. React можна використовувати як базу для розробки односторінкових (SPA), мобільних або серверних додатків із такими фреймворками, як Next.js. Важливою особливістю є використання віртуальної об'єктної моделі документа або віртуальної DOM.

React створює кеш структури даних у пам'яті, обчислює відмінності, а потім ефективно оновлює DOM, що відображається у браузері. Завдяки цьому програмісту залишається писати код так, ніби вся сторінка відображається заново під час кожної зміни, тоді як React відображає лише компоненти, в яких фактично відбулися зміни. Таке вибіркове відтворення забезпечує значне підвищення продуктивності. Це заощаджує зусилля, пов'язані з перерахунком стилю CSS, макетом сторінки та відображенням для всієї сторінки.

Наступним компонентом web-додатку є API, вона спрощує процес програмування при створенні програм, абстрагуючи базову реалізацію та надаючи лише об'єкти або дії, необхідні розробнику. Була обрана наступна архітектура REST API (RESTful API). Це інтерфейс програмування прикладних програм (API або веб-API), який відповідає вимогам архітектурного стилю REST (рис. 2).

Серверна частина додатку створена на платформі Node.js [3]. Node.js – це кросплатформне середовище виконання JavaScript з відкритим вихідним кодом, яке виконує код JavaScript за межами браузера. Node.js дозволяє розробникам використовувати JavaScript для написання інструментів командного рядка та для сценаріїв на стороні сервера – запуск сценаріїв на стороні сервера для створення динамічного вмісту веб-сторінки, перш ніж сторінка буде відправлена у веб-браузер користувача.

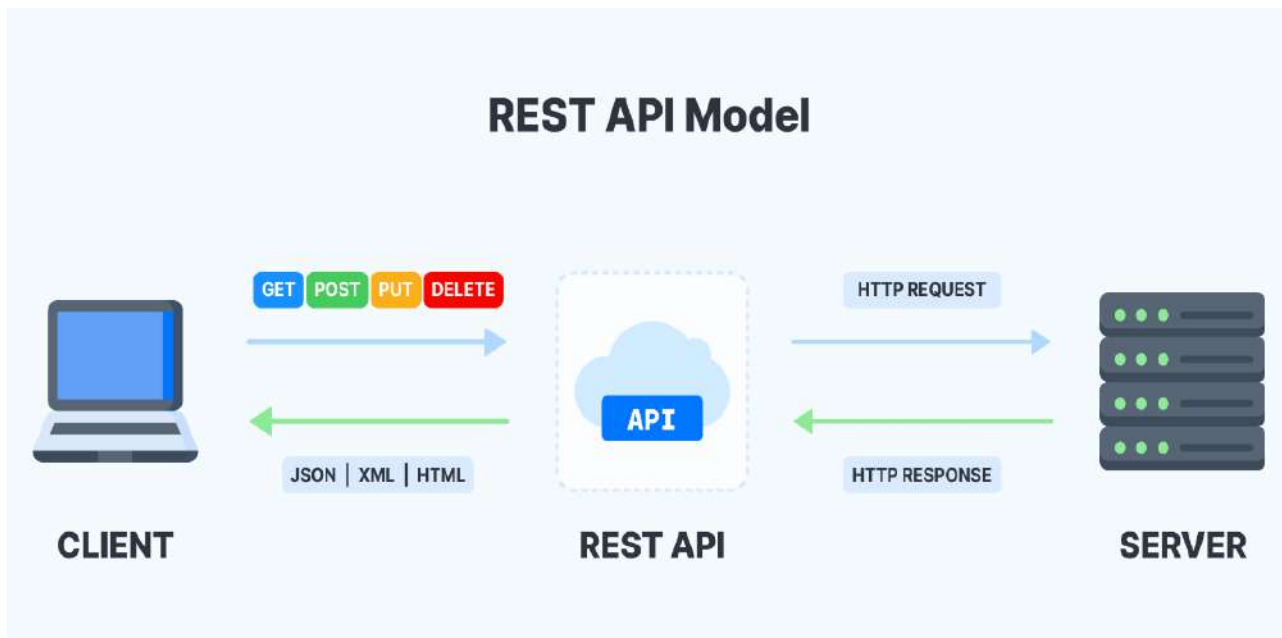


Рисунок 2 – Модель REST API

Цикл подій – це те, що дозволяє Node.js виконувати неблокуючі операції введення-виводу, незважаючи на те, що JavaScript є однопотоким, шляхом розвантаження операцій до ядра системи, коли це можливо. На рис. 3 показано спрощений огляд порядку операцій циклу подій.

В якості бази даних обрана PostgreSQL [4]. Бази даних структуровані так, щоб полегшити зберігання, пошук, модифікацію та видалення даних у поєднанні з різними операціями обробки даних. Система управління базами даних (СУБД) витягує інформацію з бази даних у відповідь на запити. PostgreSQL – це потужна об'єктно-реляційна система баз даних з відкритим вихідним кодом, завдяки чому вона заслужила міцну репутацію за надійність, стійкість функцій і продуктивність.

Також для зручності проектування бази даних використовується TypeORM [5]. ORM (Object-Relational Mapping, об'єктно-реляційне відображення) – технологія програмування, суть якої полягає в створенні «віртуальної об'єктної бази даних». Завдяки цій технології розробники можуть використовувати мову програмування, з якою зручно працювати з базою даних, замість опису операторів SQL.

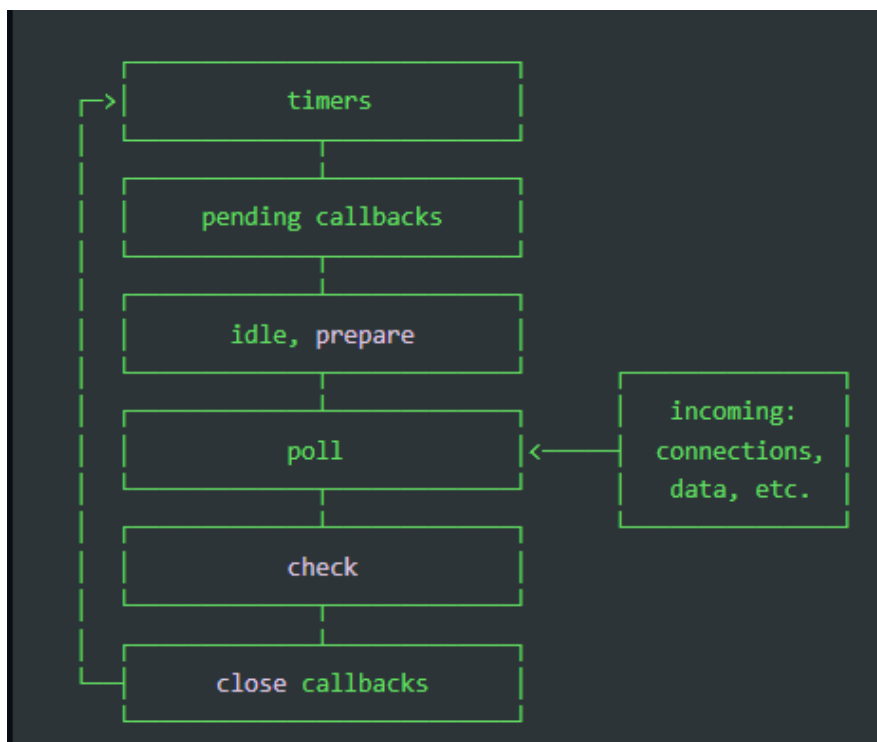


Рисунок 3 – Етапи циклу подій

Це може значно прискорити розробку програми, особливо на початковому етапі. ORM також дозволяє переключати додаток між різними реляційними базами даних. Наприклад, додаток може бути переключене з MySQL на PostgreSQL з мінімальними змінами коду.

**Висновки.** Обрані технології дозволяють максимально оптимізувати процес розробки інтернет-магазину «Larkі Market», завдяки цьому затрати на розробку будуть мінімальні, а перша версія робочого магазину буде доступна для користувачів якнайшвидше. Також буде можливість забезпечити його підтримку і масштабування в майбутньому, у разі розширення асортименту товарів.

### Список використаної літератури

1. Друге місце за швидкістю зростання в Європі [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://biz.nv.ua/ukr/markets/domashni-tvarini-yak-roste-ukrajinskiy-rinok-poslug-i-tovariv-dlya-sobak-i-kishok-50163726.html>.
2. Фреймворк ReactJS [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ru.reactjs.org>
3. Середовище виконання JavaScript NodeJS [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://nodejs.org/en/about/>.
4. База даних PostgreSQL [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.postgresql.org>.
5. TypeORM [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://typeorm.io>

**Теліженко А. О., ст. гр. КН-5**

Науковий керівник: Терещенко Т. М., канд. техн. наук, доц.

*Кафедра Інформаційних технологій*

## **РОЗРОБКА ВЕБ-САЙТУ ДЛЯ ПРОДАЖУ ОДЯГУ З РЕАЛІЗАЦІЄЮ ФУНКЦІЇ РОЗРАХУНКУ ВАРТОСТІ ЗАМОВЛЕННЯ**

Комерційна діяльність з використанням глобальної мережі Інтернет стрімко розвивається останніми роками. Це пов'язано не тільки з розвитком інформаційних технологій. Значний вплив на цей процес має світова пандемія. Карантинні обмеження завдають офлайн-торгівлі значних збитків. Тому власники вимушені шукати нові засоби просування та продажів свого товару та послуг на ринку. В цьому процесі широко використовуються веб-сайти продажу товарів та послуг. Використання мережі Інтернет дозволяє продавати не тільки товари, а і успішно залучати нових клієнтів підприємствам послуг. Наприклад, створення та продаж кастомізованого одягу. На сьогоднішній день в Україні інтернет-магазинів кастомізованого одягу дуже мало, практично немає. В основному всі продажі ведуться в соцмережах, таких як Інстаграм, тому завдання створення такого веб-ресурсу є актуальним.

Інтернет-магазини дає можливість робити покупки цілодобово, 7 днів на тиждень, немає кращого місця для покупки інформаційних продуктів, таких як електронні книги, які доступні миттєво, щойно буде здійснено платіж. Завантажувані предмети, придбані в Інтернеті, взагалі усувають потребу в будь-якому фізичному матеріалі, що допомагає довкіллю.

Метою роботи є розробка інтернет-магазину для продажу кастомізованого одягу «Nasty Space» з метою просування молодого вітчизняного бренду на ринку продаж.

Інформаційні технології відіграють дуже важливу роль у полегшенні онлайн-покупок. Незалежно від того, чи йдеться про зручний для мобільних пристроїв інтерфейс, безпечний механізм онлайн-платежів чи корисні чат-боти, покупці тепер можуть максимально використовувати технологічні досягнення, щоб зробити покупки приємними та плавними.

Даний сайт повинен оптимально швидко та зручно надавати інформацію для користувача сайту. Інформація та посилання повинні бути представлені в зручному для користувача вигляді. Основна ідея сайту полягає в тому, щоб надати можливість клієнтам дистанційно обирати кастомізований одяг, розрахувати ціну малюнку, також обрати свій варіант

ескізу та замовити його, надати необхідну інформацію покупцю про товар, та можливість замовляти в будь-який куточок країни та поза межами.

Особливість сайту полягає в наявності модуля розрахунку вартості замовлення. Кастомізований одяг не має фіксованої ціни, що створює труднощі в процесі прийняття рішення покупцем. Тому необхідно розробити та впровадити модуль, який за певними параметрами розраховує приблизну вартість замовлення, остаточна вартість узгоджується між покупцем і продавцем на етапі оформлення замовлення.

Для розробки веб-сайту (рис. 1) використовувалося інтегроване середовище для розробки Visual Studio Code (VSCode), воно дозволяє працювати на платформах: Windows, Linux, macOS. VSCode – це безкоштовна HTML IDE від Microsoft. Цей редактор підтримує Typescript, C++, Java, Javascript, PHP, Python та інші. VSCode можна легко функціонально розширити за допомогою розширень. VSCode працює безпосередньо з Github, пропонує зручну роботу з текстом програми для різних мов і розширений варіант завершення коду.

У якості основної технології створення веб-сайту було обрано React. Це інструмент для створення інтерфейсів користувача. Його головне завдання – забезпечення виведення на екран того, що можна бачити на веб-сторінках. React значно полегшує створення інтерфейсів завдяки розбиттю кожної сторінки на маленькі фрагменти, компоненти. Компонент React – це ділянка коду, яка є частиною веб-сторінки. Кожен компонент – це JavaScript-функція, яка повертає частину коду, який представляє фрагмент сторінки [1].

Для формування сторінки викликаються ці функції у певному порядку, збираються разом результати дзвінків та видаються користувачу. React використовує мову програмування JSX, яка схожа на HTML, але працює всередині JavaScript, що відрізняє її від HTML. Використання цієї технології дозволило розробити дизайн головної сторінки веб-сайту.

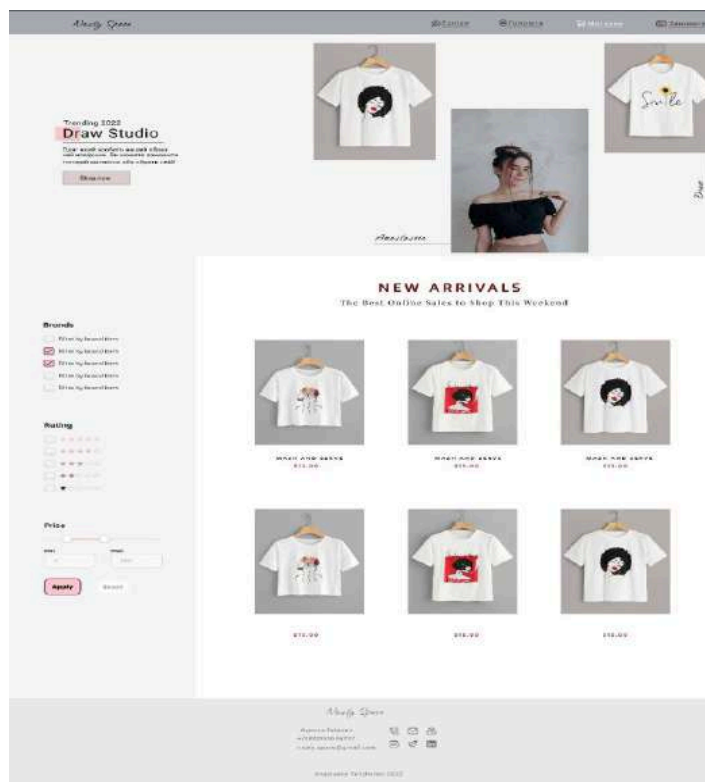


Рисунок 1 – Головна сторінка інтернет-магазину

**Висновки.** Використання цих технологій дозволило розробити інтернет-магазин кастомізованого одягу «Nasty Space». Впровадження цього сайту вирішить завдання залучення нових покупців та зробить новий бренд популярним. Реалізація модуля попереднього розрахунку замовлення надасть можливість покупцю визначитись з замовленням швидше та врахує всі його вимоги. Подальша робота пов'язана з просуванням сайту в пошукових системах з метою збільшення відвідувачів та, як наслідок, підвищення прибутку власника.

### **Список використаної літератури**

1. Фреймворк ReactJS [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ru.reactjs.org>
2. Середовище виконання JavaScript NodeJS [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://nodejs.org/en/about/>.
3. Node.js [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://nodejs.org/en/>.
4. Express.js – Node.js web application framework. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://expressjs.com>.

**Потапенко Д.В., ст. гр. К-20і**

Науковий керівник: Терещенко Т. М., канд. техн. наук, доц.

*Кафедра Інформаційних технологій*

## **РОЗРОБКА СПЕЦІАЛІЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ СКОРОЧЕННЯ ТА РЕФЕРУВАННЯ ТЕКСТІВ**

Актуальність роботи полягає в тому, що користувачам часто потрібно заощаджувати обсяг інформації. Користувачі бажають заощадити місце на накопичувачах, на віртуальних сторінках та на реальних сторінках паперу після роздрукування текстів. У клієнтів є потреба отримати скорочений текст швидко, не завантажуючи програми-архіватори та не створюючи при цьому архівних файлів із складними алгоритмами шифрування.

Ціль роботи – створити веб-додаток для скорочення текстів, який використовує оптимізовані алгоритми та є зручним для користувача. Dodatok повинен використовувати кілька методів інтеграції: як веб-інтерфейс так і POST запити для прийому вхідного тексту. Dodatok має використовувати єдину сучасну мову програмування JavaScript для написання клієнтської та серверної частин логіки для подальшого легкого розширення та можливої передачі проекту іншій команді розробників.

Серед основних варіантів використання системи: з боку користувача ввід тексту у спеціальне поле вводу; посилення тексту у вигляді тіла запиту на сервер; маніпулювання налаштуваннями додатку такими як мова тексту, кількість символів для збереження; перегляд скороченого тексту; можливість скопіювати скорочений текст; можливість змінювати розмір вікна додатку та елементів інтерфейсу користувача. З боку скрипта перетворення вхідного тексту у вихідний скорочений текст.

Головна послідовність сценарію розпізнавання зображення складається з взаємодій: користувач вводить текст для обробки в графічний елемент. Цей текст посиляється на сервер Express.js, де Node.js скорочує текст. Текст обробляється і повертається у графічний елемент для вихідного тексту, який відображається користувачу.

Було вирішено зробити дизайн легким та простим. Усі необхідні елементи розташовані на одній веб-сторінці. Прототип інтерфейсу наведений на рис. 1.

На сторінці відображаються поле для вводу та виводу тексту із можливістю прокрутки, якщо вміст полів перевищує розмір графічних елементів. Поле для виводу є недоступним для редагування користувачем. Ці поля займають відповідно верхню та нижню частину вікна браузера.

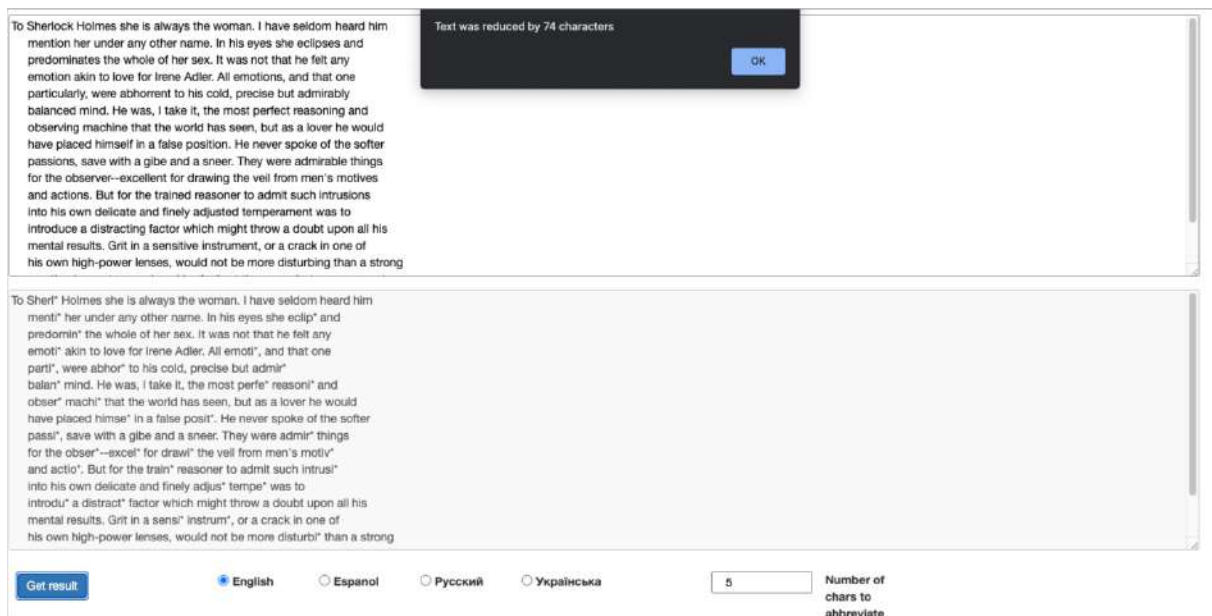


Рисунок 1 – Прототип інтерфейсу додатку

Користувач має змогу змінювати розмір текстових полів. В нижній панелі розташовані кнопка для генерації скороченого тексту у полі виводу, кнопки-перемикачі для вибору мови та текстове поле для вводу мінімальної кількості символів, яку потрібно зберегти у слові.

Node.js – платформа з відкритим кодом для виконання високопродуктивних мережевих додатків, написаних мовою JavaScript [1]. Якщо раніше Javascript застосовувався для обробки даних в браузері користувача, то node.js надав можливість виконувати JavaScript-скрипти на сервері та відправляти користувачеві результат їх виконання. Платформа Node.js перетворила JavaScript на мову загального використання з великою спільнотою розробників [2].

Node.js має наступні властивості:

- асинхронна одно-нитева модель виконання запитів;
- неблокуючий ввід/вивід;
- система модулів CommonJS;
- рушій JavaScript Google V8.

Для керування модулями використовується npm (node package manager) – це менеджер пакетів для мови програмування JavaScript. Для середовища виконання Node.js це менеджер пакетів за замовчуванням [3]. Включає в себе клієнт командного рядка, який також називається npm, а також онлайн-базу даних публічних та приватних пакетів, яка називається реєстром npm. Реєстр доступний через клієнт, а доступні пакети можна



переглядати та шукати через веб-сайт npm. Менеджер пакетів та реєстр керуються npm, Inc.

Express – програмний каркас розробки серверної частини веб-додатків для Node.js, реалізований як вільне і відкрите програмне забезпечення під ліцензією MIT. Він спроектований для створення веб-додатків і API. Де-факто є стандартним каркасом для Node.js. Автор фреймворка, TJ Holowaychuk, описує його як створений на основі написаного на мові Ruby каркаса Sinatra, маючи на увазі, що він мінімалістичний, але має велику кількість плагінів, що підключаються.

Express є бекендом для програмного стека MEAN, разом з базою даних MongoDB і каркасом AngularJS для фронтенду [4].

Vue.js – це фреймворк JavaScript із відкритим вихідним кодом model–view–viewmodel для створення інтерфейсів користувача та односторінкових програм [5].

Vue.js має поступово адаптивну архітектуру, яка зосереджена на декларативній візуалізації та композиції компонентів. Основна бібліотека зосереджена лише на шарі перегляду. Розширені функції, необхідні для складних додатків, таких як маршрутизація, керування станом і інструменти для збирання, пропонуються через офіційно підтримувані допоміжні бібліотеки та пакети. Vue.js дозволяє розширювати HTML атрибутами HTML, які називаються директивами. Директиви пропонують функціональні можливості для HTML-додатків і є вбудованими або визначеними користувачами директивами.

В результаті був розроблений веб-додаток для скорочення текстів, який має зручний користувальницький інтерфейс та використовує оптимізовані алгоритми. Додаток був протестований. Була доведена ефективність використання додатку у порівнянні з аналогами.

### *Список використаної літератури*

1. Кантелон М. Node.js в действии / Кантелон М. // Видавничий дім «Пітер». – 2014. – С. 13-19. (дата звернення 14.04.2022)
2. Metanit NodeJS | JSON и AJAX. URL: <https://metanit.com/web/nodejs/4.6.php> (дата звернення 14.04.2022)
3. Node.js URL: <https://nodejs.org/en/> (дата звернення 14.04.2022)
4. Express.js – Node.js web application framework. URL: <https://expressjs.com> (дата звернення 14.04.2022)
5. Vue.js - The Progressive JavaScript Framework | Vue.js. URL: <https://vuejs.org> (дата звернення 14.04.2022)

**Нищик В. І., ст. гр. К-20і**

Науковий керівник: д-р філософії з комп'ютерних наук, доц. Бучинська І. В.  
*Кафедра Інформаційних технологій*

## **РОЗРОБКА МОБІЛЬНОГО ДОДАТКА ДЛЯ ANDROID З РЕАЛІЗАЦІЄЮ МЕТОДУ LSB ДЛЯ СТЕГANOГРАФІЇ**

У комунікаційних технологіях безпека даних відіграє дуже важливу і невід'ємну роль. Попит на безпеку даних залишається високим, тому що технології розвиваються, та швидко змінюються. Методом захисту даних можна вважати стеганографію, яка є майстром приховування даних.

З розвитком передачі даних є можливість з легкістю обмінюватися інформацією через мобільні пристрої. Дуже важливою є безпека обміну інформацією на мобільних пристроях. Однією зі слабких сторін стеганографії можна виділити ємність даних, та стисненням розміру даних яке буде зменшено [1].

В роботі розроблений системний додаток на платформі Android з реалізацією стеганографії LSB для захисту текстового повідомлення. Розмір повідомлення зменшується за допомогою методу стиснення без втрати методом LZW. Переваги методу полягають в тому, що він забезпечує подвійну безпеку та можливість вставляти більше повідомлень, і тому це гарний спосіб обміну інформаційними даними.

Смартфони є чудовою альтернативою ноутбуків і персональних комп'ютерів, тому що смартфони на сьогодні має достатньо потужний та ефективний для мобільної практичності. За допомогою мобільної платформи смартфонів є можливість переміщення даних, яка є компактною за формою, та ефективна за своєю природою. Крім того, вони значно полегшують доступ, обробку та передачу даних і тому потреба в інформаційній безпеці є пріоритетом [2].

У цій роботі пропонується програма на базі Android, яка надає своїм користувачам можливість вставляти інформацію в зображення обкладинки за допомогою алгоритму LSB, який буде якісним і непомітним для людського ока. Кінцевий продукт може бути використаний на будь-якій комунікаційній платформі відповідно до вимог користувача. Це дозволяє реалізувати інформаційну безпеку на таких комунікаційних платформах, як WhatsApp, Twitter, Facebook та Instagram.

Найменший біт (Least Significant Bit, LSB) – це біти, які знаходяться в найнижчому ряді чисел у двійковій системі. Прикладом LSB буде число один (1) на крайньому правому кінці двійкового числа, наприклад, 100110011. У стеганографії останній біт або останні два (2) біти ряду двійкових чисел буде змінено і замінити на, щоб вставити секретні дані. Наприклад, обравши растрове зображення і змінивши найнижчі біти на приховане повідомлення, як показано на рис. 1.

Проходячи через цей процес зміни LSB, це призводить до майже непомітних змін у тому, як зображення обкладинки виглядає в кінці.

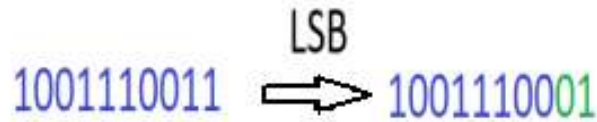


Рисунок 1 – Процес зміни LSB

На основі порівняльних досліджень, проведених на суміжних роботах, мало хто з них розробив свою стеганографію в повністю функціонуючий додаток для мобільного середовища, будь то Android або iOS. Більше того, ці існуючі програми цифрової стеганографії мають свої власні обмеження та недоліки. Визначення оптимального значення PSNR, а також корисного навантаження є поширеною темою, і майбутні дослідження мають зосередитися на пошуку нових засобів для вирішення цієї проблеми [2].

Пікове відношення сигнал/шум (Peak Signal to Noise Ratio, PSNR) – це вимірювання співвідношення між сигналом і шумом. Це метод досягнення оптимальної потужності сигналу по відношенню до потужності шуму, який надходить разом із представленням. PSNR було реалізовано в зображеннях RGB, щоб диференціювати результуючу якість, як показано на рис. 2.



Рисунок 2 – Реалізація PSNR в зображеннях RGB

PSNR можна розрахувати за допомогою наступного рівняння [3]:

$$PSNR = 10 \times \lg\left(\frac{255^2}{\beta}\right) \quad (1)$$

$$\beta = \frac{1}{mn} \sum_{i=0}^{m-1} \sum_{j=0}^{n-1} [I(i, j) - K(i, j)]^2 \quad (2)$$

Середньоквадратична помилка в рівнянні 1, позначена  $\beta$ , використовується для порівняння якості зображення після стиснення, а також представляє похибку між стисненням до і після. PSNR – це вимірювання, коли виникає пікова помилка. Крім того,  $M$  і  $N$  представляють кількість рядків і стовпців в оцінюваному зображенні, а  $I$  – це зображення, а  $K$  – його наближення шуму.

**Висновки:** Основним внеском роботи є можливість запропонувати програму цифрової стеганографії на базі Android для мобільного середовища. Даний додаток повинен покращити загальну інформаційну безпеку, але запропонований метод пов'язаний та обмежений файлами обкладинки, тому будуть проведені подальші дослідження, щоб розширення набору файлів. Сучасна галузь цифрової стеганографії в мобільному середовищі ще відстає, хоча інтереси до інформаційної безпеки дуже високі, тому, слід проводити більше досліджень і розробок у даній сфері, бо конфіденційність даних відіграє першочергову роль у швидко розвиваючою технологією.

### *Список використаної літератури*

1. Ullah, A., & Ijaz, M. Stego app: Android based image steganography application using LSB algorithm. International Research Journal of Engineering and Technology, 2018, 5(9), pp. 862-865.
2. Shaiden, A. S. M., Islam, S., Subaramaniam, K. Android based digital steganography application using LSB and PSNR algorithm in mobile environment. Proceedings of Mechanical Engineering Research Day, 2020, pp. 143-144.
3. Kumar, V., & Kumar, D. Performance evaluation of DWT based image steganography. In 2010 IEEE 2nd International Advance Computing Conference (IACC), 2010, pp. 223- 228.

**Леонт'єв М. Е., ст. гр. К-20і**

Науковий керівник: Штефан Н. З., ас.

*Кафедра Інформаційних технологій*

## **РОЗРОБКА ЧАТ-БОТУ. ОГЛЯД ІНСТРУМЕНТАЛЬНИХ ЗАСОБІВ**

Чат-боти – це програми, що автоматизують спілкування з користувачами. Наприклад, людина робить заявку на замовлення, а бот відповідає за заданим сценарієм. Чат-бот – гарний засіб автоматизувати комунікацію з користувачами у будь-якому бізнесі. Від саппорту та довідкової функції до маркетингу та прямих продажів – з усіма цими завданнями чат-боти добре справляються та показують непогані результати.

51% користувачів очікують від брендів негайної відповіді будь-якої доби. Для цього бізнеси запускають цілодобову службу підтримки та витрачають на це великі гроші. Але більшість питань користувачів є типовими, і на них цілком може відповідати правильно налаштована програма – наприклад, чат-бот.

За даними Salesforce, 69% користувачів віддають перевагу спілкуванню з ботами, тому що вони можуть отримати відповіді від бренду зі зручною для себе швидкістю. Роботу не складно відповісти 100 користувачам одночасно.

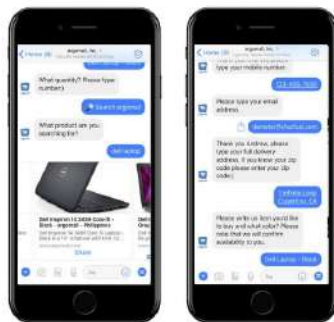


Рисунок 1 – Приклад роботи Чат-боту з продажу кноутбуків

Можливості чат-ботів для бізнесу:

1. Додатковий канал продажів З погляду продажів, чат-бот схожий на програму. У тому ж Telegram можна з виклику оплати з Apple Pay.
2. MVP мобільного додатка. Чат-бот – це інструмент для протестувати,тестування актуальності бізнесу робити мобільний додаток. Одночасно можна протестувати і маркетинг і розробку.
3. Збір фідбеку користувачів. Робот не може відповісти на запит, якого сценарій не готовий. Але ця слабкість допомагає збирати зворотний зв'язок від користувачів та покращувати продукт.

Наприклад, у Railwaybot творці навчили робота відповідати на «Спасибо» завдяки фідбеку від користувачів.

У проєкті «Ілон Маск» творці пішли ще далі – запам'ятовують усі нестандартні повідомлення від користувачів типу «Дякую» та відкритих питань. Потім аналізують їх і навчають на їх основі нейронну мережу, яка підбирає відповідні за змістом відповіді. За рахунок цього, діалог виходить природнішим, а бот намагається привести користувача до угоди [1].

Розглянемо декілька популярних засобів розробки чат-ботів:

1. Aimylogic – сервіс, у якому можна створювати розумні чат-боти. Такі боти працюють на основі алгоритмів машинного навчання та постійно навчаються. Окрім чат-ботів в Aimylogic також можна створювати голосові роботи, налаштовувати сценарії розумних обдзвонів та впроваджувати їх у бізнес-процеси.
2. Flow XO – англomовний онлайн-конструктор чат-ботів. Дозволяє вирішувати будь-які завдання бізнесу, такі як збирання лідів, автоматизація підтримки користувачів (відповіді на часті питання), прийом платежів, переключення між чат-ботом та онлайн-чатом. Месенджери та соцмережі, що підтримуються: Facebook Messenger, Telegram, Twilio, Clack, також можна розмістити чат на сайті [2].
3. Botmother – сервіс, позиціонує себе як CMS для чат-ботів. Дозволяє створювати чат-боти для соцмереж та месенджерів за допомогою конструктора та готових блоків.



Рисунок 2 – Скріншот робочого вікна сервісу Botmother

Основні можливості Botmother:

- налаштування сценаріїв для взаємодії з користувачами;
- переключення між чат-ботом та онлайн-чатом (підключення до чату оператора);
- надсилання файлів користувачам;
- зчитування QR-кодів;

- прийом платежів (є інтеграція з Robokassa, ЮKassa та іншими платіжними системами);
- обмін даними з іншими сервісами (Botmother підтримує інтеграцію з сервісами Zapier, Albato та ApiX-Drive, через які можна пов'язати чат-бот практично з будь-яким сервісом – від Google Таблиць до сервісів розсилки та CRM);
- є доступ до діалогів із користувачами. Можна переглядати історію взаємодії з ботом або підключатися до чату в реальному часі, якщо робота не справляється з питаннями людини [3].

У разі необхідності створення чат-боту з унікальної логікою роботи розробники використовують для Telegram-bot мови програмування Python або Java.

Java:

- швидка, безпечна та надійна мова програмування загального призначення;
- статично типізований, має суворі правила синтаксису, а також високу продуктивність;
- хороший при реалізації завдань зі складною логікою;
- дуже популярний у мобільній розробці під Android та в Enterprise проектах, орієнтованих на великий бізнес;
- робочі завдання складніші, ніж Python, проте й цікавіші.

Python:

- мова загального призначення, що відрізняється потужністю, ефективністю та високим рівнем читабельності коду;
- динамічно типізована мова, код більш читабельний та лаконічний;
- продуктивність нижча, ніж у Java;
- незамінний у системному адмініструванні, DevOps ремеслі, дуже популярний у обчисленнях з великими масивами даних, а також у веб-розробці;
- робочі завдання легші порівняно з Java [1].

### ***Список використаної літератури***

1. Сколько стоит чат-бот и в чем его преимущества для бизнеса. URL: <https://www.unisender.com/ru/blog/kuhnya/chat-boty-vnedrenie/> (дата звернення 06.05.2021).
2. 13 крутых онлайн-сервисов для создания чат-ботов. URL: <https://habr.com/ru/company/click/blog/567446/> (дата звернення 06.05.2021).
3. Как создать чатбот для бизнеса: Kwizbot vs. Botmother. URL: <https://evergreens.com.ua/ru/articles/kwizbot-vs-botmother.html> (дата звернення 06.05.2021).



Гуляков О. В. , ст. гр. К-20і

Науковий керівник: Штефан Н. З., ас.

Кафедра Інформаційних технологій

## РОЗРОБКА МОБІЛЬНИХ ІГОР МОВОЮ JAVA. СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ

Збільшення доходів від мобільних ігор продовжує випереджати зростання доходів від продажу ПК-ігор. Як свідчать статистики, користувачі люблять проводити свій вільний час за нескладною грою на мобільному пристрої. Казуальні ігри (Casual and Puzzle) – це ігри для широкого кола користувачів, багато з яких навіть не вважають себе геймерами. У Casual and Puzzle немає суперскладних правил – зазвичай суть гри лежить на поверхні, і всім зрозуміла без будь-яких інструкцій [1].

Ігри в Match3 досить популярні в жанрі головоломок. Вони, як правило, невимушені, візуально привабливі і дають гравцеві відчуття задоволення після проходження рівня. Ця простота чудово підходить для звичайних і лінивих геймерів, які не люблять зайвих труднощів. Такі ігри, як Candy Crush Saga, Angry Birds Match, Frozen Free Fall і Puzzle&Dragons, є лише деякими з величезних архівів ігор Match3.

Ігри «Match3» або «три в ряд» – це тип казуальних ігор-головоломок. Основне завдання полягає у формуванні ліній/ланцюжків/груп із 3 або більше однакових елементів. Традиційно дошка має квадратний малюнок і заповнена різними плитками, які потрібно переміщати, вибирати або обертати. Основним завданням є визначення та розташування візерунків на хаотичній дошці [2].



Рисунок 1 – Скріншот мобільної гри «Jewels of Egypt»

Ігри Match 3 охоплюють широкий спектр елементів дизайну, механіки та ігрового процесу. Вони включають суто покрокові ігри, але також можуть мати елементи екшену в аркадному стилі, такі як тиск часу, стрільба або координація рук і очей. Механіка підбору плиток також іноді вводиться як «міні-гра» в деякі більші, складніші ігри. Це дає гравцям різний виклик і механіку гри.

Популярність цього стилю гри базується на таких аспектах:



1. Рівні – найпозитивнішими емоціями є завдання подолати рівні та відчуття виконаного завдання.
2. Візуальні зображення – багато гравців не заперечують, що деякі ігри присвячені одному і тому ж сюжету.
3. Історія – зараз є багато ігор, які додають шар історії поверх відповідної механіки.
4. Мета-гра – деякі ігри використовують механіку відповідності як просту, але дуже гнучку механіку для основного ігрового процесу. Ігри RPG є чудовим прикладом.
5. Хронометраж – деякі ігри розраховані на час. Нові плитки безперервно додаються, і гравець змушений складати матчі до того, як поле заповниться [1].

Вибір правильного двигуна є однією з найважливіших речей для розробника. На ринку є різні движки, а саме Unity, Unreal Engine, GameMaker та багато інших. Більше половини всіх нових мобільних ігор створюються в Unity. Движок надає чудові можливості для графіки, керування монетизацією та інших функцій. Його функція Adaptive Performance обіцяє плавну роботу на різних пристроях.

Unreal Engine 4 має спеціальний інтерфейс, який полегшує кодування початківцям, плюс його бібліотека пропонує ряд активів для використання у вашій грі. Використовувати його можна безкоштовно до певного моменту, після чого ви повинні заплатити 5% роялті [2].

Мобільні ігри широко використовують Java для розробки ігор; особливо для платформи Android. LibGDX є безкоштовним двиуном, він має невеликий розмір білда (це не дуже стосується ПК, де потрібно додавати JRE у складання).

Простота і гнучкість LibGDX дозволяє влізти в будь-який аспект гри і зробити так, як потрібно розробнику. Для Android не потрібно плагінів, є доступ до всіх можливостей Android SDK. Єдиним недоліком є те, що Java не працює на iOS. Отже, якщо розробляється мобільна гра на Java, то вона буде обмежена ринком лише для Android [3].

### ***Список використаної літератури***

1. Why the Match 3 Puzzle games are so popular and successful. URL: [gamingonphone.com/editorial/why-the-match-3-puzzle-games-are-so-popular/](http://gamingonphone.com/editorial/why-the-match-3-puzzle-games-are-so-popular/) (дата звернення 06.05.2021).
2. How to make a match-3 game: a complete guide. URL: [room8studio.com/blog/games/an-ultimate-guide-on-how-to-build-a-match-3-game/](http://room8studio.com/blog/games/an-ultimate-guide-on-how-to-build-a-match-3-game/)(дата звернення 06.05.2021).
3. The Metrics That Make for a Great Match 3 Game – And How to Reach Them. URL: <https://gameanalytics.com/blog/match-3-games-metrics-guide/>(дата звернення 06.05.2021).

**Говера І. П, ст. гр. К-20і**

Науковий керівник: Штефан Н. З., ас.

*Кафедра Інформаційних технологій*

## **РОЗРОБКА МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ ПЛАНУВАННЯ РОБОТИ РЕПЕТИТОРА**

Існує два різні способи технічної розробки та реалізації проектів для мобільних пристроїв: мобільний веб-сайт та мобільний додаток. На перший погляд, обидва способи виглядають дуже схожими. Але насправді кожен з них пропонує свої переваги і має власні недоліки.

Мобільний сайт працює лише через браузер. На відміну від звичайних веб-сайтів він розроблений спеціально для мобільних пристроїв. Поряд із мобільними, існують сайти з адаптивним дизайном. Адаптивний сайт містить HTML-сторінки, пов'язані разом, які переглядаються у браузерах через інтернет. Адаптивна (гумова) верстка призначена для правильного відображення всіх розмірів екранів.

Переваги мобільного/адаптивного сайту:

1. Сумісність. Зручний під час роботи з різними типами смартфонів/планшетів. Не вимагає розробки окремої версії з урахуванням різних операційних систем. Може підтримувати легку інтеграцію з такими функціями як QR-коди, текстові повідомлення.
2. Більше широке охоплення цільової аудиторії. Завдяки підтримці кількох пристроїв, які забезпечує адаптивний веб-дизайн на різних платформах, задіяна ширша аудиторія користувачів.
3. Підтримка обслуговування. В порівнянні з нативними програмами, які вимагають завантаження кожного оновлення, адаптивні веб-сайти дозволяють гнучко вносити зміни. Внесені зміни стають активними та видимими одразу на всіх типах пристроїв.

Обмеження:

1. Зручність. На відміну від програми адаптивний веб-сайт не може ефективно використовувати всі функції смартфона. Камери, GPS, телефонний набір та інші функції, вбудовані у пристрої, не завжди добре розроблені для адаптивних веб-сайтів.
2. Розмір екрана пристрою. Через невеликі розміри екрани смартфонів/планшетів відображають набагато менше контенту, ніж монітор настільного ПК або екран ноутбука. Незважаючи на те, що адаптивний веб-дизайн динамічно підлаштовується під потрібний розмір екрана, він фактично зменшує та перебудовує вміст, доступний на робочому столі [1].

3. Автономний доступ. Автономний режим функціонування мобільного сайту можливий лише за умови використання кешованих сторінок. Повноцінна робота потребує гарного підключення до інтернету.

Мобільний додаток на відміну від адаптивних/мобільних веб-сайтів, що працюють через браузер, нативні програми повинні бути завантажені з певних порталів, таких як Google Play Market, App Store та інші. Мобільні програми розробляються окремо для кожної операційної системи, вимагають установки, забезпечують швидший доступ до вмісту.

Плюси:

1. Зручність. Аналіз показує, що програми популярніші, ніж аналогічні веб-сайти, оскільки зручніші. Вони забезпечують кращу взаємодію користувача, швидше завантажують контент, простіше у використанні. Крім цього, мають push-сповіщення та дизайн, який більш гнучко сумісний із різними розмірами екрану.
2. Персоналізація. Мобільні програми є чудовим рішенням для служб, які потребують регулярного використання. Вони дозволяють користувачам створювати особисті облікові записи та зберігати важливу інформацію під рукою.
3. Робота в автономному режимі. Оскільки програми вимагають встановлення, вони можуть надавати доступ до своїх функцій та контенту навіть без підключення до Інтернету.

Мінуси:

1. Сумісність. Забезпечення належного функціонування нативної програми залежить від вимог конкретної операційної системи. Це означає, що для кожної платформи (iOS, Android, Windows) потрібна окрема робоча версія програми.
2. Підтримка обслуговування. Коли програма розробляється для декількох різних платформ, його підтримка потребує більше часу та грошей. Необхідно регулярно надавати оновлення, виправляти проблеми сумісності з кожним типом пристроїв. Крім того, завжди потрібно нагадувати користувачам про необхідність встановлення нових оновлень [2].

Об'єктом розробки для дипломної роботи обрано мобільний додаток. Завдяки йому викладач зможе контролювати учнів з телефону або планшета на операційній системі Android. Викладач легко, швидко і будь-коли може подивитися свої заняття, хто на них записаний, відзначити відвідування та прогули учнів, поставити оцінки, написати домашнє завдання та відіслати його на e-mail учням.

Розробляти програми під Android можна за допомогою різних фреймворків та мов програмування. Так, як мови програмування можуть застосовуватися Java, Kotlin, Dart (фреймворк Flutter), C++, Python, C#

(платформа Xamarin) тощо. Існують різні середовища розробки для Android.

Android Native – платформа розробки Android входить до найпопулярніших у світі платформ для розробки мобільних додатків. NDK надає бібліотеки та інструменти розробника, необхідні для створення, тестування та налагодження програм для платформи Android.

Android Native є популярним серед розробників, яким необхідно реалізувати свої програми в нативному коді, використовуючи мови програмування C та C++ [3].

Завдяки використанню C і C++ у розробці програм Android Native має найшвидший код, що використовується для створення програм та ігор на Android.

Xamarin – платформа з відкритим вихідним кодом для створення ефективних програм Android, iOS та Windows на базі технології .NET. У згаданому вище огляді Xamarin був 10-м за популярністю кросплатформним фреймворком для розробки програм.

Xamarin має дружнє середовище розробки, а його складова частина Xamarin.Forms дозволяє створювати додатки із застосуванням коду для інтерфейсу користувача, написаного на C# або XAML. Xamarin дозволяє розробникам писати всю бізнес-логіку програми, використовуючи одну мову програмування.

Xamarin призначений для розробників, які хочуть обмінюватися кодом та тестувати бізнес-логіку на різних платформах, а також писати кросплатформні програми на C#, використовуючи середовище розробки Microsoft Visual Studio[4].

### ***Список використаної літератури***

1. Мобильное приложение для преподавателей. Контроль учеников. URL: <https://tallanto.com/ru/mobilnoe-prilozhenie-dlya-prepodavateley-kontrol-uchenikov> (дата звернення 06.05.2021).
2. Розробка мобільного додатку. URL: <https://web-systems.solutions/blog/rozrobka-mobilnogo-dodatku/> (дата звернення 06.05.2021).
3. Топ-10 Android-фреймворков: обзор и сравнение. URL: <https://proglib.io/p/top-10-android-freymvorkov-obzor-i-sravnenie-2020-08-05> (дата звернення 06.05.2021).
4. Подробно о Xamarin. URL: <https://habr.com/ru/post/188130/> (дата звернення 06.05.2021).

**Роменська А. Р., ст. гр. К-18**

Науковий керівник: д-р філософії з комп'ютерних наук, доц. Бучинська І. В.  
*Кафедра Інформаційних технологій*

## **РОЗРОБКА ВЕБ-РЕСУРСУ ДЛЯ ПІДТРИКИ СПІЛКУВАННЯ МІЖ СТУДЕНТАМИ ЗА ДОПОМОГОЮ ФРЕЙМВОРКУ LARAVEL**

Цифрове навчання стає дедалі популярнішим у сучасному освіті. Від повних цифрових курсів до занять, що проводяться віддалено, від занять у аудиторіях, перенесених до онлайн.

Але ефективне спілкування у цифровому середовищі навчання може бути утрудненим. Особливо коли перехід до цифрового навчання був раптовим або незапланованим. Такий масштабний перехід викликає розчарування і збиває з пантелику викладачів та студентів. Але спілкування у цифровому навчанні можна спростити за допомогою правильних ресурсів.

Кожен перехід до цифрового навчання відрізняється. Деякі їх повільні, тоді як інші переходи відбуваються швидко, у разі потреби. Часто раптовий перехід до цифрового навчання обумовлений пом'якшувальними обставинами. А коли все «літає у повітрі», важливо швидко відкрити чіткий та послідовний канал зв'язку.

Тому актуальністю вивчення даного питання пов'язана з затребуваністю подібних ресурсів в мережі інтернет. Завдяки форумам люди можуть спілкуватися, обговорювати різні питання і проблеми, що незручно робити посередством коментарів до записів в блогах, соціальних мереж, чатів та гостьових книг. На форумах можна писати більш розгорнуто, вставляти картинки, давати посилання і робити цитати. Цитування поста опонента - улюблений спосіб спілкування на форумах, а цитування частинами, «вирваними» з контексту пропозиціями – один з головних прийомів діалогу між людьми і багато хто знаходить це дуже зручним.

У той час як форум - це якесь «місце», в якому постійно кипить якесь життя: йдуть обговорення тієї чи іншої новини, проекту, іт-пристрої і др.і кожна людина може знайти собі однодумців на улюблені йому теми.

Ще один важливий аспект - це завоювання аудиторії молодими і талановитим письменниками, художниками, музикантами, це дає їм змогу знайти своїх однодумців в спільній сфері спілкування.

Метою даної роботи є програмна реалізація веб-ресурсу для спілкування студентів за допомогою фреймворку Laravel.

Для досягнення мети необхідно вирішити наступні задачі:  
– розглянути існуючі аналоги веб-ресурсів для спілкування;

- провести проектування веб-ресурсу для спілкування;
- реалізувати систему спілкування між користувачами за допомогою фреймвоку Laravel;
- провести тестування веб-ресурсу;

Для реалізації поставленого завдання були використані наступні технології розробки:

- PHP-фреймворк Laravel;
- використання особливостей мови програмування PHP;
- Веб-сервер Apache
- Система управління базами даних MySQL
- Інтегроване середовище розробки PhpStorm
- Локальний веб-сервер OpenServer

Фреймворк – це програмне забезпечення, що полегшує розробку і об'єднання різних компонентів великого програмного проекту. На відміну від бібліотеки функцій фреймворк накладає обмеження на структуру і логіку програмного продукту.

**Веб-фреймворк** призначений для створення динамічних веб-сайтів, мережевих додатків, сервісів і ресурсів. Веб-фреймворки містять логіку обробки HTTP-запитів, спрощують доступ до баз даних і інше.

Веб-додаток інформаційної системи розробляється з використанням **PHP-фреймворку Laravel версії 5.4** з відкритим вихідним кодом.

**Apache** – це багатоплатформність веб-сервера з відкритим вихідним кодом, що підтримує протокол HTTP.

**MySQL** – вільна система керування базами даних.

**PhpStorm** – інтегроване середовище розробки для програмістів PHP.

**Laravel** – це PHP-фреймворк, розроблений з урахуванням продуктивності розробників PHP, цей фреймворк дуже самовпевнений і прагне заощадити час розробників. Фреймворк також прагне розвиватися разом з Інтернетом і вже включає кілька нових функцій та ідей у світі веб-розробки, таких як черги завдань, вбудована перевірка справжності API, зв'язок в реальному часі і багато іншого.

Laravel забезпечує найкращу у своєму класі абстракцію бази даних без головного болю. Запитуйте та оновлюйте свої дані, не напружуючись. Eloquent ідеально поєднується з MySQL, Postgres, SQLite та SQL Server.

Laravel – один із небагатьох фреймворків PHP, цікавий для якого вирос за останні 5 років, що зробив його популярним вибором для багатьох розробників веб-сайтів і компаній у всьому світі.

**Переваги Laravel:**

- швидкий час розробки, що означає нижчі витрати та швидші результати для бізнесу;
- забезпечує безпеку та захист ваших даних та даних ваших клієнтів;

- Laravel спрощує реалізацію інших методів оптимізації швидкості, таких як скорочення використання пам'яті та індексування бази даних;
- підтримує працездатність сервера вашого веб-сайту, але також може знизити витрати на хостинг в довгостроковій перспективі;
- може створити повноцінний сайт електронної комерції або простий та професійний сайт B2B, завдяки широким встановленим бібліотекам авторизації може створювати та підтримувати різні розширені функції для вашого сайту, такі як скидання пароля та шифрування.
- Laravel спрощує інтеграцію сторонніх додатків завдяки чистим API для інтеграції;
- завдяки функціям Laravel, таким як чистий код, архітектура MVC (яка розділяє логіку та уявлення) та принципам ОВП, підтримувати сайт Laravel з часом дуже просто;
- порівняно з іншими фреймворками Laravel є фреймворком з відкритим вихідним кодом (це означає, що його можна безкоштовно використовувати у будь-якому проекті, який подобається)[3].

**Висновки:** Розробка Laravel, безумовно, покращила досвід роботи з PHP, а простота тестування зміцнює інтерес до фреймворку. Він не ідеальний, але досить гнучкий, щоб вирішувати свої проблеми.

Laravel приділяє велику увагу тому, щоб вивести досвід розробників нового рівня протягом багатьох років. Усі частини екосистеми потужні, добре спроектовані, з ними цікаво працювати, і вони мають відмінну документацію.

### **Список використаної літератури**

1. Сайт вікіпедії, ознайомлення [Електронний ресурс]. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Laravel> (дата звернення 01.05.22 р.)
2. Why Choose Laravel for Your Next Web Project [Електронний ресурс]. <https://www.fastfwd.com/why-choose-laravel-for-your-next-web-project/> (дата звернення 2.05.22 р.)
3. Что такое Laravel – Web-Proger [Електронний ресурс]. <http://web.spt42.ru/index.php/chto-takoe-laravel> (дата звернення 04.05.22 р.)
4. Сайт Википедия ознайомлення з MySQL [Електронний ресурс]. <https://uk.wikipedia.org/wiki/MySQL>(дата звернення 07.05.22 р.)

**Голосний М. А. ст. гр. К-20і**

Науковий керівник: Клепатська В. В., ас.

*Кафедра Інформаційних технологій*

## **ПРОЕКТУВАННЯ МЕРЕЖІ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ З АНАЛІЗОМ СПЕЦІАЛІЗОВАНОГО ПЗ ДЛЯ ЗАХИСТУ ДАНИХ**

Схема комп'ютерної мережі – це візуальне уявлення комп'ютерної чи телекомунікаційної мережі [1]. На ній вказуються як самі компоненти мережі, так і засоби взаємодії між ними, включаючи маршрутизатори, пристрої, концентратори, брандмауери тощо. Оскільки схеми комп'ютерних мереж відображають засоби взаємодії компонентів мережі, вони можуть використовуватися для різних цілей включаючи (рис. 1)

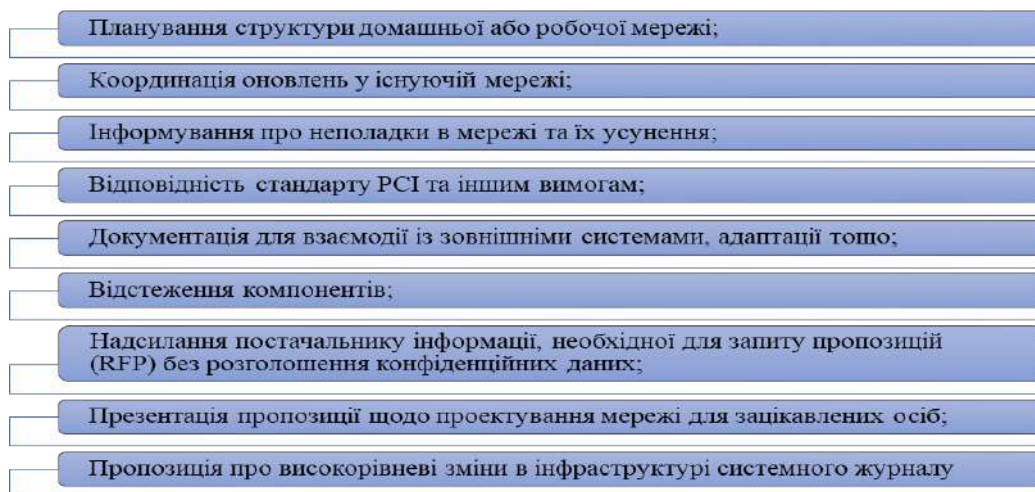


Рисунок 1 – Перелік основних напрямків використання схем комп'ютерних мереж

Під інформаційною безпекою підприємства чи компанії розуміють комплекс заходів організаційного та технічного характеру, спрямованих на збереження та захист інформації та її ключових елементів, а також обладнання та системи, що використовуються для роботи з інформацією, її зберігання та передачі. Цей комплекс включає технології, стандарти та методи управління інформацією, які забезпечують її ефективний захист.

Серед різновидів загроз, можна виділити два основні види внутрішні та зовнішні загрози. Внутрішні загрози – це загрози, що виникають усередині інформаційної інфраструктури підприємства. Зовнішні загрози – це загрози, що мають походження поза інформаційної інфраструктури підприємства.

До засобів захисту інформації відносяться пристрої, прилади, програмне забезпечення, організаційні заходи, які запобігають витоку інформації та забезпечують її збереження в умовах впливу всього спектра



актуальних загроз. Залежно від використовуваних способів реалізації засоби захисту інформаційної безпеки бувають наступних типів організаційні, апаратні (технічні, програмні, програмно-апаратні [2].

На сьогоднішній день, є певний перелік компаній та безпосередньо ПЗ, яке можна придбати та в подальшому використовувати в своїй компанії для захисту інформації та даних. Також, на ринку праці є спеціалісти, які можуть проконсультувати та допомогти захистити компанію, інформацію та дані компанії і її клієнтів, захистити від внутрішніх та зовнішніх загроз. В подальшій розробці, будуть представлені матеріали порівняльного характеру, що дозволять створити певні рекомендації директору компанії, щодо захисту мережі в компанії. Нажаль, не можна розробити мережу більш захищену ніж зазвичай (спроєктована топологія мережі для даної компанії представлена на рис.2, всі технічні засоби на ринку схожі за захищеністю.

Потрібно звернути увагу, що є деякі способи для створення більшої захищеності даних, наприклад обмежити доступ комп'ютерів в локальній мережі від зовнішнього інтернету для більшого захисту пристроїв.

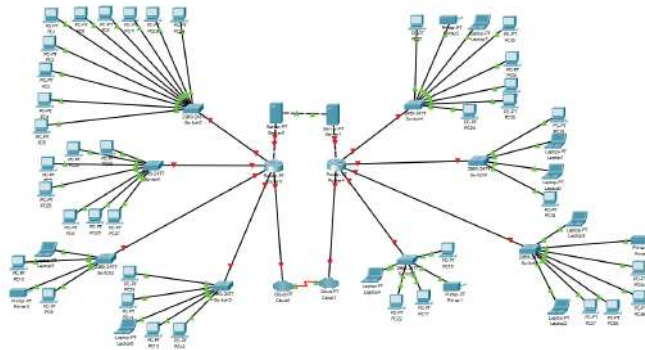


Рисунок 2 – Схема комп'ютерної мережі розроблена в середовищі Cisco PT

Також можна механічно закрити доступ до серверів і організувати захист, заборонити ставити на пристрої різні програми працівникам компанії – самостійно, за встановлення, оновлення ПЗ і т.д. повинен відповідати системний адміністратор.

#### *Список використаної літератури*

1. Керівництво по схемам комп'ютерних мереж [Електронний ресурс]. <https://www.lucidchart.com/pages/ru/%D1%81%D1%85%D0%B5%D0%BC%D0%B0-%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D1%8C%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%BE%D0%B9-%D1%81%D0%B5%D1%82%D0%B8> (дата звернення 29.04.2022 р.).
2. Сучасні технології комп'ютерних мереж: технології, принципи роботи та протоколи [Електронний ресурс]. <https://www.sviaz-expo.ru/ru/ui/17121/> (дата звернення 03.05.2022 р.).

## Секція «ПУБЛІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ТА МЕНЕДЖМЕНТУ ПРИРОДООХОРОННОЇ ДІЯЛЬНОСТІ»

Пилипчук Д. Ю., ст. гр. У-20

Науковий керівник: Розмарина А. Л., канд. екон. наук, доц.

*Кафедра Публічного управління та менеджменту природоохоронної діяльності*

### СУЧАСНІ МЕХАНІЗМИ УПРАВЛІННЯ БАНКІВСЬКИМИ РИЗИКАМИ

*Актуальність теми.* Обрана тема наразі є особливо актуальною, тому що аналіз банківських ризиків є кроком до надійної банківської системи. А надійна банківська система це умова, без якої економіка не може ефективно функціонувати та стало розвиватися. Стан банківської системи залежить від стабільності діяльності банківських інститутів, їхньої здатності чинити опір негативному впливу факторів, які стають причиною виникнення різноманітних банківських ризиків. Тому виявлення ризиків, що оточують банківську діяльність та досконале управління ними здатні забезпечити надійність діяльності банківської системи України.

*Мета роботи* полягає у тому, щоб розглянути і проаналізувати банківські ризики, а також запропонувати методи їх зниження.

*Об'єктом дослідження* даної роботи є механізми та організація процесу управління банківськими ризиками.

*Матеріали і методи дослідження.* Матеріалами для дослідження послужили наукові праці вітчизняних і зарубіжних вчених, статистичні дані з досліджуваної проблеми. В якості основних методів дослідження використані економіко-екологічний та статистичний аналіз, методи формально-логічний, узагальнення, вибірки.

*Результати дослідження та їх аналіз.* Інвестиційна діяльність банку супроводжується низкою різноманітних ризиків. Вкладаючи свої кошти, банк не отримує стовідсоткову гарантію суспільного визнання своїх нових продуктів. Це залежить від ефективного поєднання цілої групи чинників. Займаючись інвестиційною діяльністю, завжди виникає ризик недоотримання прибутку або, ще гірше, понесення збитку. Крім того, слід вказати на те, що багато банків не володіють відповідними ефективними системами управління ризиками, через це створюється загроза несвоєчасного адекватного реагування, як наслідок нерозуміння або недостатнього розуміння характеру та природи ризиків, які супроводжують їхню діяльність [1, 2, 3].

Щоб налагодити механізм ефективного управління ризиками, що пов'язані з інвестиційною діяльністю, насамперед потрібно знати, з якими саме ризиками найбільше пов'язана інвестиційна діяльність, це

можна зробити шляхом об'єктивного аналізу всіх основних ризиків.

Оцінивши ризики, що пов'язані з такою діяльністю, можна сформулювати дієву систему управління ризиками.

Проведений аналіз показав, щодо основних ризиків, з якими стикаються сучасні банківські установи у процесі своєї інвестиційної діяльності, необхідно віднести:

1. Виробничий ризик. Наприклад, допущення помилки при розрахунку витрат на енергоносії, недоліки та перебої у постачанні сировини тощо. Щоб максимально знизити такі ризики необхідно укласти довготермінові договори постачання, оформлювати гарантії постачальників і засновників.

2. Ризик менеджменту. Характеризується недостатньою кваліфікацією та низьким рівнем менеджменту. Щоб знизити до мінімуму даний ризик необхідно отримати від засновника гарантію, що проектом керуватиме узгоджена з кредиторами компетентна група спеціалістів.

3. Ризик збуту продукції. Характеризують зміною кон'юнктури ринку, цін та обсягів ринків продукції. Мінімізувати даний ризик можна шляхом використання довготермінових договорів з фіксованими цінами та обсягами продажу продукції.

4. Фінансові ризики або ризики, що пов'язані з фінансовими операціями, у т.ч. валютні ризики, ризик зміни процентних ставок. Використовуючи страхування, валютних застережень, процентних і валютних опціонів, "свопи", ми зведемо до мінімуму фінансові ризики.

5. Політичний ризик. Подолати політичний ризик можливо шляхом страхування в т.ч. міжнародними компаніями. Крім того, слід вказати, що таким способом можна вберегти установу від непередбачуваних ситуацій, таких як: землетруси, пожежі, страйки, тощо, тим самим мінімізувати формажорний ризик.

Кожен банк самостійно формує та реалізує політику управління інвестиційними ризиками. Така політика передбачає наступні заходи:

1) Аналіз об'єму та достовірності інформації, необхідної для встановлення рівня ризику.

2) Вибір і використання відповідних методів аналізу вірогідності виникнення тої чи іншої ризикової ситуації;

3) Встановлення розміру фінансових та інших втрат від настання ризикової ситуації;

4) Аналіз чинників, що впливають на інвестиційний ризик;

Розробка ефективних способів усунення негативних наслідків можливих втрат.

Процес управління інвестиційними ризиками в банку поділяється на 7 етапів:

1. Оцінка ризику.

2. Встановлення меж і визначення правомірності ризику.

3. Аналіз можливих наслідків ризику.
4. Розроблення варіантів рішень.
5. Розроблення шляхів і способів мінімізації ризику втрат.
6. Ухвалення рішення про інвестування.
7. Реалізація рішення.

Перший етап (аналіз) починається з ідентифікації ризику. На даному етапі необхідно визначити природу ризику та охарактеризувати усі можливі ризикові ситуації в діяльності банку. Крім того, важливо розрахувати кількісні характеристики ризику стосовно його виникнення.

На другому етапі банківська установа оцінює вірогідність зміни обсягу ризику в процесі реалізації інвестиційного проекту. На даному етапі також важливо визначити ступінь ризику та порівняти інвестиційний проект з альтернативними варіантами.

Наступними кроками в процесі аналізу ризику є пошук способів вирішення поставленої проблеми та встановлення ймовірних наслідків. На цьому етапі дається ґрунтовна характеристика побічних ефектів, що можуть негативно вплинути на економічну ефективність інвестицій.

*Висновки.* Проаналізувавши усі варіанти можливих рішень, банківська установа переходить до етапів їх ухвалення та реалізації. Особливим засобом зворотного зв'язку в системі управління при цьому слугує постійний моніторинг, контроль за ризиком.

На сучасному етапі у своїй практичній діяльності банки використовують як традиційні (запровадження лімітів, резервування, розподіл ризиків і збитків, хеджування, диверсифікація тощо), так і нові (математичні методи оптимізації, нормативи центрального банку щодо банківського інвестування) способи контролю за інвестиційними ризиками.

### ***Список використаної літератури***

1. Кредитний скоринг. Банківська енциклопедія. С.Г. Арбузов, Ю.В. Колобов, В.І. Міщенко, С.В. Науменкова. Київ: Центр наукових досліджень Національного банку України: Знання, 2011. С. 246.
2. Система ризик-менеджменту в банках: теоретичні та методологічні аспекти: монографія / За ред. В. В. Коваленко. Одеса: ОНЕУ, 2017. 304с.
3. Управління ризиками банків: монографія у 2 томах. Т.1: Управління ризиками базових банківських операцій / А.О. Єпіфанов, Т.А. Васильєва, С.М. Козьменко та ін. Суми: ДВНЗ «УАБС НБУ», 2012. 283с.

**Дмитрієнко А. С., ст. гр. ПУА-18**

Науковий керівник: Розмарина А. Л., канд. екон. наук, доц.

*Кафедра Публічного управління та менеджменту природоохоронної діяльності*

## **НАПРЯМКИ УДОСКОНАЛЕННЯ УПРАВЛІННЯ КОНФЛІКТАМИ В ОРГАНІЗАЦІЇ**

*Актуальність теми.* В основі конфлікту лежать соціально-психологічні передумови, які прийняті у взаємовідносинах між людьми. Порядок спілкування в організації визначається трудовою діяльністю, але не обмежується нею. Конфлікти виражаються в діяльності всіх соціальних інститутів, громадських компаній, у стосунках між людьми і відіграють важливу роль у житті окремої людини, сім'ї, групи, країни, суспільства і людини загалом.

*Метою роботи є* розробка рекомендацій щодо управління конфліктами на підприємстві.

*Предметом дослідження даної роботи є* конфлікти в організації.

*Матеріали і методи дослідження.* Матеріалами для дослідження послужили наукові праці вітчизняних і зарубіжних вчених, статистичні дані з досліджуваної проблеми. В якості основних методів дослідження використані економічний аналіз, методи узагальнення, вибірки тощо.

*Результати дослідження та їх аналіз.* Оскільки попередити конфлікти набагато легше, ніж конструктивно їх вирішувати, то, як показує практика, запобігання конфліктам є не менш важливим для успішної діяльності фірми. Водночас це вимагає менше зусиль, ресурсів і часу і запобігає навіть мінімальним руйнівним наслідкам, які має будь-який конструктивно дозволений конфлікт.

Крім загальних принципів управління конфліктами, існує ряд більш конкретних правил і рекомендацій щодо врегулювання чи розв'язання конфліктів. Ці тісно пов'язані правила вирішення конфліктів такі:

- раціоналізація конфлікту, зниження його емоційного забарвлення. Ірраціональність, неосмисленість поведінки завжди ускладнює вирішення конфлікту;

- концентрація уваги не на заявлених позиціях (вимогах), а на реальних інтересах опонента. Дуже часто офіційні заяви сторін лише камуфлюють їхні справжні інтереси;

- розширення комунікацій між сторонами з метою отримання достовірної інформації та зміцнення довіри;

- сегментація, дроблення предмета конфлікту на багато складових. Це дозволяє побачити у позиціях сторін точки дотику та знайти питання, за якими можлива згода, компроміси чи співпраця;

- з'ясування різниці між учасником та предметом конфлікту. Суперництво з певних питань не повинно переростати в особисту ворожнечу та образу;

- відносність суперництва. Протилежну сторону не можна розглядати як ворога в останній інстанції. Конфлікт практично будь-коли охоплює весь спектр інтересів сторін. У опонентів є і спільні риси, а часто і спільні інтереси. Саме на них слід спиратися в процесі досягнення взаєморозуміння та співробітництва;

- обмеження сфери суперництва. Не можна торкатися основних цілей та цінностей опонента, допускати розширення областей спору;

- складний, багатоскладовий характер сторін, що змагаються. Якщо в конфлікті з кожного боку беруть участь більше, ніж по одній людині, їх позиції дуже рідко повністю збігаються. Диференційовано підходячи до опонента, можна послабити його позицію, знайти людей, які готові до співпраці;

- тимчасове (стадійне) обмеження конфлікту. Чим раніше зупинити процес розгортання конфлікту, тим легше його вирішити, і навпаки, чим далі зайшов конфлікт у своєму прояві, тим важче і дорожче його врегулювання;

- розширення тимчасового горизонту конфлікту. Як впливає з теорії ігор, найнебезпечніші ігри характеризуються їх вузьким тимчасовим горизонтом. Визначення тривалої перспективи повного вирішення конфлікту, як правило, полегшує його розв'язання;

- прагнення до остаточного вирішення конфлікту менш бажане, ніж до меліоративного (що передбачає поступове поліпшення ситуації) вирішення його. Це означає, що у більшості випадків (хоч і не завжди) не можна діяти за принципом «або все, або нічого»;

- небажаність односторонніх поступок, бо сторона, що зробила поступки, як правило, почувається ущемленою і скривдженою, що підриває міцність угоди;

- при вирішенні конфлікту важливо поважати гідність сторони, що програє, або навіть дати їй можливість виграти в престижі в очах її прихильників і оточуючих. Не можна заганяти супротивника у кут. Це може викликати раптовий сплеск його агресивності, перехід конфлікту в нову, небезпечнішу площину з використанням більш руйнівних методів та засобів;

- вирішення конфлікту має бути легітимовано культурним, тобто спиратися на цінності, визнані всіма сторонами та оточуючими;

- арбітраж, включення до процесу вирішення конфлікту (комунікації, підготовку, формулювання та інтерпретацію рішень, контроль за їх реалізацією) третьої сторони;

- перевага ставки на співпрацю між взаємозалежними сторонами ставкою на тимчасовий виграш;

- обмеження числа учасників врегулювання конфлікту представниками (лідерами) сторін, що змагаються;
- визначення кола можливих альтернатив, допустимих поступок до ухвалення спільного рішення;
- визначення на ранніх стадіях конфлікту, а краще до його виникнення, ціни перемоги та поразки. У глибоких та затяжних конфліктах зазвичай програють не лише переможені, а й формальні переможці, оскільки ціна перемоги буває надто високою. Дуже часто тверезий аналіз пов'язаних із протиборством витрат сил та ресурсів допомагає запобігти конфлікту або зупинити його на ранніх стадіях;
- результати врегулювання повинні ґрунтуватися на чітко сформульованій угоді, яка допускає ефективний контроль.

*Висновки.* Отже конструктивне вирішення конфлікту залежить від наступних умов:

- адекватності сприйняття інциденту, тобто досить чіткої, не спотвореної власними уподобаннями оцінки дій, планів як суперника, так і своїх власних;
- відкритості та ефективності спілкування, готовності до багатостороннього розгляду питань, коли учасники чесно висловлюють своє уявлення про те, що відбувається, та шляхи виходу з конфліктної ситуації;
- формування атмосфери взаємної довіри та співпраці.

Залежно від того, наскільки результативним стане управління конфліктом, його результати будуть функціональними чи дисфункціональними, що, своєю чергою, вплине на ймовірність майбутніх конфліктів: ліквідує причини конфліктів чи сформує їх.

### *Список використаної літератури*

1. Козер Л.А. Функції соціологічного конфлікту. Американська соціологічна думка. М. 1996. С. 542-556.
2. Кучик А.Л. Попередження та вирішення конфліктів у діяльності керівників навчальних закладів. URL: <http://eprints.zu.edu.ua/17461/1/Кучик.pdf> (дата звернення: 8.03.2022)
3. Ратніков В.П. Ділові комунікації: підручник. М.: вид. Юрайт, 2018. 527с.
4. Журавльов П.В., Кулапов М.М., Сухарев С.А. Світовий досвід в управлінні персоналом: огляд зарубіжних джерел. М., 2015. 613 с.

**Молчанова А. Ю., ст. гр. У-20**

Науковий керівник: Розмарина А. Л., канд. екон. наук, доц.

*Кафедра Публічного управління та менеджменту природоохоронної діяльності*

## **АНАЛІЗ ТЕНДЕНЦІЙ РОЗВИТКУ ЕЛЕКТРОННИХ РОЗРАХУНКІВ В УКРАЇНІ**

*Актуальність теми.* Так як економіка кожної країни постійно потребує змін у всіх її сферах, удосконалення механізму електронних розрахунків залишається досить актуальним питанням. Від правильної організації системи електронних розрахунків в цілому залежить своєчасність та швидкість здійснення розрахунків і стан платіжної системи в Україні.

*Метою даної роботи* є дослідження і аналіз існуючого механізму електронних розрахунків в Україні, а також визначення можливих напрямків його вдосконалення з метою підвищення прибутковості банківських операцій, прискорення розрахунків тощо.

*Об'єктом дослідження* даної роботи є механізми та організація електронних розрахунків в Україні.

*Матеріали і методи дослідження.* Матеріалами для дослідження послужили наукові праці вітчизняних і зарубіжних вчених, статистичні дані з досліджуваної проблеми. В якості основних методів дослідження використані системний, економічний та статистичний аналіз, методи формально-логічний, узагальнення, вибірки.

*Результати дослідження та їх аналіз.* Термін «електронні гроші» є відносно новим і часто застосовується для позначення широкого спектру платіжних інструментів (цифрові гроші, цифрова готівка, електронна готівка, інтернет гроші, кібергроші тощо), заснованих на інноваційних технологічних рішеннях.

Згідно п.15.1 Закону України «Про платіжні системи та переказ грошей» №2346-14 «електронні гроші – одиниці вартості, які зберігаються на електронному пристрої, які приймаються як засіб платежу іншими, ніж емітент, особами і є грошовим зобов'язанням особи, що виконуються в готівковій або безготівковій формі» [1].

З точки зору форми електронні гроші можуть існувати у вигляді однієї лише інформації всередині комп'ютерних мереж (network-based) – а можуть мати ще й додаткову прив'язку до платіжно-ідентифікаційних смарт-карток (card-based).

З точки зору анонімності електронні гроші бувають з обов'язковою вимогою персоніфікації користувача (персоналізовані) і без такої вимоги (анонімні).

З точки зору рівня емітента електронні гроші бувають фідуціарні, або фіатні, (fiat money) - включені в державну фінансову систему на правах



окремої платіжної підсистеми і номіновані завжди в національній валюті тієї чи іншої країни та гроші, які являють собою окрему приватну валюту (private currency), але потребують обміну на валюту державну.

Наприклад, QIWI, EasyPay – мережеві приватні валюти (network based private currency); PayPal, GlobalMoney - мережеві фіатні гроші (network-based fiat money); електронні скарбнички на картах Visa, MasterCard, «ПРОСТІР» - карткові фіатні гроші (Card-based fiat money) [2].

Випускати електронні гроші українські банки можуть на базі карткових платіжних систем Visa, MasterCard, «ПРОСТІР». Але деякі фінустанови випускають власні електронні гроші - мова йде про платіжні системи Global Money від банку Глобус, Махі від ТАСКОМБАНК, Forposti Alfa-Money від Альфа Банку, Electrum від Укргазбанку і Храу від Банку Січ. Здійснювати випуск електронних грошей мають право лише 23 банки.

Аналіз стану українського ринку електронних грошей показує впевнене зростання безготівкових операцій із використанням платіжних карток.

Інформацію щодо стану використання платіжних карток в Україні за 9 місяців 2020 р., за даними Національного банку України, наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Динаміка використання платіжних карток в Україні за 2020 рік

Показник	Кількість, млн. шт.	Динаміка, %
Загальна кількість емітованих платіжних карток в обігу	73,4	+7
Активні платіжні картки	38,4	+6
Безконтактні платіжні картки	11,5	+51
Токенізовані платіжні картки	3,4	+50

Як видно з наведеного аналізу динаміки, загальна кількість емітованих платіжних карток в обігу за аналізований період становила 73,4 млн. шт. При цьому третина платіжних карток – безконтактні та токенизовані. Темпи росту показників їх використання свідчать про їх популярність, що пояснюється зручністю, швидкістю та безпечністю сервісу безконтактних платежів (як з використанням безконтактних карток, так і за допомогою смартфонів та інших NFC-пристроїв, адже саме вони використовуються в технології безконтактних та токенизованих карток). Цьому також сприяє розвиток платіжної інфраструктури, яка впродовж дев'яти місяців 2020 р. продовжувала стабільно розширюватися [3].

Сьогодні WebMoney Transfer – найбільш популярний сервіс в своєму роді. Велика кількість інтернет-магазинів інтегрована саме з WebMoney, що практично гарантовано забезпечує клієнтуру. Але головним фактором

набуття популярності сервісу є ранній старт діяльності та перевірена безпека платежів. Однак через санкції, які Україна ввела відносно Webmoney Transfer в 2017 р., поки неможливо вивести свої кошти з WebMoney Україна. Заблокована також функція оплати за комунальні послуги, послуги мобільного зв'язку тощо [4].

Крім того, нещодавно найбільша в світі за обсягом операцій система електронних грошей PayPal офіційно запрацювала в Україні. Також серед українських платіжних систем, в яких емітуються електронні гроші, найбільш поширені Махі, GlobalMoney, Простір (НСМЕП), електронні гаманці на картах Visa, MasterCard.

Досить багато невизначеності і суперечок навколо крипто валют щодо коректності віднесення їх до сучасних електронних грошей. Хоча більшість законодавчих баз світу і експертів бачать у крипто валюті псевдомонетарну віртуальну валюту для приватного обміну, багато користувачів і творців сервісів вважають їх видом електронних грошей.

Криптовалюта - фінансова одиниця розрахунку, яка не має фізичної варіації. Це повністю штучна платіжна система. На сьогодні існує більше двох тисяч найменувань криптовалют. Найбільш популярними в Україні у 2020 р. криптовалютами є Bitcoin, Ethereum, Dash, Monero та Ripple. Крім того, 30 травня 2016 року з'явилася перша українська криптовалюта – Карбованець (Ukrainian Karbowanec або KRB). У 2020 році його вартість становила 2,7 гривні, у 2021 році вона становила 4 гривні.

Криптовалюта є привабливим об'єктом для інвестицій. Її популярність продовжує зростати. Багато економічних процесів відбуваються за допомогою цифрових коштів, і їх відсоток з кожним часом суттєво зростає. Усі вкладення у крипто валюту часто супроводжуються як ризиком втрати, так і можливістю добре заробити. Україна входить у топ-10 країн світу за кількістю користувачів криптовалютами. Це обумовлено популярністю використання Bitcoin серед українських ІТ-фахівців, які активно інвестують реальні гроші у віртуальну валюту. Крім того, в Україні нараховують близько 23 компаній (більшість з них – онлайн-магазини), які приймають до оплати Bitcoin (у тому числі «Centro Hostel» в Одесі).

Законодавство України вже містить законопроекти, пов'язані з врегулюванням ринку криптовалют та їх оподаткуванням. Так як криптовалюта може стати додатковим джерелом надходжень до державного бюджету України, керівництву країни доречно продовжити роботу над регулюванням ринку криптовалют. Тож сьогодні питання використання крипто валюти в Україні набирає активних кроків з боку держави. Так, 11.06.2020 р. було зареєстровано Проект Закону №3637 «Про віртуальні активи» [3]. Законопроектом передбачається комплексне врегулювання правовідносин, що виникатимуть у зв'язку з обігом віртуальних активів в Україні, визначатимуться права та обов'язки учасників ринку віртуальних активів, засади державної політики у сфері обігу віртуальних активів,

розроблятимуться процедури оподаткування операцій з майнінгу та обміну криптовалюти та загальні регулятивні підходи до функціонування і нагляду за діяльністю крипто валютних бірж та обмінних пунктів, а також передбачається легалізувати оборот криптовалюти в Україні.

В сучасних умовах більшість українців хотіла б розплачуватися безготівковими коштами у громадському транспорті, таксі тощо.

Цікаво, що у вересні 2021 р. у всьому одеському електротранспорті встановили валідатори – прилади безготівкової оплати. Тепер у всіх трамваях і тролейбусах Одеси можна розплатитися за допомогою телефону. Також таку систему в майбутньому будуть встановлювати в автобусах і маршрутках. Оплатити проїзд безконтактно можна через мобільний додаток Transpod. Крім того, деякі служби таксі в Україні, у тому числі в Києві та Одесі, вже пропонують своїм клієнтам скористатися таксі з терміналом і оплатити поїздку за допомогою картки або смартфона.

*Висновки.* Тож, електронні операції набирають все більшої популярності серед українців. З метою подальшого стимулювання розвитку cashless економії Національний банк України значною мірою оновив українське законодавство в сфері здійснення фінансового моніторингу, осучаснивши та гармонізувавши його із законодавством ЄС.

Отже, ринок платіжних карток та безготівкових розрахунків в Україні вже пройшов стадію формування та зараз активно розвивається. Забезпечення більш рівномірного розподілу платіжно-розподільчої інфраструктури по всіх регіонах України та поширення використання платіжних систем є необхідною умовою для подальшого успішного розвитку електронної комерції.

### *Список використаної літератури*

1. Про платіжні системи та переказ коштів в Україні: Закон України від 05.04.2001 р. №2346-III. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2346-14#Text> (дата звернення: 28.04.2022)
2. Електронні гроші і аналіз розвитку ринку безготівкових розрахунків в Україні. URL: [https://doi.org/10.24144/2409-6857.2020.2\(56\).121-129](https://doi.org/10.24144/2409-6857.2020.2(56).121-129) (дата звернення: 8.05.2022)
3. Офіційний сайт Національного банку України. URL: <https://bank.gov.ua/ua/news/all/bezzaperechni-trendi-kartkovogo-rinku-u-2020-rotsi--rozrahunki-v-interneti-ta-bezkontaktni-plateji> (дата звернення: 2.05.2022)
4. Популярні електронні гроші в українському сегменті мережі інтернет. URL: [https://bankchart.com.ua/e\\_banking/statti/elektronni\\_groshi#3](https://bankchart.com.ua/e_banking/statti/elektronni_groshi#3) (дата звернення: 5.05.2022)

**Яценко К. С., ст. гр. У-18**

Науковий керівник: Розмарина А. Л., канд. екон. наук, доц.

*Кафедра Публічного управління та менеджменту природоохоронної діяльності*

## **НАПРЯМИ ПОБУДОВИ ЕФЕКТИВНИХ ВЗАЄМОВІДНОСИН В ОРГАНІЗАЦІЇ**

*Актуальність теми.* Взаємодія дуже важлива для успіху будь-якої організації. Бути частиною колективу - природне явище у житті більшості людей. Основна частина службовців одержують матеріальне та духовне задоволення від процесу роботи колективу. Люди є соціальними меншинами і більшість з них воліють працювати разом, у колективі, а не індивідуально, тому злагоджені взаємовідносини є головною запорукою досягнення цілей в усіх організаціях.

*Метою роботи* є дослідження взаємовідносин та ефективної побудови складових факторів у колективі в організаціях.

*Предметом дослідження даної роботи* є комплекс узагальненої інформації про внутрішні комунікації, взаємодії та їх певна структура на підприємствах.

Найкращі умови для спілкування та відокремлення створює колектив як вища форма соціальної організації, заснована на спільних інтересах і відносинах дружнього співробітництва та взаємодопомоги. Найбільш повно і яскраво особистість розвивається в колективі.

На сьогоднішній день існує широкий вибір співробітників, які мають різні види підготовки, різну освіту та досвід роботи. Зібравши людей з деякими типами підготовки та досвіду в єдине, визначається команда, яка достатньо здатна вплинути на успіх всієї організації [1].

Чому діяльність із формування ефективних взаємовідносин така важлива? Діяльність, спрямована на створення позитивних взаємовідносин в колективі, є одним із найважливіших ключових моментів у досягненні успіху компанією. Чим більше часу працівники проводять один з одним, тим більшою стає їхня продуктивність. І якщо немає робітників, здатних до роботи в колективі, команді, це призводить до великих втрат організації на різних рівнях діяльності.

Працюючи як єдине ціле, колективу легко підходити до роботи творчо. У той же час, члени колективу починають пропонувати ідеї з будь-якого питання, що стосується роботи, вони приходять до таких методів її виконання, до яких би ніколи не прийшла людина, яка працює сама. У той час як працівники вирішують завдання командно, більшість із них отримує великий досвід та навички у виконанні даної роботи, що є дуже перспективною справою.

Ефективні взаємовідносини в організації виникають не відразу, цьому передують тривалий процес становлення та розвитку, успіх якого визначається низкою обставин, що мало залежать від того, чи складається взаємодія стихійно чи формується свідомо та цілеспрямовано. Насамперед, йдеться про ясні та зрозумілі цілі майбутньої діяльності, що відповідають внутрішнім прагненням людей, заради досягнення яких вони готові повністю або частково відмовитися від свободи рішень та вчинків та підкоритися груповій владі.

Іншою важливою умовою успішного формування колективу є наявність певних, навіть незначних досягнень у процесі спільної діяльності, що наочно демонструють її явні переваги перед індивідуальною. Ще однією умовою успіху діяльності офіційного колективу є сильний керівник, а неофіційного – лідер, яким люди готові підпорядковуватися та йти за ними до поставленої мети.

Нарешті, кожна побудова взаємовідносин повинна сформувати своє місце у формальній чи неформальній структурі організації, де можливо було би повністю реалізувати свої цілі та можливості і не перешкоджати робити це іншим.

Після виникнення певних комунікацій проходить тривалий процес його організації чи самоорганізації (якщо йдеться про неформальний колектив), що складається з кількох етапів.

На першому етапі у поведінці людей переважає індивідуалізм. Вони знайомляться один з одним, спостерігають оточуючих та демонструють їм власні можливості. Цей етап завершується або здійсненням описаного вище соціометричного дослідження, або визначенням керівника. Багато хто при цьому займає вичікувальні позиції, уникає ворожості, спостерігає, аналізує.

На другому етапі відбувається зближення людей, встановлення між ними необхідних контактів та формування загальних норм поведінки, що «цементують» колектив, а також виникають спроби встановлення пріоритетів та захоплення влади.

На третьому етапі колектив стабілізується, формуються спільні цілі та норми, налагоджується надійна співпраця, що дозволяє отримувати гарантовані результати.

Надалі зі зростанням зрілості колективу йому по плечу стають дедалі складніші завдання, а взаємна довіра працівників, добре знання ними одне одного з часом дозволяють йому функціонувати за принципами самоврядування. При виконанні завдання або під час відходу кількох ключових фігур колектив реорганізується або розпадається [2].

Для побудови успішних та ефективних взаємовідносин в організації потрібно дотримуватися певних правил:

- Усі члени групи чітко уявляють цілі спільної роботи.
- Уміння кожної людини відомі решті, і функції розподілені.

- Організаційна будова групи відповідає постійній меті та виконуваним завданням.

- У групі замислюються над методами роботи та намагаються їх удосконалити.

- Розвинена самодисципліна, що дозволяє добре використовувати час та ресурси.

- Є достатньо можливостей, щоб зібратися та обговорити будь-які питання.

- Група підтримує своїх членів та створює тісні взаємини.

- Відносини у групі відкриті, і вона готова зустріти будь-які труднощі та перешкоди на шляху ефективної роботи [2].

Також одним із показників успішних взаємовідносин в організації (фірми, колективу) є рівень сформованості соціально-психологічного клімату.

Основними факторами, які впливають на стан соціально-психологічного клімату в колективі, є зміст праці та ступінь задоволення людей роботою; умови праці та побуту, задоволеність ними; ступінь задоволення характером міжособистісних стосунків зі співробітниками; стиль керівництва, особистість керівника, а також те, чи задоволений він співробітниками.

З метою формування та поліпшення соціально-психологічного клімату в організації бажано проводити тренінги, за допомогою яких психологи навчали б членів колективу і керівників високій культурі взаємодії та спілкування. Найбільш ефективними є такі форми тренінгів, як поведінковий тренінг, тренінг чутливості, відеотренінг [3].

*Висновки.* Отже, взаємовідносини в організації виникають і розвиваються у процесі спільної діяльності спілкування. Для злагодженої та ефективної взаємодії повинні використовуватися різні методи взаємозв'язку, до яких відносяться мотивація в колективі, комунікації та впровадження чітких задач. Правильна побудова взаємозв'язків дасть результативну роботу у всій організації та на всіх наступних її етапах розвитку.

### *Список використаної літератури*

1. Роджерс Е. Комунікації в організаціях: пров. з англ. / Е. Роджерс, Р. Агарвала-Роджерс. М., 1980. 176 с.
2. Щедрина Є.В. Психологічна теорія колективу. За ред. А.В. Петровського. М., 2009. С. 111-127.
3. Владленова І. В. Соціальне управління в інформаційному суспільстві. Теорія і практика управління соціального управління. 2011. №1. С. 32-47.

**Богомолюк Д. О., ст. гр. У-20**

Науковий керівник: Козловцева В. А., канд. екон. наук, доц.

*Кафедра Публічного управління та менеджменту природоохоронної діяльності*

## **АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ МОТИВАЦІЙНИХ МЕТОДІВ НА ПІДПРИЄМСТВІ**

Одним з найбільш значущих внутрішніх факторів, що впливають на ефективність роботи підприємства, є здатність керівника за допомогою управлінських прийомів та методів впливати на колектив загалом або на його окремих членів. Комплекс таких заходів та прийомів називається мотивація персоналу.

Від здатності керівника застосовувати у певних ситуаціях ті чи інші методи впливу на колектив залежать багато показників діяльності підприємства: продуктивність праці, якість виконуваних робіт, взаємовідносини в колективі, конфліктність, а також інші, пов'язані як з виробничою діяльністю підприємства, так і з встановленням певного соціально-психологічного клімату у колективі.

Предметом дослідження є мотивація праці.

Метою дослідження є розробка обґрунтованих рекомендацій щодо вдосконалення мотивації персоналу.

*Завданнями роботи є:*

1. Вибір методів практичних досліджень;
2. Проведення досліджень системи мотивації;
3. Розробка рекомендацій щодо вдосконалення мотивації.

Для того, щоб всебічно розкрити поняття мотивації, необхідно розглянути три аспекти цього явища:

1. мотиваційний вплив;
2. відношення внутрішніх і зовнішніх сил мотивації;
3. співвідношення мотивації в результаті діяльності людини.

При розгляді даного питання зупинимось на таких базових поняттях:

1. Потреби. Це те, що виникає і знаходиться всередині людини, що досить загальне для всіх людей. Потреби можуть виникати як усвідомлено, так і не усвідомлено. При цьому не всі потреби усвідомлюються і усвідомлено усуваються.

2. Мотив. Залежить від безлічі зовнішніх і внутрішніх стосовно людини факторів, а також від дії інших, що виникають паралельно з ним мотивів.

3. Мотивування - це процес впливу на людину з метою спонукання його до певних дій шляхом спонукання в ньому певних мотивів.

4. Стимули виконують роль важелів впливу або носіїв «роздратування», викликають дію певних мотивів. В якості стимулів можуть виступати окремі предмети, дії інших людей.

5. Мотивація сукупності сил, що спонукають людину здійснювати діяльність з витратою певних зусиль, в напрямку досягнення певних цілей.

Мотивація вирішує такі основні завдання:

- формування у кожного співробітника розуміння сутності і значення мотивації в процесі праці;

- навчання персоналу і керівного складу психологічним основам спілкування;

- формування в кожного керівника демократичних підходів до керування персоналом із використанням сучасних методів мотивації;

Мотивування через саму роботу використовує внутрішні стимули інтересу до роботи, почуття задоволення від процесу роботи, від можливості проявити свої здібності, власні сили при прийнятті рішень і виконанні виробничих завдань.

Заохочення досягнень співробітників мотивує їх до поліпшення подальшої діяльності, якщо це заохочення різноманітне: сама система зарплати влаштована так, що пов'язує нагороду з досягненнями, а також потрібно заохочення людей через підвищення їх відповідальності і самостійності (внутрішня нагорода) і створення можливості підвищення статусу, просування в кар'єрі (зовнішня нагорода).

Управління в керівництві, застосування керівництва як ключового фактора мотивації дозволяє вивчити ефективність діяльності персоналу, бо вмиле керівництво сприяє розвитку причетності та ідентифікації, проясненню ролей і цілей, розвитку групового духу. Важливе значення має особистість і стиль управління керівника.

Для ефективної діяльності підприємства вагоме значення має успішна мотивація його персоналу. Формування мотиваційної системи підприємства як складової системи управління персоналом передбачає вивчення потреб усіх категорій персоналу, створення умов для їхнього задоволення, встановлення досяжних завдань, забезпечення контролю за рівнем професійної і громадської активності, оцінювання трудової поведінки та результатів діяльності, застосування винагород в якості стимулів продуктивної праці.

Дослідження і аналіз засобів мотиваційного впливу на персонал підприємства слід проводити за двома напрямками: по-перше, слід проаналізувати системи оплати праці та матеріального стимулювання працівників підприємства, по-друге, визначити вплив організаційних і соціальних складових мотиваційної системи підприємства на спонукування до ефективної праці персоналу. Важливою умовою вибору вірних засобів мотиваційного впливу є врахування специфіки трудової діяльності



працівників. Як свідчить практичний досвід, застосування уніфікованих підходів до мотивації усіх категорій персоналу знижує її ефективність.

Уміння грамотно управляти лояльністю персоналу стає важливим фактором успіху для всього підприємства в руках сучасного керівника. Найчастіше формування відношення до підприємства відбувається стихійно, і в такому випадку поведінка персоналу більшою мірою виявляється залежною від неконтрольованих і дезорганізованих факторів. Навмисне виділення цього процесу, його вивчення надають йому цілеспрямованість і звертають його в керований процес. Щоб управляти відданістю персоналу, пропонується система, яка забезпечує послідовну оцінку існуючого рівня лояльності, формування, розробку програм підвищення лояльності співробітників, моніторинг реалізації програм працюючих на промисловому підприємстві, орієнтована на довгострокову перспективу.

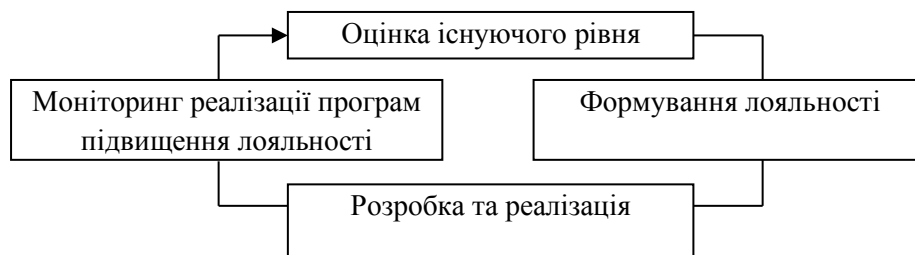


Рисунок 1 - Система управління лояльністю персоналу на підприємстві

Стимулювання ефективної діяльності сьогодні є найскладнішим завданням, тому що деякі підприємства через об'єктивні причини працюють з неповним навантаженням. Аналіз їх роботи свідчить про відсутність чітких критеріїв оцінки діяльності управлінських працівників, оскільки багато факторів, що негативно впливають на результати роботи підприємства та конкретних осіб, часто не залежать від управлінців. Тому керівники залишаються незадоволеними як результатами своєї праці, так і апаратом управління.

#### *Список використаної літератури*

1. Антонова А.А. Система мотивації трудової діяльності в США URL: [http://www.rusnauka.com/4\\_SND\\_2012/Economics/6\\_99779.doc.htm](http://www.rusnauka.com/4_SND_2012/Economics/6_99779.doc.htm) (дата звернення: 7.05.2022)
2. Баник О. Сучасні проблеми мотивації праці та їх вплив на ефективну діяльність підприємств. Вісник Хмельницького національного університету. 2010. №2. Т.2. С. 87-91.
3. Бродська О. Формування корпоративного духу. Секретарь-референт. 2008. №6. С. 38-41
4. Виноградський М.Д., Виноградська А.М., Шкапова О.М. Управління персоналом: навч. посіб. 2-ге вид. К.: ЦУЛ, 2009. 502 с.

**Чернявська В. А., ст. гр. У-4**

Науковий керівник: Колонтай С. М., канд. екон. наук, доц.

*Кафедра Публічного управління та менеджменту природоохоронної діяльності*

## **ЕКОЛОГІЧНІ ІННОВАЦІЇ ЯК ФАКТОР ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ЕКОНОМІКИ**

В умовах сучасних екологічних обмежень пріоритетним напрямом розвитку національних економік та окремих суб'єктів господарювання є впровадження екологічних інновацій, що формують еколога - економічну безпеку держави на шляху досягнення сталого розвитку та визначають успіх діяльності фірм на внутрішньому та зовнішньому ринках [1].

За визначенням Європейської комісії екологоорієнтовані інновації (екологічні інновації) є еколога-орієнтованими технологіями, що є менш шкідливими для навколишнього середовища, ніж інші. До них можна віднести технології контролю за забрудненням (контроль за забрудненням повітря, управління відходами), вироблення товарів та надання послуг, що не супроводжуються масштабними витратами ресурсів і забрудненням навколишнього середовища, а також управління ефективним використанням ресурсів (водопостачання, енергозбереження тощо) [1].

Розроблення екологічних інновацій може здійснюватися як із конкретною метою зниження шкідливого впливу на довкілля, так і бути «побічним ефектом» від досягнення економічних цілей, зокрема, підвищення продуктивності праці та якості продукції. З цих позицій екологічні інновації можна поділити на природоохоронні технології (засоби контролю, ліквідації і попередження забруднення, дотримання санітарних меж) та екоефективні інновації (принципово нові або модифіковані товари, процеси і послуги, які забезпечують отримання прибутку їх виробнику і споживачу, водночас сприяючи зниженню забруднення довкілля). Третім, найбільш сучасним різновидом екологічних інновацій є системні інновації, що полягають у великомасштабних змінах систем виробництва і споживання, а також систем поводження з відходами в межах країни або регіону [2].

Суб'єктами сучасного ринку екологічних інновацій є держава, підприємства, організації, установи, університети, фонди, фізичні особи (учені і фахівці), що забезпечують процеси генерування і розповсюдження екологічних інновацій. Основними об'єктами ринку екологічних інновацій є результати інтелектуальної діяльності, представлені:

- у предметній формі (у вигляді екоефективного устаткування, агрегатів, дослідних– установок, інструментів, технологічних ліній і т.д.);

- у нематеріальній формі (дані науково-дослідних, проектно-конструкторських робіт у вигляді аналітичних звітів, що узагальнюють описи способу, конструкторської та технічної документації);

- у вигляді знань, досвіду, консультування у сфері екологічного маркетингу, консалтингу, проектного управління, інжинірингу та інших науково-практичних послуг, пов'язаних із супроводом та обслуговуванням екологічно-спрямованої інноваційної діяльності.

Необхідно зазначити, що ринок інновацій, зокрема екологічних, характеризується низкою відмінних рис: він традиційно є новим для організації, яка виходить на ринок (через новизну розробленого продукту доводиться мати справу з незнайомими споживачами); він є нееластичним унаслідок обмеженого впливу цінової політики на обсяг збуту; він характеризується обмеженою кількістю покупців і продавців [1].

Виходячи із загальносвітових тенденцій, перспективними ринками екологічних інноваційних товарів є: виробництво та накопичення енергії; енергозбереження; економне використання сировини та матеріалів; екологічність транспорту; раціональне використання водних ресурсів; біопластмаси та полімери [3].

Ринок екологічних інновацій поступово формується і в Україні, проте темпи його розвитку є набагато повільнішими, ніж у розвинених країнах світу. Аналіз стану інноваційної діяльності вітчизняних підприємств свідчить про низьку ефективність управління процесами розвитку екологічних інновацій з боку держави, відсутність економічного стимулювання їх впровадження. Водночас стабільне соціально-економічне зростання в Україні може бути досягнуте виключно на інноваційних засадах при активному використанні сучасних еколого-орієнтованих науково-інноваційних розробок. Реалізації даної мети сприятимуть запропоновані заходи з підтримки розвитку національного ринку екологічних інновацій. У цьому випадку реалізуються плани щодо високої якості економічного зростання, ресурсозбереження; ефективності виробництва, виробництва конкурентоспроможної на внутрішньому і світовому ринках продукції [1].

### ***Список використаної літератури***

1. Сотник І.М., Чумакова М.М. Ринок екологічних інновацій та проблеми його розвитку. *Механізм регулювання економіки*. 2013. № 3. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/141442533.pdf> (дата звернення: 05.05.2022)
2. Сотник І.М. Управління ресурсозбереженням: соціо-еколого-економічні аспекти: монографія. Суми: СумДУ, 2010. 499 с.
3. Лесняк О., Логвинюк А. Проблеми впровадження екологічних інновацій в Україні, 2012. URL: <http://conferences.neasmo.org.ua/node/486> (дата звернення: 06.05.2022)

Домаскін Д. О., ст. гр. У-5

Науковий керівник: Колонтай С. М., канд. екон. наук, доц.

*Кафедра Публічного управління та менеджменту природоохоронної діяльності*

## **МОНІТОРИНГ ПРЕДСТАВЛЕНОСТІ ПРОДУКЦІЇ ЯК ВАЖІЛЬ УПРАВЛІННЯ ПРОДАЖАМИ**

Популярність і успіх товару на ринку багато в чому визначаються динамікою його продажів. Не секрет, що один і той же товар в різних точках може реалізовуватися з різним успіхом, який залежить від щільності споживчого потоку, представленості товару на полицях, активності конкурентів і багатьох інших факторів.

Кожна успішна компанія розуміє, що на сучасному динамічному ринку в цій справі не можна покладатися тільки на свою інтуїцію. Миттєво орієнтуватися в ситуації, вчасно робити ті чи інші тактичні ходи, від яких залежить процвітання торгових точок і прибутковість всієї справи, можна тільки маючи на руках максимально достовірні відомості, що допомагають оцінити потреби клієнтів і проаналізувати дії конкурентів. Отримати ці відомості можна за допомогою аудиту торгових точок (або аудит роздрібною точки, моніторинг роздрібною торгівлі та ін.). Під цим терміном розуміється дослідження стану торгівлі в конкретних місцях продажів, що дозволяє отримати максимальний обсяг інформації щодо організації процесу продажу продукції.

Моніторинг представленості - це особливий вид перевірки торгового підприємства, який охоплює величезний обсяг завдань:

- визначення частки різних сегментів продукції і гравців ринку;
- оцінка представленості товару, розмаїття асортименту і кількості товарного запасу, дотримання умов зберігання і т.д.;
- аналіз мерчандайзингу (викладки продукції): дотримання стандартів викладки продукції (згідно планограмм і мерчандайзинг-бука), заміри полицного простору, якість, організація і обсяг викладки і ін.;
- фіксація наявності рекламних матеріалів;
- оцінка використання фірмового торгового обладнання;
- визначення цінової і асортиментної політики конкурентів;
- виявлення маркетингової активності конкурентів;
- контроль роботи персоналу (продавців, торгових представників, консультантів, службовців підприємств громадського харчування), від компетентності якого залежить думка покупців про, що здобувається товар або наданої послуги.

При здійсненні моніторингу торгової точки спостерігач заносить дані в заздалегідь розроблений бланк, який містить різні поля в залежності

від завдань дослідження. Додатково може проводитися фотоаудит торгової точки (фотографії прилавків, товарів, цінників і т.д.) - відкритий і таємний.

Без глибокого і всебічного дослідження ринку і споживачів у даний час не може обійтися практично жодна фірма. На діяльність фірми постійно впливають зовнішні фактори: державне регулювання, політичні події, безробіття, порушення торгового балансу, інфляція, коливання кредитних ставок і т.д. Маркетингові дослідження допомагають врахувати усі фактори, що впливають на споживачів, а також визначити просторову сегментацію як сукупності споживачів і найкраще розміщення підприємств торгівлі. Ці дослідження здійснюються на підставі інформації про соціально-економічні характеристики населення і господарств визначеної території, що включають дані про рівні зайнятості і доходу, вікову структуру, щільність розміщення конкуруючих підприємств, функціональну структуру міст, рівень доступності для споживачів існуючих підприємств роздрібною торгівлі і сфери послуг.

Механізми, для проведення торгового аудиту: моніторинг та аналіз ринку; представленість продукції у торговій точці; оцінка викладки товарів на полицях магазинів; контроль за наявністю продукції у торгових точках; дослідження діяльності конкурентів; перевірка присутності рекламних та торгових матеріалів; формування бази даних торгових точок; аналіз конкурентоспроможності торгової марки.

Переваги: визначення частки представленості товару на ринку; приріст результатів торгівлі; виявлення недоліків у роботі дистрибуції та торгових точок; дослідження динаміки активності покупців; розширення товарного асортименту бренду; упорядкованість усього процесу маркетингової стратегії – від центру до віддалених регіонів; визначення потрібної торгової механіки для роботи із брендом чи продуктом.

Маркетингові служби, що входять до складу комерційного напрямку діяльності фірми, є ланкою, що встановлює прямий і зворотній зв'язок між ринком і підприємством за допомогою збору й аналізу різної інформації, зв'язаної з маркетингом товарів. Інформація, що має властивість повноти, новизни і вірогідності, сприяє:

- правильній оцінці діяльності підприємства на ринку;
- визначенню зовнішніх і внутрішніх стосовно підприємства факторів, що роблять вплив на його діяльність;
- підвищенню ефективності маркетингу;
- одержанню конкурентних переваг;
- зниженню фінансового ризику;
- створенню системи підтримки управлінських рішень і т.п.

Кінцева мета маркетингових досліджень складається у виявленні можливостей завоювання ринку шляхом обліку вимог до продукції, що випускається.

**Саковський Д. С., ст. гр. У-18**

Науковий керівник: Смірнова К. В., канд. екон. наук, доц.

*Кафедра Публічного управління та менеджменту природоохоронної діяльності*

## **ВПЛИВ СОЦІАЛЬНО-ПСИХОЛОГІЧНОГО КЛІМАТУ НА ВЗАЄМОВІДНОСИНИ В КОЛЕКТИВІ**

Соціально-психологічний клімат - це настрій колективу, його моральна і психологічна атмосфера, яка відображає взаємовідносини його учасників. Це характер емоцій, які виникають при взаємодії людей, заснованих на їх симпатіях, збігу інтересів, характерів та схильностей. Від атмосфери, що панує у групі, залежить успіх спільної діяльності та здоров'я кожного з її учасників. Створення сприятливого психологічного клімату дозволяє проводити профілактику психосоматичних захворювань, конфліктів та неврозів.

Серед сфер соціально-психологічного клімату можна виділити: соціальний клімат (усвідомлення цілей і задач усіма учасниками, дотримання прав і обов'язків), моральний клімат (цінності, які прийняті в групі), власне психологічний клімат (неофіційні відносини у колективі) [1]. Організаційний клімат безпосередньо впливає на психологічне самопочуття співробітника в трудовому колективі, це залежить від того, наскільки той переживає взаємини з колегами. Його настрої і стан може несвідомо поширюватися і на інших співробітників, через що виникає певний психологічний фон в колективному житті.

Формування сприятливого соціально-психологічного клімату є тривалим процесом, який потребує систематичної роботи з персоналом організації, з менеджерами та психологами [3].

Вивчення соціально-психологічного клімату спирається на низку підходів [2]:

1) Клімат - це колективна свідомість. Усвідомлення кожним членом суспільства взаємовідносин у колективі, умов праці, методів стимулювання.

2) Клімат – це настрій колективу. Тобто, провідна роль відводиться не свідомості, а емоціям.

3) Клімат – це стиль взаємодії людей, яка впливає на їх стан.

4) Клімат – це показник сумісності групи, моральної і психологічної єдності її учасників, наявність спільних думок, традицій та звичаїв.

До характеристик, за якими можливо визначити сприятливість соціально-психологічного клімату в колективі відносять:

1. переважання в колективі бадьорого, життєрадісного тону взаємодії, оптимізму; відносин співробітництва, взаємодопомоги, доброзичливості; членам колективу подобається брати участь у спільних

справах, разом проводити вільний час; у відносинах переважають схвалення та підтримка, критика висловлюється з добрими побажаннями;

2. існування в колективі норм справедливого та поважного ставлення до всіх його членів, підтримка слабких, виступи на їх захист, допомога новачкам;

3. висока цінність таких рис особистості, як чесність, працьовитість та безкорисливість;

4. члени колективу активні, сповнені енергії, швидко відгукуються, якщо потрібно зробити корисну для всіх справу, досягають високих показників у праці та професійній діяльності;

5. успіхи чи невдачі окремих членів колективу викликають співпереживання та щире участь усіх членів колективу;

6. у міжгрупових відносинах всередині колективу існує взаєморозуміння та співпраця.

Характеристики несприятливого соціально-психологічного клімату:

1. у колективі переважає пригнічений настрій, песимізм, спостерігається конфліктність, агресивність, антипатія людей один до одного, є суперництво;

2. у колективі відсутні норми справедливості та рівності у взаєминах, зневажливо ставляться до слабких, нерідко висміюють їх;

3. члени колективу пасивні, дехто прагне відокремитися від інших;

4. у колективі виникають конфліктуючі між собою угруповання, які відмовляються від участі у спільній діяльності.

Оцінка соціально-психологічного клімату допомагає з'ясувати, рівень задоволеності працівників своєю роботою, визначити ступінь їх лояльності до роботодавця, цілей підприємства та своїх посадових обов'язків, спостерігати за тим, наскільки комфортно почуваються співробітники у колективі. Регулярна діагностика соціально-психологічного клімату є інструментом щодо можливості адекватного керування організацією з боку вищого керівництва та розвитку її інноваційно-креативної складової, у тому числі в руслі формування організаційної культури, яка і визначає її соціально-психологічний клімат.

### *Список використаної літератури*

1. Балахтар В.В. Педагогіка і психологія в соціальній роботі: навчально-методичний посібник для студ. вищ. навч. закладів. К.: Талком, 2017. 444 с.
2. Карамушка Л.М. Психологія управління: навч. посібн. К.: Міленіум, 2003. 344 с.
3. Омельченко Ю.А. Вплив соціально-психологічного клімату на ефективність роботи підприємства. Молодий учений. 2016. №11 (115). С. 886-888. URL: <https://moluch.ru/archive/115/30683/> (дата звернення: 10.05.2022).

**Рязанова А. Є., ст. гр. ПУА-18**

Науковий керівник: Смірнова К. В., канд. екон. наук, доц.

*Кафедра Публічного управління та менеджменту природоохоронної діяльності*

## **РОЛЬ ТА НЕОБХІДНІСТЬ АДАПТАЦІЇ ПЕРСОНАЛУ**

Створення керівництвом компаній умов для відбору та утримання працівників необхідної кваліфікації стають однією з важливих складових підтримки конкурентоспроможності організації. Важливу роль при цьому відіграє адаптація персоналу, як одна зі складових системи управління персоналом в цілому. За статистикою більшість звільнень та нещасних випадків на виробництві відбувається саме у період першого місяця роботи нових співробітників. Це підкреслює значення системи адаптації персоналу, яка забезпечує усунення більшості проблем, що виникають на початку роботи. Сьогодні адаптація включає в себе щось більше, ніж просто дотримання вимог та інтеграцію у культуру роботи, пристосування до моделей поведінки колег, крім того, адаптація поширюється на весь трудовий колектив, а не призначена лише для нових співробітників.

Перед керівництвом організацій постає завдання формування ефективної системи адаптації, що включає сукупність заходів, які дозволили б працівникові компанії успішно увійти в нову посаду з мінімумом втрат, як для себе, так і для організації. Адаптація необхідна для пристосування людини до нових соціально-економічних, психологічних, адміністративних та побутових умов праці, а також для звикання нового працівника до прийнятих у колективі соціально-поведінкових норм. Процедура адаптації спрямована на забезпечення швидшого входження на посаду нового співробітника, зменшення кількості можливих помилок, пов'язаних з включенням у роботу, формування позитивного образу організації, зменшення дискомфорту перших днів роботи, а також оцінку рівня кваліфікації та потенціалу працівника під час проходження ним випробувального терміну. Завдяки чому успішно налагоджена взаємодія новачка з колективом та організацією загалом гарантує високу продуктивність праці працівника.

Програма адаптації може тривати від місяця до року. Цей етап використовується для виконання новачком всіх виробничих завдань за умов постійної підтримки з боку колег та керівництва. В ідеалі адаптація повинна починатися з моменту згоди кандидата на пропозицію про роботу.

На процес адаптації впливає низка чинників, зокрема:

- правильність проведення процедури наймання (відповідність професійних навичок найнятого персоналу вимогам робочого місця дозволяє скоротити час вступу на посаду, уникнути непорозумінь, пов'язаних з неадекватною поведінкою працівників у нових організаційних умовах);



- розмір організації (в малих компаніях процедури адаптації є неформальними, зі зростанням розмірів організації збільшується кількість функціональних та інформаційних зв'язків - процес адаптації складніший);

- рівень міжособистісного спілкування у колективі та морально-психологічний клімат (високий рівень міжособистісного спілкування у колективі та комфортний морально-психологічний клімат в організації зменшують її витрати на адаптацію персоналу);

- характер і зміст посади (займана посада з набором компетенцій та відповідальність, передбачена нею, потребують більш тривалий період освоєння посади та відповідно зростання витрат на адаптацію);

- соціально-демографічні характеристики та властивості особистості (стать, вік, сімейний стан, освіта, професійна кваліфікація).

Основним ворогом нового працівника в організації (особливо, без трудового досвіду) є сумніви та страхи, які іноді не дозволяють показати себе з кращого боку та стають причиною швидкого звільнення з роботи.

Серед «фобій» нових працівників під час адаптації виділяють: втрату отриманого місця в компанії; не виконання обов'язків, порушення термінів виконання проектів; відсутність спільної мови з колегами, проблеми комунікації; виявлення професійних недоліків або прогалин у знаннях, необхідних для роботи; сприйняття некомпетентним в очах керівництва та колег; відсутність спрацьованості з новим керівником тощо [1].

Серед основних цілей, які допомагає вирішувати якісно побудований процес адаптації нових працівників, можна виділити такі:

- зниження витрат (обумовлені недостатнім знанням новачка свого робочого місця, функціональних обов'язків);

- зменшення психологічної напруженості, занепокоєння та невизначеності у нових працівників, спричинених потраплянням у новий колектив та незнайому обстановку;

- скорочення плинності кадрів в організації;

- економія часу керівника та співробітників, оскільки робота, що проводиться за програмою, допомагає економити час кожного з них;

- підвищення лояльності персоналу, розвиток позитивного ставлення до роботи, задоволеності роботою.

Процес адаптації має сприяти формуванню позитивного ставлення нових працівників до організації, до свого підрозділу та дорученої справи, що є неодмінною умовою високих робочих показників. Щоб гарантувати отримання співробітником значущого професійного досвіду, починаючи з найму та адаптації, необхідно забезпечити чудовий досвід адаптації, задля чого знадобиться розробка адаптаційного чек-листа, щоб новий співробітник отримав всю інформацію, необхідну для ефективного початку свого трудового шляху в організації. В таблиці 1 наведено приклад шаблону адаптації для безпосередніх керівників [2].

Таблиця 1 - Шаблон адаптації нових працівників для керівника [2]

Етап адаптації	Покрокові дії
Попередня адаптація	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Підготувати графік завдань нового співробітника</li> <li>2. Призначити партнера, наставника для нового співробітника</li> <li>3. Скласти план навчання на період адаптації</li> <li>4. Надіслати співробітнику навчальні відео/літературу</li> </ol>
Адаптація. Перший день	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Продовжити вступ на посаду після первинного інструктажу у HR</li> <li>6. Подати команді, напарнику, наставнику</li> <li>7. Поінформувати про випробувальний термін</li> <li>8. Переконатись, що співробітником отримано від адміністрації все необхідне для роботи: обладнання, робоче місце, табличка з ім'ям, ключі доступу тощо</li> </ol>
Адаптація. Перший тиждень	<ol style="list-style-type: none"> <li>9. Відповісти на всі питання, які можуть бути у нового співробітника</li> <li>10. Відстежувати враження працівника протягом першого робочого тижня</li> <li>11. Підтримувати контакти з напарником та наставником нового працівника протягом першого робочого тижня</li> <li>12. Інформувати про проекти нового працівника</li> <li>13. Ознайомити з основними продуктами компанії</li> <li>14. Ознайомити із клієнтською базою компанії</li> <li>15. Ознайомити із загальною культурою компанії</li> </ol>
Адаптація. Перші 3 місяці	<ol style="list-style-type: none"> <li>16. Оцінити досягнення та прогрес нового співробітника</li> <li>17. Допомогти новому працівникові у вирішенні проблем</li> <li>18. Сформувані матеріали з початкового (термінового) навчання, підготувати наступний етап навчання</li> <li>19. Підвищити відповідальність за якість виконання завдань</li> <li>20. Відстежувати досвід нового співробітника у перші 3 місяці роботи, оцінити його асиміляцію у робочий процес</li> <li>21. Визначити короткострокові та довгострокові цілі</li> </ol>
Адаптація. Перші 6 місяців	<ol style="list-style-type: none"> <li>22. Проаналізувати короткострокові та довгострокові цілі</li> <li>23. Оцінити необхідність подальшого навчання</li> <li>24. Заповнити форму ефективності за 6 місяців</li> <li>25. Забезпечити асиміляцію у робочий процес</li> </ol>
Адаптація. Перший рік	<ol style="list-style-type: none"> <li>26. Проаналізувати ефективність</li> <li>27. Проаналізувати потребу у додатковому навчанні та, за необхідності, підготувати план навчання</li> <li>28. Переглянути короткострокові та довгострокові цілі та обговорити його кар'єрні перспективи в організації</li> </ol>

Грамотна адаптація персоналу є взаємовигідною: дозволяє новому співробітнику максимально швидко повністю включитись в роботу, а керівництву на ранніх етапах оцінити наскільки людина дійсно підходить для роботи ще до закінчення випробувального терміну, суттєво економити на витратах та зменшувати плинність кадрів.

#### **Список використаної літератури**

1. Отряд новобранцев. Адаптация персонала. URL: <https://zhazhda.biz/base/adaptaciya-personala> (дата звернення: 8.05.2022).
2. Что такое процесс адаптации сотрудников (onboarding)? Определение, модели и передовые технологии. URL: <https://topfactor.pro/blog/chto-takoe-protsess-adaptatsii-sotrudnikov-onboarding-opredelenie-modeli-i-peredovyetekhnologii/> (дата звернення: 7.05.2022).

## Секція «ОКЕАНОЛОГІЇ ТА МОРСЬКОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»

Катанов О. О., ст. гр. ГМ-21

Науковий керівник: П'ятакова В. Ф., ас.

*Кафедра Океанології та морського природокористування*

### ІСТОРІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ЦУНАМІ

Вулканічні виверження та зсуви, підводні землетруси, а також ядерні вибухи у воді, збуджують коливання товщі води, які розповсюджуються від осередку виникнення, як одиночні довгі хвилі або групи хвиль, названі цунамі. «Цунамі» - японське слово, що означає хвилю в гавані.

В океані присутні великі області дна з високою сейсмічністю, тому у тому регіоні цунамі відзначаються досить часто. Одним з основних районів виникнення цунамі є сейсмічний пояс Тихого океану (рис.1), в якому відбувається близько 80% землетрусів, які реєструють на всій земній кулі.

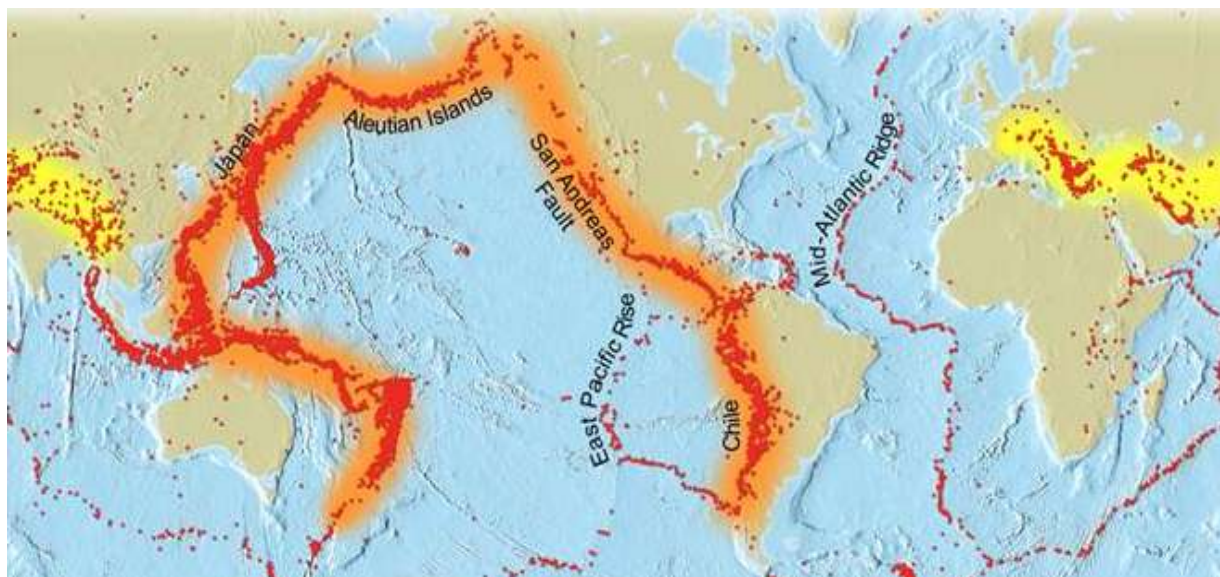


Рисунок 1 – Сейсмічний пояс Тихого океану

Інтенсивне заселення і господарське освоєння прибережних територій - головний фактор збільшення ризику цунамі. В останні століття ризик безперервно зростає, і особливо швидко він росте саме в останні десятки років. Це пов'язано з тим, що люди все частіше селяться на самому березі моря, там же, в 30-50 метрах від берегової лінії будуються готелі. Цю тезу можна посилити, переписавши її наступним чином: "інтенсивне заселення і господарське освоєння прибережних територій - фактор збільшення ризику цунамі". З чого складається цей ризик? Це вразливість

узбережжя, яка зростає зі збільшенням кількості людей на ньому, а також частота і сила хвиль цунамі. Останні два фактори змінюються тільки при зміні геологічних епох, тобто повільно і дуже рідко. Через збільшення ризику актуальність досліджень з проблеми цунамі зростає.

Одним із способів простежити інтерес до вивчення цунамі, це простежити публікації на цю тему. Тоді як до 1960 року публікувалася одна стаття на рік і менше, де цунамі розглядалося як епізодичне явище, то до початку 1980 років кількість публікацій зросла до десятка, у зв'язку з чим у публікаційну мову увійшло поняття "Золоте століття цунамістики". Але до початку нашого століття кількість праць на цю тему перевищує 100 на рік і це не стало межею. Кількість робіт після цунамі 2004 року в Індійському океані та 2011 року в Японії обчислюється тисячами на рік.

До того ж, згідно проведеного статистичного аналізу динаміки цунамі [2], який було проведено на основі даних Міжнародного Інформаційного Центру Цунамі (ITIC International Tsunami Information Centre) такий підвищений інтерес до явища не без ґрунтовний (рис. 2)

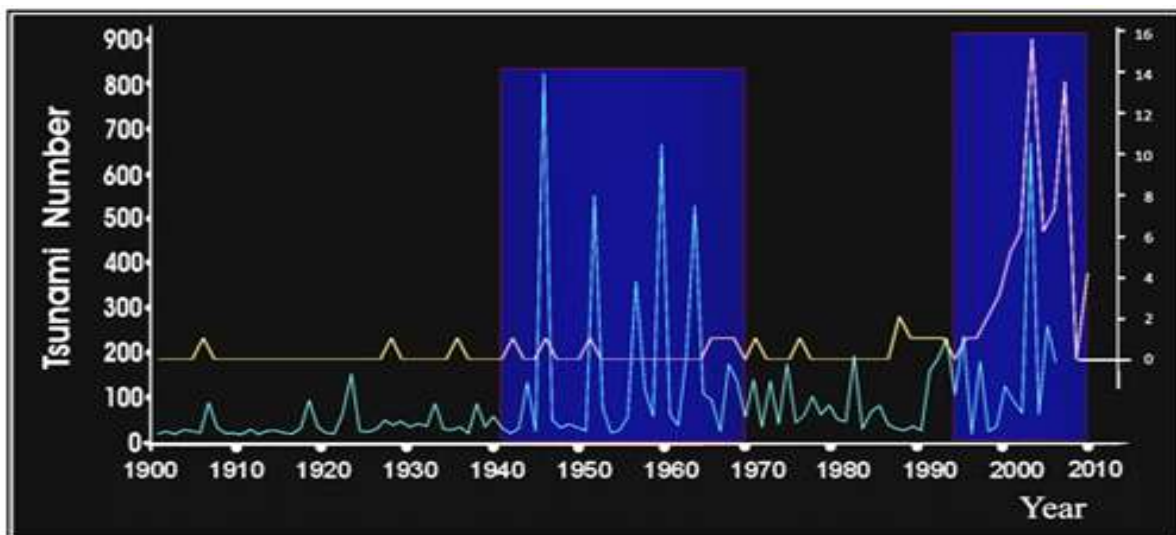


Рисунок 2 - Графіки числа сильних цунамі та всіх цунамі з 1900 року. Жовтим – графік щорічних чисел сильних цунамі; блакитним – графік щорічних чисел усіх цунамі; синім – виділені області високої активності цунамі (склав Е.М. Халілов, 2010 р.).

### *Список використаної літератури*

1. Левін Б. В., Носов М. А. Фізика цунамі і споріднених явищ в океані. - М.: Янус-К, 2005 р.
2. Статистика цунамі. URL: <https://studfile.net/preview/7011506/page:5/>

**Кашуба К. А, ст. гр. ГО-19**

Науковий керівник: П'ятакова В. Ф., ас.

*Кафедра Океанології та морського природокористування*

## **ТЕЧІЇ В ОКЕАНІ. ОСНОВНІ ОСОБЛИВОСТІ ТЕЧІЇ КУРОСІО**

Океан грає основну роль у формуванні змін кліматичної системи. Тепловий вплив океану на атмосферу (особливо внаслідок великої термічної інерції океану) трансформують циркуляцію атмосфери, а вона у свою чергу управляє циркуляцією океану [1].

Циркуляція вод Світового океану, це єдина взаємозалежна система безперервних великомасштабних рухів вод океану. яка включає сукупність горизонтальних та вертикальних переміщень: течії, вертикальні рухи вод, хвилі, припливи та відливи, згінно-нагінні явища.

Океанічні течії, поступальні горизонтальні переміщення значних обсягів води у океанах. У поверхневих шарах вони розповсюджуються у вигляді потужних потоків води шириною від десятків до сотень кілометрів. У глибинних шарах океану й у дна відбуваються значно повільніші переміщення води у певному генеральному напрямі та становлять частину загальної циркуляції вод Світового океану. Течії класифікують за різними ознаками, основні наведені у таблиці 1.

Таблиця 1 – Класифікація морських течій

№	Ознаки	Групи
1	За факторами та силами, що їх викликають	а) градієнтні: - згінно-нагінні; - бароградієнтні; - стокові; - щільносні(конвекційні);
		б) вітрові та дрейфові;
		в) приливні;
2	За стійкістю	а) постійні;
		б) періодичні;
		в) неперіодичні;
3	По глибині розташування	а) поверхневі; б) глибинні; в) придонні;
4	За характером руху	а) мандруючі; б) прямолінійні; в) криволінійні;
5	За фізико-хімічними властивостями	а) теплі та холодні б) солоні та розпреснені



Океан поглинає багато тепла, що дуже важливо для клімату планети. Вода спочатку накопичує тепло, а потім поступово віддає. Це пом'якшує клімат Землі і піднімає його температуру.

Частина тепла, що переноситься з низьких широт у високі та назад, циркулює завдяки течіям. Холодні течії роблять атмосферу стійкішою, послаблюють вертикальне перенесення повітря між шарами, зменшують хмарність і вологість повітря. Холодними є переважно течії, які спрямовані з півдня або півночі до тропіків.

Теплі океанічні течії, навпаки, збільшують конвекцію в атмосфері та сприяють зволоженню повітря навіть на високих висотах. Ці течії, як правило, спрямовані з низьких широт у високі.

Циркуляція вод Світового океану визначає обмін кількістю речовини, тепла та механічної енергії між океаном та атмосферою, поверхневими та глибинними, тропічними та полярними водами. Океанічні течії переносять великі маси води з одних областей до інших, часто дуже віддалені райони (рис.1). Течії порушують широтну зональність у розподілі температури. У всіх трьох океанах - Атлантичному, Індійському і Тихому - під впливом течій виникають температурні аномалії: позитивні аномалії пов'язані з перенесенням теплих вод від екватора у вищі широти течіями, що мають близьке до меридіонального напрямку; негативні аномалії викликані протилежно спрямованими (від високих широт до екватора) холодними течіями. Негативні аномалії температури посилюються ще й підйомом глибинних вод біля західних берегів континентів, викликаними згонами вод пасатними вітрами.

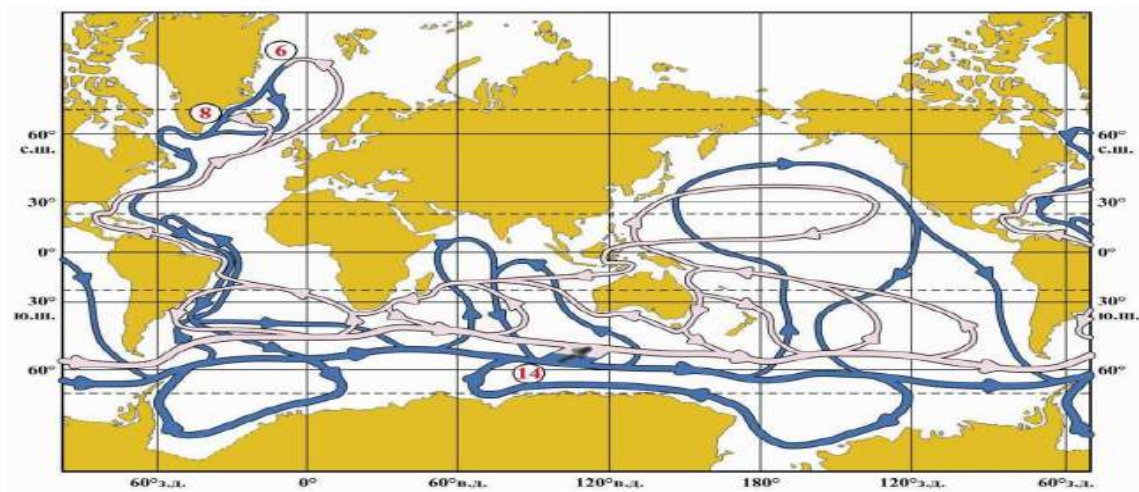


Рисунок - Схема Глобального океанського конвеєра. Червоним кольором показана верхня гілка ГОК, синім – нижня гілка. Числа у гуртках у північній частині карти дають швидкість (у свердрупах) трансформації води верхньої гілки ГОК у воду нижньої гілки

Загальні риси течій у Світовому океані свідчать, що вони збуджуються і підтримуються одними й тими самими силами. Однак умови формування цих течій у кожному океані мають особливості, що, в свою чергу, призводить до деякої відмінності в структурі течій.

Як приклад впливу течій на клімат Землі, спостерігається у тропічних областях, де переважає східне перенесення, на західних берегах океанів спостерігаються значна хмарність, опади, вологість, а східних, де вітри дмуть з материків, - відносно сухий клімат. Течії суттєво впливають на розподіл тиску та циркуляцію атмосфери. Над осями теплих течій, як, наприклад, Гольфстрім, Північно-Атлантичне, Куросіо, Північно-Тихоокеанське течія, рухаються серії циклонів, які визначають погодні умови прибережних районів материків.

Від о. Тайвань до меридіана 160 с.д. існує течія, під назвою «Куросіо» - одна з найінтенсивніших у Світовому океані і може розглядатися як тихоокеанський аналог течії Гольфстрім. Вона є вузьким потоком з великими швидкостями. У смузі течії шириною 60 миль середні швидкості перевищують 100 см/с, а самому стрижні течії - навіть 150-200 см/с. До глибини 200 м швидкості течії залишаються майже такими, як і на поверхні, а глибше спадають майже лінійно, проте на глибинах 600-800 м вони ще значні і досягають 20-30 см/с і навіть більше.

Куросіо є яскравим прикладом інтенсифікації течії, що проходить біля західних берегів океану в низьких широтах. З динамікою Куросіо пов'язані специфічні особливості розподілу океанографічних характеристик: великі горизонтальні градієнти, різкий нахил ізотерм та ізогалін на розрізах упоперек течії, наявності ізольованих областей холодної води праворуч та теплої води ліворуч від струменя течії [2].

На північному заході Тихого океану Куросіо зустрічається з течією Оясіо, що несе холодні води полярного регіону на південь. На межі двох течій з'являється великий градієнт температур, що створює область апвелінгу, де багаті на поживні речовини води піднімаються на поверхню разом з декількома видами риб і планктону, важливими для промисловості Японії. Враховуючи гідрологічні та гідродинамічні особливості Куросіо, його вплив на клімат як регіональний, так і глобальний, а також на біорізноманіття важливо зрозуміти, як воно буде реагувати на подальші зміни клімату.

### ***Список використаної літератури***

1. Полонский А.Б. Роль океана в изменениях климата: монография. Киев: Наукова думка, 2008. 183 с.
2. Суховой В.Ф. Основные черты гидрологического режима Атлантического и Тихого океана. Киев: УМК ВО, 1992. 220 с.

Стецюк А. В., ст. гр. ГМ-21

Науковий керівник: П'ятакова В. Ф., ас.

Кафедра Океанології та морського природокористування

## КЛАСИФІКАЦІЯ МОРСЬКОГО ЛЬОДУ. СУЧАСНІ ЗМІНИ ТА НАСЛІДКИ

Морський лід покриває близько 7% поверхні Землі та близько 12% Світового океану.

Морський лід виникає в міру замерзання морської води. За фізичними та механічними властивостями морський лід відрізняється від прісноводного. Ця відмінність викликається солями, що містяться в ньому. Велика кількість виявлених у природних умовах крижаних форм та видів вказує на необхідність класифікувати їх за низкою характерних ознак. Льоди в океанах і морях прийнято класифікувати за рядом ознак, представлених у таблиці 1.

Таблиця 1 – Ознаки класифікації морського льоду

Групи	Підгрупи	Характерна властивість
У генетичному відношенні (по походженню)	морський лід	наявність солей, що потрапляють із морською водою
	материковий лід	потрапляє в океан від антарктичних льодовиків
	річковий лід	тонше материкового, абсолютно прісний
У динамічному відношенні	рухливий (дрейфуючий)	під дією вітру змінюють своє положення щодо акваторії
	нерухомий - припай - страмуха	- прикріплений до берега - крижане нагромадження на міліні
За віком	крижані голки - крижане сало - снежура	окремі кристали в тонкому поверхневому шарі води
	ніласові льоди	тонкий лід завтовшки до 10 см
	молоді льоди - сірий лід - сіро-білий	- товщина 10-15 см - товщина від 15 до 30 см
	морський лід - однорічний - старий лід	- більше 30 см - від 0,5 до 1,5 м та більше



### Продовження таблиці

У морфологічному відношенні	крижані поля	плоскі крижини розміром понад 20 м
	битий лід	сукупність льоду розміром менш 20 м

По льодовитості Світовий океан розподіляється на такі зони:

- безльодова зона, складає біля 80% від загальної площі Світового океану, на ній ніколи не з'являється лід. Це північна тропічна та екваторіальна зона Світового океану, Червоне, Карибське море.
- зона з епізодичною появою льоду. Це райони, де лід з'являється тільки в окремі холодні зими. Приклад – Північне, Мраморне та інші моря.
- зони з сезонною появою льоду. Обов'язково кожен зиму з'являється лід і весною повністю зникає. Це – Охотське, Японське, Чорне, Азовське, Балтійське та інші моря.
- зони, в яких більша частина льоду тоне, а частина залишається, літом можна зустріти дрейфуючий лід. (Карське, Баренцове море).
- райони з льодом, які зберігається круглий рік, але сильно послаблюється влітку. Це центральна частина Північного Льодовитого океану і деякі антарктичні зими.
- райони, де крига приноситься з інших басейнів – Гренландське море.

Значні зміни відбувалися з усередненими параметрами морського льодового середовища. Достатньо швидко зменшувалися протяжність, товщина та середній вік льоду в Арктиці. У Південному океані зміна морського льодового середовища була менш помітною, хоча за попередні десятиліття на Антарктичному півострові зруйнувалося декілька шельфових льодовиків. Ці зміни середовища викликали супутню реакцію у приурочених до неї екосистемах.

Недоступність високоширотних областей призводить до того, що льодове середовище залишається відносно маловивченим.

Значна частина аналітичних викладок спирається і продовжить спиратися на дані дистанційного зондування: нові супутникові системи обіцяють революціонізувати здобуття знань першого порядку.

Важливо буде забезпечити зручний та універсальний доступ до нових даних, генерованими спостережними платформами, щоб заповнити нинішні прогалини у знаннях.

### *Список використаної літератури*

1. Лід в океанах і морях. URL: <https://studfile.net/preview/9936558/page> : 16/ (дата звернення 9.05.2022)
2. URL: <https://studfile.net/preview/5857742/page:61/>
3. Вторая Оценка состояния Мирового океана. Том 1. Организация Объединенных Наций, Нью-Йорк, 2021. 545 с.

Ташку А. Г., ст. гр. ГМ-21

Науковий керівник: П'ятакова В. Ф., ас.

Кафедра Океанології та морського природокористування

## ПРИПЛИВИ В ОКЕАНІ. ЗАТОКА ФАНДІ ТА ЇЇ ОСОБЛИВОСТІ

У Світовому океані практично всюди спостерігаються підйоми і спади рівня, що супроводжуються течіями, які також періодично змінюють напрямок і швидкість. Узагальнено можна стверджувати, що припливи спостерігаються у всіх великих за розмірами морях, але найкраще виражені в океанах з морями, що сполучаються з ними, особливо біля берегів. В приливних коливаннях рівня та течій на протязі однієї доби характерні елементи, деякі з них зображені на рисунку 1.

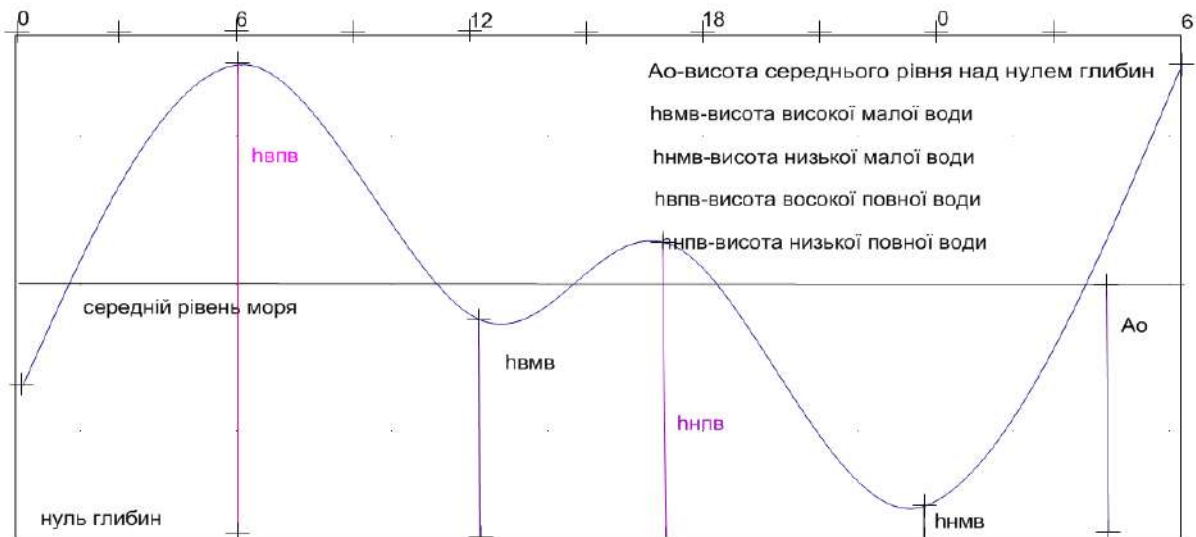


Рисунок 1 – Основні елементи прилива

Фази підйому та спаду рівня у певному місці називають відповідно припливом і відливом, а течі, що їх супроводжують, - приливними. Найвищий рівень, який можна спостерігати за період явища має назву повна вода, найнижчий – мала вода. Якщо за добу спостерігаються дві повні та дві малі води, то їх називають висока та низька повна та мала води.

Оскільки Місяць і Сонце переміщуються відносно Землі, разом з ними переміщуються і водні маси, утворюючи приливні хвилі. У відкритому морі приливні течії мають обертальний характер, а поблизу берегів і в вузьких затоках і протоках – зворотно-поступальний.

Головна причина утворення припливів – не Сонце, хоча воно істотно впливає на припливно-відпливні процеси, а Місяць.

Протягом сотень та десятків кілометрів характер припливних явищ може суттєво змінюватись. Ця мінливість пов'язана з мінливістю рельєфу дна та обрисів берегової лінії, з розмірами та глибиною проток та іншими факторами. Але, навіть із таким розмаїттям чинників, припливи розрізняють за характером коливань рівня (табл.1).

Таблиця 1- Характеристика припливів

Тип припливу	Амплітуда припливу
<b>Півдобові припливи</b> - сизігійний (СГ)	найбільші під час повного та молодого Місяця(СГ);
- квадратурний(КВ)	найменші у першій та третій чверті(КВ);
<b>Добові припливи</b> - тропічні (Т)	зростає зі збільшенням відміни Місяця (Т);
- - рівноденні (РД)	під час проходження Місяця через екватор приплив найменший
<b>Змішані припливи</b> - неправильні півдобові	спостерігаються дві повні і дві малі води за місячну добу, висоти двох послідовних повних або малих вод відрізняються - добова нерівність;
- неправильні добові припливи	переважають риси добових припливів, але при переході Місяця через екватор виникає друга повна вода за добу і на кілька днів приплив стає напівдобовим.
<b>Аномальні припливи</b>	при поширенні приливних хвиль втрачають симетрію підйому та спаду рівня; Зустрічаються рідко, до них відносять припливи деяких річок, таких як Амазонка, Ганг.

Найвищі припливи в світі можна спостерігати в бухті Фанді, яка знаходиться на східному узбережжі Канади між Нью-Брансвік і Новою Шотландією. Динамічні припливи і відливи спровоковані коливаннями Атлантичного океану. Незважаючи на те, що середній інтервал коливання світового океану 1м, в затоці рівень піднімається до 16 м.

#### Список використаної літератури

1. URL: <https://biketet.ru/rizne/19679-de-znahoditsja-zatoka-fandi.html>
2. URL: <https://webmandry.com.ua/pryplyvy-i-vidplyvy/>
3. Полонский А.Б. Роль океана в изменении климата: монография. Киев: Наукова думка, 2008. 183 с.

**Бородіна К. О, ст. гр. ГО-19**

Науковий керівник: П'ятакова В. Ф., ас.

*Кафедра Океанології та морського природокористування*

## **ІСТОРІЯ ВИВЧЕННЯ ОКЕАНІЧНИХ БАСЕЙНІВ**

У ранній геологічній історії планети існування води не викликає сумнівів. Вода була розчинником для речовин, що виносяться із земної кори, як в результаті вулканічних вивержень, так і тих, що випадали з атмосфери. Такі речовини отримали назву "надлишкових летучих речовин", крім вуглецю, азоту і, звичайно, води до них відносять хлор, бром, сірку і бор.

До того ж, геологічні дані також вказують на те, що вода була присутня на поверхні землі вже близько 3000 мільйонів років тому. Однак, також відомо, що сучасні океанські улоговини утворилися на земній поверхні не так давно, та більшість з них має вік менше ніж 250 млн. років [1].

Важлива риса океанських басейнів - це те, що вони пов'язані між собою: Тихий, Індійський і Атлантичний океани, подібно до променів, розходяться від циркумполярного Південного океану. Північний Льодовитий океан та субарктичні моря можна розглядати як велике внутрішнє напівзімкнене море, оточене сушею та відокремлене від прилеглого океанського басейну підводними хребтами.

Дослідження останніх років показали, що топографія океанських басейнів також пов'язана з історією їх виникнення, формування та розвитку. Цей процес, який називається розсування або «спрендинг» морського дна, є складовою концепції тектоніки літосферних плит. Саме в результаті спрендингу сформувалася світова система серединно-океанічних хребтів [2].

За останні 80 млн. років океанське дно розсувалося в горизонтальному напрямку зі швидкістю близько 2 см/рік. Таким чином, ширина океанського басейну зростає зі швидкістю близько 1 км за 25 тис. років.

Такі хребти характеризуються високою вулканічною активністю, а також численними розломними зонами, що протягуються перпендикулярно до хребта. Уздовж розломів гребінь хребта зміщується зазвичай на кілька десятків кілометрів. Розломи під назвою «трансформних», утворилися в результаті відносного зміщення квазіжестких асейсмічних плит літосфери, які складають верхні 100-150 км нашої планети.

Основні поняття сучасної геології та геодинаміки: субдукція, спрендинг, трансформний розлом, сформувалися внаслідок вивчення океану. Порівняння порід океанічної кори й офіолітових розрізів,

сучасного та стародавнього осадконакопичення, нині активних та давніх гідротермальних систем дозволяє реконструювати палеогеографічні та палеогеодинамічні обстановки на суші.

Принципово новий підхід до тектонічних процесів пов'язаний з появою гіпотези переміщення материків, запропоновані американським геологом Фредериком Тейлором та німецьким геофізиком Альфредом Вегенером. Гіпотези дрейфу допускають можливість великих горизонтальних переміщень материкових брил по підкорових шарах або разом з ними, внаслідок підкорових течій у мантиї Землі. Причиною таких переміщень спочатку вважалися сили, що виникають під час обертання Землі [3].

У 60-70-ті роки. 20 ст. ідеї мобілізму були відроджені в новій фактичній основі як «нова глобальна тектоніка», чи «тектоніка плит» (американські вчені Х. Хесс, Р. Діц та інших.). Ця гіпотеза передбачає існування підкорових конвекційних течій та спирається на дані палеомагнетизму, сейсмології, особливості магнітних аномалій та результати буріння дна океанів. Згідно з «новою глобальною тектонікою», порівняно тендітна літосфера, що підстилається пластичною астеносферою, розділена на жорсткі плити, відокремлені одна від одної тектонічними розривами (швами) по осьових лініях сейсмічних поясів Землі. Плити включають як материки, так і «припаяні» до них частини океанічного дна, що утворилися головним чином протягом мезозою і кайнозою. Геодезичні дані вказують на розсув брил (Північно-східна Африка), їх взаємне ковзання по розломах зі швидкістю 0,5-3 см на рік (Каліфорнія) або зближення по насувах (Таджикистан).

Досить повне пояснення різних геологічних, геофізичних та геохімічних фактів з позицій «нової глобальної тектоніки» стало причиною широкого успіху цієї концепції. Однак у гіпотезі є і багато неясних положень, наприклад уявлення про рушійну силу, що переміщає плити, характер геологічних процесів у рифтових зонах серединних хребтів, механізм підсування та засмоктування океанічної кори в зонах островних дуг, причини тектонічних процесів усередині плит літосфери, континентальних платформ та інших. Ймовірно, вибір між різноманітними моделями та створення загальної теорії розвитку земної кори стане більш детальним після накопичення геодезичних даних про взаємне переміщення материків та уточнення сучасної інформації про відомості та склад будови літосфери, особливо під океаном.

### *Список використаної літератури*

1. John G. Harvey. Atmosphere and ocean. Our Fluid Environments / Wisbech, Cambridgeshire, Great Britain, 1982. 183 p.
2. Геология дна океана. URL: <https://ppt-online.org/382129>

**Ясинський М. А., ст. гр. ГО-18**

Науковий керівник: П'ятакова В. Ф., ас.

*Кафедра Океанології та морського природокористування*

## **ЗМІНИ, ЩО СПОСТЕРІГАЮТЬСЯ У ФІЗИЧНОМУ ТА ХІМІЧНОМУ СТАНІ СВІТОВОГО ОКЕАНУ У 20-21 СТОРІЧЧЯХ**

Світовий океан, з боку фахівців-океанологів розглядається одночасно і як складова частина гідросфери, і як цілісний планетарний природний об'єкт, який взаємодіє з атмосферою і літосферою, підлягає впливу материкового стоку, і де в складному взаємозв'язку протікають фізичні, хімічні, геологічні й біологічні процеси.

В роботі аналізується поточний фізичний та хімічний стан океану та характеризуються його тенденції за семи ключовими індикаторами зміни клімату.

Наразі є різні спостережувальні системи, які дозволяють кількісно визначати питому вагу глобальних та регіональних факторів у зміні рівня моря. Система автономних профілюючих буїв Argo2 вимірює температуру та солоність морської води на глибині до 2000 м, охоплюючи при цьому майже всю земну кулю. Програма космічної гравіметрії під назвою Gravity Recovery and Climate Experiment дозволяє відслідковувати зміни в масі океану через втрату маси льодовиками та крижаними щитами, а також зміни в запасах води на суші.

З початку 1990-х років здійснюється штатний моніторинг рівня моря в глобальному та регіональному масштабах за допомогою високоточної супутникової альтиметрії (супутники TOPEX/Poseidon, Jason-1, Jason-2, Jason-3, Envisat, SARAL/AltiKa, Sentinel-3A та Sentinel -3B) (рис.1).

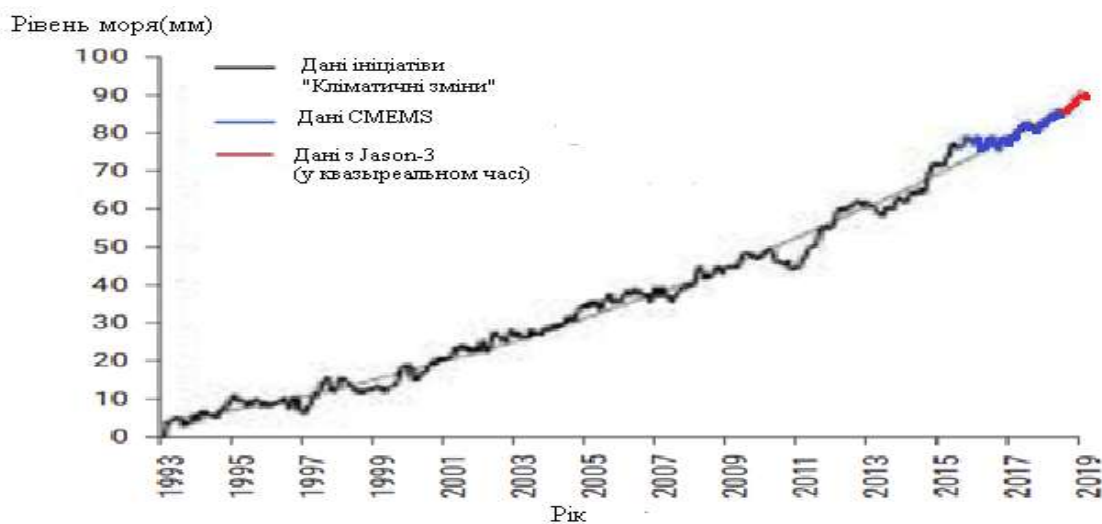


Рисунок 1 - Крива, що показує значення середньосвітового рівня моря за даними супутникової альтиметрії [1]

Спостережені зміни у системі океанської циркуляції відбуваються повсюдно, і дані цих спостережень надходять із різноманітних джерел.

При цьому найбільш серйозні зміни спостерігаються в Атлантичному океані: вже давно прогнозувалося, що через глобальне потепління одна з основних систем океанських течій, а саме атлантична меридіональна циркуляція, сповільниться [2].

Оцінені глобальні аналізи температури морської поверхні ґрунтуються на чотирьох опублікованих наборах даних (рис.2).

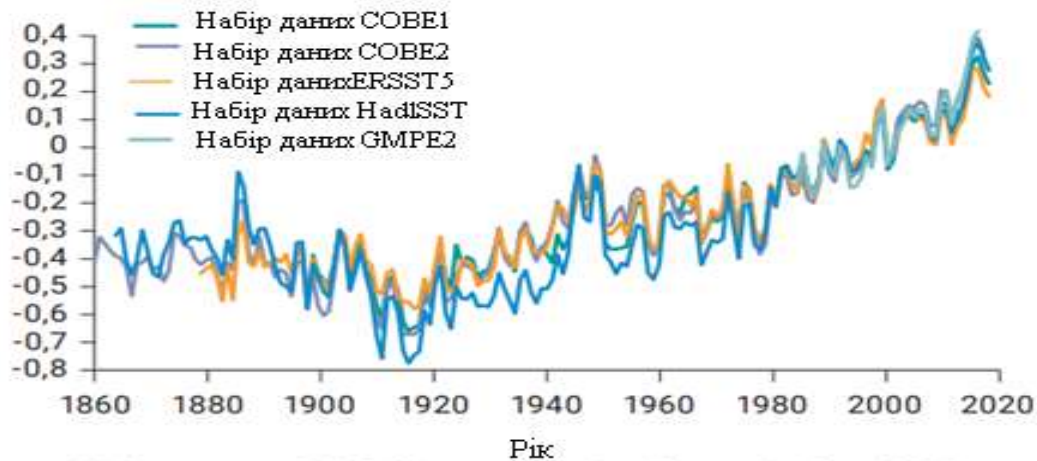


Рисунок 2 - Глобально усереднені дані про температуру морської поверхні, розраховані за різними даними [3]

Якщо всі набори даних усереднити, підвищення температури морської поверхні за той же період складе  $0,62 \pm 0,12$  °C у перерахунку на століття. Відмінності між цими наборами даних викликані головним чином тим, який у кожній методології підхід до областей, якими даних мало чи ні зовсім, і як при кожному аналізі враховуються зміни в методах вимірювання [3].

У першій «Оцінці стану Світового океану» (United Nations, 2017) було зафіксовано довгострокові (багатодесятирічні) зміни солоності Світового океану за минулий період. Ці дослідження явно свідчать про те, що в порівнянні з більш ранніми даними, що відносяться приблизно до 1950-х років, приповерхневі сильносолоні субтропічні області океану і вся акваторія Атлантики стали зараз більш солоними, а слабосолоні області, такі як Західно-Тихоокеанський теплий басейн, і високоширотні області - більш прісними.

Більш сучасні оцінки зараз надто нетривалі, щоб достовірно говорити про послідовні зміни за останнє десятиліття. Однак найсвіжіші аналізи дозволяють говорити про те, що в атлантичному басейні та (меншою мірою) у верхній частині тихоокеанського басейну починають проявлятися послідовні закономірності [3].

Завдяки дослідницьким зусиллям, що докладалися протягом останнього десятиліття, почало формуватися розуміння того, який вплив на морські види, екосистеми та біогеохімічні цикли може надавати закислення океану - саме по собі або у поєднанні з іншими стресорами, включаючи евтрофікацію, потепління та гіпоксію [4].

Високопріоритетним напрямком досліджень стало з'ясування того, як закислення океану у прибережних зонах взаємодіє з прибережними процесами, наприклад, апвелінгом.

Морський лід в Арктиці служив одним із найбільш зримих індикаторів зміни клімату. У березні (північна зима) площа арктичного морського льоду досягає максимальної площі  $15,4 \times 10^6$  км<sup>2</sup>, а у вересні (північне літо) вона зменшується до  $6,4 \times 10^6$  км<sup>2</sup>. Кожне десятиліття площа арктичного морського льоду скорочується на  $-2,7 \pm 0,4$  відсотка взимку (березень 1979–2019 років) та на  $-12,8 \pm 2,3$  відсотка влітку (вересень 1979–2018 років). При цьому якщо взимку тенденції до зниження рівномірніше розподілені навколо полюса, то влітку ці тенденції майже вдвічі інтенсивніше виявляються в тихоокеанському секторі Північного Льодовитого океану [4].

Зафіксовані за 40 років дані кажуть про те, що в Антарктиці відбувалося поступове збільшення морського льоду, за яким послідувало його скорочення, причому темпи цього скорочення набагато перевищують темпи, що спостерігаються в Арктиці. Оскільки морський лід вже знаходиться в океані, питомий внесок його танення у підйом рівня моря незначний. лід діє як екран, що запобігає нагріванню океану в результаті інсоляції, і як підпора для сухопутного льоду, яка, закінчуючись над океаном, не дає теплим водам і хвиль з океану розмивати крижаний щит суші [3].

### *Список використаної літератури*

1. Legeais, Jean-François, and others (2018). An improved and homogeneous altimeter sea level record from the ESA Climate Change Initiative. *Earth System Science Data*, vol. 10, pp. 281–301.
2. Intergovernmental Panel on Climate Change (2013). *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of IPCC the Intergovernmental Panel on Climate Change.* eds. Thomas F. Stocker and others Cambridge: Cambridge University Press.
3. Вторая Оценка состояния Мирового океана. Том 1. Организация Объединенных Наций, Нью-Йорк, 2021. 545 с.
4. Baumann, Hannes (2019). Experimental assessments of marine species sensitivities to ocean acidification and co-stressors: how far have we come? *Canadian Journal of Zoology*, vol. 97, No. 5, pp. 399–408.



**Ярова К. Н., ст. гр. ГО-19**

Науковий керівник: Ель Хадрі Ю., PhD, ст. викл.

*Кафедра Океанології та морського природокористування*

## **СЕЗОННІ ЗМІНИ ТЕМПЕРАТУРИ ВОДИ НА ПОВЕРХНІ МЕКСИКАНСЬКОЇ ЗАТОКИ**

Мексиканська затока по своїй гідрології є одним з найбільш цікавих районів Світового океану. Води затоки відіграють значну роль у формуванні клімату не тільки в прибережних районах, тепловий стан вод даного регіону надає безсумнівний вплив на розвиток атмосферних процесів над Атлантикою і Європою. Мексиканська затока є великою, продуктивною, морською і прибережною екосистемою, яка забезпечує товарами і послугами жителів узбережжя, а також сусідні регіони. Це регіонально і глобально важлива водойма, яка з'єднується через Флоридську протоку з системою Гольфстріму і являє собою різноманітну сукупність водних середовищ існування. Довгострокова мінливість клімату в регіоні Мексиканської затоки може вплинути на силу Гольфстріму і перенесення тепла в океані, а також на економічну активність і екологічну стабільність всієї Північно-Західної Атлантики, тому детальне вивчення її гідрологічного стану є дуже важливим.

Метою даної роботи є визначення особливостей сезонної зміни температури води на поверхні Мексиканської затоки в останнє десятиліття. Дослідження режиму температури вод проводилося на основі даних регіональної кліматології Мексиканської затоки (GOM RC) версія 2, отриманих з сайту Національних центрів екологічної інформації (NCEI) NOAA. Для аналізу були використані значення середньої сезонної температури води на глибині 0 м за період 2005-2017 рр.

Аналіз просторового розподілу температури води на поверхні Мексиканської затоки в зимовий період показав, що він має зональний характер. Досить чітко простежується її зростання з півночі на південь (рис. 1а) та спостерігаються найбільші горизонтальні градієнти. Найменша сезонна зимова температура води відзначається на півночі затоки у берегів штату Техас та складає  $17,0^{\circ}\text{C}$ . Найбільша – у Юкатанській протоці та у західного берегу Юкатанського півострову та дорівнює  $26,5^{\circ}\text{C}$ .

Навесні зберігається зональний характер розподілу, але з меншими градієнтами (рис. 1б). Найбільш чітко зміна з півночі на південь температури простежується у східній половині затоки, де у північно-східних берегів відзначається її найменше значення ( $23,5^{\circ}\text{C}$ ), а в Юкатанській протоці – найбільше ( $28,0^{\circ}\text{C}$ ). У західній половині затоки різниця температури води між північним та південним берегами менше ніж у східній половині та становить  $2,5^{\circ}\text{C}$ .

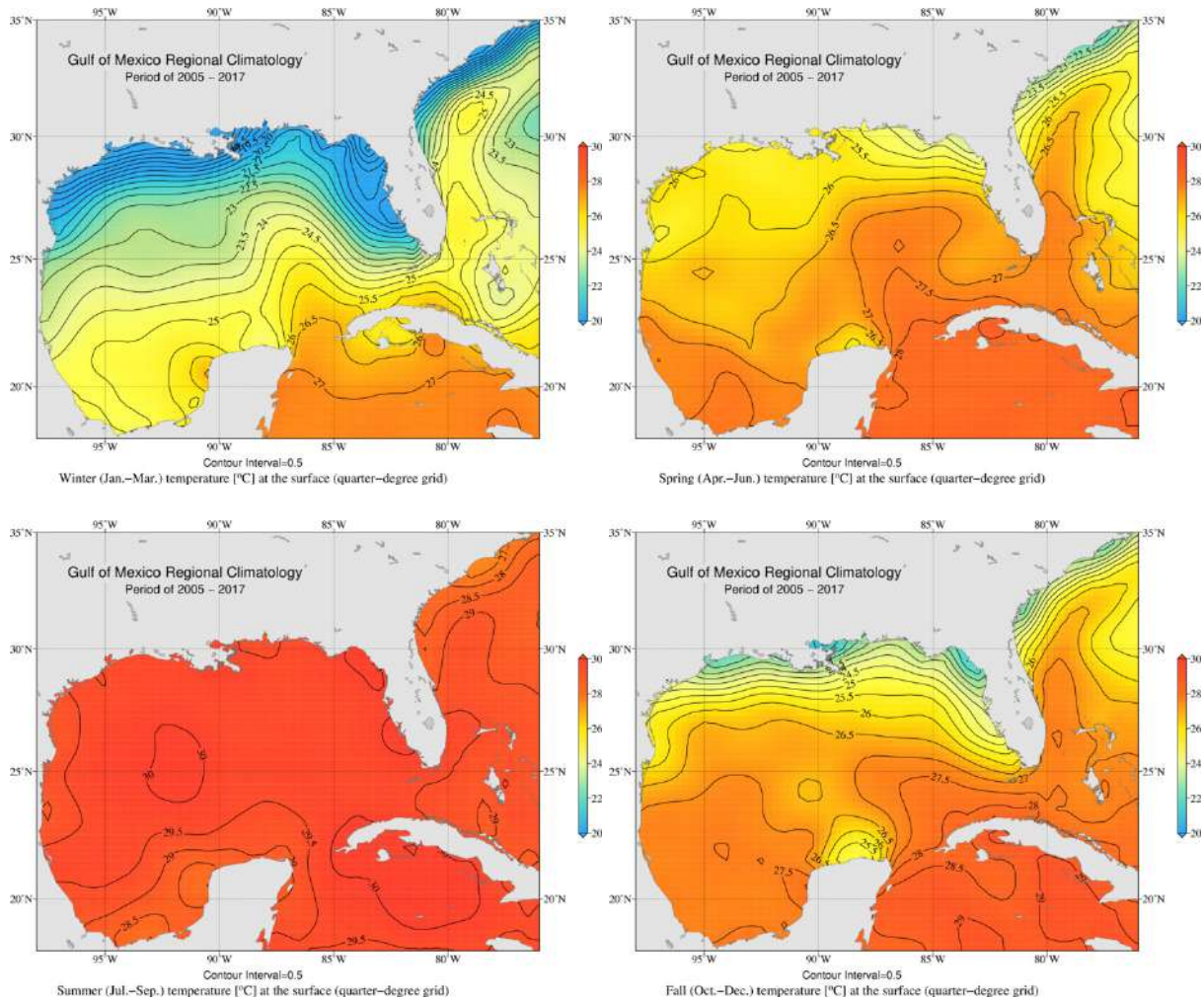


Рисунок 1 - Температура води (°C) на поверхні: (а) – січень-березень, (б) – квітень-червень, (в) – липень-вересень, (г) – жовтень-грудень

Влітку на більшій частині Мексиканської затоки температура води на поверхні має близькі значення (рис. 1в), які становлять 29,5-30,0° С. Тільки у затоці Кампече відзначається незначне її зниження до 28,5° С.

В осінній сезон просторова зміна температури між північною та південною частинами збільшується (рис. 1г). Найменші значення відзначаються у східних берегах дельти Міссісіпі (21,0° С), найбільші – біля північного берега острова Куба (28° С). Слід зазначити, що загальний для даного сезону зональний розподіл температури води порушується біля берегів Юкатанського півострова, де спостерігається локальна область зниженої температури зі значеннями 25,5° С.

**Висновки.** Аналіз температури води на поверхні Мексиканської затоки показав, що її зміна має чітко виражений сезонний хід, який проявляється як в зміні величини, так і в зміні характеру її просторового розподілу.

**Чеботарьова Н. В., гр. ГМ-20**

Науковий керівник: Гаврилюк Р. В., канд. геогр. наук, доц.  
*Кафедра Океанології та морського природокористування*

## **ХВИЛЮВАННЯ В ОКЕАНІ**

**Вступ.** Поняття «хвиля» широко застосовується в повсякденному житті та в багатьох розділах природознавства. Це зумовлено тим, що в процесах розповсюдження збурень у різних середовищах і у вакуумі є багато спільних рис. Хвилі можна, наприклад, утворити на поверхні води або на довгій мотузці. Поширення хвиль не супроводжується перенесенням частинок середовища, вони коливаються тільки біля свого положення рівноваги. При певних умовах можна спостерігати процес передачі енергії хвильового руху в кінетичну енергію потоку. Таке явище чітко видно при руйнуванні поверхневої хвилі на воді при набіганні її на берег або іншу перешкоду. Спостерігаючи за стрімким потоком води в річці можна бачити і зворотний процес переходу кінетичної енергії потоку в енергію хвильового руху. [1].

### **Види морських хвиль**

Морські хвилі за походженням бувають: вітрові; припливно-відпливні, що виникають під дією сил притягання Місяця і Сонця; сейсмічні (цунамі), що виникають у результаті динамічних процесів у земній корі (землетруси, вулканічні виверження); анемобаричні, які пов'язані зі зміною поверхні океану від положення рівноваги під дією вітру й атмосферного тиску; корабельні, що утворюються при русі корабля.

За розміщенням відносно вільної поверхні рідини хвилі розрізняють:

- хвилі, що утворилися на поверхні моря, – поверхневі хвилі;
- хвилі, що виникають на деякій глибині і майже не проявляються на поверхні розділу маси рідини, – внутрішні хвилі.

За формою розрізняють:

- хвилі поступальні (прогресивні), в яких спостерігається видиме переміщення хвилі;
- стоячі (типу сейші), у яких такого переміщення не буває.

За обрисом хвильового профілю хвилі бувають:

- плоскі, чи двомірні хвилі, елементи яких визначаються координатами на площині (у двох вимірах);
- просторові, чи тримірні хвилі, елементи яких змінюються за усіма трьома координатами. [2].

### **Внутрішні хвилі**

Внутрішні хвилі в Світовому океані, зустрічаються так само часто, як і поверхневі. Існування внутрішніх хвиль було встановлено Ф. Нансеном та іншими дослідниками ще в 1909 р. в Норвезькому морі. Висота

внутрішніх хвиль 10–20 і навіть 100 м, періоди таких хвиль від 10 хв до 2–5 год., довжина – кілька кілометрів.

Один із різновидів внутрішніх хвиль, так звана «мертва вода», також відкрита Ф.Нансеном під час плавання на «Фрамі» в Арктиці. Виявилось, що в деяких місцях швидкість судна дуже сповільнювалась без видимих причин. З'ясувалося, що це спостерігається тоді, коли на солоній воді залягає шар більш прісної або прісної. Судно, рухаючись, створює внутрішні хвилі на межі цих вод і на це використовується енергія його руху.

Внутрішні хвилі впливають на поширення звуку, створюють перешкоди в океанологічних дослідженнях, можуть розмивати підводні схили, викликати зсуви, течії на поверхні тощо. [2].

#### Вітрові хвилі

Вітрові хвилі бувають:

1. капілярні вітрові хвилі – це щойно народжені хвилі, які мають вигляд рябі; існування таких хвиль пов'язане з поверхневим натягом;
2. гравітаційні вітрові хвилі – капілярні хвилі при стійкому вітрі інтерферуються, збільшуються за розміром, перш за все по довжині.

Найбільші вітрові хвилі спостерігаються з частими і тривалими штормами. У південній півкулі області сильного хвилювання називають «ревучі сорокові», бо вони приурочені до зони західних вітрів поблизу 40-ї паралелі, а також, «несамовиті п'ятдесяті», що приурочені до 50-ї паралелі. Здебільшого висота хвиль не досягає і 4 м, але бувають хвилі висотою до 7 м і більше. Довжина хвиль переважно 130–170 м. У морях висота хвиль не перевищує 9 м, довжина 150 м. Хвилі висотою 34 м зафіксовані в північній частині Тихого океану. Хвилі максимальної довжини – 800 м спостерігаються біля південних берегів Британських островів і в екваторіальній частині Атлантики.

При пологому дні і незмінній прибережній смузі передній схил хвилі стає крутішим, гребінь досягає передньої підошви і навалюється, утворюючи прибій. Прибій може виникати як коло відмілистого, так і коло стрімкого берега. В останньому випадку в районах, куди поширюються океанічні хвилі, він набуває характеру скиду.

Якщо берег крутий і дно глибоке, може відбутись відбиття хвиль та інтерференція падаючої і відбитої хвиль, тобто утворення стоячої хвилі.

Хвилі ще поділяються на короткі – довжина хвилі менша за глибину моря і довгі – довжина хвилі більша за глибину моря. [2].

#### Цунамі

Цунамі – одиночні хвилі чи невеликі серії хвиль заввишки від десятків сантиметрів до 30–35 м і навіть більше; виникають у результаті землетрусів на дні океану, зсувів на крутих схилах дна і вулканічних вивержень. Період цих хвиль від 2 до 40 хв., довжина хвилі – від 20 до 400–600 км, швидкість розходження – сотні кілометрів за годину.

Найчастіше цунамі бувають біля берегів Японії, Чилі, Перу, Алеутських і Гавайських островів. [2].

#### Екстремальні хвилі в океані

Екстремальні хвилі, хвилі-вбивці - гігантські поодинокі хвилі висотою 20-30 м (іноді більше), що виникають в океані і володіють нехарактерною для морських хвиль поведінкою. Довгий час існування цих хвиль ставилося під сумнів, так як повідомлення про них існували лише у вигляді свідчень очевидців. Вперше хвиля-вбивця була зафіксована вимірювальним приладом 1 січня 1995 року на нафтовій платформі «Дропнер» у Північному морі біля берегів Норвегії, і здобула назву «хвиля Дропнера».

Справжні «хвилі-вбивці» являють небезпеку для суден і морських споруд. Конструкції судна, що зустрівся з такою хвилею, можуть не витримати величезного тиску води, і судно затоне за лічені хвилини.

Важлива обставина, яка дозволяє виділити феномен хвиль-вбивць в окрему наукову і практичну тему, і відокремити від інших явищ, пов'язаних з хвилями аномально великої амплітуди (наприклад, цунамі) - поява «хвиль-убивць» з нізвідки. На відміну від цунамі, що виникають в результаті підводних землетрусів або зсувів і набирають велику висоту лише на мілководді, поява «хвиль-убивць» не пов'язана з катастрофічними геофізичними подіями. Ці хвилі можуть з'являтися при малих вітрах і відносно слабкому хвилюванні. [3].

У Північній Атлантиці відзначаються дві області максимальних висот хвиль. Одна розташована у північно-східній частині, де за даними судових спостережень висоти хвиль можуть досягати 18 м і більше, інша - у південно-західній частині, де висоти хвиль можуть досягати площина 16 м.

У північній частині Тихого океану також відзначається дві зони штормового хвилювання: одна на схід від Японії, а друга на захід від Канади. У першій із них під час зимових штормів висота хвиль досягала 18 м, а на другий – понад 22 м.

У північній частині Індійського океану та в Аравійському морі хвилювання тісно пов'язане з дією мусонних вітрів. Тому найбільші розміри хвиль спостерігаються тут у липні-серпні у період дії південно-західного мусону. Хвилі заввишки до 30-35 м можуть формуватися у зонах дії потужних атмосферних вихорів – тропічних циклонів. [4].

**Висновки.** Поняття «хвиля» широко застосовується в повсякденному житті та в багатьох розділах природознавства. Це зумовлено тим, що в процесах розповсюдження збурень у різних середовищах і у вакуумі є багато спільних рис.

Хвилювання – це один із різновидів хвильових рухів, які існують в океані, і супроводжується відхиленням поверхні від своєї рівноваги.

За характером розповсюдження розрізняють стоячі (стійні, нерухомі) й біжучі хвилі.

За періодичністю - періодичні й неперіодичні (у граничному випадку - самотні хвилі, солітони).

За законами, які описують хвильовий процес: лінійні й нелінійні.

При розгляді збурень на поверхні води виділяють хвилі за характером дії збурення - вітрові хвилі, корабельні хвилі. Серед хвиль на воді особливо виділяють цунамі та хвилі-вбивці. За характером відновлювальної сили. Всі ці хвилі є гравітаційними. В таких складних середовищах, як океани чи земна атмосфера, фізичні властивості суттєво змінюються з глибиною (висотою). У зв'язку з цим в них можуть виникати гравітаційні хвилі, що локалізуються в шарах на різних відстанях від границь. Такі хвилі називають внутрішніми хвилями.

Залежно від геометричної форми фронту хвилі поділяють на плоскі, сферичні, циліндричні, хоча у випадку розсіювання на перешкодах фронт хвилі може набувати складної просторової форми. Екстремальні хвилі, хвилі-вбивці - гігантські поодинокі хвилі висотою 20-30 м (іноді більше), що виникають в океані і володіють нехарактерною для морських хвиль поведінкою.

Розподіл висот хвиль у океанах і морях визначається переважно особливостями вітрового режиму. Найбільш сприятливі вітрові умови для розвитку екстремальних хвиль створюються у субантарктичних водах Індійського, Атлантичного та Тихого океанів, де протягом усього року дмуть штормові вітри західного напрямку. За оцінками, у цих районах висоти хвиль можуть досягати 30 м і більше. У Північній Атлантиці відзначаються дві області максимальних висот хвиль. Одна розташована у північно-східній частині, де за даними суднових спостережень висоти хвиль можуть досягати 18 м і більше, інша – у південно-західній частині, де висоти хвиль можуть досягати 16 м.

Найбільша висота хвилі за історію. Мегацунамі у затоці Літуя - стихійне лихо, яке сталося 9 липня 1958 року у затоці Літуя на південному сході Аляски. В результаті землетрусу магнітудою 8,3 з гір зійшов потужний зсув. У води затоки звалилося близько 30 млн м<sup>3</sup> каміння та льоду. Це призвело до утворення гігантської хвилі цунамі заввишки 524 м.

### ***Список використаної літератури***

1. <http://wiki.kubg.edu.ua/Хвиля>
2. <https://studfile.net/preview/5857742/page:65/>
3. <https://uk.wikipedia.org/wiki/Хвилі-вбивці>
4. Нестеров Е.С. Экстремальные волны в океанах и морях. М. 2015. 58 с.
5. [https://uk.wikipedia.org/wiki/Мегацунамі\\_у\\_затоці\\_Літуя](https://uk.wikipedia.org/wiki/Мегацунамі_у_затоці_Літуя)

**Волков М., ст. гр. ГМ-21м**

Науковий керівник: Дерик О. В., ст. викл.

*Кафедра Океанології та морського природокористування*

## **ВИЗНАЧЕННЯ КОЛЬОРУ І ПРОЗОРОСТІ МОРСЬКОЇ ВОДИ**

Милуватися небесно-синьою  
гладдю води можна, напевно, вічність.

Прозорістю морської води називають відношення потоку випромінювання, що пройшов у воді без зміни напрямку шлях, що дорівнює одиниці, до потоку випромінювання, що ввійшов в воду у вигляді паралельного пучка.

Поряд із зазначеним фізичним визначенням прозорості, використовується поняття *умовної (або відносної) прозорості*, під яким розуміють глибину припинення видимості білого диска діаметром 30 см. Фізична природа зникнення диска на певній глибині полягає в тому, що при проникненні світлового потоку в товщу води відбувається його ослаблення за рахунок розсіювання і поглинання. При цьому зі збільшенням глибини відбувається збільшення потоку розсіяного світла в сторони. На деякій глибині розсіяний в сторони потік виявляється рівним потоку прямого світла.

Отже, якщо опускати диск нижче цієї глибини, то потік, розсіяний в сторони, буде більше основного (прямого) потоку, що йде вниз, і диск перестане бути видимим. Відносна прозорість залежить від висоти, з якої виробляються спостереження, стану поверхні моря, умов освітленості. Зі збільшенням висоти спостережень відносна прозорість збільшується завдяки зменшенню впливу відбитого від поверхні моря світлового потоку, який заважає спостереженням. При хвилюванні відбувається збільшення відбитого потоку і ослаблення потоку, що проникає в глиб моря, що призводить до зменшення відносної прозорості [1].

Для визначення прозорості води вживають простий прийом: занурюють у воду білий диск (диск Секкі) і помічають, на якій глибині він стає невидимий. Можна білий диск замінити також електричною лампочкою. Прозорість коливається в середньому між 30-50 м.

Приклади: У Саргасовому морі була зареєстрована прозорість до 66 м. У Середземному морі найбільша прозорість спостерігалися біля берегів Сирії та в Іонічному морі - до 50-60 м. У Чорному морі при досліді з лампочкою зафіксована прозорість 77 м. У Північному морі прозорість всього 20-22 м [2].

Прозорість морської води, тобто здатність пропускати світлові промені, залежить від розмірів і кількості у воді завислих частинок різного

походження, які значно змінюють глибину проникнення світлових променів.

Розрізняють абсолютну і відносну прозорість морської води. *Абсолютною прозорістю* називається глибина (в метрах), на яку може проникнути хоч якийсь промінь світла сонячного спектру. Вважається, що в чистих морських водах ця глибина приблизно змінюється від 1000 до 1700 м. *Відносна прозорість* — це глибина (в метрах), на якій білий диск (діаметром 30 см) перестає бути видимим. Отже, в усіх океанах і морях прозорість зменшується в прибережній зоні і збільшується у відкритому океані. Найбільшу прозорість має Саргасове море — 66,5 м, у Тихому океані вона досягає 59 м, в Індійському — 45 м. Відносна прозорість вод Світового океану [3].

Колір води періодично змінюється, і це залежить від багатьох факторів, насамперед від освітлення, глибини, прозорості, кольору морського дна, присутності газів та кількісної щільності мікроорганізмів, що населяють морські простори, а також від таких явищ, як світіння та цвітіння моря.

Вдалині море по своєму відтінку кольору наближене до кольору неба. У похмуру погоду воно сіре, у ясну — блакитне.

Вчені, які вивчають морські глибини, стверджують, що багато морів отримали свою назву завдяки кольору води. Вони вважають, що в теплих морях тропічної зони колір води темно-блакитний, і навіть синій, у шельфових морях, він зеленуватий, а в каламутних прибережних морях має жовтуватий відтінок [4].

У 19 столітті географ з Швейцарії Ф.А. Форель винайшов спеціальний прилад, який вимірював колір води за допомогою шкали відтінків, створених з хімічних розчинів. Ця шкала називається ксантометр.

Учений довів те, що сьогодні вже здається очевидним. Колір води визначається її здатністю пропускати і відображати кольори сонячного спектра. Наприклад, сніг відбиває білий колір, лід прозорий через те, що наскрізь пропускає сонячні промені, а вода в океані відображає блакитний відтінок в спектрі.

У 1883 році ще один вчений з Бельгії Шпрінг провів досліди з дистильованою водою. Його досліди показали, що в закритій трубці навіть дистилат деякий час має блакитний відтінок, отриманий від колірного спектра. Також вчений довів, що вода поглинає червоні і чорні кольори спектра, а блакитні пропускає, на деякий час отримуючи блакитний відтінок.

Також на колір води в морі і океані впливає хімічний склад вод. Іноді вода в океані може здаватися червоного або оливкового відтінку. Такою вона стає через водорості - саме вони можуть фарбувати океан в дуже оригінальні тони [5].



Зазвичай, спостереження над кольором ведуть одночасно з визначенням глибини прозорості за допомогою опускання білого диска. Тоді при однаковому поглибленні диска, що зупинило його піднімання, порівнюють колір шару води між ним і поверхнею з відтінком шкали Фореля, підклавши під неї білий папір. Якщо хочуть безпосередньо рахувати колір води зі шкалою, тоді під неї підкладають чорний папір, так як у природі тоді мають верхній шар води накладеним на чорну область великих глибин.

Спостереження завжди виробляють із тіньової сторони корабля. Крім шкали Фореля, пізніше було ще запропоновано кілька подібних приладів, але вони поки не увійшли у вжиток і не мають особливих переваг порівняно зі шкалою Фореля [6].

### *Список використаної літератури*

1. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://um.co.ua/1/1-6/1-6484.html>
2. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://genomukr.ru/nauka-j-osvitu/9364-jak-vimirjuzut-prozorist-vodi.html>
3. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://studopedia.com.ua/1\\_363728\\_optichni-vlastivosti-morskoi-vodi.html](https://studopedia.com.ua/1_363728_optichni-vlastivosti-morskoi-vodi.html)
4. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://btet.ru/uk/passport/pochemu-karibskoe-more-takogo-cveta-kakoe-more-samoe-sinee-kakie-morya-imeyut/>
5. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://akvasvit.com.ua/ua/articles/pochemu-voda-v-more-i-okeane-golubaya>
6. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://techpharm.ru/ocean3-49>

## Секція «МЕТЕОРОЛОГІЇ ТА КЛІМАТОЛОГІЇ»

Єжова В., ст. гр. МК-18

Науковий керівник: Міщенко Н. М., канд. геогр. наук., доц.

*Кафедра Метеорології та кліматології*

### **ЗМІНИ ТЕРМОДИНАМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК АТМОСФЕРИ В ПЕРІОД ФОРМУВАННЯ КОНВЕКТИВНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

Як правило, конвективна діяльність над територією України має максимальну повторюваність в теплий період року і пов'язана з циклонічною активністю та холодними атмосферними фронтами. В той же час, досить часто конвекція спостерігається і в малоградієнтних полях як зниженого так і підвищеного тиску. Пов'язано це з активним розвитком конвекції в теплий період року. Тому, в оперативній роботі синоптика саме з початком теплового періоду додається необхідність стежити за можливістю формування конвекції для подальшого прогнозування її виду, інтенсивності та часу утворення. На сьогодні існує досить багато індексів, за допомогою яких можна прогнозувати те чи інше конвективне явище, розроблені за межами України. Але, як показали дослідження, багато і з них мають недостатню справджуваність для нашої території.

Метою представленої роботи є дослідження змін термодинамічних характеристик атмосфери у дні формування конвективних явищ погоди.

В якості вихідних використовуються дані об'єктивного аналізу NCEP/NCAR полів відносного вихору та дивергенції, аеросиноптичний матеріал (карти приземного аналізу, аерологічні діаграми, карти баричної топографії АТ-850, ВТ<sup>500</sup><sub>1000</sub>), карти термодинамічних характеристик атмосфери (поля відносного вихору, вертикальних рухів, тощо).

Для прикладу наведений один із випадків формування зливових опадів та грози над територією України 04 травня 2022 р. Аналогічне дослідження проводилося для випадків за останні п'ять років.

Синоптична ситуація 04.05.2022 визначалася малоградієнтним полем та холодним фронтом, який наближався до Одеси (рис.1а). Більша територія України знаходилася в холодній нестійкій повітряній масі яка визначалася конвективними хмарами, в той час як перед лінією фронту з 12 год. (рис 1б) спостерігалися зливи з грозами над південними та південно-східними територіями України.

На першому етапі роботи були проаналізовані поля відносного вихору швидкості на рівнях 500 гПа з 00 по 12 год, для визначення характеру циркуляції та її змін для територій, над якими спостерігалися конвективні явища.

Як бачимо із рисунку 2, південні регіони України знаходилися в циклонічних циркуляціях з 00 год, незважаючи на загальне

антициклонічне поле. З 12 год, поле змінилося на антициклональне, але конвекція вже сформувалася і в Одесі спостерігалися зливові опади.

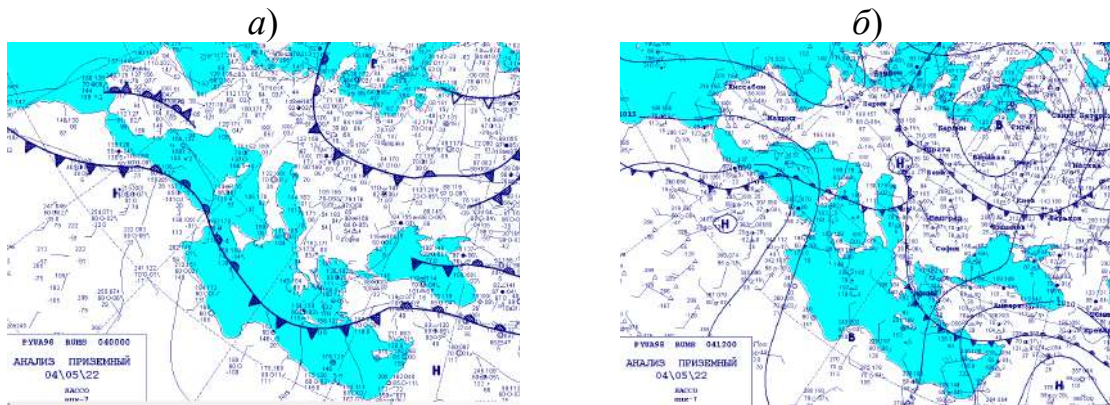


Рис. 1 – Карти приземного аналізу 04.05.2022 р. за 00 а) та 12 б) год. СГЧ

Слід зазначити, що знак вихору не можна вважати як єдину характеристику для прогнозування формування конвекції. Із загальної вибірки, яка досліджувалася були виявлені випадки, коли при додатньому знаку вихору ні опади ні грози не відмічалися.

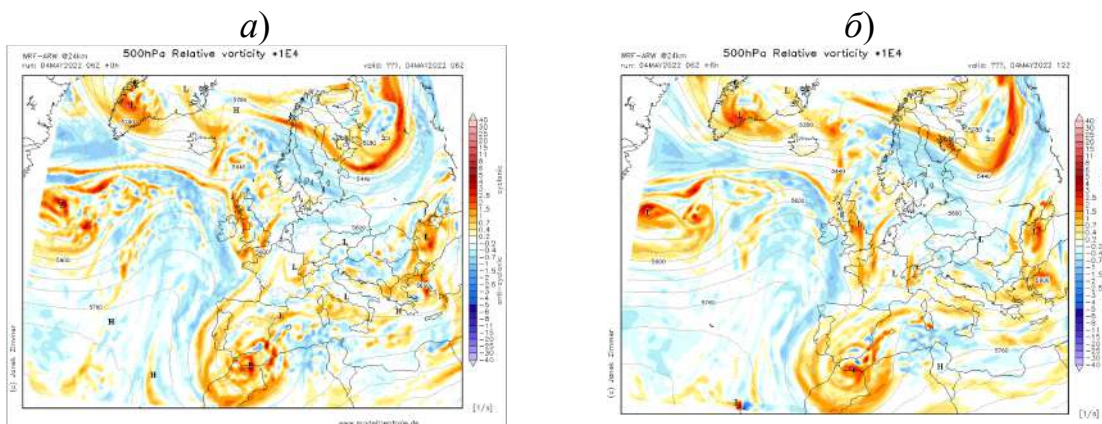


Рис. 2 – Поля відносного вихору 04.05.2022 р. за 00 а) та 12 год б). СГЧ

Саме тому, в роботі також використовувалися поля вертикальних рухів, дивергенції та деякі індекси нестійкості атмосфери за обрані дати, які в комплексі дозволили уточнити можливість вдалого прогнозування конвективних опадів та гроз.

### *Список використаної літератури*

1. Клімат України / Під ред. Ліпінського - К. Видавництво Раєвського, 2003 р., 564 с.

**Подолук Д. В., ст. гр. ГМ-21**

Наукове керівництво: Прокоф'єв О. М., канд. геогр. наук, доц.,

Гопцій М. В., канд. геогр. наук, ст. викл.

*Кафедра Метеорології та кліматології*

## **РУАЛЬ АМУНДСЕН – НАПОЛЕОН ПОЛЯРНИХ КРАЇН**

Руаль Ёнгельбрегт Гравнінг Амундсен – норвезький полярний мандрівник-дослідник і рекордсмен, «Наполеон полярних країн» за висловленням Р. Гантфорда. Перша людина, що досягнула Південного полюса (14 грудня 1911 року). Перша людина (разом із Оскаром Вістінгом), що побувала на обох географічних полюсах планети. Окрім цього, повітряна трансарктична експедиція 1926 року під керівництвом Р. Амундсена була першою із заявлених про досягнення Північного полюса, чий результат ніким не ставиться під сумнів.

Перший мандрівник, що здійснив морський перехід Північно-Західним проходом; відтак організував і очолив другу в історії успішну експедицію Північно-Східним морським шляхом (уздовж берегів Сибіру), – ставши, таким чином, першою людиною, що замкнула кругосвітну дистанцію за Полярним колом. Один із піонерів застосування авіації та повітроплавальних засобів – гідропланів і дирижаблів – в арктичних подорожах.

За словами Амундсена, він вирішив стати полярним мандрівником у 15 років, прочитавши книгу Дж.Франкліна про експедицію 1819-1822 рр., метою якої було знайти шлях з Атлантичного океану в Тихий навколо північних берегів Північної Америки. Але лише в 22 роки Амундсен уперше ступив на борт судна юнгою.

Повернувшись у 1899 році в Європу, він склав іспит на капітана, купив стару 47-тонну вітрильно-моторну шхуну «Йоа» («Gjøa») і розпочав підготовку власної експедиції. Він хотів здійснити те, що не вдавалося досі нікому, – пройти Північно-Західним шляхом.

19 жовтня 1911 року команда з п'яти чоловік на чотирьох санях, запряжених 13 собаками кожні, вирушила в дорогу. Вся подорож Амундсена до Південного полюса і назад тривала 99 днів. Ось імена першовідкривачів Південного полюса: Амундсен, Оскар Вістінг, Хельмер Хансен, Сверре Гассель, Олаф Бйоланд. 7 березня 1912 року з міста Гобарта на острові Тасманія Амундсен сповістив світові про свою перемогу і вдале повернення експедиції.

Після повернення з Антарктики Амундсен розпочав організацію давно задуманої експедиції в Північний Льодовитий океан, однак Перша світова війна стала йому на заваді. Все ж таки в липні 1918 року експедиція залишила береги Норвегії на новому, спеціально побудованому

судні «Мод» («Maud»). Льодові умови влітку 1918 року були дуже важкими, судно просувалось повільно, постійно застрягаючи в льодах.

У 1925 році Амундсен вирішив здійснити пробний політ на літаку до Північного полюса від Шпіцбергена. Летіли вони, як виразився Амундсен, «маючи найближчим сусідом смерть». У разі вимушеної посадки на лід, навіть якби вони вціліли, їх чекала голодна смерть. Зустріч у Норвегії була урочистою. Їх зустріли натовпи тріумфуючих людей.

Повернувшись в свій будинок, великий мандрівник зажив самотнім життям. Амундсен ставав дивним. Він продав усі ордени та почесні нагороди і відкрито посварився з багатьма колишніми соратниками.

18 червня 1928 року він вилетів на гідролітаку «Латам-47» («Latham») з французьким екіпажем з міста Тромсьо на порятунок до свого соратника Умберто Нобіле. Незабаром після цього зв'язок обірвався. Що сталося, залишається невідомим, бо літака Амундсена й досі не знайдено.

Амундсену було тоді 55 років.



Рисунок 1 – Фото Р. Амундсена незадовго до смерті

### *Список використаної літератури*

1. Руаль Амундсен [Електронний ресурс] [на www.nndb.com](http://www.nndb.com) — [своєрідному інтернетівському «Who's Who»](#) (дата звернення 14.05.2022 р.)
2. Амундсен, Руаль // Українська радянська енциклопедія : у 12 т. / гол. ред. М. П. Бажан ; редкол.: О. К. Антонов та ін. — 2-ге вид. — К. : Головна редакція УРЕ, 1974–1985.
3. Вільна енциклопедія Вікіпедія [Електронний ресурс] [https://uk.wikipedia.org/wiki/Руаль\\_Амундсен](https://uk.wikipedia.org/wiki/Руаль_Амундсен) (дата звернення 14.05.2022 р.)

**Прокопенко К. Ю., ст. гр. ГМ-20**

Наукове керівництво: Прокоф'єв О. М., канд. геогр. наук, доц.  
Гопцій М. В., канд. геогр. наук, ст. викл.

*Кафедра Метеорології та кліматології*

## **ПЕРШІ МЕТЕОРОЛОГІЧНІ ТА ГІДРОЛОГІЧНІ МЕРЕЖІ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ**

**Вступ.** Візуальні спостереження за погодою та станом річок на території сучасної України почали проводитися ще за часів Київської Русі. Літописи Х-ХІІ століть містять безліч відомостей про екстремальні та незвичайні природні явища. Мережу метеорологічних станцій на Південному Заході Російської імперії, як вже згадувалось, організував О.В. Клосовський. Він вважав, що на півдні Російської імперії мережа метеорологічних станцій повинна мати щільність у розрахунку одна станція на 100 кв. верст і ще більшу – дощомірну мережа.

**Побудова мережі.** У 1886 році почали спостереження 67 станцій і постів. У 1892 році в південно-західну мережу метеорологічних станцій входило вже 1648 пунктів спостережень, які розміщувались від Бессарабії до Криму та від Одеси до Чернігова. Спостерігачами на станціях і постах були як фахівці, так і аматори: сільські вчителі, листоноші, лікарі, грамотні селяни тощо. Більшість з них, особливо із заможних мешканців, працювали безкоштовно. Крім того, діяла ще мережа добровільних кореспондентів.

**Водомірні спостереження.** Перші ж систематичні водомірні спостереження на Дніпрі почали проводитися у ХVІІ столітті, що було обумовлено необхідністю проходження кораблів через Дніпровські пороги, а найперші інструментальні метеорологічні спостереження датуються ХVІІІ століттям. **Перша метеостанція на території України з'явилася у 1809 році у селі Кручик (Харківська обл.).** Заснував її український вчений та винахідник **Василь Каразін**. Він першим став розглядати метеорологію як науку та розробив проект організації метеорологічної мережі. Через кілька років з'явилися аматорські метеостанції у *Києві, Бердичеві, Одесі та Полтаві*. У першій половині ХІХ ст. також організовано спостережні станції в морських портах Миколаєва та Херсона.

У 1886 році почали спостереження 67 станцій і постів. У 1892 році в південно-західну мережу метеорологічних станцій входило вже 1648 пунктів спостережень, які розміщувались від Бессарабії до Криму та від Одеси до Чернігова.

Поступово програма спостережень на станціях розширювалась. Згодом почалися спостереження за грозами, зливами, завірюхами, сніговими хуртовинами, пиловими бурями, за станом сільськогосподарських культур на ланах, замерзанням ґрунту, замерзанням і скресанням рік і, навіть, за землетрусами.

**Радянський період.** Досить швидкий розвиток гідрометеорологічної галузі в Україні на державному рівні розпочався після створення у 1921 році *Української метеорологічної служби – «Укрмет»*. Це сталося шляхом ухвалення декрету Ради народних комісарів УРСР від **19 листопада 1921 р.** «Про метеорологічну службу України». Завдяки цьому всі метеорологічні установи, які діяли на території УРСР, вдалося об'єднати в одну загальнодержавну організацію - Українську Метеорологічну Службу. Пізніше, у 1929 році було створено Гідрометеорологічний комітет, до складу якого увійшли всі метеорологічні та гідрологічні установи, що існували в Україні. На цьому етапі було завершено створення єдиної гідрометеорологічної служби України.

**Незалежна Україна.** У 90-х роках після набуття незалежності України (з 1991 по 1999 рр.) служба мала найвищий статус – *Державний комітет України з гідрометеорології*. На рубежі нинішнього століття (1999 – 2001 рр.) статус знизився до Департаменту гідрометеорологічної служби та моніторингу у складі Мінприроди України. У 2001 - 2010 рр. служба підвищила статус урядового органу державного управління – спочатку у складі Мінприроди України, а згодом – МНС. З 2011 року статус служби суттєво знизився — до Управління гідрометеорології у складі МНС, яке згодом стало ДСНС (Державна служба з надзвичайних ситуацій).

**Висновок:** на сьогоднішній день завдання та робота гідрометслужби не обмежуються спостережною мережею та прогностичними підрозділами. Ведеться ціла низка наукових досліджень в Українському гідрометеорологічному інституті, Національному Антарктичному науковому центрі, а також на базі Центральної геофізичної обсерваторії ім. Бориса Срезневського. Поступово проводиться модернізація матеріально-технічної бази та обмін досвідом із закордонними колегами. Продукція та діяльність гідрометслужби є вкрай важливою для інфраструктури та економіки країни. Проте, брак повноцінного самостійного органу управління у сфері гідрометеорологічної діяльності стримує розвиток досліджень змін клімату в Україні, які відбуваються швидшими темпами, ніж у світі. Тому відновлення повноцінної державної служби з питань гідрометеорології та моніторингу природного середовища залишається дуже актуальним завданням.

### **Список використаної літератури**

1. Косовець О.О., Соколов В.В. “До історії організації гідрометеорологічної служби в Україні”. Праці Центральної геофізичної обсерваторії, випуск 6 (20) ст. 67-70, Київ, “Інтерпрес ЛТД” 2010.
2. Косовець О.О., Довгич М.І., Соколов В.В. “Політичні репресії співробітників Гідрометслужби УСРР – УРСР у 1930 - 1940 р.р. журналі “З архівів ВУЧК ГПУ НКВД” №2 (35), Київ-Харків 2010. 15 с.



**Рубель І. І., ст. гр. ГМ-21**

Наукове керівництво: Прокоф'єв О. М., канд. геогр. наук, доц.  
Гопцій М. В., канд. геогр. наук, ст. викл.

*Кафедра Метеорології та кліматології*

## **МАКСИМ ФЕДОРОВИЧ БЕРЛІНСЬКИЙ – БАТЬКО УКРАЇНСЬКОЇ ГІДРОМЕТЕОРОЛОГІЇ**

**Вступ.** Перші систематичні гідрометеорологічні спостереження на Україні пов'язані з видатним громадським діячем і вченим **Максимом Федоровичем Берлінським** (рис.1).



Рисунок 1 – Берлінський Максим Федорович (1764-1848)

### ***Дитинство та навчання.***

Народився він 1764 року в селі Нова Слобода (нині село Путивльського району Сумської області), що поблизу Путивля, в родині священика.

Навчався в 1776-1786 рр. в Київській академії. По закінченню Академії Максима Федоровича Берлінського було запрошено до Петербурга на посаду викладача щойно заснованої Учительської семінарії (пізніше її було перетворено в Головний педагогічний інститут).

Петербурзький період Максима Федоровича Берлінського був нетривалим.

У 1788 році в Києві відкрилося Головне народне училище, де Берлінський одержав посаду викладача географії, натуральної та громадянської історії.

**Початок спостережень.** Перші гідрологічні спостереження розпочались на Дніпрі, біля Лоцманської Кам'янки. Початок функціонування цього річкового поста умовно можна віднести до 1656 року. Дані по цьому посту вдалось виявити в 1778 році. Це найбільш давні спостереження за гідрологічним режимом Дніпра. Значну роботу в сфері гідрологічних спостережень провів Максим Федорович Берлінський. Їх результати він наводить в "Історії міста Києва", виданій у 1799 - 1800 роках. Берлінський дав перший гідрологічний і гідрографічний опис Дніпра, а також Либеді і Почайни (на той час значних річок у межах Києва).



**Праця усього життя.** Головною працею життя М.Ф. Берлинського є “Історія міста Києва”. Протягом тривалого часу книга вважалася втраченою. Правда, кілька уривків з неї було вміщено ще за життя автора в альманасі “Молодик”, виданому в 1844 році. Найбільш цікавим для нас є другий том. В ньому вперше у вітчизняній науці подається докладний опис клімату міста Києва і його оточення. М.Ф. Берлинський пише: “Клімат тут властивий усій Україні; однак зими завжди жорстокіше за якістю землі та болотолесистих околиць, ніж у степових місцях, до Полтави та Бару лежачих: Реомюрів термометр вище 31 гр. не піднімався і нижче 29 гр. не опускався; звичайна ж стужа близько 8-ми та теплота близько 20 гр. буває. Також барометр вище 30 дюймів та 6 ліній не піднімався, а нижче за 24,4 не опадав. Дощі частіше трапляються після рівноденств, але втім, іноді ціле літо буває дуже дощовим або а сухе, як і зими трапляються настільки теплі, що тільки в січні місяці річка замерзає, і до листопада осінні квіти ще помітні. Хоча тут вітри дмуть з кожних сторін, але найчастіше із західної, а найсильніші - східно - південні. Втім, бурі бувають рідкісні і скороминуші.” Потім продовжує: “Славнозвісний у писаннях *Дніпро*, помноживши кількість своїх вод, чотирьох верст з лугового боку вище Києва, що впадає в нього Десною, і розділяється перед містом на два рукави, з яких головний, що прямує прямо до Подолу і потім з променисто протікає біля підшви Печерських гір, власне називається Дніпром. Інший за впаданням Десни відділяється, протікаючи дуже швидко по луговій стороні, називається здавна Чорториєю. Течія в цій стороні Дніпра з причини часто форватера, що змінюється, завжди неспокійно: старі береги, що склалися з давніх його насипів та мілин, майже щорічно змінюють фігуру свою; як між тим нові піщані насипи, нові мілини, нові коси, нові вибоїни зі спадіння води завжди його представляють для лоцманів незнайомим. Головною причиною цієї непостійності є бистрина, що відбувається в цьому місці за примітками, від нерівної пологості його дна. Якість води. Дніпровська вода кольором жовтувата і помітно відрізняється від світлої деснянської води, якістю кілька залізиста, для пиття м'яка і солодка, також для варіння чаю та миття дуже здатна; чим і переважає перед іншими біля Києва ключовими водами, з яких, однак, деякі, як дуже чисті, для пиття воліються; інші ж, переважно багаті на селітрени, гіпсові, соляні або охряними речовинами, і шкідливі, і хіба потреби вживаються.”

Саме в Києві Максим Федорович захопився науковою роботою. Коло наукових інтересів Максима Берлинського було дуже широким, що було характерним для XVIII ст., століття просвітителів-енциклопедистів. Він займався дослідженнями в галузі природничих наук.

**Замість висновка.** Отже, ми маємо всі підстави вважати Максима Федоровича Берлинського батьком вітчизняної гідрометеорології.

**Чеботарьова Н. В., гр. ГМ-20**

Науковий керівник: Недострелова Л. В., канд. геогр. наук, доц.

*Кафедра Метеорології та кліматології*

## **СОНЦЕ І ОСНОВНІ ПОТОКИ СОНЯЧНОЇ РАДІАЦІЇ В АТМОСФЕРІ**

**Вступ.** Наше Сонце в основному складається з двох елементів: водню (74,9%) та гелію (23,8%). Крім них там присутні в маленьких кількостях: кисень (1%), вуглець (0,3%), неон (0,2%) і залізо (0,2%). Всередині Сонце ділиться на шари:

- ядро;
- зона променистого переносу;
- конвективна зона;
- фотосфера;
- хромосфера;
- сонячна корона.

Ядро Сонця володіє найбільшою щільністю і займає приблизно 25% від загального сонячного обсягу.

Саме в сонячному ядрі за допомогою ядерного синтезу, що трансформує водень в гелій, формується тепла енергія. По суті, ядро – це такий собі сонячний мотор, завдяки йому, наше світило виділяє енергію і обігріває всіх нас.

Окрім того, на Сонці спостерігаються спалахи і протуберанці.

Сонячний спалах – це вибуховий процес виділення енергії в атмосфері Сонця. Спалахи охоплюють усі шари сонячної атмосфери: фотосферу, хромосферу і корону Сонця.

Протуберанці — світлі утворення з газів, що спостерігаються у вигляді яскравих виступів різноманітної форми на краях сонячного диска. Якщо протуберанець виникає на фоні сонячного диска, то, завдяки нижчій температурі плазми, він виглядає темнішим, ніж диск.

Сонячний вітер – це безперервний потік плазми, що йде від сонячної атмосфери і заповнює собою всю сонячну систему. Сонячний вітер утворюється через те, що через високу температуру в сонячній короні, тиск вище розміщених шарів не може врівноважитися з тиском в самій короні. Тому і відбувається періодичний викид сонячної плазми в навколишній простір.

Сонячні плями являють собою більш темні області на сонячній поверхні, а більш темні вони тому, що температура їх нижче, ніж температура навколишньої фотосфери Сонця. Самі сонячні плями утворюються під впливом магнітних ліній і їх переналаштування.

Сонце знаходиться в середньому на відстані 149,5 млн. км від Землі. Маса Сонця в 333 тис. разів більша маси Землі. Діаметр Сонця в 109 разів

більший за діаметр Землі. Тоді можна вважати, що від Сонця надходить пучок паралельних променів.

Сонячна радіація – головне джерело енергії для всіх фізико-географічних процесів, що відбуваються на земній поверхні й в атмосфері. Енергія, яка надходить від інших джерел, мізерна. Наприклад, температура Землі в середньому з глибиною зростає приблизно на 1°C на кожні 35 м. Завдяки цьому поверхня Землі отримує приблизно 220 Дж в рік на кожен 1 см<sup>2</sup>. Це в 5000 разів менше тепла, яке надходить від Сонця. Деяка кількість тепла надходить до Землі від зірок і планет. Вона приблизно в 30 млн. разів менша кількості тепла сонячної радіації.

Сонячна радіація вимірюється потужністю перенесеної нею енергії на одиницю площі поверхні за одиницю часу (кВт/м<sup>2</sup>). Для вимірювання сонячної радіації використовують актинометри і піргеліометри.

Пряма радіація – сонячна радіація, що доходить до земної поверхні у вигляді пучка паралельних променів, що виходять безпосередньо від сонячного диска. Змінюється в залежності від висоти знаходження Сонця над горизонтом, прозорості атмосфери та хмарності.

Розсіяна радіація – сонячна радіація, що була розсіяна в атмосфері, надходить на земну поверхню з усього небокраю. У похмурі дні вона є єдиним джерелом енергії в приземних шарах атмосфери.

Сумарна радіація – сукупність прямої і розсіяної сонячної радіації, що надходить у природних умовах на земну поверхню. Вона залежить від географічної широти, висоти над рівнем моря, прозорості атмосфери і хмарності. У гірських районах розподіл сонячної радіації дуже складний, тому що її величина визначається також ще експозицією і крутістю схилів.

Кількість сумарної радіації зменшується від екватора до полюсів, оскільки кількість радіації, що досягла земної поверхні, залежить від кута падіння променів, тобто від широти місцевості. Відношення відбитої радіації до тієї, що надійшла на дану поверхню, називається альбедо. Різні типи поверхні володіють різними показниками відбиття сонячної радіації.

Корпускулярна складова сонячної радіації складається переважно з протонів, які рухаються від Сонця зі швидкостями 300-1500 км/с (сонячний вітер). Під час сонячних спалахів і протуберанців утворюються також частинки високих енергій (в основному протони й електрони), що утворюють сонячну компоненту космічних променів.

Корпускулярне випромінювання залежить від активності Сонця, яка зумовлена процесами, що в ньому відбуваються. Зростання корпускулярного випромінювання через 1-2 доби приходить до Землі і призводить до магнітних бур, полярних сяїв і інших геофізичних явищ. Відомо, що магнітні бурі порушують радіозв'язок і погіршують самовідчуття метеозалежних людей, тобто залежних від метеорологічних умов [1-5].

**Мета роботи.** Ознайомлення з будовою Сонця і аналіз основних сонячних потоків в атмосфері за різні періоди.

**Вихідні дані.** Показники потоків сонячної радіації для станції Одеса за строк 12 годин 30 хвилин за періоди 1954-1963 і 1961-1990 рр.

**Результати досліджень та їх аналіз.** Представлено річний розподіл прямої сонячної радіації на горизонтальну поверхню. Кількість енергії за всі місяці менша у другому періоді, тобто за умов кліматичної норми. Найбільше значення спостерігається у травні і становить 0,71 кВт/м<sup>2</sup>. На відміну від першого періоду, де максимум фіксується у червні і дорівнює 0,77 кВт/м<sup>2</sup>. Найменші показники за перший та другий періоди виявлено у грудні: 0,26 та 0,23 кВт/м<sup>2</sup> відповідно. І знову, менше значення спостерігається у періоді 2.

Далі розглянемо річний хід розсіяної радіації на горизонтальну поверхню. Кількість розсіяної радіації протягом року більша у другий період у всі місяці за винятком грудня, де показники за два періоди дорівнюють один одному і становлять 0,08 кВт/м<sup>2</sup>, що і є мінімумом за ці періоди. Найбільші значення спостерігаються у червні та липні і дорівнюють 0,19 кВт/м<sup>2</sup>. Максимум у першому періоді становить 0,14 кВт/м<sup>2</sup> і фіксується у травні та червні.

Розподіл потоку сумарної радіації. Необхідно відмітити, що річний хід сумарної радіації мало відрізняється від періоду до періоду, але практично у всі місяці показники кліматичної норми менші на 0,01-0,04 кВт/м<sup>2</sup>. Винятком є червень, де зафіксовано максимум і в першому, і в другому періоді. Але різниця становить 0,08 кВт/м<sup>2</sup> – у першому періоді 0,97, у другому – 0,89 кВт/м<sup>2</sup>. Найменші значення за обидва періоди спостерігаються у грудні: 0,34 та 0,31 кВт/м<sup>2</sup> відповідно до періоду.

**Висновки.** В ході роботи над темою було проведено аналіз основних потоків сонячної радіації в Одесі за різні періоди і виявлено, що за кліматичною нормою величини потоків більші тільки для розсіяної радіації. На це можуть впливати викиди в атмосфері, збільшення кількості аерозольних частин, забруднення навколишнього середовища та зменшення прозорості атмосфери.

### **Список використаної літератури**

1. Школьнік Є.П. Фізика атмосфери. Одеса: ОГМІ, 1997. 632 с.
2. Борисова С.В., Катеруша Г.П. Метеорологія і кліматологія. Конспект лекцій. Одеса: «Екологія», 2008. 152 с.
3. Матвеев Л.Т. Курс общей метеорологии. Физика атмосферы. Л.: Гидрометеиздат, 1984. 758 с.
4. <https://www.poznavayka.org/uk/astronomiya-2/sontse-unikalna-zirka/>
5. [https://uk.wikipedia.org/wiki/Сонячна\\_радіація](https://uk.wikipedia.org/wiki/Сонячна_радіація)

**Шевченко Д. В., ст. гр. ГМ-20**

Науковий керівник: Недострелова Л. В., канд. геогр. наук, доц.  
*Кафедра Метеорології та кліматології*

## **РЕЖИМ ТУМАНІВ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ ПРОТЯГОМ 2019 РОКУ**

**Вступ.** Конденсація пари може відбуватись у безпосередній близькості від земної поверхні. У цьому випадку продукти конденсації водяної пари формують серпанок або туман [1, 2].

Тумани – це видиме скупчення продуктів конденсації і сублімації водяної пари, яке знаходиться у завислому стані біля земної поверхні, і погіршує видимість до 1 км.

Якщо видимість в атмосфері за рахунок завислих у повітрі продуктів конденсації і сублімації менше 10 км, то це явище називають серпанок (=).

Ще існує поняття імлі ( $\infty$ ) – це сукупність (або скупченість) завислих у повітрі твердих часток, яка погіршує видимість до  $\leq 10$  км. Імла відрізняється від туману і серпанку тим, що відносна вологість у ній, як правило, на багато менше 100%.

Вологовміст повітря може збільшуватися під впливом випаровування води з підстильної поверхні, горизонтального та вертикального переміщення повітря. Падіння температури відбувається за рахунок молекулярного й турбулентного теплообміну з оточуючими масами повітря й земною поверхнею, радіаційного вихолодження, адіабатичного розширювання об'ємів повітря при їхніх висхідних рухах. Відносно фіксованої точки простору, поряд з переліченими процесами на змінення вологовмісту й температури повітря чинять вплив і горизонтальний перенос (адвекція) та вертикальні рухи повітря. У залежності від співвідношення зазначених процесів тумани підрозділяються на тумани охолодження, тумани змішування й тумани випаровування. Тумани охолодження, в свою чергу, розділяються на адвективні й радіаційні [1-4].

Тумани з причин їхнього утворення поділяють на: тумани випаровування, тумани змішування, тумани охолодження.

Тумани випаровування утворюються над поверхнею води або дуже зволоженої суші, коли температура цієї поверхні вища за температуру повітря. Частіш за все вони утворюються над відкритими від льоду ділянками води. Повітря, яке пересувається з льоду на водну поверхню, є значно холоднішим, ніж вода. Під впливом інтенсивного випаровування з водної поверхні, над нею утворюється туман.

Необхідно мати на увазі, що холодне повітря знизу нагрівається від теплої підстильної поверхні й стає у нижній частині нестійким. Нестійкість сприяє розвитку інтенсивного турбулентного переміщення і, таким чином, тепло - і вологообміну. Вище тонкого шару нестійкості зберігається

інверсія, яка утворилася при переміщенні повітря над льодом або снігом. Під її впливом водяна пара затримується у під інверсійному шарі атмосфери й туман захоплює весь цей шар. Випаровування води грає помітну роль в утворенні туману над озерами й річками восени, а також вночі, коли повітря при переміщенні з суші виявляється холоднішим від води. У цих випадках основним фактором є радіаційне вихолоджування повітря, а випаровування стає стимулюючим ефектом при туманоутворенні.

Тумани змішування утворюються при надходженні холодного повітря на більш теплу підстильну поверхню. Повітря, що надходить, дуже швидко змішується з порівняно теплим шаром повітря, яке розташовується над теплою й вологою поверхнею. Цей процес протікає дуже інтенсивно й туман утворюється вже через декілька хвилин після початку адвекції холодного повітря. Тумани змішування часто утворюються в холодну половину року над акваторією Чорного моря при вторгненні морського арктичного повітря.

Вони утворюються, коли зустрічаються дві повітряні маси з різними властивостями. Для утворення туману змішування необхідно, щоб: різниця температури двох повітряних мас  $\geq 10^{\circ}\text{C}$ , вологість обох повітряних мас близька до стану насичення, абсолютні значення температури обох повітряних мас достатньо великі.

Тумани охолодження поділяють на: адвективні, радіаційні, тумани сходження або схилів.

Адвективні тумани. Утворюються в результаті адвекції теплого повітря на холодну поверхню. Відбувається теплообмін між повітряною масою і підстильною поверхнею, температура повітря знижується і пара досягає стану насичення і пересичення, утворюється туман. Сприятливі умови для утворення адвективних туманів: велика різниця температури  $\Delta t$  між повітряною масою і землею поверхнею, велика вологість повітряної маси, помірні швидкості вітру (2 – 5 м/с); зростання або сталі значення масової частки водяної пари з висотою, помітно стійка стратифікація і порівняно малий турбулентний обмін. Якщо швидкість вітру велика, то виникає інтенсивний турбулентний обмін, який перешкоджає утворенню туману. При слабкому вітрі повітряна маса повільно переміщується й завдяки цьому повільно охолоджується.

Турбулентний обмін завжди сприяє вирівнюванню масової частки пари по вертикалі. Коли вона з висотою збільшується у приземному шарі, то під впливом турбулентності відбувається збільшення вологості повітря біля земної поверхні за рахунок переносу пари зверху донизу. Дуже стійка стратифікація (сильна інверсія температури) приводить до затухання турбулентного обміну. Порівняно з ним молекулярний теплообмін дуже малий. Тому охолодження повітря поширюється від земної поверхні дуже

повільно, і туман утворюється в дуже тонкому шарі біля підстильної поверхні.

Частинним випадком адвективних туманів є берегові тумани, що утворюються на суші у холодну половину року, коли вітер має напрямок з моря. Адвективний туман відрізняється найбільшою повторюваністю й тривалістю. В Україні, наприклад, 59% загального числа днів з туманом приходить саме на адвективний туман. В 9% випадків тривалість існування такого туману перевищує 24 години. Адвективні тумани найбільш інтенсивні й займають великі площі.

Дуже ретельні спостереження теплих адвективних туманів майже два десятиріччя проводилися на експериментальному метеорологічному полігоні проблемної науково-дослідної лабораторії Одеського гідрометеорологічного інституту. Розташоване на полігоні обладнання давало змогу організовувати комплексні експерименти в натуральних туманах, у процесі яких відбувалося одночасне вимірювання внутрішніх (розподіл крапель за розмірами, їхня концентрація, водність, оптична прозорість туману) та зовнішніх (характеристики температури, вологості, вітру) параметрів туманів. Такі дослідження дозволили, по-перше, визначити важливі параметри мікроструктури, що характеризують особливості теплих приморських туманів північно-західного узбережжя Чорного моря, отримати інформацію про механізми взаємозв'язку між флуктуаціями зовнішніх та внутрішніх параметрів туманів.

Радіаційні тумани. Радіаційні тумани утворюються в результаті охолодження земної поверхні і прилеглих шарів повітря під впливом випромінювання і турбулентного перемішування. Сприятливі умови для утворення радіаційних туманів: відсутність хмар або наявність хмар лише верхнього ярусу; висока відносна вологість у початковий момент; мала швидкість вітру (0 або 1-2 м/с). Радіаційні тумани не бувають високими, максимум – до висоти 200 – 300 м, а частіше – менше 100 м. Розсіюються через 1,5 – 2 години після сходу сонця.

Тумани сходження. Утворюються, коли повітряна маса піднімаючись по схилу адіабатично охолоджується, і на якійсь висоті, де її температура стає рівною або меншою за точку роси, водяна пара конденсується і утворюється туман. При цьому стратифікація має бути стійкою, інакше замість туману будуть утворюватися купчасті хмари.

До основних мікрофізичних характеристик туманів належать: водність, агрегатний стан, розміри та концентрація крапель і кристалів, відносна вологість тощо. За агрегатним станом тумани поділяють на: крапельно-рідкі, кристалічні, змішані [1-5].

**Мета роботи.** Аналіз режиму туманів на території півдня України за 2019 р. Дослідження проведено для станцій Одеса, Миколаїв та Херсон. В якості вхідної інформації використовувалися дані щоденних

спостережень за атмосферними явищами у визначених пунктах спостереження.

**Результати досліджень та їх аналіз.** Практичною частиною завдання було дослідження режиму туманів протягом 2019 року на станціях півдня України: Одеса, Миколаїв, Херсон. Всього за 2019 рік зафіксовано 175 таких днів. Найбільшу кількість виявлено у Херсоні – 66, а найменшу в Одесі – 49. Максимум туманів має місце у жовтні – 36. Мінімальна кількість була у вересні – 2 і березні – 5 днів. Влітку ж туманів зовсім не було. З рисунку видно, що в Одесі, окрім літа, не виявлено туманів і у березні, і у вересні. Найбільшу кількість днів з туманами ми спостерігали у жовтні, а саме у Херсоні – 15 та у Миколаєві – 14. В Одесі найбільшу кількість туманів зафіксували у грудні – 9 днів.

Найбільшу кількість ми зафіксували взимку – 80 днів. Восени було 67 днів, весною 28 днів, а влітку туманів не виявили. З гістограми видно, що у Херсоні взимку та восени була однакова кількість днів з туманами – 28, в Миколаєві велика кількість також спостерігається взимку і восени – 28 і 24 дні відповідно, а в Одесі – 24 і 15 днів. Невелику кількість виявлено весною на всіх станціях. Найбільшу кількість туманів зафіксували в холодному періоді – 114, хоча його тривалість менше теплого. Такий розподіл є характерним для кожної із розглянутих станцій.

**Висновки.** Аналіз процесів утворення туманів на півдні України в 2019 році показав: всього зафіксовано 175 днів з туманами: у Херсоні – 66, в Миколаєві – 60, в Одесі – 49. Максимальна кількість спостерігається у жовтні – 36, мінімальна у вересні – 2 дні. Влітку туманів не виявлено; розподіл по сезонах: взимку – 80, восени – 67, весною – 28 днів; в залежності від кліматичних періодів – 114 днів в холодному, і 61 день – в теплому.

### **Список використаної літератури**

1. Школьний Є.П. Фізика атмосфери. Одеса: ОГМІ, 1997. 632 с.
2. Борисова С.В., Катеруша Г.П. Метеорологія і кліматологія. Конспект лекцій. Одеса: «Екологія», 2008. 152 с.
3. Матвеев Л.Т. Курс общей метеорологии. Физика атмосферы. Л.: Гидрометеиздат, 1984. 758 с.
4. Руководство по прогнозированию метеорологических условий для авиации. Л.: Гидрометеиздат, 1985. 302 с.
5. Фасій В.В., Недострелова Л.В. Дослідження часової мінливості кількості днів з туманами в Одесі. Вестник ГМЦ ЧАМ. Випуск № 23. 2019. С. 17-25.



**Ветушинська О. В., гр. М-5т (інт)**

Науковий керівник: Семергей-Чумаченко А. Б., канд. геогр. наук, доц.  
*Кафедра Метеорології та кліматології*

## **ДИНАМІКА ОПАДОУТВОРЕННЯ НА СТ. МОГИЛІВ-ПОДІЛЬСЬКИЙ**

**Вступ.** Протягом останніх років у зв'язку зі значними змінами клімату суттєво змінився режим опадів в окремих регіонах [1-4, 7, 9]. Режим опадів значно впливають на господарську діяльність, наприклад послаблення зволоженості ґрунту через зменшення річних сум опадів може завдавати суттєві збитки сільському господарству.

**Мета роботи.** Визначення режиму опадів на ст. Могилів-Подільський за період 1968-2020 рр., характеристика його динаміки та виявлення сучасних синоптичних умов, що сприяють посиленню опадів.

**Результати досліджень та їх аналіз.** Опади відносяться до важливої характеристики зволоження. Винницька область розташована в континентальній області кліматичної зони (поясу) помірних широт і характеризується помірно-континентальним кліматом з м'якою малосніжною зимою і жарким посушливим літом [5]. На територіях з континентальним типом річного ходу опадів їх сума у теплом періоді перевищує суму опадів холодного періоду за рахунок зливових опадів, обумовлених розвитком конвективної хмарності. Найтеплішим місяцем на ст. Могилів-Подільський є липень із середньою температурою 20 °С, а найхолоднішим - січень, із середньою температурою -2,8°С.

В ході дослідження були розраховані кількість днів з опадами та річна сума опадів (загальна кількість опадів і окремо для дощу та снігу) на станції Могилів-Подільський у період 1968-2020 рр. та визначені тренди її значення. Як видно з рис. 1 середня кількість днів з опадами становила 105 днів та коливалася у межах від 69 до 163 днів у 2020 та 1980 роках. Впродовж періоду дослідження спостерігається зниження кількості днів з опадами у межах якого можна визначити три періоди – 1968-1975, 1984-1994 та 1996-2020 рр., коли з року у рік зменшувалася кількість днів з опадами. Лінійний та поліноміальний тренди для цієї характеристики є від'ємними. Якщо побудувати графіки кількості днів з дощем та снігом, то видно наявне зниження частоти їх випадіння. Так, опади у вигляді дощу у середньому за весь період 1968-2020 рр. спостерігалися 80 разів на рік з мінімумом 53 дні та максимумом 119 днів у 2011 та 1970 рр. Сніг випадав у середньому 25 разів на рік з мінімумом 2 дні та максимумом 52 дні у 2020 та 1969 рр..

Якщо розрахувати ковзне середнє або рухоме середнє (moving average), тобто застосувати один із інструментів аналізу випадкових процесів та часових рядів, що полягає в обчисленні

середнього підмножини значень, з різними періодами осереднення (5, 10 та 20 років), то отримаємо зниження кількості днів з опадами, яке має найбільш наочний вигляд при 20-річному періоді осереднення (рис. 2а).

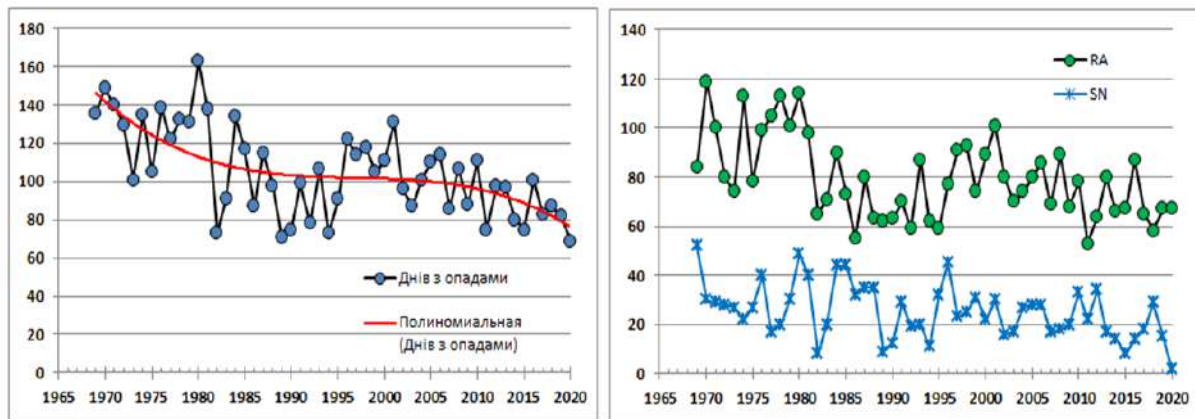


Рис. 1. Графік кількості днів з опадами та її тренд на ст. Могилів-Подільський у період з 1968 по 2020 рр.

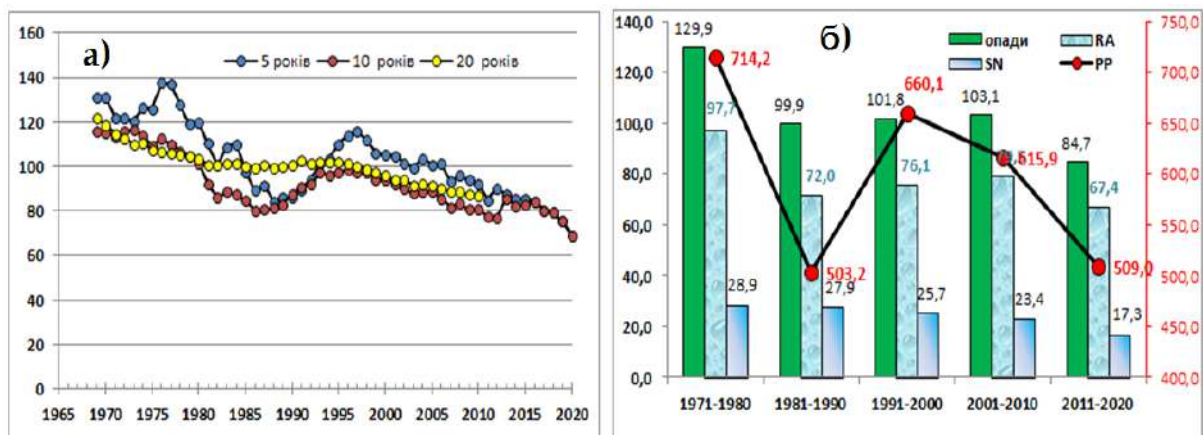


Рис. 2. Ковзна середня кількість днів з опадами на ст. Могилів-Подільський (а) та середні значення цього показника та річної суми опадів для десятирічних періодів (б).

На рис. 2б представлені результати розрахунків середньорічної кількості днів з опадами за десятирічні періоди та значення середньорічної суми опадів. Виявлено, що найбільш активне опадоутворення спостерігалось у 1971-1980 рр. У наступне десятиріччя, тобто у 80-ті роки, опади стали виникати значно менше, а саме кількість днів з опадами зменшилася на 30 днів, з дощем на 26 днів, але кількість снігопадів майже не змінилася – зменшилась на 1 день.

Наступний період, а саме 1991-2000 рр. відбулося незначне зростання кількості днів з опадами проти 1981-1990 рр. – на 2 дні. Кількість дощів зросла на 4 дні, але кількість снігопадів навпаки зменшилася на 2. Перше десятиріччя XXI століття характеризувалося подібною тенденцією – кількість днів з опадами зросла також на 2 дні, а кількість дощів збільшилася на 3 дні зі зменшенням кількості снігопадів на 2 дні. Останнє десятиріччя періоду дослідження (2011-2020 рр.) відзначилося значним зменшенням кількості днів з опадами (на 18 днів), тобто на 12 днів зменшилася кількість дощів та на 6 днів – снігопадів.

Отже, впродовж періоду дослідження 1968-2020 рр. виявлено, що найбільш активне зниження кількості днів з опадами на ст. Могилів-Подільський спостерігалось на у 1981-1990 та 2011-2020 рр., а найбільш активним опадоутворенням характеризувалися 70-ті роки XX століття.

Якщо залучити до розгляду річну суму опадів за вказані десятиліття, то видно (рис.3), що вона досягала найбільшого значення також у 70-ті роки (701,6 мм), далі значно (на 200 мм) знижувалася, потім у 1991-2000 та 2001-2010 рр. зросла на 160 мм та становила 660 та 615 мм, відповідно

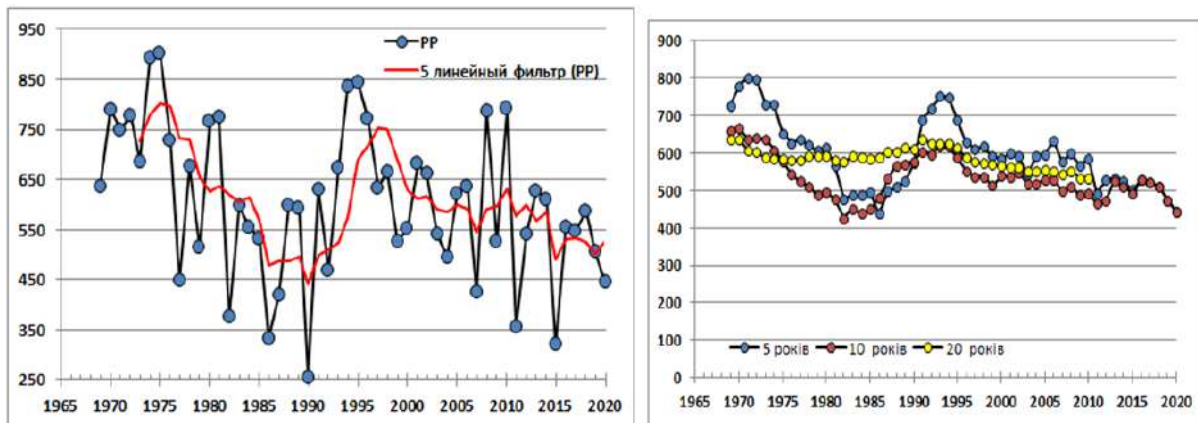


Рис. 3. Річна суми опадів, її тренд та ковзна середня на ст. Могилів-Подільський з 1968 по 2020 рр.

В останнє десятиріччя середньорічна сума опадів становила 509 мм, тобто практично дорівнювала значенню у 80-ті роки, але при меншій кількості днів з опадами. Отже можна припустити, що інтенсивність опадів у 2011-2020 рр. зросла у порівнянні з 1981-1990 рр.

Річна сума опадів на ст. Могилів-Подільський за 1968-2020 рр. середньому за весь період становила 598 мм та коливалася у межах від 255 до 902 мм у 1990 та 1975 рр. відповідно. Ця характеристика знижувалася від 1970 до 1990 рр. та від 1995 по 2020 рр., тобто майже подібно кількості днів з опадами, та має від’ємний тренд за часом. Якщо розрахувати ковзне середнє з різними періодами осереднення (5, 10 та 20 років), то отримаємо зниження річної суми опадів, яке має найбільш наочний вигляд при 20-

річному періоді осереднення. Порівняння попереднього кліматичного періоду 1961-1990 рр. [5, 6] та поточного 1991-2020 рр. виявило значне зменшення процесів опадоутворення - зменшилася на 16 мм річна сума опадів (з 611 на 595 мм) та на 32 дні зменшилася їх кількість.

Починаючи з 1990-х рр. в Україні спостерігається тенденція до зростання кількості випадків дуже сильних дощів і сильних злив [1, 7, 9], а найсильніше ця тенденція проявилась на заході та півдні України.

У період з 2005 до 2020 рр. було зафіксовано чотири випадки, коли інтенсивність опадів досягла критерію СМЯ ІІ [8], тобто опади досягали «помаранчевого» рівню метеорологічної небезпеки та їх інтенсивність перевищувала 50мм/12 год., але жодного разу не спостерігалось СМЯ ІІІ (> 80 мм / 12 год.).

Щодо синоптичної ситуації, то посилення опадів на ст. Могилів-Подільський до СМЯ ІІ (30 червня 2010 р., 17 травня 2009 р. та 24-26 липня 2008 р.) спостерігалось влітку при проходженні фронту оклюзії або полярного фронту з хвилями (рис. 4).

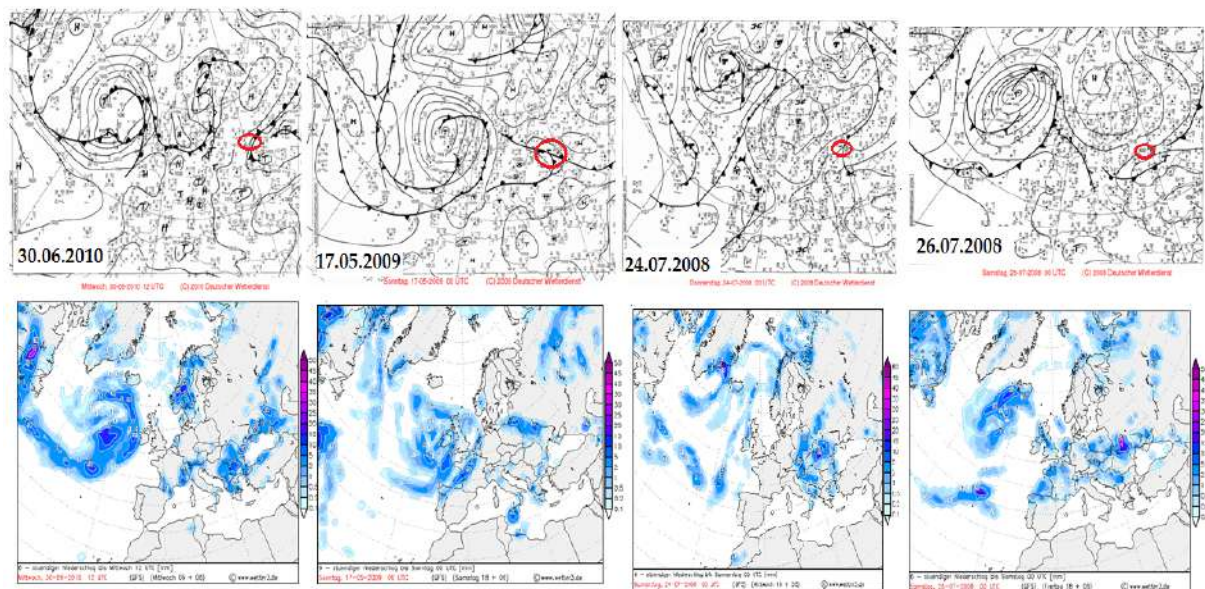


Рис. 4. Приземний аналіз [10] та карта кількості опадів (мм) 30.06.2010 р., 17.05.2009 та 24-26.07.2008 рр. 00 UTC.

**Висновки.** За результатами проведеного дослідження можна такі висновки:

1. Опади у вигляді дощу на ст. Могилів-Подільський у середньому за 1968-2020 рр. спостерігалися 80 разів на рік, а сніг випадав у середньому 25. Для обох типів опадів виявлені від’ємні тренди кількості днів на рік.

2. Виявлено, що найбільш активне зниження кількості днів з опадами на ст. Могилів-Подільський спостерігалось на у 1981-1990 та 2011-2020 рр., а найбільш активним опадоутворенням характеризувалися 70-ті роки ХХ століття.



3. В останнє десятиріччя середньорічна сума опадів становила 509 мм, тобто практично дорівнювала значенню у 80-ті роки, але при меншій кількості днів з опадами. Отже інтенсивність опадів у 2011-2020 рр. зросла у порівнянні з 1981-1990 рр.

4. Порівняння кліматичних періодів 1961-1990 рр. та 1991-2020 рр. виявило значне зменшення процесів опадоутворення - зменшилася на 16 мм річна сума опадів (з 611 на 595 мм) та на 32 дня зменшилася їх кількість.

5. Утворення на станції Могилів-Подільський сильних опадів, коли інтенсивність опадів досягала критерію СМЯ II, спостерігалось лише влітку при проходженні фронту оклюзії або полярного холодного фронту з хвилями.

### *Список використаної літератури*

1. Балабух В. О. Мінливість дуже сильних дощів і сильних злив в Україні. Наукові праці УкрНДГМІ. 2008. Вип. 257. С. 61-72.
2. Балабух В. О. Регіональні прояви глобальної зміни клімату в Закарпатській області. Український гідрометеорологічний журнал. 2013. №13. С. 55-62.
3. Барабаш М. Б., Татарчук О. Г., Гребенюк Н. П., Корж Т. В. Сучасний стан режиму опадів на території України, як наслідок зміни клімату. Наукові праці УкрНДГМІ. 2006. Вип. 255. С. 25-41.
4. Волошина О. В. Динаміка режиму опадів в районі Причорномор'я в умовах глобального потепління. Фізична географія та геоморфологія. Вип.4(84), 2016, 89-97с.
5. Клімат України / под ред. В.М. Ліпінського, В.А. Дячука, В.М. Бабіченко. К.: Вид-во Раєвського, 2003. 343 с.
6. Кліматичний кадастр України (стандартні кліматичні норми за період 1961–1990 рр.)/ Державна гідрометеорологічна служба та ін. – УНДГМІ – ЦГО, Київ, 2006. [Електронний ресурс].
7. Мартазінова В. Ф., Щеглов А. А. Характер екстремальних осадков начала XXI столетия на территории Украины. Український гідрометеорологічний журнал. 2018. № 22. С. 36-45.
8. Положення про порядок складання та доведення попереджень, оперативних інформацій, оповіщень, донесень про виникнення і розвиток небезпечних та стихійних метеорологічних явищ I, II та III рівнів небезпечності: затв. наказом Українського гідрометеорологічного центру від 27.12.2019 № 245. Київ: УкрГМЦ, 2019. 18 с.
9. Семергей-Чумаченко А.Б., Озимко Р.Р. Динаміка виникнення стихійних опадів на території Закарпатської області з 1990 по 2019 рр. // International Academy Journal «Web of Scholar». 5(47), 2020, P. 23-26.  
[http://www1.wetter3.de/archiv\\_ukmet\\_dt.html](http://www1.wetter3.de/archiv_ukmet_dt.html) (дата звернення: 10.05.2022).

## Глобін Б., ст. гр. МКА-18

Науковий керівник: Боровська Г. О., канд. геогр. наук, доц.

Кафедра Метеорології та кліматології

### АНОМАЛІЇ ТЕМПЕРАТУРИ ПОВІТРЯ ТА ОПАДІВ В КИЄВІ В 2021 РОЦІ

Дане дослідження має на меті виявлення особливостей змін температури повітря та опадів в столиці України в 2021 році.

Режиму температури та розподілу опадів на території України присвячено значну кількість наукових досліджень, які описують зміни, що вже відбулися [1-4]. Так, сучасні дослідження свідчать, що на території України спостерігаються зміни характеру розподілу атмосферних опадів, що може спричинити недостатнє або надлишкове зволоження [2, 4]. В Україні за даними Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів [5] середня річна температура за останні 30 років зросла більш ніж на 1,2°C.

Для аналізу використано добові дані спостережень як за середньодобовою, максимальною та мінімальною температурою повітря, так і дані добової та середньої місячної кількості опадів на метеостанції Центральної геофізичної обсерваторії імені Бориса Срезневського. Для більш детального аналізу отримані результати порівнювалися з відповідними даними глобальних стандартних кліматичних норм 1991-2020 рр. (рис. 1).

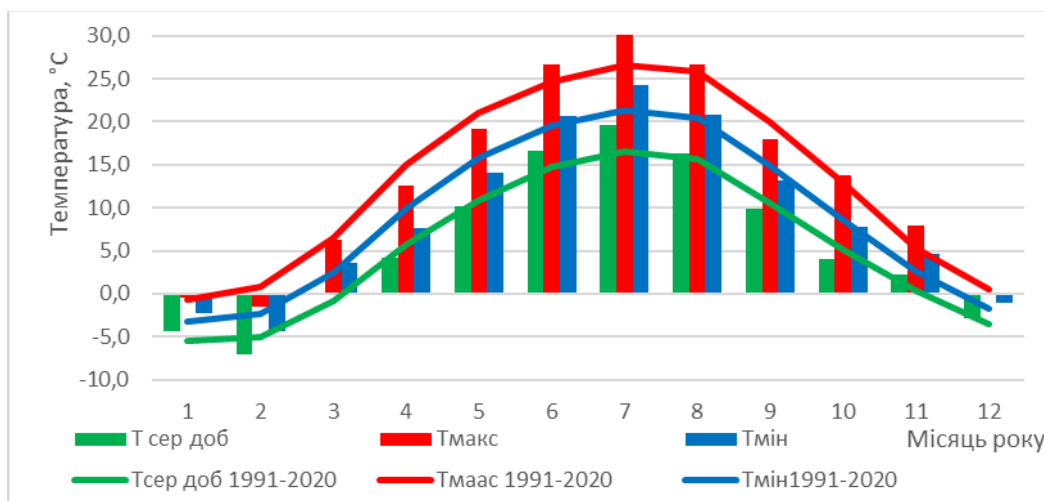


Рисунок 1 – Річний хід температури повітря та її відхилення від кліматичної норми

Впродовж семи місяців року спостерігались позитивні відхилення температури повітря порівняно з середніми багаторічними показниками, особливо відзначились липень і листопад, які мали найбільші відхилення від середньобаторічних показників відповідно на 3,3°C та 2,2°C, а п'ять місяців продемонстрували від'ємні відхилення від неї.

Так, середньорічна температура у Києві становила +9,2°C, що на 0,2°C

більше кліматичної норми 1991-2020 рр.

В цьому дослідженні більш детально зупинимось на аналізі зазначених параметрів які характеризують центральні місяці сезонів року (січень, квітень, липень, жовтень).

Середньомісячна температура повітря січня у столиці склала  $-2,5^{\circ}\text{C}$ , що перевищує оновлену кліматичну норму (1991-2020 рр.) на  $0,7^{\circ}\text{C}$  (рис.2а). Найхолодніше було 20 січня, коли мінімальна температура опустилась під ранок до мінус  $20,2^{\circ}\text{C}$ , а найтепліше – 24 числа, коли максимальна температура піднялась до  $+8,6$  градусів. За місяць у Києві зафіксовано 9 температурних рекордів.

Середньомісячна температура квітня у Києві була на  $2^{\circ}\text{C}$  нижче за кліматичну норму і становила  $+8,0^{\circ}\text{C}$ . Найхолодніше було 8 квітня, коли мінімальна температура опустилась до значень мінус  $0,5^{\circ}\text{C}$ , а найтепліше – 30 числа, коли максимальна температура піднялась до  $+22,0$  градусів (рис.2б).

В липні середньомісячна температура повітря склала  $+24,6^{\circ}\text{C}$ , що на  $3,3^{\circ}\text{C}$  вище за кліматичну норму. Протягом місяця було 17 днів з максимальною температурою повітря вище  $+30,0^{\circ}\text{C}$ . Найспекотніше було 29 липня, коли максимальна температура піднялась до  $+32,6^{\circ}\text{C}$ , найхолодніше було 23 липня, коли мінімальна температура опустилась до  $+15,0^{\circ}\text{C}$  (рис 2.в)

Середньомісячна температура повітря в жовтні 2021 року у Києві становила  $+8,4^{\circ}\text{C}$ , що нижче за кліматичну норму 1991-2020 рр. на  $0,2^{\circ}\text{C}$ . Найтеплішим днем було 21 жовтня, коли максимальна температура досягла  $+18,8^{\circ}\text{C}$ , а найхолоднішим – 26 жовтня, коли мінімальна температура опустилась до  $-2,4^{\circ}\text{C}$  (рис.2.г).

Для виявлення змін у середніх значеннях були застосовані спеціальні кліматичні індекси, рекомендовані Всесвітньою програмою з дослідження клімату [6]. Так в Києві в 2021 році зафіксовано: 58 днів з морозом ( $T_{\text{ср}} < 0^{\circ}\text{C}$ ); 1 день з сильним морозом ( $T_{\text{мін}} -20^{\circ}\text{C}$  і нижче) – 20 січня; 15 тропічних ночей ( $T_{\text{мін}} \geq 20^{\circ}\text{C}$ ); 213 літніх днів ( $T_{\text{ср}} \geq 15^{\circ}\text{C}$ ); 77 спекотних днів ( $T_{\text{макс}} \geq 25^{\circ}\text{C}$ ). Крім того, тривалість теплого періоду ( $T_{\text{ср}} \geq 0^{\circ}\text{C}$ ) становила 248 днів; тривалість холодного періоду ( $T_{\text{ср}} < 0^{\circ}\text{C}$ ) - 42 дні; тривалість літніх днів ( $T_{\text{ср}} \geq 15^{\circ}\text{C}$ ) – 128 днів; максимальна тривалість спекотного періоду ( $T_{\text{макс}} \geq 25^{\circ}\text{C}$ ) становила 65 днів; безморозний період ( $T_{\text{мін}} > 0^{\circ}\text{C}$ ) тривав 219 днів.

За 2021 рік в Києві випало 533 мм опадів, що відповідає 86 % кліматичної норми. 2021 рік увійшов у двадцятку найсухіших. Однак у часі опади розподілились дуже нерівномірно – майже дві місячні норми у січні та лютому, а у червні та жовтні їх кількість не перевищила 25 і 32% від середніх багаторічних показників (рис.3). Опадів випало:

- в січні – 63 мм, що склало майже дві місячні кліматичні норми;
- в квітні 45 мм, близько до норми;
- в липні – 63 мм, або 93% кліматичної норми;
- в жовтні – лише 2 мм опадів, що становить 4 % кліматичної норми.

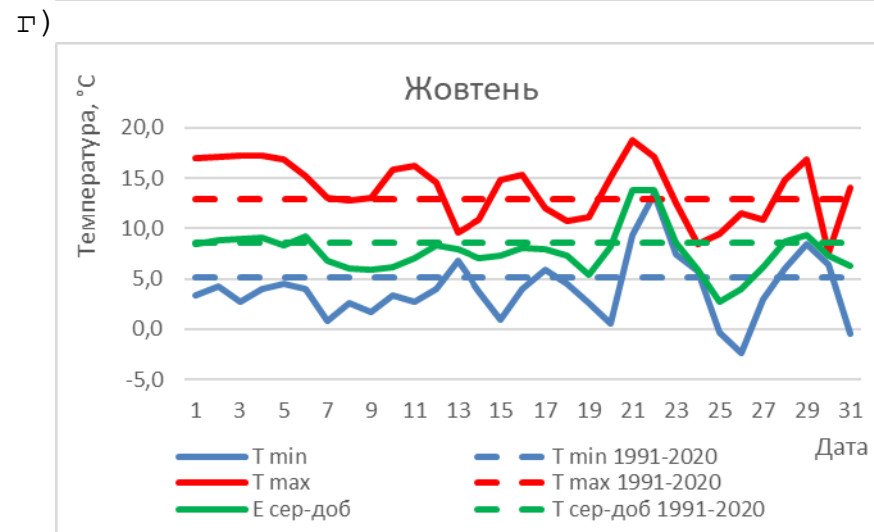
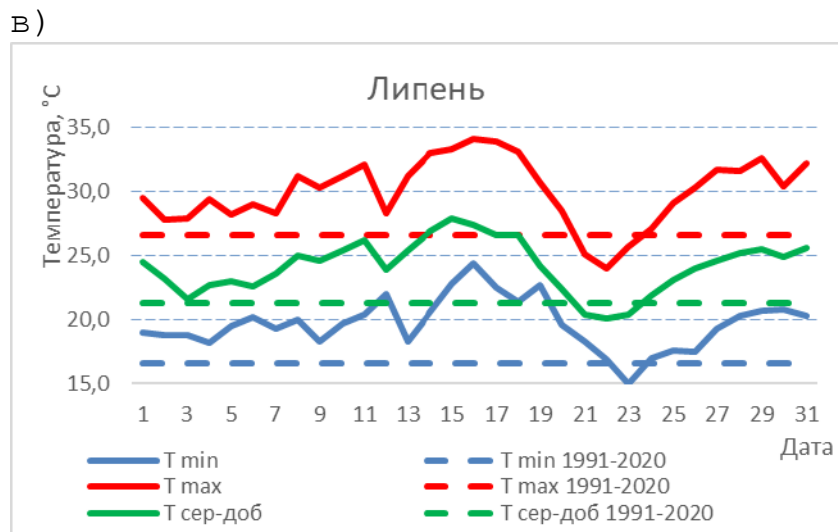
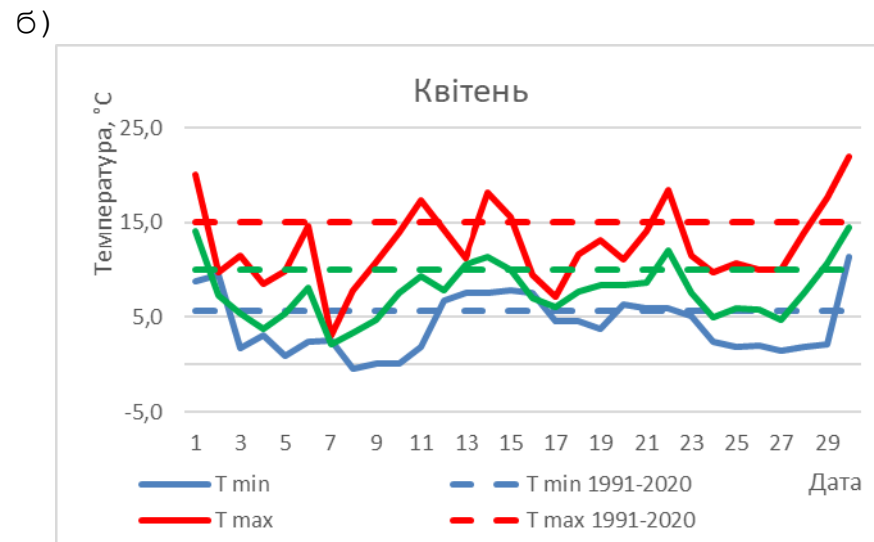
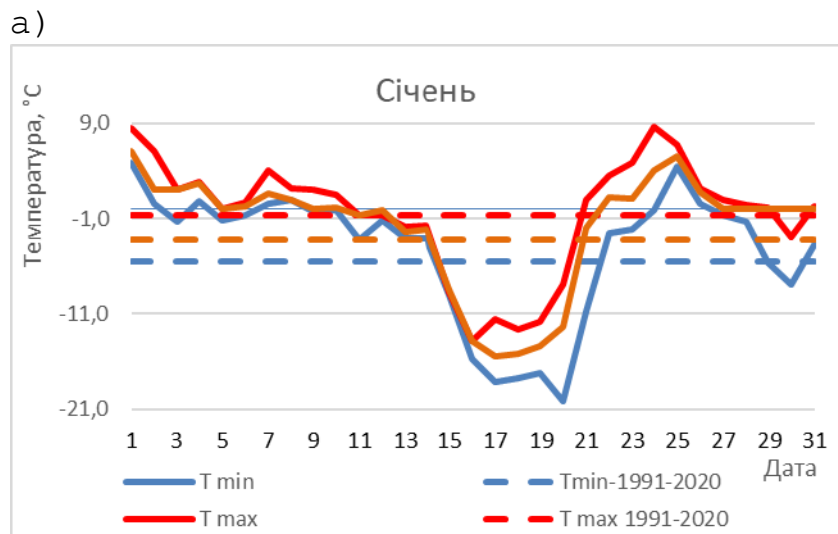


Рисунок 2 – Хід температури повітря та її відхилення від кліматичної норми в 2021 р.



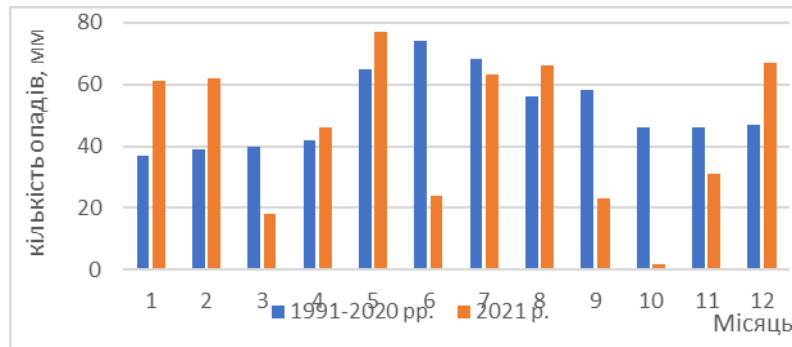


Рисунок 3 – Середня місячна кількість та опадів (мм)

Представляє інтерес визначити особливості циркуляційних процесів, що зумовили формування режиму температури та зволоження (рис.4).

У січні у приземному баричному полі відмічалось поле низького тиску з від'ємною аномалією -6 гПа, в тропосфері погодні умови сформовані за від'ємної аномалії поля Н-500 над вією Європою (рис. 4а).

Погодні умови квітня сформувалися за від'ємної аномалії поля Н-500, приземне баричне поле виділяє додатну аномалію тиску (рис. 4б).,

Погодні умови липня сформувалися за додатної аномалії поля Н-500, приземне баричне поле також виділяє додатну аномалію тиску (рис. 4в).

Середньомісячна аномалія тиску на рівні моря та середньомісячна аномалія поля Н-500 в жовтні аналогічні до відповідних полів липня. Лише мають меншу інтенсивність.

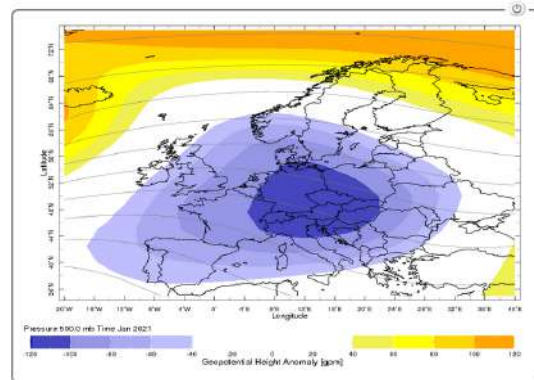
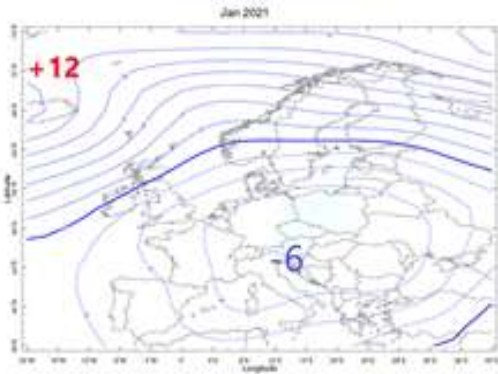
### *Список використаної літератури*

1. Осадчий В.І., Бабіченко В.М. Температура повітря на території України в сучасних умовах клімату // Український географічний журнал. 2013, №4. С.32-39.
2. Мартазинова В.Ф., Иванова Е.К., Щеглов А.А.. Тенденция современного температурно-влажностного режима Украины к аномальности за счет атмосферных процессов в летний сезон.// Наукові праці УкрНДГМІ, 2016, Вип. 268, с.15-24.
3. Клок С.В., Красюкова Я.В. Просторово-часові зміни мінімальної температури повітря на території України на сучасному етапі.// Наукові праці УкрНДГМІ, 2016, Вип. 268, с.51-57.
4. Хохлов В. М., Боровська Г. О., Замфірова М. С.. Кліматичні зміни та їх вплив на режим температури повітря та опадів в Україні у перехідні сезони. // Український гідрометеорологічний журнал, 2020, № 26, С. 60-67.
5. Як змінюється клімат в Україні. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://menr.gov.ua/news/35246.html>
6. Klein Tank, A.M.G. Algorithm Theoretical Basis Document (ATBD), European Climate Assessment & Dataset (ECA&D) project document, version 5. 2008. 39 p  
[http://iridl.ldeo.columbia.edu/maproom/Global/Atm\\_Temp/Anomaly.html](http://iridl.ldeo.columbia.edu/maproom/Global/Atm_Temp/Anomaly.html)

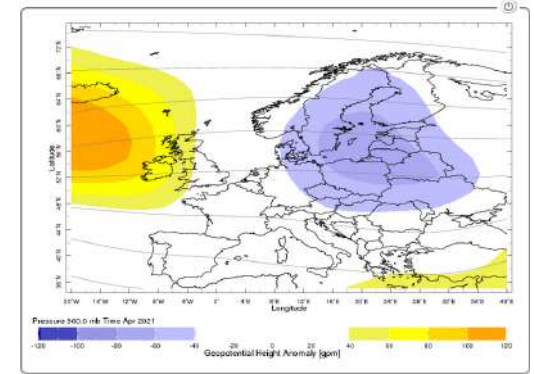
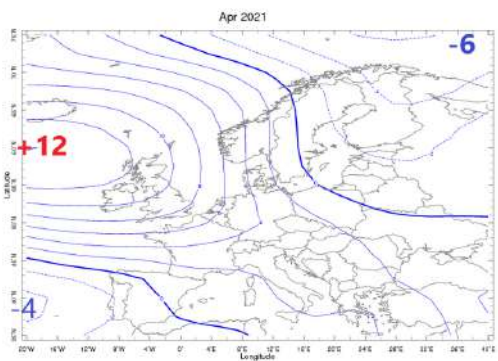
а)

б)

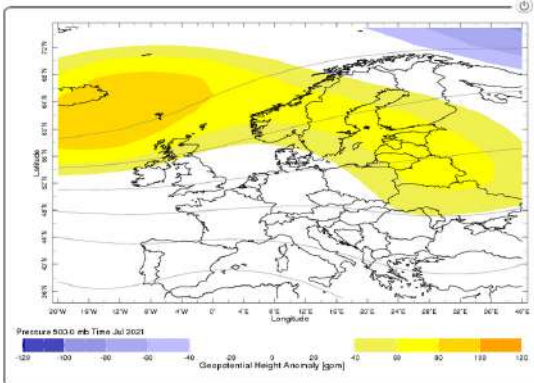
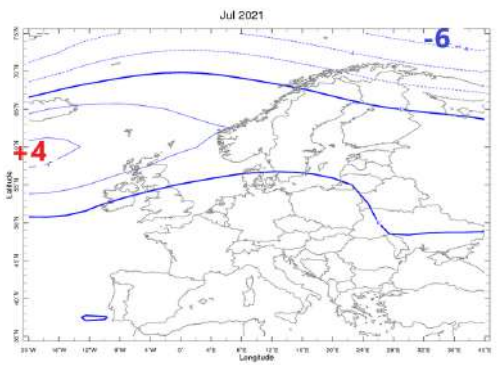
Січень



Квітень



Липень



Жовтень

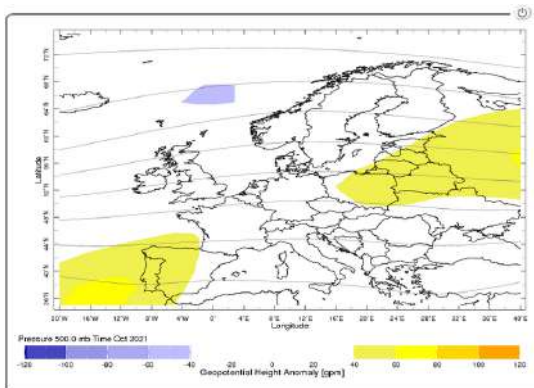
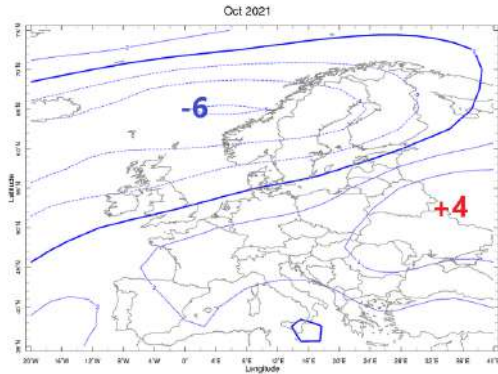


Рисунок 4 – Карты середньомісячної аномалії тиску на рівні моря – (а); середньомісячної аномалії поля Н-500 – (б)

Дзінюк Д. С., гр. МКА-19

Науковий керівник: Семергей-Чумаченко А. Б., канд. геогр. наук, доц.  
Кафедра Метеорології та кліматології

## ХАРАКТЕРИСТИКА РЕЖИМУ ОПАДІВ НА АМСЦ ВІННИЦЯ

**Вступ.** Внаслідок глобального потепління і трансформації поля температури спостерігається зміна поля опадів. В окремих регіонах Землі опади значно посилилися, а в інших – навпаки [1-6, 8, 9]. Значне посилення опадів може призвести до катастрофічних повенів та зсувів ґрунту, а послаблення – до збільшення посух та пожежної небезпеки. Тому визначення сучасних параметрів режиму опадів є актуальним.

**Мета роботи.** Характеристика параметрів режиму опадів на АМСЦ Вінниця за даними метеорологічних спостережень у 1979-2021 роки.

**Результати досліджень та їх аналіз.** Район Вінниці відноситься до територій з континентальним типом річного ходу опадів, при якому сума опадів теплого періоду переважає над сумою опадів холодного періоду. Річний хід опадів має свої особливості та відрізняється за значеннями максимуму та мінімуму, за амплітудою коливання та мінливістю у межах року [7]. У лютому та березні випадає найменша кількість опадів (28-33 мм). У липні та серпні випадає максимальна за рік кількість опадів (127 мм). На липень припадає річний максимум опадів (92 мм).

В ході дослідження були розраховані кількість днів з опадами, річні та середньомісячні суми опадів у період дослідження та визначені тренди її значення. Як видно з рис.1 середньомісячних сум опадів від 1979 по 2021 рр. ділянки з інтенсивністю 50-100 мм переважно спостерігаються (зелений колір) переважно у тепле півріччя і з року в рік їх площа зменшується. Найбільш «сухими» роками виявилися 2016-2017, а максимальна середньомісячна сума опадів припадала на серпень 2004 р і становила 244 мм.

Розрахунок амплітуди річного ходу впродовж всього періоду виявив, що вона у середньому становила 121 мм і її значення коливалося від 50 до 232 мм. Найбільша амплітуда спостерігалася у 1997 і 2004 - 198 та 232 мм, відповідно. Міжрічний розподіл амплітуди характеризується слабким від'ємним лінійним трендом (рис. 2).

Також від'ємний лінійний тренд виявився у максимальній кількості опадів за добу на рік. Середнє значення максимальної кількості за добу на рік становило 42 мм при мінімумі 19мм і максимумі 91мм у 1982 р. Можна виділити також максимуми цього показника у 1989 (83мм), 2018 (77мм), 2006 і 1995 (69 і 66 мм).

Річна кількість опадів у середньому за весь період складає 577 мм та коливається від 369 мм (2015 р.) до 859мм (1980 р.) Даний параметр впродовж періоду дослідження поступово знижувався та лінійний тренд

виявився від'ємним. Окреме врахування кількості опадів за холодний та теплий період показало, що це зниження відбулося завдяки зменшенню опадів у тепле півріччя (рис. 3), тому що кількість опадів з листопада по березень суттєво не змінилася з 1979 по 2021 рік.

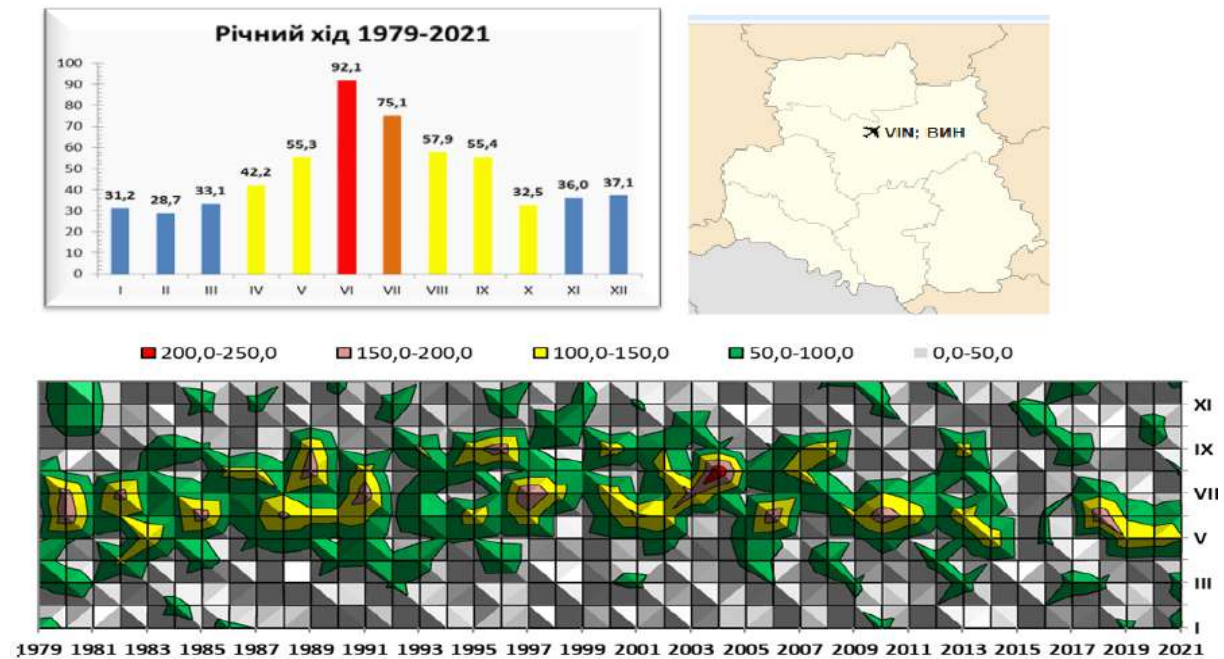


Рис. 1. Річний хід кількості опадів (мм) на АМСЦ Вінниця у 1979-2021 рр.

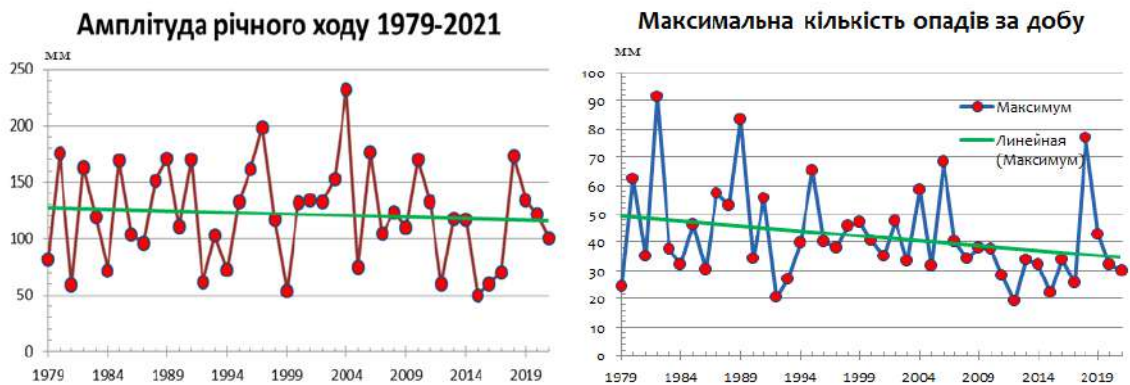


Рис. 2. Амплітуда річного ходу та максимальна кількість опадів (мм) на рік на АМСЦ Вінниця у 1979-2021 рр.

Крім річних та середньомісячних сум опадів були розраховані такі показники як кількість днів з опадами та кількість днів з опадами різної інтенсивності. Так, у середньому кожен рік спостерігається 144 дні з опадами мінімальна кількість була у 1982 (108мм), а максимальна у 1997 (164мм). Отже впродовж періоду дослідження суттєвої зміни кількості днів з опадами не спостерігалось, але виявився невеликий додатний тренд. Але,



частіше за все спостерігалися опади з інтенсивністю менш 10 мм за добу (рис. 4), а кількість днів з більш сильними опадами знижувалася з 1979 по 2021р.

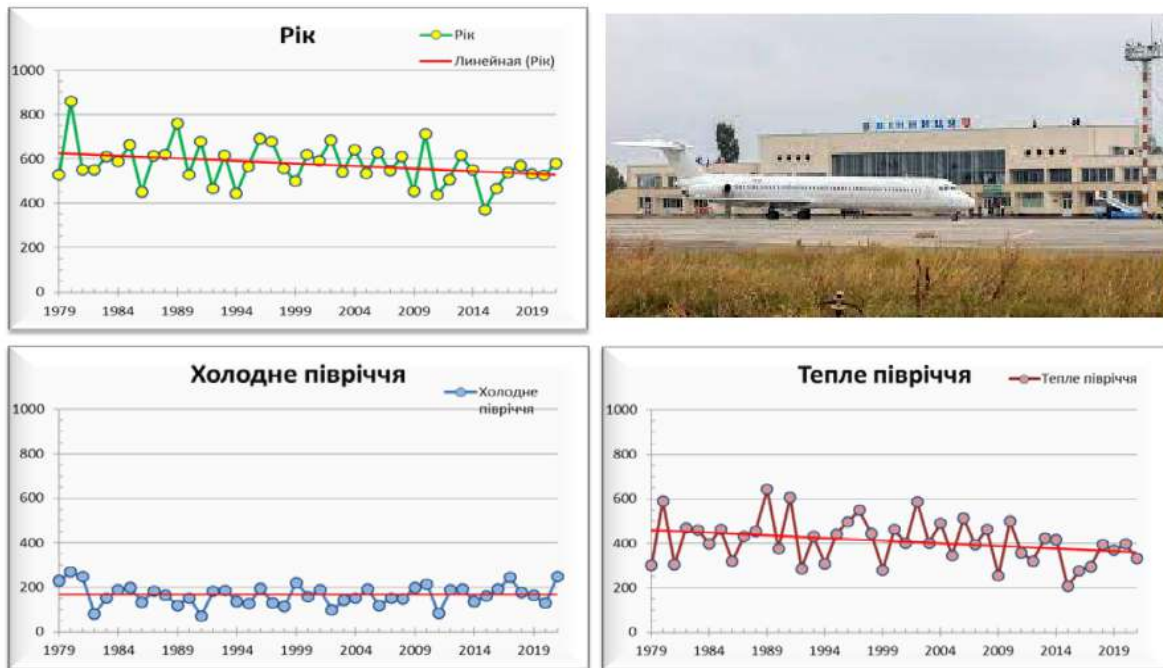


Рис. 3. Річна кількість опадів (мм) на АМСЦ Вінниця у 1979-2021 рр. та кількість опадів у холодний (листопад-березень) і теплий (квітень-жовтень) періоди.

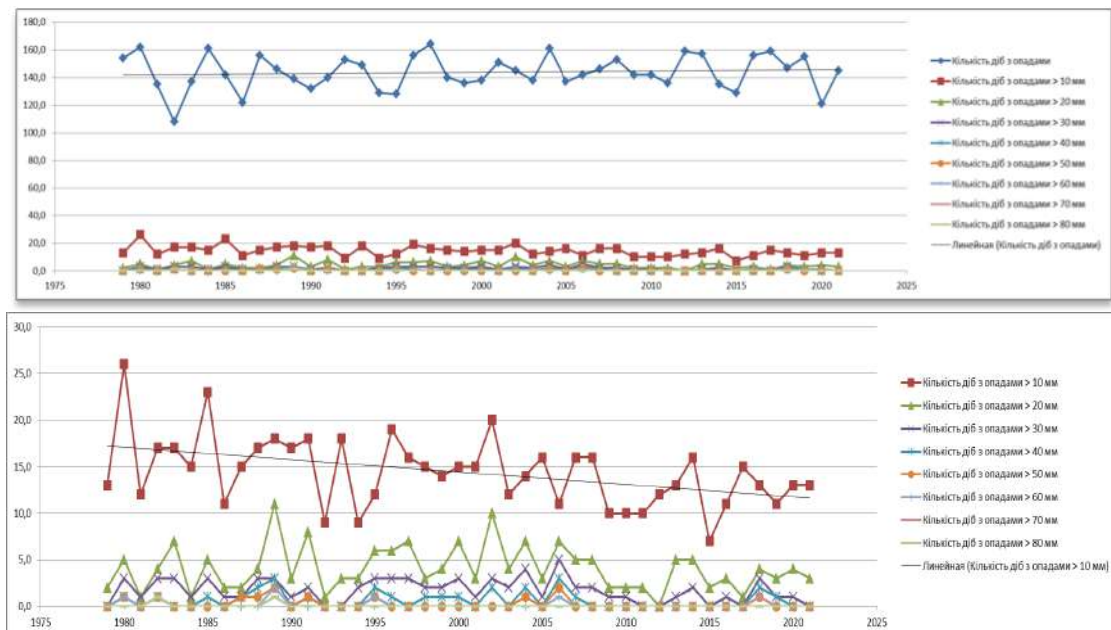


Рис. 4. Кількість днів з опадами різної інтенсивності на АМСЦ Вінниця у 1979-2021 рр.

**Висновки.** За результатами проведеного дослідження можна такі висновки:

1. Оподи на АМСЦ Вінниця у середньому за 1979-2021 рр. спостерігалися переважно у тепле півріччя з максимумом у липні.
2. Виявлено, що зниження річної суми опадів за останні 40 років відбулося за рахунок зменшення кількості опадів теплого півріччя.
3. Амплітуда річного ходу впродовж періоду дослідження суттєво не змінювалася, але виявився слабкий від'ємний тренд. Значення максимальної добової кількості опадів на рік також зменшувалося.
4. Кількість днів з опадами зростає, але лише для опадів з інтенсивністю менш 10 мм за добу.

#### *Список використаної літератури*

1. Balabukh ,V, Lavrynenko, O, Bilaniuk, V, Mykhnovych, A, Pylypovych, O (2018) “Extreme Weather Events in Ukraine: Occurrence and Changes” *Extreme Weather* / Edited by P. J. Sallis. London, UK: IntechOpen, p. 85-106. Retrieved from <https://www.intechopen.com/chapters/61828/> <https://doi.org/10.5772/intechopen.77306>.
2. State of Climate in 2021: Extreme events and major impacts (2021). Press Release Number: 31102021. Retrieved from <https://public.wmo.int/en/media/press-release/state-of-climate-2021-extreme-events-and-major-impacts>.
3. Ozymko, R., Semerhei-Chumachenko, A. Manivchuk, V. Spatiotemporal distribution of heavy and extreme snowfalls in the Transcarpathian region // *Időjárás - Quarterly Journal of the Hungarian Meteorological Service (OMSZ)*, 2021, 125 (3), p. 477-490. DOI:10.28974/idojaras.2021.3.7.
4. Балабух В. О. Регіональні прояви глобальної зміни клімату в Закарпатській області. Український гідрометеорологічний журнал. 2013. №13. С. 55-62.
5. Барабаш М. Б., Татарчук О. Г., Гребенюк Н. П., Корж Т. В. Сучасний стан режиму опадів на території України, як наслідок зміни клімату. Наукові праці УкрНДГМІ. 2006. Вип. 255. С. 25-41.
6. Волошина О. В. Динаміка режиму опадів в районі Причорномор'я в умовах глобального потепління. Фізична географія та геоморфологія. Вип.4(84), 2016, – 89-97с.
7. Клімат України / под ред. В.М. Липінського, В.А. Дячука, В.М. Бабіченко. К.: Вид-во Раєвського, 2003. 343 с.
8. Семергей-Чумаченко А.Б., Озимко Р.Р. Динаміка виникнення стихійних опадів на території Закарпатської області з 1990 по 2019 рр. // *International Academy Journal «Web of Scholar»*. 5(47), 2020, P. 23-26.
9. Слободяник К. Л., Семергей-Чумаченко А. Б., Веретнова В. О. Виникнення сильних опадів на станції Херсон за даними реаналізу ERA5 та метеорологічних спостережень // *World Science No 11 (72)*, 2021, <https://rsglobal.pl/index.php/ws/issue/view/262>.

**Маркіна А. О., ст. гр. МКА-18**

Науковий керівник: Прокоф'єв О. М., канд. геогр. наук, доц.

*Кафедра Метеорології та кліматології*

## **ДИНАМІКА ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМУ ПРИБЕРЕЖНОЇ КЛІМАТИЧНОЇ ЗОНИ АНТАРКТИДИ (НА ПРИКЛАДІ СТАНЦІЇ БЕЛЛІНСГАУЗЕН)**

**Актуальність дослідження.** Антарктида "кухня погоди", активний центр циркуляції атмосфери. Вивчення льоду важливо не тільки тому, що він є головним ресурсом прісної води, а й індикатором глобального потепління клімату [1-3].

Зміна клімату є однією з найбільш складних проблем нашого століття. Незважаючи на те, що існує велика кількість ефективних фізико-математичних моделей клімату для оцінки його майбутніх змін на основі кліматичних сценаріїв, питання регіональних змін клімату, а зокрема температурного режиму залишається відкритим. Тому дослідження проявів змін температурного режиму на регіональному рівні є актуальним завданням [2-4].

**Метою даного дослідження** є комплексний аналіз динаміки змін температурного режиму на станції Беллінсгаузен за минулі 50 років, але найбільш увагу ми приділили останнім 30 рокам.

Відповідно до поставленої мети розв'язано наступні **задачі**:

- вивчення теоретичної бази кліматичних змін на антарктичному континенті;
- розрахунок та аналіз статистичних характеристик приземної середньомісячної температури повітря на станції Беллінсгаузен;
- складання таблиць, діаграм для розгляду річного ходу температури повітря на станції Беллінсгаузен.

**Предмет дослідження:** середні багаторічні значення температури повітря. **Об'єкт дослідження:** прибережна кліматична зона Антарктиди на прикладі станції Беллінсгаузен.

**Вступ.** Станція Беллінсгаузен розташована на острові Кінг-Джордж (Ватерлоо), найбільшого з тих, що входять до групи Південних Шотландських островів, розташованих в Атлантичному океані. Цей острів був обраний невипадково: в міру м'який для Антарктики клімат, досить багатий тваринний і рослинний світ, легка досяжність до «великої землі» (найближче знаходиться Аргентина), все це дозволило легко облаштувати побут і вести науково-дослідну діяльність протягом усього року [3-6].

У зоні антарктичного узбережжя клімат сухий зі значною кількістю сонячних днів. Улітку температура повітря становить близько 0 °С. Узимку вона опускається до -10...-25 °С, іноді до -40 °С. У прибережній смузі Антарктиди є значні ділянки не покритого льодом суходолу. Тут

виділяється особливий тип кліматичної області, де з-під льоду виходять корінні породи у вигляді скель – це так звані антарктичні оазиси, що мають повний комплекс елементів географічного середовища, в тому числі й накопичення прісної води (озера, струмки), що не промерзають протягом року [1-6].

Прибережні оазиси розташовано зазвичай на висоті близько 100 м над рівнем моря поблизу берега, зустрічаються оазиси і в горах, на великій висоті і на значній відстані від берега (гірські оазиси Землі Вікторії та Землі Олександра I). Для оазисів характерні умови сухої та холодної пустелі.

**Вихідні дані.** Для проведення дослідження динаміки термічного режиму прибережної кліматичної зони Антарктиди (на прикладі станції Беллінсгаузен) використовувались середньомісячні значення приземної температури повітря (за 00 UTC) на станції Беллінсгаузен за період з 1971-2020рр., отримані з бази даних Британського антарктичного центру.

**Результати дослідження.** Розглянемо відхилення середньомісячної температури повітря від її середнього значення за 50-річний період на станції Беллінсгаузен (табл. 1).

Таблиця 1 – Статистичні характеристики відхилень температури повітря від її середнього значення(Беллінсгаузен, 1971-2020 рр.)

Місяці	Статистичні характеристики						
	$X_{\min}$	$X_{\max}$	$X_{\max}-X_{\min}$	$\sigma_x$	$A_s$	$M_o$	$M_e$
Холодне півріччя							
Квітень	-3,1	2,4	5,5	1,4	-0,8	0,0	0,4
Травень	-5,5	2,5	8,0	1,9	-1,2	1,1	0,5
Червень	-4,8	3,6	8,4	2,0	-0,3	-1,9	0,4
Липень	-7,3	5,2	12,5	3,0	-0,9	0,1	0,7
Серпень	-5,6	4,1	9,7	2,3	-0,7	-4,7	0,7
Вересень	-3,3	3,2	6,5	1,7	0,0	1,1	0,1
Тепле півріччя							
Жовтень	-3,3	1,9	5,2	1,1	-0,9	-0,1	0,0
Листопад	-1,7	1,4	3,1	0,8	-0,4	0,8	0,2
Грудень	-1,6	1,5	3,1	0,7	-0,6	0,0	0,0
Січень	-1,4	1,3	2,8	0,7	0,1	-0,4	-0,1
Лютий	-1,6	1,1	2,3	0,7	-0,5	0,2	0,2
Березень	-1,4	2,0	2,4	0,7	0,2	0,3	0,1
Рік	-2,2	2,9	5,0	1,1	-0,2	1,0	0,8

Аналіз таблиці дозволяє стверджувати, що мінімальне з відхилень середніх температур повітря у холодне півріччя спостерігається у липні та



складає  $-7,3^{\circ}\text{C}$ . Максимальне з відхилень середніх температур у холодне півріччя становить  $5,2^{\circ}\text{C}$  і спостерігається також у липні. Мінімальне з відхилень температур у тепле півріччя складає  $-3,3^{\circ}\text{C}$  і спостерігається у жовтні, максимальне спостерігається у березні та складає  $2,0^{\circ}\text{C}$ .

Максимальна амплітуда відхилень спостерігається у холодне півріччя липні місяці ( $12,5^{\circ}\text{C}$ ), мінімальна – ( $5,5^{\circ}\text{C}$ ) у квітні. Максимальна амплітуда відхилень температури у тепле півріччя на станції відмічається у жовтні ( $5,2^{\circ}\text{C}$ ), мінімальна – у лютому ( $2,3^{\circ}\text{C}$ ). В середньому за рік амплітуда відхилень багаторічних температур від їх середніх значень складає  $5,0^{\circ}\text{C}$ .

Найбільшу повторюваність максимального значення відхилення середньої температури повітря, складає  $1,1^{\circ}\text{C}$  (травень), мінімальне – спостерігається у серпні і складає  $-4,7^{\circ}\text{C}$ . Середньоквадратичне відхилення за рік знаходиться в межах від  $0,7$  до  $3,0^{\circ}\text{C}$ .

Розрахуємо відхилення середньомісячної температури повітря від її середнього значення за 30-річний період (табл. 2).

Таблиця 2 – Статистичні характеристики відхилень температури повітря від її середнього значення (Беллінсгаузен, 1991-2020 рр.)

Місяці	Статистичні характеристики						
	$X_{\text{мін}}$	$X_{\text{макс}}$	$\frac{X_{\text{макс}} - X_{\text{мін}}}{2}$	$\sigma_x$	$A_s$	$M_0$	$M_e$
Холодне півріччя							
Квітень	-2,9	2,2	5,1	1,3	-0,6	0,2	0,2
Травень	-9,2	2,5	11,7	2,5	-2,4	1,1	0,6
Червень	-4,9	3,5	8,4	2,2	-0,4	1,2	0,6
Липень	-7,7	3,0	10,7	2,8	-1,3	2,4	0,7
Серпень	-6,1	3,6	9,7	1,9	-1,1	1,0	0,5
Вересень	-3,4	3,1	6,5	1,7	-0,3	1,0	0,1
Тепле півріччя							
Жовтень	-3,3	1,7	5,0	1,2	-1,3	0,5	0,1
Листопад	-1,3	1,4	2,7	0,8	-0,4	0,5	0,4
Грудень	-1,6	1,5	3,1	0,7	-0,6	0,5	0,0
Січень	-1,2	1,1	2,3	0,3	1,0	-0,2	-0,2
Лютий	-1,5	1,2	2,7	0,8	-0,6	0,3	0,3
Березень	-1,3	2,0	3,3	0,8	0,3	-1,3	0,1

З табл. 2 слідує, що на станції Беллінсгаузен максимальне з відхилень середніх температур повітря у холодне півріччя складає  $-9,2^{\circ}\text{C}$  та спостерігається у травні, мінімальне  $-2,9^{\circ}\text{C}$  – у квітні. Максимальне з відхилень середніх температур у холодне півріччя складає  $3,6^{\circ}\text{C}$  і спостерігається у серпні, мінімальне  $2,2^{\circ}\text{C}$  у квітні.

У тепле півріччя мінімальне з відхилень температур складає  $-3,3^{\circ}\text{C}$  і спостерігається у жовтні, максимальне спостерігається у березні місяці і складає  $2,0^{\circ}\text{C}$ .

Максимальна амплітуда відхилень середніх багаторічних температур за рік на станції спостерігається у травні, її значення сягає  $11,7^{\circ}\text{C}$ .

Розрахуємо та проаналізуємо статистичні характеристики відхилень температури повітря від її середнього значення на станції Беллінсгаузен за три десятиріччя (табл. 3).

Таблиця 6 – Статистичні характеристики відхилень температури повітря від її середнього значення на станції Беллінсгаузен за три десятиріччя

Місяці	1991 - 2000			з 2001 - 2010 р			з 2011 - 2020 р		
	$X_{\text{мін}}$	$X_{\text{макс}}$	$\frac{X_{\text{макс}} - X_{\text{мін}}}{X_{\text{мін}}}$	$X_{\text{мін}}$	$X_{\text{макс}}$	$\frac{X_{\text{макс}} - X_{\text{мін}}}{X_{\text{мін}}}$	$X_{\text{мін}}$	$X_{\text{макс}}$	$\frac{X_{\text{макс}} - X_{\text{мін}}}{X_{\text{мін}}}$
Холодне півріччя									
Квітень	-2,0	1,6	3,6	-2,2	1,6	3,8	-2,7	2,2	4,9
Травень	-5,4	2,6	8,0	-2,9	1,9	4,8	-0,8	0,9	1,7
Червень	-4,9	3,5	8,4	-3,1	3,0	6,1	-2,2	2,5	4,7
Липень	-7,2	3,3	10,5	-5,9	2,7	8,6	-4,2	2,3	6,5
Серпень	-5,7	2,0	7,7	-3,3	2,9	6,2	-2,4	1,4	3,8
Вересень	-2,8	3,1	5,9	-1,6	2,1	3,7	-2,7	3,3	6,0
Тепле півріччя									
Жовтень	-3,0	1,0	4,1	-3,5	1,5	5,0	-1,0	1,3	2,3
Листопад	-1,5	0,7	2,2	-1,2	1,4	2,6	-1,0	0,9	1,9
Грудень	-0,8	1,2	2,0	-1,6	0,8	2,4	-1,3	0,8	2,1
Січень	-0,5	0,9	1,4	-1,3	1,0	2,3	-1,0	1,6	2,6
Лютий	-1,2	0,6	1,8	-1,4	1,1	2,5	-1,3	1,2	2,5
Березень	-1,3	1,3	2,6	-1,2	2,1	3,3	-1,1	0,5	1,6

Проаналізувавши отримані результати максимумів та мінімумів відхилень температури повітря за кожне десятиріччя, можна виділити наступне:

В першому десятиріччі на станції Беллінсгаузен мінімальні значення відхилень температури за рік змінювались від  $-0,5$  до  $-7,2^{\circ}\text{C}$ , максимальні від  $0,6$  до  $3,5^{\circ}\text{C}$ , у другому від  $-1,2^{\circ}\text{C}$  до  $-5,9^{\circ}\text{C}$ , максимальні від  $0,8^{\circ}\text{C}$  до  $3,0^{\circ}\text{C}$ , в третьому десятиріччі мінімальні від  $-0,8^{\circ}\text{C}$  до  $-4,2^{\circ}\text{C}$ . максимальні від  $0,5^{\circ}\text{C}$  до  $3,3^{\circ}\text{C}$ .

Найбільші значення максимумів та мінімумів відхилень спостерігаються у холодне півріччя. Найбільше значення максимумів відхилень відмічається у вересні і складає  $3,3^{\circ}\text{C}$ . Найменше значення

мінімальних відхилень температури повітря відмічається у липні і складає  $-7,2^{\circ}\text{C}$ .

Аналізуючи останню таблицю, можна з достатнім ступенем вірогідності, сказати, що на станції Беллінсгаузен за минулі 30 років відзначається тенденція до зростання приземної температури повітря.

Проаналізувавши значення амплітуди відхилень температури повітря за вказані періоди, бачимо, що у холодний період року спостерігається тенденція до її зниження (як максимальних так і мінімальних значень амплітуди). У теплий період року з першого по друге десятиріччя спостерігається зростання амплітуди, а в третьому її зниження.

**Висновки.** Отже, порівнявши статистичні характеристики відхилень температури повітря від її середнього значення на станції Беллінсгаузен за три десятиріччя, ми фіксуємо чітку тенденцію до зниження відхилень середньомісячної температури повітря від середнього значення. Такі зміни більш помітні у холодний період року. На досліджуваній станції найбільше значення максимального відхилення середньомісячної температури повітря спостерігається в перше десятиріччя (1991-2000pp), його величина складає  $3,5^{\circ}\text{C}$ , найменше також у перше десятиріччя ( $-7,2^{\circ}\text{C}$ ).

Аналізуючи максимуми та мінімуми амплітуди відхилень середньомісячної температури повітря у холодний період року, слід звернути увагу на той факт, що їх різниця з кожним роком зменшується, у теплий період така тенденція спостерігається у період з 2011 по 2020 роки.

#### *Список використаної літератури*

1. Prokofiev O., Goptsiy M. Dynamics of the Temperature Regime of the Antarctic Peninsula // Другий Всеукраїнський гідрометеорологічний з'їзд: тези доповідей. Одеса: Одеський державний екологічний університет, 2021. С. 113-114.
2. Воциліна Д.С., Прокоф'єв О.М. Дослідження багаторічних змін приземної температури повітря на станції Новолазарівська // iScience Poland (POLISH SCIENCE JOURNAL INTERNATIONAL SCIENCE JOURNAL), Issue 4(13), Part 1, Warsaw, 2019 С.34-39.
3. Данова Т.Е., Прокоф'єв О.М. Динамика температуры воздуха прибрежных станций Антарктиды и Антарктического полуострова // Український гідрометеорологічний журнал. 2009. – Вип. 5. – С. 107-112.
4. Прокоф'єв О.М., Галич Є.А., Куляс К.А. Особливості циркуляційних атмосферних процесів в регіоні Антарктичного півострова // Abstracts of IX International Scientific and Practical Conference «TOPICAL ISSUES OF THE DEVELOPMENT OF MODERN SCIENCE», Sofia, Bulgaria, 6-8 травня 2020. – С.264-270.
5. Прокоф'єв О.М., Данова Т.Є. Динаміка приземної температури повітря Антарктиди у світлі сучасних кліматичних змін // Науковий вісник Східноєвропейського національного університету ім. Лесі Українки. – 2013. – № 16. – С. 62-67.
6. Прокоф'єв О.М. Гопций М.В. Овчарук В.А. Современные изменения термического режима Антарктического полуострова // Тезисы международной конференции молодых ученых “CLIMATE TALKS: Zero Carbon Emissions Kazakhstan”, Астана, Казахстан, 10-11 декабря 2020.

**Манжосова М. Г., ст. гр. МКА-18**

Науковий керівник: Волошина О. В., канд. геогр. наук., доц.

*Кафедра Метеорології та кліматології*

## **ДИНАМІКА ЗМІН ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМУ У ВНУТРІШНЬОМАТЕРИКОВІЙ КЛІМАТИЧНІЙ ЗОНІ АНТАРКТИДИ ЗА МИНУЛІ 30 РОКІВ**

**Вступ.** Антарктида та її лід, океан та екосистеми відіграють вирішальну роль у регулюванні глобального клімату. Разом вони допомагають уповільнити глобальне потепління, викликають важливі океанські течії тощо. Тому слід проводити моніторинг кліматичних характеристик, а в нашому випадку – зміну температури повітря. Для аналізу змін температурного режиму нами були використані багаторічні значення середньої температури повітря за період з 1971 по 2020 рік.

**Метою даної роботи** є комплексний статистичний аналіз динаміки змін температурного режиму на станції Амундсен-Скотт за минулі 50 років. Найбільшу увагу у даній доповіді було приділено відхиленням середньомісячної температури повітря на станції Амундсен-Скотт за останні 30 років.

**Вихідна інформація.** Середні багаторічні значення приземної температури повітря за період 1971-2020рр., особливу увагу приділено періоду з 1991 по 2020 рік [3].

"Амундсен-Скотт" – перша антарктична станція в глибині континенту. Вона була заснована в 1956 році, через 45 років після підкорення Південного полюса, і носить ім'я першопрохідників крижаного материка – норвежця Руаля Амундсена та англійця Роберта Скотта.

У момент заснування станція розташовувалась рівно на місці 90° південної широти (рис.1), проте досі через рух льодів злегка відхилилася від точки Південного полюса, яка тепер знаходиться приблизно за 100 метрів від станції.

У початку станція була споруджена під льодом, і наукова діяльність велася там до 1975 року. Потім було споруджено купольну базу, яка служила будинком полярникам до 2003 року.

Клімат станції є дуже суворим та сухим. Однією з причин є висота місцевості, на якій розташована Амундсен-Скотт. Висота над рівнем моря станції складає 2800 метрів над рівнем моря, які з огляду на велику розрідженість повітря в районі Південного полюса, перетворюються на фактичні 3500 метрів, що відповідають високогірним районам Землі. [4]

Низькі температури повітря на станції Амундсен-Скотт зумовлені також відсутністю хмар, що спричиняє сильне вихолодження поверхні протягом полярної ночі. Над сніговою поверхнею утворюється температурна інверсія.



Рисунок 1 – Розташування антарктичної станції Амундсен-Скотт

Розглянемо відхилення середньомісячної температури повітря від її середнього значення за 50-річний період на станції Амундсен-Скотт.

Таблиця 1 – Статистичні характеристики відхилень температури повітря від її середнього значення на станції Амундсен-Скотт у період з 1971 по 2020 роки

Місяці	Статистичні характеристики						
	$X_{\text{мін}}$	$X_{\text{макс}}$	$X_{\text{макс}} - X_{\text{мін}}$	$\sigma_x$	$A_s$	$M_0$	$M_e$
Холодне півріччя							
Квітень	-5,2	6,6	11,8	2,8	0,2	-1,5	-0,2
Травень	-5,1	6,1	11,2	2,6	0,2	-0,6	-0,6
Червень	-5,9	6,9	12,8	3,1	0,3	0,2	0,0
Липень	-7,2	6,4	13,6	2,8	-0,3	-0,4	0,3
Серпень	-7,6	6,3	13,9	3,1	0,1	-1,4	-0,3
Вересень	-6,7	8,0	14,7	3,0	0,6	1,0	-0,5
Тепле півріччя							
Жовтень	-5,0	5,1	10,1	2,5	-0,1	0,5	0,1
Листопад	-5,3	5,3	10,6	2,3	0,1	2,4	-0,5
Грудень	-4,8	4,3	9,1	2,1	-0,1	-1,0	0,1
Січень	-4,2	3,2	7,4	1,6	-0,3	0,5	0,2
Лютий	-3,5	4,9	8,4	2,1	0,5	0,0	-0,4
Березень	-3,3	4,5	7,8	2,0	0,3	-1,5	-0,3
Рік	-4,5	-0,4	4,1	1,0	0,2	-2,7	-2,7

З таблиці 1 бачимо, що мінімальне значення з відхилень середніх температур повітря у *холодне півріччя* складає  $-7,6^{\circ}\text{C}$  і спостерігається у серпні, максимальне значення складає  $-8,0^{\circ}\text{C}$  і спостерігається у вересні. У *тепле півріччя* мінімальне значення з відхилень температур складає -

5,3°C і спостерігається у листопаді, максимальне значення також спостерігається у листопаді та складає 5,3°C.

Максимальна амплітуда відхилень у *холодне півріччя* відмічається у вересні – 14,7°C, мінімальна амплітуда – у травні 11,2°C.

Максимальна амплітуда відхилень температури у *тепле півріччя* на станції спостерігається у грудні 14,7°C, мінімальна амплітуда – у січні 7,4°C.

Середньоквадратичне відхилення у холодний період року знаходиться в межах від 2,6 до 3,1°C, у теплий період – від 1,6 до 2,5°C. В середньому за рік середньоквадратичне відхилення складає 1,0°C.

Середні значення відхилень середньомісячної температури повітря близькі до нуля і в даному випадку не несуть ніякої інформації.

**Найбільшу увагу у даній доповіді було приділено відхиленням середньомісячної температури повітря на станції Амундсен-Скотт за останні 30 років.** За результатами розрахунків з'ясували, що на станції Амундсен-Скотт мінімальне значення з відхилень середніх температур повітря у холодне півріччя складає -6,2°C і спостерігається у вересні. Максимальне значення з відхилень середніх температур у холодне півріччя складає 6,4°C і спостерігається у серпні. У тепле півріччя мінімальне значення з відхилень температур складає -7,0°C і спостерігається у жовтні та грудні, максимальне значення спостерігається у грудні місяці і складає 7,7°C (рис. 2).

Максимальна амплітуда відхилень середніх багаторічних температур за рік спостерігається у грудні, її значення сягає 14,7°C. Максимальна амплітуда відхилень у холодне півріччя відмічається у вересні 12,6°C, мінімальна – у квітні 6,5°C. Максимальна амплітуда відхилень температури у тепле півріччя на станції спостерігається у грудні 14,7°C, мінімальна амплітуда – у березні 9,1°C. В середньому за рік амплітуда відхилень багаторічних температур від їх середніх значень складає 3,5°C.

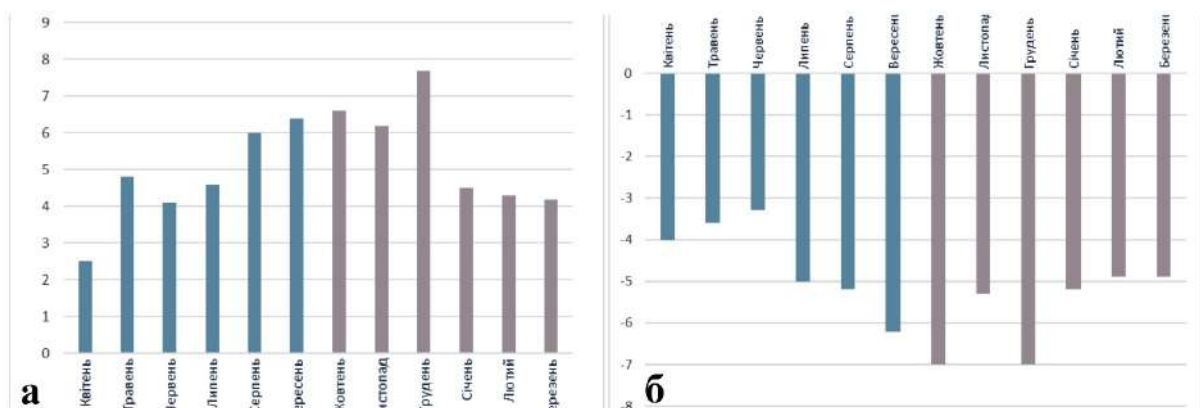


Рисунок 2 – Максимальні (а) та мінімальні (б) значення відхилення середньомісячної температури повітря за період з 1991 по 2020 рік



Розглянемо окремо екстремальні значення та амплітуди відхилень середньомісячної температури повітря за кожні 10 років та порівняємо їх.

Таблиця 2 – Статистичні характеристики відхилень температури повітря від її середнього значення на станції Амундсен-Скотт за три десятиріччя

Місяці	1991-2000			2001-2010			2011-2020		
	$X_{\text{мін}}$	$X_{\text{макс}}$	$X_{\text{макс}}-X_{\text{мін}}$	$X_{\text{мін}}$	$X_{\text{макс}}$	$X_{\text{макс}}-X_{\text{мін}}$	$X_{\text{мін}}$	$X_{\text{макс}}$	$X_{\text{макс}}-X_{\text{мін}}$
Холодне півріччя									
Квітень	-3,9	5,6	9,5	-5,3	4,3	9,6	-2,6	3,9	6,5
Травень	-1,6	1,1	2,7	-2,2	4,9	7,1	-5,2	5,9	11,1
Червень	-3,4	2,7	6,1	-5,2	7,4	12,6	-4,8	5,5	10,3
Липень	-5,7	4,6	10,3	-6,7	6,9	13,6	-3,8	1,8	5,6
Серпень	-4,9	6,4	11,3	-3,8	3,6	7,4	-4,3	5,7	10
Вересень	-5,7	7,0	12,7	-4,4	5,0	9,4	-3,4	7,9	11,3
Тепле півріччя									
Жовтень	-3,9	5,0	8,9	-4,8	2,4	7,2	-3,3	3,4	6,7
Листопад	-2,2	3,5	5,7	-1,3	2,9	4,2	-2,5	2,8	5,3
Грудень	-3,5	2,2	5,7	-3,9	3,1	7,0	-1,8	2,9	4,7
Січень	-2,9	2,7	5,6	-2,2	1,6	3,8	-1,7	1,9	3,6
Лютий	-2,9	3,5	6,4	-2,6	2,6	5,2	-3,5	4,4	7,9
Березень	-2,1	2,2	4,3	-3,5	3,6	7,1	-3,9	3,3	7,2

З таблиці 2 можна виділити наступне: у перше десятиріччя мінімальні значення відхилення температури за рік змінювались від -1,6 до -5,7°C; максимальні – від 1,1 до 7,0°C. У другому десятиріччі мінімуми відхилень знаходились в межах від -1,3 до -6,7°C, максимуми – від 1,6 до 7,4°C. У третьому десятиріччі мінімальні відхилення змінювались від -1,7 до -5,2°C, максимальні – від 1,8 до 7,9°C.

У холодний період року на станції Амундсен-Скотт спостерігаються найбільші значення максимумів та мінімумів відхилень. Найбільше значення максимумів відхилень спостерігається у вересні і складає 7,9°C. Найменше значення мінімальних відхилень температури повітря складає -6,7°C (липень). В цілому на станції Амундсен-Скотт за минулі 30 років спостерігається тенденція збільшення температури повітря.

Аналізуючи динаміку амплітуди відхилень температури повітря у холодний період бачимо, що з першого по друге десятиріччя відбувається її зростання (як максимальних, так і мінімальних значень), після чого у третьому десятиріччі спостерігається зменшення значення амплітуди. У теплий період року навпаки з першого по друге десятиріччя відбувається

зниження амплітуди відхилень температури повітря, після чого її значення зростає.

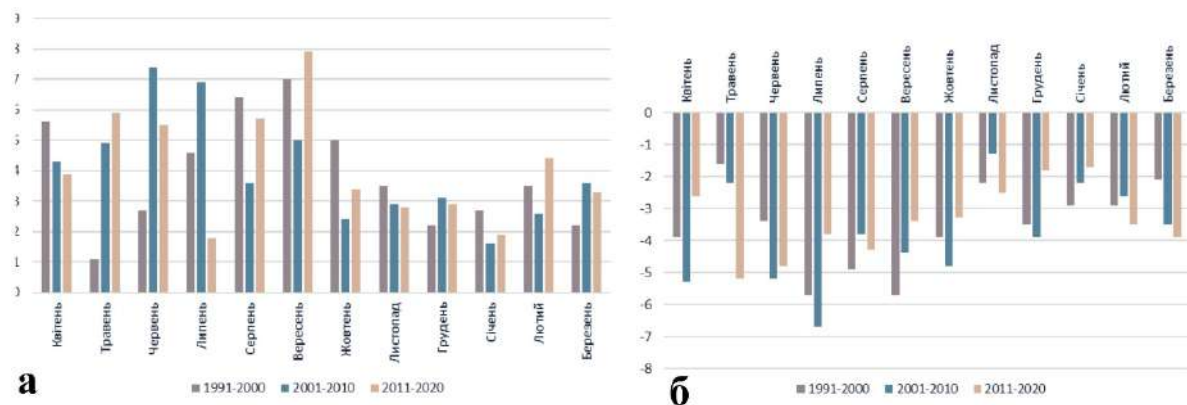


Рисунок 3 – Максимальні (а) та мінімальні (б) значення відхилення температури від її середнього значення за на станції Амундсен-Скотт кожні 10 років

З діаграм по максимумам та мінімумам відхилень температури повітря видно, що на станції Амундсен-Скотт найбільші значення відхилень спостерігаються у холодний період року, а найменші відповідно у теплий.

**Результати дослідження.** Порівнюючи десятиріччя між собою бачимо, що на станції Амундсен-Скотт відмічається тенденція збільшення відхилень середньомісячної температури повітря. Такі зміни більш помітні у холодний період року. Найбільше значення максимального відхилення середньомісячної температури повітря спостерігається в останнє десятиріччя (2011-2020pp), його значення складає 7,9°C, найменше – у період з 2001 по 2010 рік складає -6,7°C. Якщо аналізувати максимуми та мінімуми амплітуди відхилень середньомісячної температури повітря у холодний період року, то їх різниця з кожним роком зменшується, у теплий період така тенденція спостерігається у період з 1991 по 2010 роки.

### Список використаної літератури

1. Врублевська О.О., Катеруша Г.П., Миротворська Н.К. Кліматологічна обробка окремих метеорологічних величин. – Одеса „ТСС”, 2004. -150с.
2. Школьнік С.П., Лоева І.Д., Гончарова Л.Д. Обробка та аналіз гідрометеорологічної інформації: підручник. -К.: Міносвіта України, 1999.-600с.
3. <https://legacy.bas.ac.uk/met/READER/data.html>
4. [https://tonkosti.ru/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D0%BD%D1%86%D0%B8%D1%8F\\_%C2%AB%D0%90%D0%BC%D1%83%D0%BD%D0%B4%D1%81%D0%B5%D0%BD\\_%E2%80%94%D0%A1%D0%BA%D0%BE%D1%82%D1%82%C2%BB](https://tonkosti.ru/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D0%BD%D1%86%D0%B8%D1%8F_%C2%AB%D0%90%D0%BC%D1%83%D0%BD%D0%B4%D1%81%D0%B5%D0%BD_%E2%80%94%D0%A1%D0%BA%D0%BE%D1%82%D1%82%C2%BB)



**Мітюнін Д. О., ст. гр. ГМ-20**

Науковий керівник: Недострелова Л. В., канд. геогр. наук, доц.  
*Кафедра Метеорології та кліматології*

## **ГРОЗОВА АКТИВНІСТЬ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ ПРОТЯГОМ 2019 РОКУ**

Гроза – це складне атмосферне явище, що характеризується інтенсивним хмароутворенням і багаторазовими електричними розрядами у вигляді блискавок.

Грози виникають у купчасто-дощових хмарах, які у цьому випадку, називаються грозовими. Площа добре розвинених купчасто-дощових хмар звичайно не перевищує 50-100 км. У грозових хмарах сконцентрована колосальна енергія. Уся ця величезна теплова енергія, що виділяється, при конденсаційних процесах, витрачається на розвиток у хмарі висхідних струмів, які підтримують у зваженому стані тисячі тон води. Висхідні струми іноді сприяють розвитку грозових хмар до більших висот. Вершини хмар можуть пробивати тропопаузу й проникати в нижню стратосферу.

Для утвору грозової хмари необхідні наступні умови: вертикально спрямовані висхідні потоки повітря (конвекція), великий вологовміст повітря (абсолютна вологість  $a > 13$  г/м або парціальний тиск водяної пари  $e > 15$  гПа), велика додатна енергія нестійкості в тропосфері. Вертикальний градієнт  $\gamma > 0,65$  °C/100м.

Умовний розвиток грозової хмари можна розділити на три стадії.

I стадія – початковий розвиток – від появи купчастої хмари до початку випадання зливових опадів. Під час цієї стадії купчасті хмари поступово переростають у могутньо-купчасті, а потім у купчасто-дощові, з яких і починають випадати опади. У хмарах переважають висхідні потоки, які підсилюються від 2-5 м/с у купчастих хмарах, до 10-15 м/с у могутньо-купчастих.

II стадія – максимальний розвиток – з хмари випадають зливі опади. Виникають електричні розряди у вигляді блискавок. Під час другої стадії в грозовій хмарі спостерігаються інтенсивні висхідні і низхідні рухи повітря.

III стадія - стадія руйнування – зливі опади, що випадають із грозової хмари, охолоджують повітря та підстильну поверхню під хмарою. Тому слабшають, а потім припиняються висхідні потоки. У даній стадії в грозовій хмарі переважають низхідні потоки, які руйнують цю хмару.

Залежно від синоптичних умов утворення грози можуть бути внутрішньо-масовими й фронтальними.

Внутрішньо-масові грози утворюються в нестійких повітряних масах у теплу пору року, як правило, у другу половину дня й, залежно від причин

утворення, підрозділяються на: конвективні (теплові); адвективні; орографічні.

Конвективні грози утворюються в розмитих баричних полях - на периферії циклонів, що заповнюються, і в сідловинах - через нерівномірний прогрів підстильної поверхні.

Адвективні грози утворюються в тиловій частині циклону й на східній периферії антициклону при переміщенні холодної повітряної маси по теплій підстильній поверхні. Ці грози супроводжуються сильними вітрами біля землі й на висотах.

Орографічні грози утворюються на навітряних схилах гір, коли по цих схилах нагору піднімається тепла, волога, нестійка повітряна маса.

Іскрові розряди, що спостерігаються в атмосфері й називаються блискавками, розділяють на лінійні, плоскі, кульові й чоточні. Найбільша кількість грозових розрядів спостерігається над суходолом в зоні від екватора до 30 ° північної і південної широти.

Лінійні блискавки при розряді на поверхню Землі мають середню довжину декілька кілометрів, діаметр каналу 15-20 см. Сила струменю змінюється в широких межах. Максимальні значення досягають декількох кілоамперів, а загальна кількість електрики блискавки за один розряд 20-30 кілоампер. Тривалість блискавки у середньому дорівнює 0,2 с, а може 15 с.

Плоска блискавка є сумарним ефектом великої кількості коронних розрядів на хмарних частках. Вона приводить до червонуватого безшумного світіння значної товщі грозової хмари.

Чоточні блискавки це декілька десятків утворень кульовидної форми, розташовуються уздовж каналу лінійної блискавки на відстані близько метра один від одного. Вони мають діаметр декілька сантиметрів, її тривалість близько 1 с. Кульові блискавки відносяться до маловивчених явищ природи. Біля земної поверхні вони мають діаметр 10-15 см. Тривалість їх існування від часток секунд до декількох хвилин, швидкість руху декілька метрів за секунду. Колір кульових блискавок білий або червонуватий. Існує декілька гіпотез щодо природи кульових блискавок, але теорія цього цікавого явища ще не розроблена [1-9].

Електричний розряд, який на даний момент дуже погано вивчений. Від типових блискавок спрайт відрізняється кольором, як правило, їх освітлення має синій або червоний відблиск. Спрайти займають верхні шари атмосфери, а іноді тягнуться до кордону з космосом. Вони зазвичай виникають на висоті від 50 до 130 кілометрів.

**Мета.** Ознайомлення з грозами та блискавками та дослідження грозової активності на півдні України

**Вихідні дані.** Щоденні метеорологічні спостереження за атмосферними явищами в Одесі, Миколаєві та Херсоні за 2019 рік.

**Результати досліджень.** В ході ознайомлення з темою «Атмосферна електрика» мною було проведено аналіз кількості днів із

грозами протягом 2019 року на станціях півдня України: Одеса, Миколаїв, Херсон. На слайді наведено річний розподіл кількості днів з грозами для півдня. Всього за 2019 рік зафіксовано 75 таких днів. Найбільшу кількість виявлено у Херсоні – 26, а найменшу в Одесі – 24. Максимум гроз спостерігається у червні – 36. Мінімальна кількість була у квітні – 1 і жовтні – 1 днів. Взимку не було зафіксовано жодної грози, також гроз не було і в листопаді. Найбільше гроз було у червні – 32, у липні – 22 дні. З рисунку видно, що максимум гроз в Херсоні і Одесі виявлено в червні – 12 і 10 днів відповідно, а у Миколаєві - 11 днів – максимум – у липні. Сама рання гроза зафіксована в березні в Одесі, сама пізня – у жовтні в Миколаєві.

Представлено розподіл кількості днів з грозами по сезонах. Більше всього гроз було влітку, а саме 60 днів, менше весною – 12, восени всього 3, взимку взагалі гроз не було. Частіше грози були у Миколаєві, 24 дні влітку, в Одесі та в Херсоні була однакова кількість влітку – по 18. Восени в Одесі гроз не було, а весною – в Миколаєві. Показано дні з грозами за холодний і теплий періоди. Як ми бачимо, переважна більшість виявлена в теплий період – 73, коли в холодний всього 2.

**Висновок.** Ми провели аналіз кількості гроз на півдні України протягом 2019 року і дізнались, що всього було 75 днів з грозами, із яких 24 припадає на Одесу, 25 - на Миколаїв, 26 - на Херсон. Максимальну кількість днів з грозами ми бачимо у червні і липні – 32 і 22 дні, мінімальну у квітні і жовтні – по 1 дню. Найбільшу кількість днів з грозами виявлено влітку, тобто 60 випадків, весною – 12 днів, восени – 3 дня, взимку – грози відсутні. Таким чином, в залежності від кліматичних періодів, в теплий період – 73 дня та всього 2 дня у холодний період.

### *Список використаної літератури*

1. Школьнік Є.П. Фізика атмосфери: Підручник. К.: КНТ, 2007. 486 с.
2. Івус Г.П. Спеціалізовані прогнози погоди: Підручник. Одеса. 2010. 407 с.
3. Имянитов И.Н. Ток свободной атмосферы. Л.: Гидрометиздат, 1965. 239 с.
4. Лучник В.М. Фізика грозы. Л.: Гидрометиздат, 1974. 325 с.
5. Шишкин Н.С. Облака, осадки, грозовая электрика. Вид. 2-е. Л.: Гидрометиздат, 1964. 401 с.
6. Матвеев Л.Т. Курс общей метеорологии. Фізика атмосфери. Л.: Гидрометиздат, 1984. 751 с.
7. Меликов Б. Грозы, условия образования и стадии развития. Л.: Гидрометиздат, 1975. 453 с.
8. Мазин, И.П. Облака. Строение и физика образования. Л.: Гидрометеиздат, 1983. 279 с.
9. Storm, D. Атлас погоды: атмосферные явления и прогнозы: пер. с англ. СПб.: Амфора, 2010. 191 с.

**Музика Т. А., ст. гр. МКА-19**

Науковий керівник: Недострелова Л. В., канд. геогр. наук, доц.

*Кафедра Метеорології та кліматології*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМУ НА ТЕРИТОРІЇ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЗА ПЕРІОД З 2004 ПО 2018 РР.**

Останні дослідження показують, що середня температура повітря зростає, відбувається перебудова процесів перенесення тепла і вологи. Підвищення температури повітря впродовж року спричиняє підвищення частоти виникнення природних стихійних явищ, що, у свою чергу, має прямий вплив на безпеку та здоров'я людини [1].

Житомирська область утворена 22 вересня 1937 року. Розташовується на Правобережній Україні, її центральна частина – це Полісся. На півночі межує з Республікою Білорусь, на сході з Київською, на півдні з Вінницькою, на заході з Хмельницькою та Рівненською областями України. До басейну Дніпра належать майже всі річки. Болота займають велику площу на Поліссі. Ландшафт Житомирської області – це рівнини, на півдні густо вкриті ярами, річковими долинами. Площа Житомирщини становить 4,9% території України. Житомирська область має вигляд хвилястої рівнини із загальним зниженням на північ і північний схід. Більша частина області (південна і південно-західна) лежить у межах Придніпровської та Волино-Подільської височин. Північно-східну частину займає Поліська низовина. На півночі області знаходиться Словечансько-Овруцький кряж із найвищою точкою 316 м над рівнем моря, крім того на території області є Білокоровицько-Топильнянський та Озерянський кряж [2].

Клімат області помірно-континентальний з теплим вологим літом і м'якою хмарною зимою. Континентальність клімату збільшується із заходу на схід. На клімат області великий вплив мають повітряні маси із північної частини Атлантичного океану, в меншій мірі – з боку Північного Льодовикового океану. У формуванні мікроклімату області велику роль відіграють сонячна радіація, лісистість, заболоченість, річкова система, ґрунтово - рослинний покрив.

На Житомирщині діють 5 метеостанцій (Житомир, Овруч, Олевськ, Коростень, Новоград-Волинський). На метеостанції міста Новоград-Волинський спостереження відновленні Укрметом у 1922 р. і продовжуються до цих днів. Нині метеорологічна станція проводить спостереження за програмою станції II розряду. Спостереження у м. Олевськ розпочато у 1923 р. А 21 грудня 1949 було відкрито метеостанцію II розряду, де до цього часу ведуться регулярні спостереження. Метеорологічна станція Коростень, яка була заснована в 1924 р, є режимною станцією II розряду, здійснює цілодобові

спостереження за всіма параметрами погоди. Єдина станція в області, яка веде спостереження за сонячним сяйвом. Метеорологічні спостереження у місті Овруч розпочато у квітні 1894 р. і функціонує до тепер.

При проведенні аналізу тенденцій температурного режиму на території Житомирської області на початку XXI століття у період з 2004 по 2018 роки [3] було розраховано річний і багаторічний розподіли температури для кожної станції.

Таблиця 1 – Річний розподіл температури повітря

Станція	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Овруч 2004-2018	-4,0	-3,6	1,8	9,3	14,7	18,1	19,9	19,2	14,0	7,6	2,8	-0,7
Олевськ 2004-2018	-3,7	-2,7	2,0	9,2	14,6	18,0	19,8	19,0	13,7	7,7	3,1	-0,4
Коростень 2004-2018	-3,5	-2,9	2,0	9,5	15,0	18,4	20,2	19,5	14,2	8,0	3,1	-1,0
Новоград Волинський 2004-2018	-3,6	-2,7	2,3	9,8	15,2	18,5	20,3	19,6	14,4	8,1	3,3	-0,7
Житомир 2004-2018	-3,5	-2,8	2,4	10,0	15,5	18,9	20,6	19,9	14,7	8,4	3,4	-0,8

В ході розрахунків було виявлено такі дані:

Овруч має чіткий розподіл з максимальною температурою в липні 19,9 °С і мінімумом -4,0 °С в січні, що є мінімальним значенням для всієї області за весь період дослідження. Кліматичні середньомісячні характеристики мають менші значення протягом усього року. Багаторічний розподіл також показує збільшення температури повітря за період дослідження. В окремі роки аномалії складають 2,6 °С (2015 рік).

На станції Олевськ спостерігається аналогічний розподіл: чітко виражено річний хід з максимумом в липні і мінімумом в січні. Середні місячні показники кліматичної норми менші за температуру у період дослідження. Багаторічний розподіл характеризується вищими температурами. І знову найбільша аномалія була зафіксована в 2015 році і становить 2,5 °С.

Подібні тенденції виявлено на станції Коростень. Чіткий річний розподіл з вищими температурами по місяцях у порівнянні з кліматичною нормою. Багаторічний розподіл дає два піки аномалій за період дослідження в 2008 і 2015 роках. В останньому різниця температур дорівнює 2,8 °С.

Багаторічний хід температури в Новоград-Волинському дещо відрізняється від розподілу на інших станціях. Спостерігався максимум аномалій в 2007-2008 роках і потім, починаючи з 2012 року поступове

збільшення температурних аномалій. Річний розподіл є характерним для всієї території області.

Житомир, що знаходиться на півдні області, характеризується найбільшими різницями температур і за середніми місячними показниками, і за багаторічним розподілом. Тут знову фіксуємо два піки в температурних аномаліях: у 2008 році – 2,6 °С, у 2015 – 3,2 °С.

В таблиці 1 зображено річний хід середньомісячних температур повітря за період 2004-2018 рр. в порівнянні з кліматичною нормою. Встановлено, що мінімальні середньомісячні температури повітря відзначалися в січні-лютому і коливаються від -4,0 °С до -2,7 °С, найнижче значення -4,0 °С визначено на півночі області у січні на метеостанції Овруч. У грудні температура коливається в межах від -1,0 до -0,4 °С. Максимальні показники середньомісячної температури спостерігаються в липні-серпні і змінюються в межах від 19,0 °С до 20,6 °С. Найбільше значення 20,6 °С зафіксовано у липні на півдні області на метеостанції Житомир. Середні річні температури коливаються від 8,3 °С на півночі і до 8,9 °С на півдні області.

В останні роки відзначається додатна аномалія температури повітря в усі місяці і на всіх досліджуваних метеостанціях. Аналіз отриманих результатів значень температури повітря на п'яти станціях Житомирської області показав, що на всіх станціях в досліджуваний період температура повітря змінювалася практично в однакових межах.

Середньорічне відхилення температурних показників в порівнянні з даними кліматичної норми коливається в межах від 1,5 до 2,0 °С. Середньомісячні температури також характеризуються збільшенням відносно кліматичної норми. Найменші різниці зафіксовано у жовтні, коли температура повітря змінювалася в межах 0,5-1,0 °С що є загальною тенденцією для всієї області.

В період з 2004 по 2018 рр. в річному ході середньомісячних температур повітря в Житомирській області відзначалася тенденція підвищення максимальної і мінімальної температури.

Такий характер ходу максимальної та мінімальної температури повітря відображає особливості сучасного клімату, зумовлені зміною циркуляційних процесів, що сприяли виникненню екстремальних температур повітря в регіоні дослідження.

#### *Список використаної літератури*

1. Кульбіда М.І., Барабаш М.Б., Єлістратова Л.О. Прогноз змін клімату України на початку ХХІ століття. Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Сер.: Географія. 2011. № 23. С. 10-17.
2. Природа Житомирщини. Київ, 1984. 56 с.
3. Архівні дані ГМЦ Житомир. Багаторічна вибірка даних по Житомирській області.

Сівак В. О., ст. гр. М-V (заочн.)

Науковий керівник: Агайар Е. В. канд. геогр. наук, доц.

Кафедра Метеорології та кліматології

## ДИНАМІКА ЗМІНИ КІЛЬКОСТІ ОПАДІВ НА ТЕРИТОРІЇ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ ЗА ПЕРІОД 1991- 2020 РР.

**Вступ.** В останні роки на фоні повсюдного підвищення середньорічної температури повітря на території України одночасно змінюється і режим опадів котрі дедалі частіше почали досягати критеріїв НМЯ [1,2,5], що, у свою чергу, має прямий вплив на здоров'я людини та безпеку її життєдіяльності, а також аграрне виробництво та продовольчу безпеку держави.

**Мета роботи.** Оцінка динаміки зміни опадів в Вінницькій області у період з 1991-2020 рр, та виявлення закономірностей її просторово-часового розподілу.

**Матеріали і методи дослідження.** Методом дослідження є статистичний аналіз та просторово-часове узагальнення метеорологічної інформації. В якості вихідних даних в роботі використані дані восьмістроківих спостережень за опадами на семи метеостанціях області, а саме: Білопілля, Хмільник, Вінниця, Липовець, Жмеринка, Гайсин та Могилів-Подільський.

**Результати досліджень та їх аналіз.** Річний хід опадів у Вінницькій області, як і на переважній частині території країни, відноситься до континентального клімату [3]. Середньомісячна амплітуда коливання опадів залежно від місцезнаходження станції змінюється від 8,3 мм\год (на північному сході) до 7,8 мм\год (на південному заході) (рис. 1).

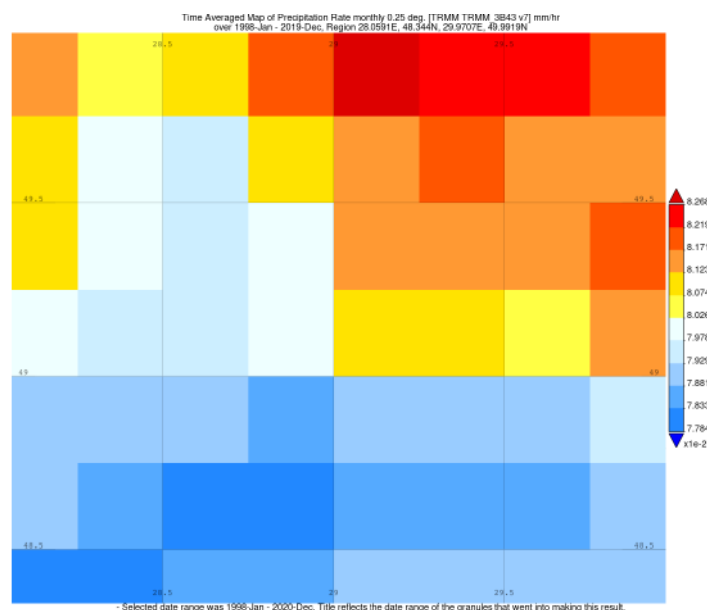


Рис. 1. Схема середньомісячного розподілу опадів по території Вінницької області за базою даних Giovanni [6]

В окремі роки кількість опадів в окремі місяці і за рік може істотно відрізнятись від середніх значень. Уявлення про часову мінливість опадів на Вінничині дають значення середнього квадратичного відхилення, які змінюються і від 10 до 30 мм. Найбільша мінливість опадів припадає на літні місяці, найменша - на зимовий сезон.

За даними наземних спостережень, простежується чіткий сезонний хід кількості опадів на всіх станціях області. Максимальна кількість опадів спостерігається у теплий період із травня по вересень. Амплітуда коливання середньомісячної кількості опадів становить від 55 до 94 мм. Відмічається загальна закономірність змін кількості опадів від місяця до місяця – на початку теплого періоду опади безперервно зростають. В кінці теплого періоду з'являється деякий ріст кількості опадів, який обумовлюється осіннім посиленням циклонічної діяльності (рис. 2).

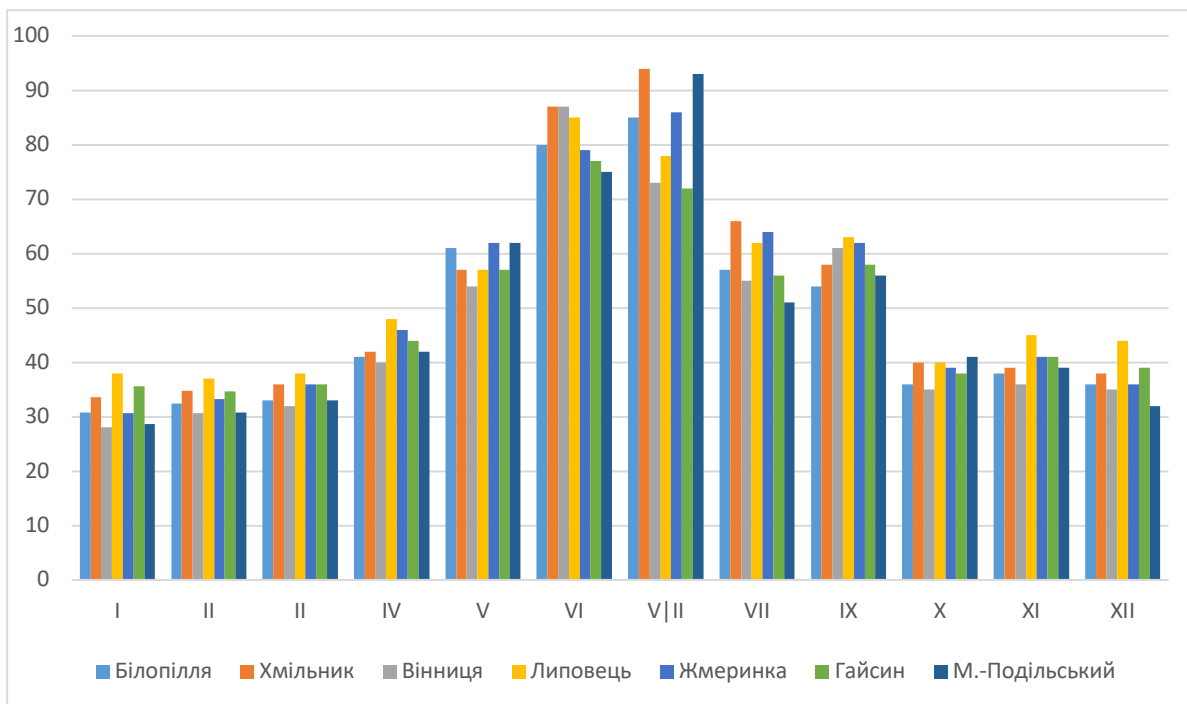


Рис. 2. Середня місячна кількість опадів у Вінницькій області за період 1991-2020 рр.

З настанням холодного сезону з жовтня до квітня кількість опадів на території Вінниччини зменшується і становить від 29 до 45 мм.

Просторовий розподіл опадів на території області показує, що найменша кількість опадів спостерігається у зимові місяці на станціях Могилів-Подільський - від 29 до 32 мм, Вінниця від 28 до 44 мм та Жмеринка від 31 до 36 мм. Найбільша кількість опадів узимку випадає в районі станцій Липовець, Хмільник та Гайсин, тобто на півночі та південному сході області.

У тепле півріччя варто виділити станцію Хмільник, на якій відзначається висока кількість опадів на протязі всіх літніх місяців - від 87 у травні до 94 мм у липні. Також відзначається велика кількість опадів на



південному заході області у липні, а саме на станції Могилів-Подільський – 93 мм.

Для визначення кліматичних змін на території Вінницької області, які спостерігаються протягом останніх десятиліть і можуть виявлятися також і у зміні режиму опадів, доцільно визначити нову норму опадів для останнього тридцятирічного періоду для всіх семи станцій регіону. Так, наприклад, найменша кліматична норма опадів виявилася на станції Вінниця – 566 мм. У північній частині області відзначаються найбільші значення норми опадів, а саме Жмеринка – 616 мм, Хмільник – 629 мм та Липовець – 637 мм на рік.

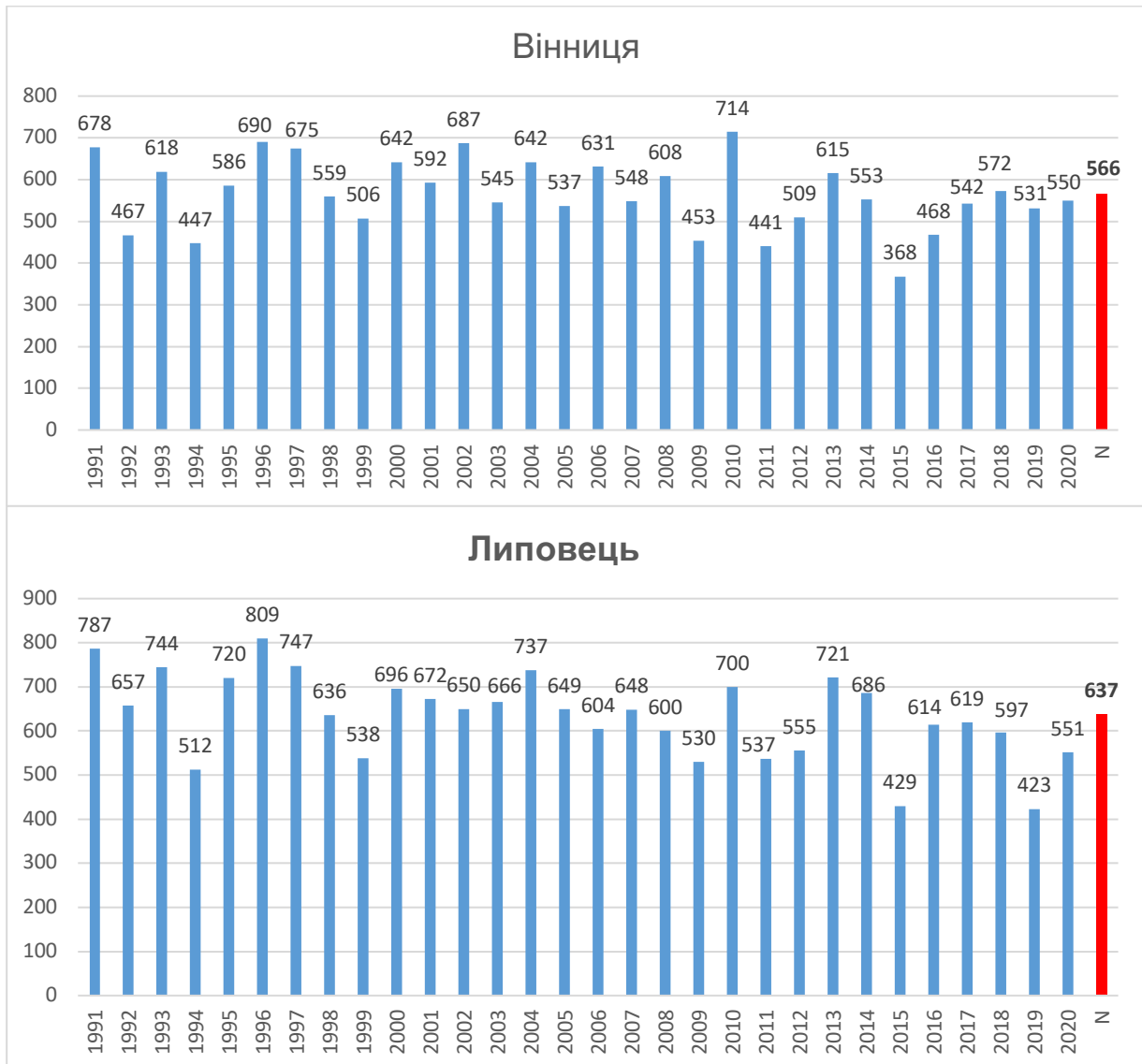


Рис. 3. Середньорічна кількість опадів (мм) за період з 1991-2020 рр та кліматична норма

Аналіз розподілу кількості опадів по станціях показав, що на території всієї області спостерігається як додатна так і від'ємна аномалія відхилення. Цей показник залежить від пори року. Підвищення чи зменшення кількості опадіві в окремі місяці у різних регіонах області неодинакові (рис. 4).

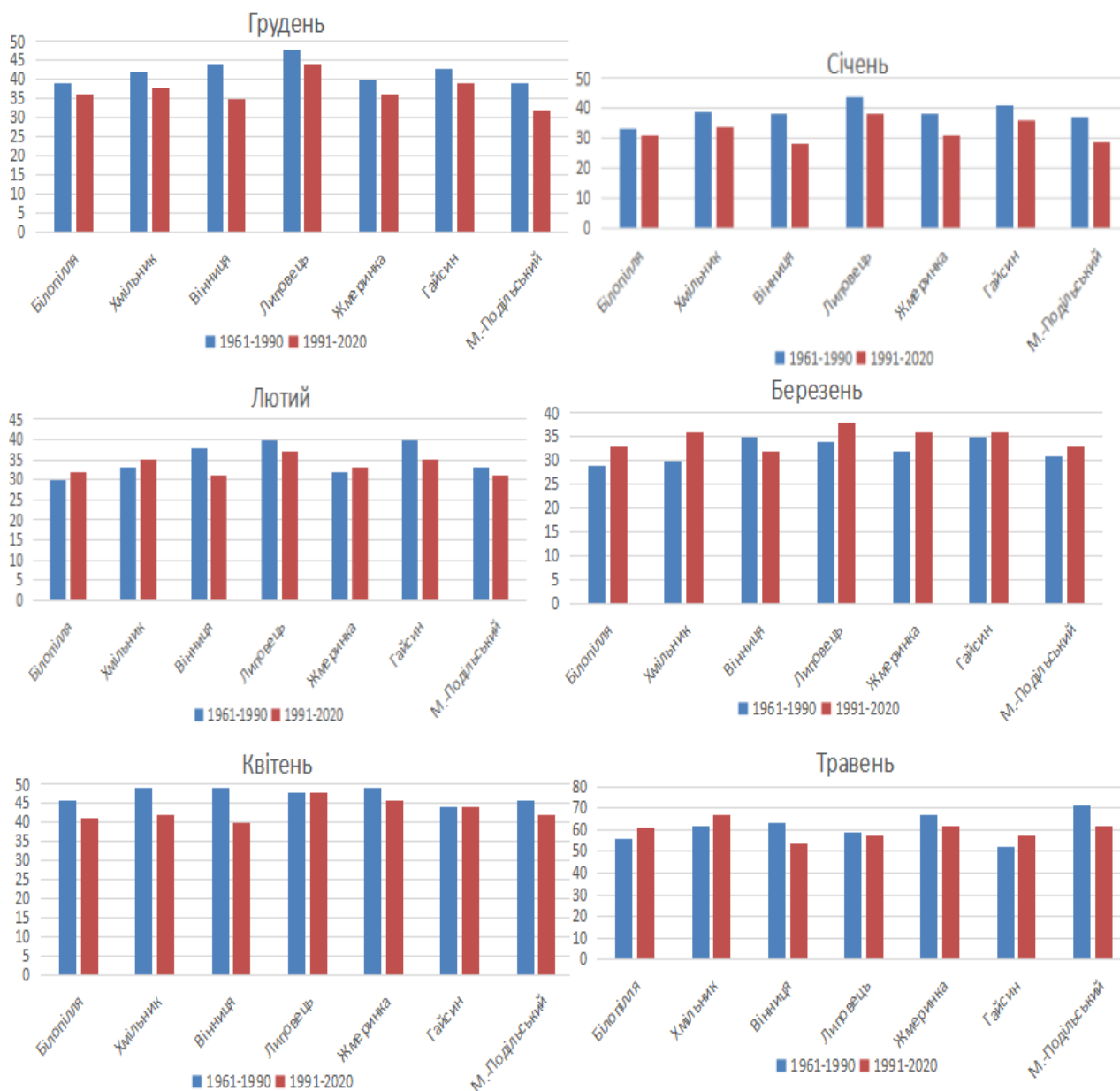


Рис. 4. Порівняння двох кліматичних норм опадів [4] на станціях Вінницької області (грудень-травень)

У зимові місяці кількість опадів зменшилася від 7 до 25 % залежно від станції. Виняток становить лютий, коли на станціях Білопілля та Хмельник кліматична норма незначно збільшилася з 30 до 32 мм – Білопілля, і з 33 до 35 мм – Хмельник. Середні значення кліматичної норми (1991-2020 рр.) у зимовий період змінюється від 29 до 44 мм.

У березні відзначається позитивна динаміка зміни кількості опадів на всій території Вінниччини. На всіх метеостанціях спостерігається зростання кількості опадів у середньому на 12-15 %. У квітні місяці виявляється від'ємна тенденція зміни режиму опадів, так, за даними за період з 1991 по 2020 р.р. кількість опадів зменшилася по всій території області, а у травні – лише на станціях розташованих у північній частині Вінницької області (Білопілля та Гайсин). На решті території у травні спостерігається збільшення кількості опадів порівняно з попереднім

періодом. Починаючи з березня значення кліматичної норми опадів поступово зростає, так у березні воно становить 32-38 мм, у квітні - 40-48 мм, а вже у травні – 57-67 мм. У теплий період, починаючи з червня до серпня, видно чітку тенденцію до зменшення кліматичної норми на всіх станціях Вінницької області. У вересні місяці значення кількості опадів поступово зменшується та у жовтні коливається від 35 до 41 мм, але відзначається зростання кліматичної норми опадів на усіх станціях області у середньому на 25-30 %. У листопаді лише на станціях розташованих на півночі області відзначається негативний тренд значень кліматичної норми опадів, у південній та центральній частинах області (Гайсин, Жмеринка) значних змін не відзначається, а на метеостанції Могилів-Подільський кліматична норма перевищує своє попереднє значення на 1 мм та становить 39 мм.

### ***Висновки***

1. Отже, виявлено, що максимальна кількість опадів спостерігається у теплий період із травня по вересень. Амплітуда коливання середньомісячної кількості опадів становить від 55 до 94 мм. З настанням холодного сезону з жовтня до квітня кількість опадів на території Вінниччини зменшується до 29 - 45 мм.
2. Отримано, що кількості опадів у холодний період зменшується у напрямку з півночі та північного сходу області на південь, а влітку збільшується на південному заході.
3. Визначено, що кліматична норма кількості опадів зросла в перехідні сезони, та суттєво зменшилася влітку. Отримані дані свідчать про те, що в літній період клімат Вінниччини став більш посушливим, що може мати негативні наслідки як для аграрного сектору, так і для економіки області в цілому.

### ***Список використаної літератури***

1. Агайар Е. В. Спеціалізовані прогнози небезпечних явищ погоди: навчальний посібник \Одеса : ТЕС. 2021. 143 с.
2. Клімат України за редакцією В. М. Ліпінського, В. А. Дячука, В. М. Бабіченко. Видавництво Раєвського. Київ. 2003. 343 с.
3. Клімат Вінниці за редакцією І. М. Півошенка. Вінниця: Антекс-УЛТД. 1995. 224с.
4. Кліматичний кадастр України (стандартні кліматичні норми за період 1961–1990 рр.)/ Державна гідрометеорологічна служба та ін. – УНДГМІ – ЦГО, Київ, 2006. [Електронний ресурс].
5. Семергей-Чумаченко А. Б., Слободянік К. Л. Просторово-часовий розподіл сильних опадів над Україною протягом 1979-2020 років за даними реаналізу ERA5. Український гідрометеорологічний журнал. 26. с. 50-59.
6. Giovanni URL: <https://giovanni.gsfc.nasa.gov/giovanni/#service=>(дата звернення 25.03.2022 р.)

**Черняк С. П., ст. гр. МКА-19**

Науковий керівник: Волошина О. В., канд. геогр. наук, доц.

*Кафедра Метеорології та кліматології*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМУ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ НА ПРИКЛАДІ МЕТЕОСТАНЦІЇ ОЛЕВСЬК**

**Вступ.** В даний час існують досить обґрунтовані твердження про зміну клімату у глобальному та регіональному масштабах. Зміна та мінливість клімату має потенційні серйозні прояви в економіці та соціальній сфері, згодом їх повторюваність та інтенсивність можуть зростати. Тому актуально проводити дослідження температурного режиму як одного з основоположних факторів формування клімату.

**Метою даної роботи** є розрахунок та аналіз статистичних характеристик температурного режиму Житомирської області.

**Вихідні дані:** Середньомісячні значення багаторічних спостережень температури повітря, мінімальні та максимальні значення температури на станції Олевськ Житомирської області за 2000-2020 рр.[4].

Клімат Житомирської області помірно-континентальний, з теплим вологим літом і м'якою хмарною зимою. Він залежить від основних кліматоутворюючих факторів: сонячної радіації, атмосферної циркуляції, форм рельєфу, а також лісистості і заболоченості, які впливають на формування місцевих мікрокліматичних відмін. Середня багаторічна температура найхолоднішого місяця (січня) становить мінус 6°C, найтеплішого (липня) +17-+19 °C. Середня річна температура в області становить +6-+7°C. Найбільші морози бувають у січні та лютому і досягають -30 °C. Тривалість безморозного періоду 150-170 днів [2].

Тривалість періоду з середньодобовими температурами вище 0° становить 240-260 днів. Вегетаційний період (дні з середньою температурою повітря вище 5°) продовжується від другої декади квітня до третьої декади жовтня. Середні дати весняних заморозків на ґрунті – 5-10 травня, найпізніші – у першій половині червня [20]. Осінні приморозки починаються наприкінці вересня – на початку жовтня. Від весняних приморозків найбільше страждають ранні овочі, фруктові дерева.

На території області протягом року випадає 550-600 мм опадів. Максимум опадів припадає на літні місяці: червень, липень, серпень (40-45% річної кількості опадів). Влітку досить часто бувають зливи, грози. Сума опадів у період активної вегетації становить 300-350 мм.

Сніговий покрив у більшості районів області рівномірний (10 – 30 см) і триває 95 – 110 днів, але нестійкий через часті відлиги. В цілому він достатній для захисту озимини від вимерзання і накопичення ґрунтової вологи.

Влітку часто спостерігаються грози з інтенсивними зливними дощами, коли за одну добу може випасти 100 мм опадів. В середньому на кожний літній місяць припадає 5-7 грозових днів. Дві-три грози за літо супроводжуються випаданням граду. Найбільш сухим і сонячним є місяць серпень [2].

У цій роботі було поставлено завдання розрахувати та проаналізувати динаміку зміни температурного режиму на Житомирщині.

В таблиці 1 представлені статистичні характеристики багаторічних спостережень середньомісячної температури повітря на станції Олевськ Житомирської області за 2000-2021 рр.

Таблиця 1 – Статистичні характеристики середньомісячної температури повітря по ст. Олевськ Житомирської області за 2000-2021 рр.

Рік	X <sub>сред.</sub>	X <sub>max</sub>	X <sub>min</sub>	Рік	X <sub>сред.</sub>	X <sub>max</sub>	X <sub>min</sub>
2000	8,6	18,2	-3,5	2011	8,1	20,3	-5,9
2001	7,9	22,3	-7,0	2012	7,9	21,5	-10,2
2002	8,5	22,0	-8,5	2013	8,5	19,4	-5,1
2003	7,5	19,7	-6,2	2014	8,5	20,5	-5,0
2004	7,6	19,0	-5,3	2015	9,3	20,3	-0,4
2005	7,6	19,4	-4,8	2016	8,7	20,3	-5,0
2006	7,5	20,0	-7,9	2017	8,7	20,1	-5,0
2007	8,8	19,5	-4,2	2018	8,8	20,4	-4,0
2008	8,9	19,3	-2,1	2019	9,7	21,8	-4,3
2009	8,1	19,5	-3,4	2020	9,7	20,1	0,1
2010	7,9	22,2	-9,5	2021	8,0	22,9	-4,6

Аналізуючи середньорічні значення середньомісячних температур повітря (рис.1) можна стверджувати, що зміни мають коливальний характер. Однак за останні два десятиліття спостерігається тенденція до збільшення цих значень. Найтеплішим роком за ці десятиліття був 2020 рік – середньорічна температура досягла найбільшого значення – 9,7 °С. Мінімальні значення спостерігалися у 2003-2006 роках – 7,5 °С.

Аналізуючи максимальні значення середньомісячних температур повітря (рис.2) також можна стверджувати, що зміни мають коливальний характер. Амплітуда коливань становить 4,7 °С, якщо на початку століття максимальна середньорічна температура повітря спостерігалася 18,2 °С, то до кінця другого десятиліття вона вже досягла значення 22,9 °С. Останні два десятиліття спостерігається явна тенденція до збільшення цих значень. При цьому найвище значення максимальної температури повітря спостерігалася в 2021 - 22,9°С.

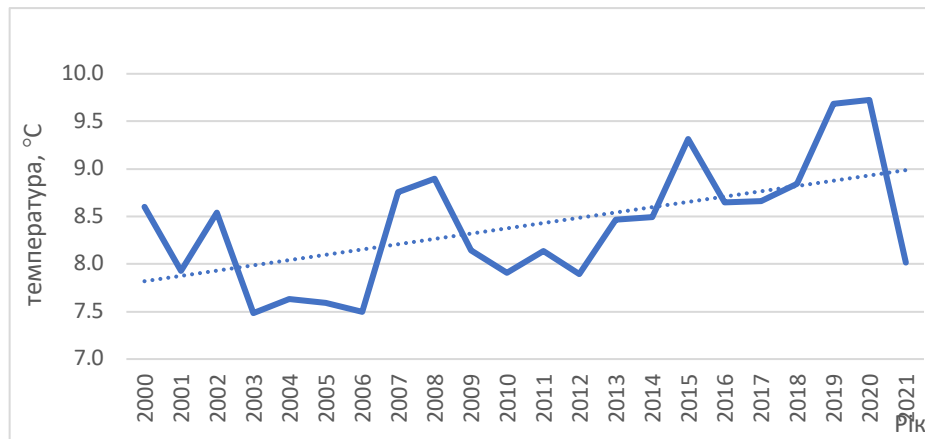


Рис. 1 – Графік середніх значень середньомісячної температури повітря на ст. Олевськ Житомирської області за 2000-2021 рр.

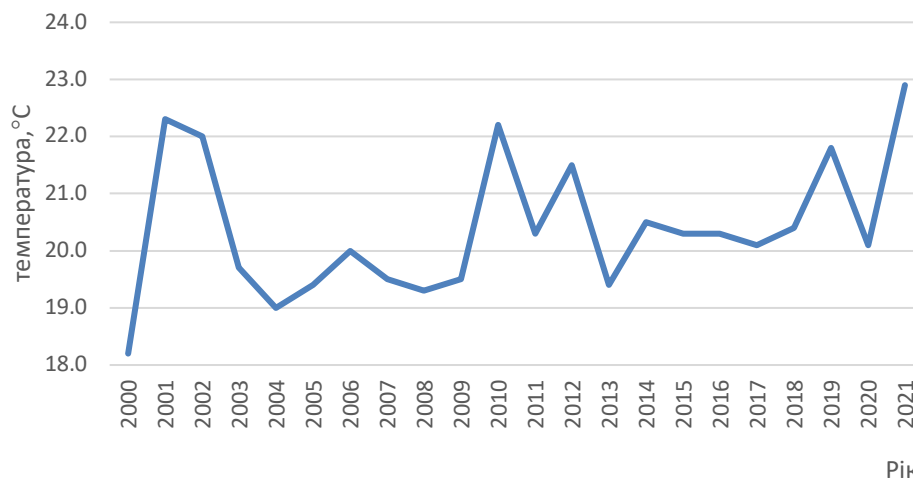


Рис. 2 – Графік максимальних значень середньомісячної температури повітря на ст. Олевськ Житомирської області за 2000-2021 рр.

За період дослідження мінімальні значення середньомісячних температур повітря (рис.3) спостерігалися нижче за нуль градусів, крім 2020 року, коли мінімальне значення температури повітря досягла 0,1°C. Амплітуда коливань становить 10,1°C. Останні два десятиліття також спостерігається тенденція до збільшення цих значень. При цьому найвище значення мінімальної температури повітря – 0,1 підтверджує, що найтеплішим роком за останні два десятиліття у Житомирській області був 2020 рік. Мінімальні значення спостерігалися у 2012 році – 10,2 °С

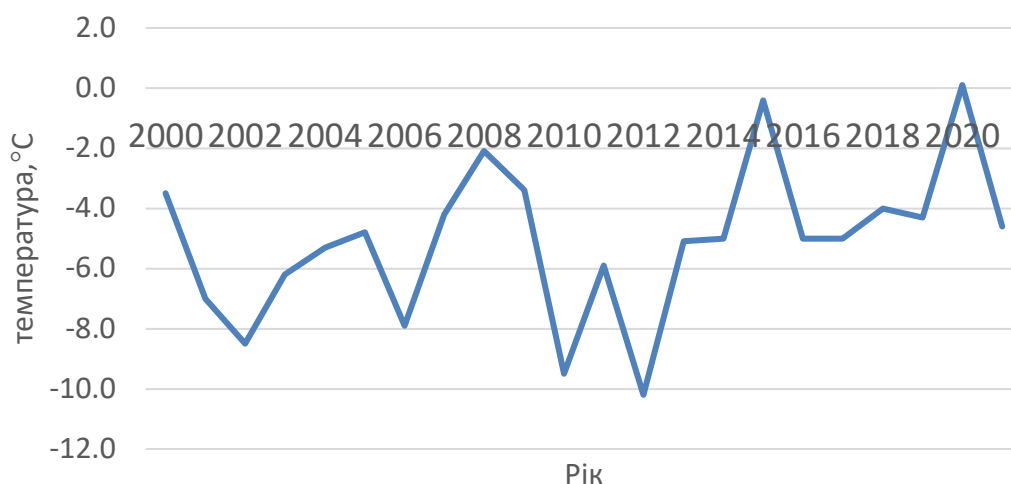


Рис. 3 – Графік мінімальних значень середньомісячної температури повітря на ст. Олевськ Житомирської області за 2000-2021 рр.

В таблиці 3 представлені мінімальні та максимальні значення середньомісячної температури повітря протягом року із зазначенням років, у яких спостерігалися ці значення. Слід зазначити, що мінімальні значення середньомісячної температури повітря спостерігалися переважно у першому десятилітті – 2000-2010 рр., тоді як максимальні значення спостерігалися у другому десятилітті – 2014-2021рр.

Таблиця 3.2 – Максимальні та мінімальні значення середньомісячної температури повітря на ст. Олевськ Житомирської області за 2000-2021 рр.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$X_{\min}$	-9,5	-10,2	-2,4	6,4	11,3	15,5	17,4	17,1	10,8	5,2	0,8	-8,5
рік	2010	2012	2013	2003	2020	2001	2000	2009	2000	2010	2007	2002
$X_{\max}$	1,6	3,0	6,3	12,8	17,5	21,8	22,9	20,8	15,7	11,7	6,3	2,7
рік	2007	2002	2014	2018	2018	2019	2021	2010	2015	2020	2010	2019

Якщо порівнювати нинішній клімат із тим, що був 30 років тому, то він змінився і продовжує змінюватися – це тенденції загальносвітового масштабу. Причина – глобальне потепління. Зміна клімату у бік потепління може мати як негативні, так і позитивні наслідки для України в цілому і для зони Полісся зокрема. Необхідно здійснювати своєчасні попереджувальні заходи щодо адаптації до кліматичних змін, які б сприяли

зниженню потенційного збитку від негативних наслідків зміни клімату та одержанню можливих додаткових вигід.

Проведений аналіз статистичних даних Житомирського обласного центру з гідрометеорології та міської метеостанції Олевськ за період 2000-2021 рр. дозволяє зробити наступні висновки:

- 1) за останні два десятиліття спостерігається тенденція до збільшення як середніх значень, так і екстремальних середньомісячних температур повітря в Житомирській області;
- 2) найвище значення мінімальної середньомісячної температури повітря – 0,1°C підтверджує, що найтеплішим роком за останні два десятиліття у Житомирській області був 2020 рік;
- 3) мінімальні значення середньомісячної температури повітря спостерігалися переважно у першому десятилітті 2000-2010 рр., тоді як максимальні значення спостерігалися у другому десятилітті -2014-2021рр.

#### *Список використаної літератури*

1. Карповський Ю.[та ін.]. Житомирщина. Довідник- путівник. Київ, 1974.
2. Природа Житомирщина. Київ. 1984.
2. Екологічний паспорт Житомирської області, 2015р. [Електронний ресурс].- Режим доступу: <http://www.menr.gov.ua/protection1/zhytomyrska>
3. Архивні дані Житомирського ЦГМ(М Олевськ,ТСТ-1) за 2000-2021 рр.
4. Кліматичний кадастр України, Київ-2006



## Секція «УКРАЇНОЗНАВСТВА ТА СОЦІАЛЬНИХ НАУК»

Белашева Л. Р., ст. гр. Е-19

Науковий керівник: Бубнов І. В., канд. іст. наук, доц.

*Кафедра Українознавства та соціальних наук*

### ФЕЙК ЯК ЗАСІБ МАНІПУЛЮВАННЯ СВІДОМІСТЮ

Ми живемо в часи, коли потоки інформації, одержуваної людиною з різних джерел, можна порівняти з лавиною. Маса різних чуток, пліток, версій і новин стрімко насувається через ЗМІ та соціальні мережі, захлюстує хвилями та накриває нас з головою.

Фейкові новини — підробка чи імітація новин (маніпулятивне спотворення фактів; дезінформація), яку створено з ігноруванням редакційних норм, правил, процесів, прийнятих у ЗМІ для забезпечення відповідності та перевіреності, та яка не витримує жодних, навіть поверхневих, перевірок на відповідність та реальність, але, незважаючи на це, має потужний вплив на свідомість великої кількості людей.

На жаль, більша частина інформації є маніпуляцією, що повинна викликати у нас з вами певні емоції та керувати нашою свідомістю [1].

Сьогодні користувачі соціальних мереж постійно бачать неправдиву інформацію, написану і поширену з метою підвищення інтернет-трафіку. Надзвичайно небезпечні ті «новини», які створюють з метою дискримінації за ознаками статі, раси, національності, мови, походження, ставлення до релігії, належності до якої-небудь соціальної групи, політичних переконань, а також інформація, поширена для того, щоб шахрайським способом заволодіти грошовими коштами (наприклад, повідомлення про збирання коштів на лікування тяжкохворих дітей).

Фейки використовуються як потужний засіб маніпулювання суспільною свідомістю. Це відбувається тому, що сьогодні прямий ідеологічний тиск на реципієнта застосовується значно рідше, ніж раніше, і з метою «ненав'язливого нав'язування» використовуються інші засоби, здебільшого маніпулятивні. Споживачі інформації не завжди можуть відрізнити фейк від дійсності, пропагандистське повідомлення від правдивого.

Серед заголовків новин трапляється і медіаконтент, розміщений на сторінках фейкових видань, які своїми назвами вражають, шокують користувача. Вони викликають підвищену увагу й інтерес у людей, які й поширюють далі неправдиві новини, поділитися ними зі своїми друзями із соціальних мереж, бажаючи залучити більшу аудиторію, тим самим перетворюючись на інструмент пропаганди [2].

Особливу увагу слід приділяти таким аспектам роботи: перевірці інформації (верифікації), розвінчуванню фейкових історій, підвищенню інформаційної грамотності.

Один з найкращих способів зупинити поширення дезінформації — це розповсюдження інформації, що допомагає аудиторії критично оцінювати інформацію, яку вона бачить у соціальних мережах. Пояснення того, як та чи інша фальшива історія була розвінчана, може підвищити обізнаність аудиторії про ризики дезінформації та проблеми пошуку правди.

Одна з проблем, яку потрібно враховувати користувачам, полягає в «роздмухуванні» неправдивих історій — чи не поширюються фейки ще далі та ще більше в результаті їх розвінчання і публікації результатів, чи не надає їм це зайвого розголосу?

Щоб зберегти довіру до офіційних або визнаних ЗМІ, користувачам інтернету потрібно вживати превентивних заходів, щоб не стати жертвами фейків або дезінформації. Необхідно перевіряти будь-який контент, отриманий онлайн, якщо вони збираються його використовувати. Дедалі популярнішими стають технології верифікації, засновані на допомозі користувачів-добровольців.

Для вироблення ефективних механізмів протидії важливо проаналізувати потреби громадян, яку інформацію вони обирають, з яких джерел, критерії достовірності, який це має вплив на свідомість, емоційний прояв, як громадяни ставляться до медіа, урядових інституцій тощо. Серед таких документів у цій ситуації важливою є Доктрина інформаційної безпеки України, затверджена рішенням Ради національної безпеки та оборони України від 29.12.2016 р.

Щоб вистояти в таких умовах перед дезінформацією та маніпуляціями, яку вміло застосовують, насамперед, російські ЗМІ, яка розповсюджується за допомогою соцмереж та інших комунікаційних каналів, кожній державі необхідна консолідація, довіра до влади, а з боку держави — широкомасштабна інформаційна політика швидкого реагування із застосуванням сучасних технологій. При цьому громадяни повинні правильно фільтрувати інформацію, критично мислити, аналізувати, звертати увагу на джерела інформації, власників медіа, оскільки в міру збільшення усвідомлення маніпуляція зменшується.

### ***Список використаної літератури***

1. Зозуля О. Фейк як інструмент інформаційної війни. *Юридична газета*. 2019. 19 (673) <https://yur-gazeta.com/publications/practice/inshе/feyk-yak-instrument-informaciynoyi-viyni.html> (дата звернення 24.04.2022)
2. Як розпізнати фейкові новини? <https://artefact.live/фейки/> (дата звернення 20.04.2022)

**Веслогузова З. Г., ст. гр. Е-19**

Науковий керівник: Бубнов І. В., канд. іст. наук, доц.

*Кафедра Українознавства та соціальних наук*

## **ПОЛІТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ ЯДЕРНОЇ ЗБРОЇ В СУЧАСНІЙ СВІТОВІЙ СИСТЕМІ**

Сучасний стан міжнародних відносин, не зважаючи на те, що не відбувається глобальних військових протистоянь, неможливо назвати станом миру і мирного співіснування. Численні локальні конфлікти, операції по встановленню та відновленню миру, зокрема на африканському континенті, чи на Близькому Сході, свідчать про продовження збройного протистояння, завданням якого є певні зміни: політичні, економічні, набуття сфер впливу і таке інше. Тому й залишається надалі актуальним питання роззброєння, як запорука того, що конфлікти, принаймні збройні, не матимуть підстав для виникнення.

Роззброєння можна визначити як систему заходів, спрямованих на обмеження, скорочення і ліквідацію засобів ведення війни, якими володіють держави [1, 544]. Статут ООН та інші міжнародно-правові акти визначають роззброєння як принцип міжнародного права і водночас всезагального, справедливого, ненасильницького і демократичного миру. Роззброєння також є матеріальною гарантією миру, магістральним напрямом спільних зусиль усього світового співтовариства з формування системи глобальної стабільності і безпеки.

Передумови виникнення концепції досягнення миру за посередництвом роззброєння чи скорочення озброєнь закладено ще у XIX ст., коли було підписано першу угоду з роззброєння між США і Великобританією, т.зв. угода Раша–Бегота про режим американсько-канадського кордону після закінчення англо-американської війни 1812–1814 рр. Ця домовленість призвела до демілітаризації американсько-канадського кордону. Рух за більшу толерантність у веденні війни та обмеження озброєнь, які наносять невинуваті страждання людям, розпочався ще 29 листопада 1868 року укладенням.

Декларації про заборону застосування вибухових та запалювальних куль. На зламі XIX–XX ст. відбулися Гаазькі мирні конференції. За результатами першої (травень–липень 1899 р.) з'явилася заборона використання на полі бою отруйних речовин та розривних куль “дум-дум” (англ. Dum-dum), а також встановлено мораторій на метання бомб з літальних апаратів.

На другій Гаазькій конференції 1907 року було напрацьовано перелік пропозицій з роззброєння, які, проте, ніколи не були впроваджені в життя. У XX столітті, у зв'язку з двома світовими війнами та активним розвитком військової техніки, роль роззброєння ще більше зросла. Із закінченням

Першої світової війни проблематика роззброєння стає на порядку денному світової спільноти одним з основних питань, і це закладає передумови для виокремлення як окремого напрямку досліджень миру концепцію досягнення миру через всезагальне роззброєння та скорочення озброєнь.

8 липня 1999 була оприлюднена Заява представника Ради Безпеки про підтримку миру і безпеки та постконфліктне будівництво миру. У ній зазначалося, що Рада Безпеки ООН стурбована кількістю конфліктів та боїв між конфліктними сторонами вже після укладення мирних угод, і розуміє і, що причиною такої ситуації є доступність зброї.

Учені та дослідники міжнародного середовища розпочинають пошуки основних засад формування концепції миру через роззброєння, і водночас, шляхів для досягнення цієї мети.

Вагоме значення мають роздуми авторів щодо тих сил, які протидіють роззброєнню та справжньому миру: як основних противників роззброєння вони розглядають військові кола, що мають глибоко вкорінену зацікавленість в озброєнні, і які здійснюють протидію новим віянням, на основі яких можна досягнути справжнього миру.

Заходи з роззброєння, які використовують держави, можуть включати в себе як міждержавні угоди, так і односторонні акції; це можуть бути домовленості, що стосуються обмеження територій, чи детально розроблені механізми, спрямовані на демілітаризацію світу. Дослідник миру А. Капто зауважує, що реальної безпеки чи миру можна досягнути тільки за умов комплексного підходу до процесу роззброєння. Він виокремлює кілька аспектів процесу роззброєння, зокрема:

- процес скорочення звичайних озброєнь;
- процес, пов'язаний з ядерним роззброєнням;
- боротьба проти мілітаризації космосу;
- процес, пов'язаний з хімічною та бактеріологічною зброєю;
- боротьба проти створення нових видів зброї масового знищення. [2, с. 544–548].

Сучасні міжнародні відносини постійно створюють підґрунтя для підтвердження актуальності цієї концепції. Винайдення новітніх видів озброєнь змушує людей активніше задумуватися над питаннями її потенційного використання, а отже, й готуватися протистояти загрозам, які така зброя створює для існування та виживання людства.

### *Список використаної літератури*

1. Аннилионис Г. П. Глобальный мир: единый и разделенный. Эволюция теорий глобализации: монография. Москва: Междунар. отношения, 2005. 676 с.
2. Арон Р. Мир і війна між націями / пер. з фр. В.Шовкун [та ін.]. Київ: Юніверс, 2000. 688 с

**Ігнатенко А. В., ст. гр. Е-21і**

Науковий керівник: Бубнов І. В., канд. іст. наук, доц.

*Кафедра Українознавства та соціальних наук*

## **ЦИФРОВІЗАЦІЯ СУСПІЛЬНОГО ЖИТТЯ: ВИКЛИКИ І ЗДОБУТКИ**

На даному етапі життя ми можемо спостерігати стрімкий технологічний процес що ставить своєю метою створення комфортних умов існування для кожної людини шляхом створення нових технологічних інфраструктур, або удосконалення вже існуючих технологій. Перед людьми постало завдання навчитися по-новому формувати світогляд на основі світових тенденцій розвитку права, науки про державне управління, і, безумовно, певної віртуалізації уявлень філософів та психологів на нову реальність електронної доби розвитку.

Головну роль в цьому відіграє цифровізація суспільного життя. Для кожного з нас цифровий світ став невід'ємною частиною, через постійне використання мобільних та комп'ютерних гаджетів, що дозволяють робити покупки в онлайн-магазинах, використовувати мобільний банкінг, соціальні мережі, замовляти квитки чи бронювати номер в готелі онлайн.

Отже виходить що цифровізація (англ. — digitalization) — це сучасний тренд розвитку і послідовного покращення всіх бізнес-процесів економіки та пов'язаних з нею соціальних сфер, заснований на збільшенні швидкості взаємного обміну, доступності й захищеності інформації.

«Ключова мета цифровізації України – досягнення цифрової трансформації існуючих та створення нових галузей економіки, а також трансформація сфер життєдіяльності України у нові, більш ефективні та сучасні. Такий приріст є можливим лише тоді, коли ідеї, дії, ініціативи та програми, які стосуються цифровізації, будуть інтегровані в національні, регіональні, галузеві тощо стратегії і програми розвитку»

З розвитком цифрових технологій починають з'являтися нові професії які стрімко набувають популярності і додають робочі міста на біржу праці. На даний момент найбільш популярними ІТ-спеціальностями в Україні є: Java-розробник, Cloud-архітектор, Product-менеджер, спеціаліст з кібербезпеки, інтернет-маркетолог, SMM спеціаліст, SEO спеціаліст, відеомонтажер, в та графічний дизайнер.

Цифровізація суттєво розширює можливості для працевлаштування і подальшої роботи. Служби персоналу через онлайн-сервіси поширюють інформацію про наявні вакансії, дистанційно проводять співбесіди з кандидатами. Це дозволяє кандидатам в комфортних умовах проявити свої найкращі сторони, а рекрутерам – більш ретельно провести оцінювання претендентів. В цьому аспекті онлайн-формат економить час та зусилля підбору персоналу.

Цифровізація робочих місць підвищує ефективність виконання робочих завдань, адже працівники не витрачають купу часу на непотрібні уточнення від замовників або керівництва, без яких вони не можуть рухатися далі. Роботодавці очікують, що виконавець буде постійно доступний для професійної консультації, навіть на відстані – тому набуває популярності, особливо в умовах пандемії, так звана «remote»-зайнятність (дистанційна робота). До речі, і роботодавці мають зиск від такої роботи – скорочуються витрати на організацію офісного простору, дехто суттєво економить на скороченні офісних площ [1, 148].

Фактори, які свідчать про значну користь цифровізації: зручність (можливість використання будь-яких послуг не виходячи з дому), швидкість, доступність (платежі можна здійснити протягом 24 годин), економія (за обробку деяких платежів не потрібно платити комісію). За допомогою того що сучасні гаджети мають достатнє програмне забезпечення ми можемо використовувати деякі інструменти, які раніше носили окремо (карти, диктофон, ліхтарик, компас).

Всі ці здобутки лише мала частина того що може нам дати цифровізація. Але існує і інша сторона, яку потрібно розглянути – виклики. З кожним днем ми все більше довіряємо електронним носіям і зберігаємо на них велику кількість персональної інформації.

Персональними даними вважаються будь-які відомості про людину, у тому числі ваше прізвище, ім'я, по батькові; інформація про дату і місце народження, адреса, сімейномейний, соціальний, майновий стан, освіта, професії, доходи, фотографії і відеозаписи з вашою участю, а також файли і інші відомості (наприклад, відбиток браузеру або унікальна конфігурація системи), що дозволяють з високою мірою надійності ідентифікувати їх власника.

В даний час з розвитком цифрових каналів обміну даними людині стало набагато складніше захиститися від небажаного доступу до свого майна та особистості; витік персональних даних відбувається набагато частіше. Раніше конфіденційність наших даних загрожувала тільки можливе прослуховування телефону, перлюстрація звичайної пошти та вуличне стеження. Тепер небезпек стало більше: електронна пошта може бути прочитана третьою стороною, профілі в соціальних мережах – «викрадені», комп'ютер – задіяний у DDOS-атаці, кошти з банківського рахунку – списані, а випадкова поява у місці події загрожує викликом до правоохоронних органів просто тому, що ваше обличчя зафіксувала камера міської системи відео спостереження

Значну загрозу у цифровому світі становлять фінансові шахраї, хакери, що займаються крадіжкою персональних даних, злодії, конкуренти тощо. Також зважте на той факт, що несанкціонований доступ до ваших даних може бути здійснений випадково. Наприклад, якщо ваш комп'ютер, крім вас, використовують й інші члени сім'ї, вони можуть несвідомо

запустити зловмисне програмне забезпечення, підключивши заражений flash-накопичувач, або відвідати фішинговий (підроблений) сайт.

Зловмисник може як скопіювати дані (наприклад, з метою шантажу, подальшої їх публікації або продажу), так і підмінити або знищити їх. Наприклад, шахраї можуть підмінити платіжні реквізити, щоб гроші жертви були переведені на рахунки злочинців, державні організації можуть перешкоджати розповсюдженню резонансних і компрометуючих матеріалів тощо [2, 8].

Згідно закону України «Про обробку персональних даних» однією з підстав для обробки персональних даних є «згода суб'єкта персональних даних на обробку його персональних даних» яким активно користуються і розробники додатків, і аферисти. Кожного разу коли ви встановлюєте якийсь додаток на телефон вас запитують чи згодні надати доступ до особистих даних, частіше за все такий запит буває категоричним (без такого дозволу додаток не буде працювати) [2].

Більшість з нас ніколи не замислювались про те, якою великою кількістю даних володіє всім нам звичний Google. Перед тим як почати роботу компанія Google пропонує нам укласти угоду про те, як саме вони можуть використовувати наші персональні дані і яким компаніям та сервісам ці дані можуть бути передані. Чесно кажучи більшості людей просто лінь прочитати ці дві – три сторінки. Ось і виходить що ця компанія контролює наші пошуки в інтернеті повідомляючи їх відповідним компаніям, моніторить наше переміщення по місту, країні.

Цифровізація без заперечно є шляхом до комфортного майбутнього, але для цього потрібно докласти великих зусиль, та провести колосальну роботу по забезпеченню всіх структур доступом до якісного інтернету, провести перегляд всіх додатків для того щоб виявити і усунути недоліки, переглянути всі існуючі закони про цифровізацію в Україні та розробити більш розширені законопроекти.

### ***Список використаної літератури***

1. Силенко А.А., Бубнов И.В. Социальные достижения и риски цифровой экономики *Topical tendencies of science and practice: Abstracts of XII International Science Conference, December 7-10. Edmonton, Canada, 2021. Pp.146-150.*
2. Райтман М.А. Старший брат следит за тобой. Как защитить себя в цифровом мире. Москва: Издательство «Ельпина Диджитал», 2022. 694 с.
3. Закон України « Про захист персональних даних» - Відомості Верховної Ради України (ВВР), - 2010, - № 34.

**Пономаренко С. О., ст. гр. Е-19**

Науковий керівник: Бубнов І. В., канд. іст. наук, доц.

*Кафедра Українознавства та соціальних наук*

## **ПОЛІТИЧНІ КОНФЛІКТИ У СУЧАСНОМУ СВІТІ: ПРИЧИНИ ТА ХАРАКТЕРИСТИКА**

Люди воювали впродовж усієї своєї історії. При тому, що будь-яка війна згубна — вона приносить більше руйнувань і страждань, ніж вигоди, люди продовжували вести війни й виправдовувати їх. Про «необхідність воювати» говорили у Стародавньої Греції й Римі, в Китаї та Індії, і в Середньовічній Європі.

Війна в її класичному розумінні — збройне протистояння двох держав. Ці держави можуть відрізнятися розміром території та чисельністю населення, але повинні мати приблизно однаковий політичний статус.

Найчастіше держави ворогували, щоб захопити чужу територію й ресурси. Та іноді війни починали з абсолютно безглузвих причин. Наприклад, після того, як команда однієї країни програвала іншій у футбол, як це сталося в липні 1969-го між Сальвадором і Гондурасом, коли безглуздий з нашої точки зору збройний конфлікт коштував понад двох тисяч життів та поховав інтеграційний проєкт Спільного ринку в Центральній Америці.

«Нормальним» явищем в історії була ситуація, коли велика держава стикалася із зовнішньої проблемою, вона могла домогтися бажаного за допомогою зброї. При цьому покладатися на слова було неможливо — домовленості з іншими країнами часто порушували.

Ставлення до ведення війн значно змінилося лише в ХХ столітті завдяки появі ядерної зброї — настільки руйнівної, що будь-яка сторона, яка використала б цю зброю, неминуче завдала б шкоди як противнику, так і собі.

З часом трансформувалося і глобальне уявлення про війни як такі: сучасні держави усвідомлюють рівень економічних і політичних втрат, пов'язаних зі збройним конфліктом. Наприклад, важко пояснити громадянам, навіщо податки, які вони платять для організації життя країни та забезпечення соціальних програм, ідуть на фінансування бойових дій [1].

Ще одна недооцінена причина змін — поширення сучасних засобів масової інформації і комунікації та їхній вплив на політичні процеси. Нині солдати, користуючись новими технологіями, можуть показати всьому світові, що справді відбувається в районі воєнного конфлікту.

Фахівці зауважують: кількість і масштаб воєн поступово зменшуються. Помітно, що після Другої світової великі держави фактично



відмовилися від прямих зіткнень між собою і звернулися до політичних ігор. Натомість активним ініціатором сучасних війн стали недержавні суб'єкти: повстанські рухи, революційні групи, терористичні організації. Вони менше обтяжені якимись політичними зобов'язаннями й договорами, їх нерідко «в темну» використовують ті ж таки великі країни.

Істотна частина зіткнень у XXI столітті відбувається всередині держав, наприклад коли урядові сили борються з реальними чи удаваними повстанцями, опозицією. Проте деякі конфлікти так розростаються, що в їхнє гаряче пекло починають долучатися закордонні сили й інші держави. Зазвичай у цьому випадку всі учасники конфлікту стикаються з негативними наслідками. Зокрема з напливом утікачів-біженців чи катастрофічним коливанням цін на енергоресурси.

Ознакою нашого часу стало те, що з розвитком технологій з'явився інакший вид воєн — інформаційних, методами яких є втручання в процес виборів, кібератаки, поширення неправдивих новин. Поєднання елементів традиційних воєнних тактик і сучасних підходів часто називають «гібридними війнами». Багато технологій, які використовуємо у повсякденні, спершу були військовими проектами. У майбутньому у військовій сфері продовжать розроблення роботів і дронів: розумні машини зможуть вистежувати й точно визначати ціль, по якій слід завдати удару, аналізувати його наслідки, давати статистику. Подібна техніка ставатиме менш витратною економічно.

Деякі політологи, економісти, воєнні експерти вважають: зіткнення між країнами частіше набуватимуть характеру торгових воєн. Нині головна мета боротьби держав — економічне панування, можливість домінувати у сфері виробництва та торгівлі. І все потужнішими і, на жаль, звичними інструментами таких воєн стануть санкції, митні обмеження, торгові блокади [2].

В експертному середовищі припускають, що люди відмовляться від міжусобних воєн, якщо зіткнутися з позаземною загрозою: в такому випадку людству доведеться об'єднатися заради спільного порятунку. Проте, по-перше, таку ситуацію вкрай складно спрогнозувати. По-друге, поки людям варто думати, як мінімізувати кількість воєнних зіткнень на рідній Землі.

### *Список використаної літератури*

1. Причини війни у XXI столітті? Про складне – простими словами. URL: <https://armyinform.com.ua/2021/03/21/prychyny-vijn-u-hhi-stolitti-pro-skladne-prostymy-slovamy/> (дата звернення 10.04.2022)
2. Воєнні конфлікти: причини та способи їх вирішення. Реферат – Освіта.UA. URL: <https://ru.osvita.ua/vnz/reports/dpju/24109/> (дата звернення 11.04.2022)

**Попенко Я. В., ст. гр. ЕК-19**

Науковий керівник: Бубнов І. В., канд. іст. наук, доц.

*Кафедра Українознавства та соціальних наук*

## **ПОЛІТИЧНИЙ ЕКСТРЕМІЗМ: ФОРМИ ПРОЯВУ ТА НАСЛІДКИ**

Наукові дослідження із проблем політичного екстремізму є достатньо багаточисленними. Але поява різних нових форм прояву цього явища в сучасних умовах потребують постійної уваги і відповідних спостережень і висновків та роблять означену проблему гостро актуальною.

Неоднозначність політичних, ідеологічних, етнонаціональних, релігійних процесів, що відбуваються в сучасній Україні, надає дослідженню проблеми екстремізму особливу актуальність, що вимагає його глибокого теоретико-методологічного осмислення. Тому в українській та зарубіжній науці вивчення проявів екстремізму стало дуже затребуваним.

Більшість науковців визнають, що екстремізм – це складне та багатоаспектне явище, що має безліч політичних, соціальних, економічних, психологічних та інших особливостей, які, діючи в комплексі, обумовлюють його масштаби та перспективи розвитку [1].

Екстремізм не є чітким і єдиним феноменом. За спрямованістю виділяється екстремізм економічний, політичний, націоналістичний, релігійний, екологічний, духовний та ін. Економічний екстремізм спрямований на знищення різноманіття і встановлення якої-небудь однієї форми власності, єдиних методів ведення господарства, повна відмова від принципів державного регулювання економічної сфери, різке скорочення соціальних витрат, наступ на соціальні завоювання трудящих, усунення конкуренції у підприємницькій діяльності та ін.

Серед основних чинників, що призводять до розвитку екстремізму в світі перш за все виділяють такі як: соціально-економічні кризи, деформації політичних інститутів, різке падіння життєвого рівня, погіршення соціальних перспектив значної частини населення, домінування в суспільстві почуттів, настроїв нудьги, пасивності, соціальної та особистої нереалізованості, неповноти буття, страх перед майбутнім, призводить до придушення владою опозиції, інакомислення.

Соціальну базу екстремізму становлять маргінальні верстви, представники націоналістичних, релігійних рухів, незадоволені існуючою політичною реальністю інтелігенція, молодь, студентство, військові.

Один з головних проявів екстремізму – це блокування самодіяльності людини, національний гніт, амбіції лідерів політичних партій, орієнтації лідерів і акторів політичного процесу на екстремальні засоби політичної діяльності.

Екстремізм має різні форми прояву, серед яких виділяються, зокрема: націоналістичний, релігійний, екологічний, духовний, політичний тощо.

Націоналістичний екстремізм відкидає інтереси, права іншої нації. Він органічно пов'язаний з сепаратизмом, спрямований на розвал багатонаціональних держав, твердження панування корінної нації.

Релігійний екстремізм проявляється в нетерпимості до представників інших конфесій або жорсткому протиборстві в рамках однієї конфесії (мусульманських і християнських громад в Лівані та Судані, мусульманський фундаменталізм).

Екологічні екстремісти виступають не тільки проти ефективною природоохоронної політики, а й проти науково-технічного прогресу взагалі, вважаючи, що ліквідація несприятливих в екологічному відношенні виробництв - єдино можливий шлях поліпшення якості навколишнього середовища.

Духовний екстремізм орієнтований на ізоляціонізм, відкидає досвід, рух іншої культури, нав'язує в якості офіційної ідеології певні соціальні, релігійні, етнічні стандарти.

Метою політичного екстремізму є дестабілізація, руйнування політичної системи, державних структур і встановлення режиму правого або лівого спрямування. У політичній практиці в чистому вигляді ці типи екстремізму практично не зустрічаються.

Націоналістичний екстремізм у багатьох країнах сплітається з релігійним, духовним, політичний - з економічним, релігійним і ін. За критерієм масштабності дій політичний екстремізм може бути внутрішньо-і міждержавних. За критерієм масштабності дій політичний екстремізм може бути внутрішній та міждержавний.

Виділяють також лівий і правий екстремізм. Лівий екстремізм запозичує ідеї революціонізму, анархізму, оголошує себе найбільш послідовним виразником і захисником трудящих мас, всіх знедолених, бідних. Об'єктами їх критики є соціальна нерівність, придушення особистості, експлуатація, бюрократизація в суспільстві, усунути які вони готові будь-якими засобами аж до збройних виступів. Частина лівих екстремістських організацій знаходиться на нелегальному становищі, веде партизанську війну, здійснює терористичні акти, захоплення заручників. Праві екстремісти (фашистські, неофашистські, ультраправі, націоналістичні, расистські рухи, організації, партії, такі як, наприклад, «Російська національна єдність» в РФ) критикують сучасне суспільство за відсутність порядку, панування плутократії, занепад моралі, егоїзм, споживацтво і ін. Ультраправі екстремісти часто використовуються для боротьби з прогресивними товариствами організаціями і політичними діячами.

### ***Список використаної літератури***

1. Политический экстремизм: сущность, проявления, меры противодействия: монография. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2018. 295 с.

**Березанський Є. Р., ст. гр. К-21і**

Науковий керівник: Краснянська Н. Д., ст. викл.

*Кафедра Українознавства та соціальних наук*

## **ІНТЕРНЕТ І ПОЛІТИКА**

Політика (ін.-грец. *πολιτική* «державна діяльність», від грец. *πόλις* «місто, держава»):

- Діяльність органів державної влади та державного управління, що відображає суспільний устрій та економічну структуру країни;
- Питання та події суспільного, державного життя;
- Політика є спільним керівництвом для дій та прийняття рішень, що полегшує досягнення цілей. Політика спрямовує дію для досягнення мети або виконання завдання. Шляхом встановлення напрямків, яким слід слідувати, вона пояснює, яким чином має бути досягнуто мети. Політика залишає свободу дій;

- Політика визначає відносини з іншими суб'єктами політичних інтересів (держав, корпорацій у всіх сферах взаємовідносин). Основу політики відображає конституція або генеральне планування великих організацій зі складною ієрархією та багатопрофільною розгалуженою структурою. Політика зовнішніх та внутрішніх відносин взаємопов'язані та відображають основи самоорганізації та управління.

Відповідно до свого призначення, політика виконує ряд основних функцій:

- Реалізація інтересів соціальних груп, які мають значущість з погляду влади;
- Регулювання та впорядкування процесів та відносин, що існують у суспільстві, а також умов, у яких здійснюються праця та виробництво;
- Забезпечення як наступності розвитку суспільства, і прийняття нових моделей його еволюції (тобто інноваційності);
- Раціоналізація відносин між людьми в соціумі, пом'якшення протиріч у суспільстві та пошук розумних рішень проблем, що виникають.

Інтернет– глобальна система об'єднаних комп'ютерних мереж для зберігання та передачі інформації Інтернет представлений великою різноманітністю ресурсів. На сьогоднішній день найбільш популярні послуги Інтернету є:

- Веб-форуми;
- Блоги;
- Соціальні мережі;
- Електронна пошта та списки розсилки;
- Групи новин;
- Інтернет реклама.

3.9 мільярда – кількість користувачів електронної пошти у всьому світі, тобто можна говорити про те, що на сьогодні – Інтернет – максимально зручний інструмент для впливу. Тепер, повертаючись до поняття політики, згадаємо, що впливати – це, по суті, головна мета політики.

Застосування інтернет-технологій у політичній діяльності.

На березень 2022 року найпопулярнішими на території України є:

- Google;
- Telegram;
- Youtube;
- Instagram;
- Facebook;
- Tik-Tok;
- Viber;
- WhatsApp.

Таким чином, картина наступна – максимально популярні соціальні мережі, поштові сервери та інформаційно-політичні портали українського інтернету:

Молоде покоління довіряє інформації в інтернеті більше, ніж люди старшого покоління;

Більшість молодих українців (70%) як основне джерело інформації про політичні події віддають перевагу Інтернету. 24% опитаних одержують інформацію за допомогою телебачення; 6% – за допомогою друкованих ЗМІ.

У такій ситуації було б нерозумно не використовувати інтернет-технології в політиці, оскільки той факт, що молодь має високий відсоток довіри інформації в мережі Інтернет, дозволяє формувати їхню свідомість у потрібному політиці руслі.

Інтернет загалом змінює політичну структуру суспільства. Існує кілька тез та прикладів, що характеризують взаємозв'язок інтернету та політики, в яких також розглянули інтернет технології, що використовуються на сьогоднішній день політичними силами:

- Надаючи широкому загалу практично будь-яку інформацію про політичних діячів, інтернет у деяких випадках помітно підриває авторитет існуючої влади. Про це свідчить стабільне зниження активності людей на політичних виборах.

- довіра до авторитетів лідерів інтернет-спільнот, з якими людина може особисто спілкуватися, зростає. Сама спільнота є політичною силою, яку важче контролювати за допомогою традиційної влади;

- Можливість «безцензурного» транслявання події в режимі реального часу в Інтернет дає свої плюси як політикам, так і населенню. У сучасному світі сенсаційні події потрапляють у мережу з мінімальним

відривом у часі або синхронно, а «замовчати» або спотворити події, що стали надбанням Інтернет-спільноти в офіційних ЗМІ або при судовому розгляді значно складніше. Такі технології у перспективі є можливістю знизити свавілля правоохоронців та чиновників, здійснювати громадянський контроль за різноманітними сферами життя. Але не варто забувати, що навіть пряма трансляція проводиться завдяки камері, яку тримає в руках людина. Що вже дає певний відсоток суб'єктивності.

Соціальні мережі, настільки популярні в суспільстві, дозволяють формувати спільноти і швидко передавати інформацію великій кількості людей. Саме з їхньою допомогою відбувся перший виступ революціонерів у Єгипті в січні 2011 року, який перейшов у масові зіткнення з поліцією та армією.

Також є яскравий приклад організації за допомогою соціальних мереж масових заворушень в Україні – приклад «Євромайдану». Величезна кількість постів у «В Контакті» спонукало людей виходити на майдан Незалежності у Києві, на виступи студентів у Харкові та інших містах.

Глобальна мережа Інтернет сьогодні – максимально популярне джерело інформації для групи населення, яка становить політично активну основу суспільства; Інтернет-технології, такі як соціальні мережі, офіційні електронні видання політичної спрямованості, блоги, інтернет-спільноти активно використовуються політиками для досягнення своєї мети; Вкрай високий відсоток довіри інтернет-ресурсам дає можливість навіть певною мірою маніпулювати соціумом.

### *Список використаної літератури*

1. Борисенко А. О предмете и содержании политологии // Социально-гуманитарные знания – 2001. — № 4.
2. Политология: Учебник для вузов / Под ред. М.А. Василика. – М.: Юрист. – 2001. – 529 с. – Раздел I, гл. 1.

**Задойко А. В., ст. гр. К-19а**

Науковий керівник: Краснянська Н. Д., ст. викл.

*Кафедра Українознавства та соціальних наук*

## **ТЕРОРИЗМ ЯК НЕГАТИВНЕ СОЦІАЛЬНЕ ЯВИЩЕ**

Тероризм є багатооб'єктним злочином, головною метою якого є суспільна безпека, так само як зазіхання на: життя та здоров'я громадян; об'єкти критичної інфраструктури; природне середовище; інформаційне середовище; органи управління; державних та громадських діячів.

Суттю є насильство з метою залякування. Суб'єкт терористичного насильства - окремі особи та не урядові організації. Об'єкт насильства - влада від імені окремих державних службовців чи суспільство від імені окремих громадян (зокрема іноземців, чи держслужбовців інших країн).

Мета насильства – отримання бажаного для терористів розвитку подій – революції, дестабілізації суспільства, розв'язування війни з іноземною державою, здобуття незалежності деякою територією, падіння престижу влади, політичних поступок з боку влади.

Обов'язкова умова тероризму – резонанс терористичної акції у суспільстві. Боротьба ж із тероризмом загалом є:

1) антитерористичні оборонні заходи щодо запобігання терактам, стримування терористів і завдання рішучих ударів у відповідь проти них аж до фізичного знищення;

2) активні контртерористичні наступальні дії щодо запобігання терористичних акцій.

Основні причини виникнення тероризму можна поділити на політичні, соціально-економічні, економічні, релігійні, духовні.

Серед політичних причин виникнення тероризму головною є політична нестабільність. Якщо розглядати соціально-економічні причини, то основною причиною вважатимуться низький рівень життя у країні.

Економічні. Тероризм сьогодні - це бізнес, здатний приносити своїм організаторам чималий дохід, який можна порівняти з доходами від нафтобізнесу. Торгівля зброєю, наркотиками, заручниками дозволяє отримувати величезні прибутки.

Релігійні. Нині існують релігійні течії, які пропагують насильство. Найпоширенішим із них є ваххабізм (радикальний перебіг ісламу). Найчастіше терористи лише прикривають свої справжні наміри релігійними гаслами.

Духовні. Важливими духовними причинами виникнення тероризму є спотворення правових та загальнолюдських цінностей.

Основними тенденціями розвитку сучасного тероризму є:

○ розширення географії тероризму у світі та його інтернаціоналізація;

- посилення взаємного впливу різних внутрішніх та зовнішніх соціальних, політичних, економічних та інших факторів, що сприяють виникненню та поширенню тероризму;
- підвищення рівня організованості терористичної діяльності, створення великих терористичних формувань із розвиненою інфраструктурою;
- посилення взаємозв'язку тероризму та організованої злочинності;
- зростання фінансового та матеріально-технічного забезпечення терористичних структур;
- прагнення суб'єктів тероризму опанувати засоби масової поразки людей;
- спроби використання тероризму як інструменту втручання у внутрішні справи держав;
- використання суб'єктами тероризму міжнародних неурядових організацій;
- розробка та вдосконалення нових форм та методів тероризму, спрямованих на розширення масштабів наслідків терористичних акцій та збільшення кількості жертв.

Аналізуючи методи терористичної діяльності, дослідники виділяють:

- Вибухи державних, промислових, транспортних, військових об'єктів, редакцій газет та журналів, різних офісів, партійних комітетів, житлових будинків, вокзалів, магазинів, театрів, ресторанів тощо.
- Індивідуальний терор чи політичні вбивства.
- Політичні викрадення.
- Захоплення установ, будівель, банків, посольств тощо, що супроводжується захопленням заручників.
- Захоплення літаків, кораблів або інших транспортних засобів, що супроводжується захопленням заручників.
- Пограбування банків, ювелірних магазинів, приватних осіб, взяття заручників із метою отримання викупу.
- Несмертельні поранення, побиття, знущання.
- Біологічний тероризм Наприклад, розсилання листів із спорами сибірки.
- Використання отруйних речовин та радіоактивних ізотопів.

#### *Список використаної літератури*

1. Андрій Дорошенко. Терор і тероризм. -“Політика і час”№ 8-9, 1997;
2. Агаєв Н.А. Сучасний тероризм – причини і прояви / [Н.А. Агаєв, М.О. Карпов, О.Ф. Хміляр, В.В. Єфімова]. – К.: Молода нація, 2005. – 110 с.;
3. Алехин В.П. Соучастие в террористической деятельности / В.П Алехин. – М.: Юрлитинформ, 2009. – 208 с.



**Загарін К. Ю., ст. гр. К-196**

Науковий керівник: Красняньска Н. Д., ст. викл.

*Кафедра Українознавства та соціальних наук*

## **ЗМІ ЯК ЧЕТВЕРТА ГІЛКА ВЛАДИ**

**ЗМІ** - це публічне поширення різних даних і відомостей за допомогою різноманітних технічних засобів. Не всі джерела інформації відносяться до ЗМІ. Є певні вимоги. Наприклад, хоча газети, журнали і відносяться до засобів комунікації, проте не всі їх можна назвати ЗМІ. Для того щоб вважатися такими, вони повинні мати тираж більше 1000 екземплярів. Такі ж джерела, як стінгазети, бібліотеки, форуми, інтернет-блоги, конференції і подібне - не належать до засобів масової інформації.

В даний час засоби масової інформації мають такі функції:

- спостереження за подіями, що відбуваються в світі;
- редагування, яке полягає у відборі і висвітленні подій, що відбуваються;
- вироблення суспільної точки зору;
- просування культури;
- політичне просвітництво широких мас населення.

Є також інша класифікація ЗМІ, більш узагальнена:

Друковані та електронні.

### **ТЕРМІН – ЧЕТВЕРТА ВЛАДА**

Термін вперше вжив Томас Карлайл. Іноді авторство приписують Жан-Жаку Руссо. Перша друкована згадка в сучасному сенсі — Томас Маколей. Оскар Уайльд згадував «журналізм» в даному значенні.

Чому ЗМІ називають четвертою владою? Влада ЗМІ заснована на розповсюдженні інформації, яка впливає на життя людей. Найчастіше буває і так, що різні журналістські розслідування стають фундаментом для правових дій слідчих органів. Роль ЗМІ в сучасному суспільстві величезна. Людина зараз має можливість дізнаватися свіжі новини, що відбуваються на іншому континенті. Ми звикли тримати руку на пульсі всіх світових подій, і вже не уявляємо собі життя без цього. Від того, як різні події нам підносять, залежить наша думка про них і про те, що відбувається в цілому.

ЗМІ на сьогоднішній момент є дуже значущим атрибутом в політичному житті. Цим пояснюється, чому ЗМІ називають четвертою владою. Засоби масової інформації займають центральне місце в передвиборній агітації. Політики добре це розуміють, і вкладають величезні кошти в цей захід. Від того, як грамотно буде проведена агітація, залежить доля того чи іншого виборця. У той же час ЗМІ виконує і таку важливу роль, як стримування і оздоровлення влади. Проливаючи світло на деякі неправомірні дії політиків, вони доносять до відома громадськості

ті факти, які останні хотіли б приховати. ЗМІ можуть поставити хрест на кар'єрі деяких можновладців, якщо їхні злочини стануть надбанням громадськості. Розслідування деяких журналістів, які мають доказову базу, можуть стати причиною для відкриття кримінальної справи.

Уявити сучасний світ без засобів масової інформації неможливо. Потрібно жити як мінімум на безлюдному острові, щоб не мати доступу до новин з зовнішнього світу. Засоби масової інформації існували завжди, однак найбільшого розвитку вони досягли в наш час, і продовжують розвиватися разом з наукою і технікою. Деякі люди цікавляться: «Поясніть, чому ЗМІ називають четвертою владою?» Все дуже просто. Тому що сила їх впливу на людську свідомість справді величезна. Перші три гілки влади (законодавча, судова і виконавча) наділені певними повноваженнями. Вони володіють владою за законом. А ЗМІ панують над людськими умами, що не менше значимо. Сила їх влади настільки велика, що може програмувати на певні думки цілі народи.

### *Список використаної літератури*

1. Засоби масової інформації як четверта “неформальна гілка публічної влади”: А. А. Демідова, магістрант спеціальності «Публічне управління та адміністрування», Криворізький національний університет, м. Кривий Ріг
2. Политология. Курс лекций: Учебное пособие для вузов. – М.: Экзамен, 2005. – 400с.
3. <https://ukurier.gov.ua/uk/articles/chetverta-chi-vlada/>

**Іванова А. О., ст. гр. К-196**

Науковий керівник: Краснянська Н. Д., ст. викл.

*Кафедра Українознавства та соціальних наук*

## **ДЕМОКРАТІЯ ЯК ПОЛІТИЧНИЙ РЕЖИМ**

Кожна держава має свій політичний режим. Політичний режим означає сукупність прийомів, методів, форм, способів здійснення політичної влади у суспільстві, характеризує ступінь політичної свободи, правове становище особи у суспільстві та певний тип політичної системи, що існує в країні.

Проблема демократії та її ролі у суспільно-політичному житті займає одне з центральних місць у політології. Поняття “демократії” торкалися у Стародавньому світі, так і у сучасному суспільстві. Виходячи з цього, основна мета роботи – вивчити основні риси демократичних режимів.

Демократія - (від давньогрецького DEMOS - народ і CRUTOS - влада) - народовладдя - це одна з основних форм устрою будь-якої організації, заснованої на рівноправній участі її членів в управлінні та прийнятті у ній рішень з більшості; ідеал суспільного устрою: свобода, рівність, повага до людської гідності, солідарність тощо; соціальний та політичний рух за народовладдя.

Демократичний режим - характеризується високим ступенем політичної свободи людини, реальним здійсненням її прав, що дозволяє йому впливати на державне управління суспільством. Політична еліта, зазвичай, досить вузька, але спирається на широку соціальну базу.

Характерні риси демократичного режиму:

1. Суверенітет народу: саме народ обирає своїх представників влади та може періодично змінювати їх.

2. Періодична виборність основних органів держави. Уряд народжується з виборів та на певний, обмежений термін.

3. Демократія захищає права окремих осіб та меншості. Думка більшості, виражена демократичним шляхом на виборах, це лише необхідна умова демократії, однак, аж ніяк не недостатня.

4. Рівність прав громадян на участь в управлінні державою: свобода створення політичних партій та інших об'єднань для вираження своєї волі, свобода думок, право на інформацію та участь у конкурентній боротьбі за зайняття керівних посад у державі.

5. Демократичні держави різні, але вони мають спільні об'єднуючі риси: народовладдя - тобто. визнання народу джерелом влади, сувереном; держава заснована на згоді керованих; правило більшості; правило меншості; гарантії основних прав людини; вільні та чесні вибори; рівність перед законом; справедливе судочинство;

конституційне обмеження уряду; соціальний, економічний, ідеологічний та політичний плюралізм; цінності співробітництва та компромісу.

6. Сучасна демократія - це представництво інтересів. Усі громадяни у демократичній державі як учасники політичного життя рівні. Рівність це двоякого роду - рівність перед законами та рівність політичних прав. Сучасна демократична держава - це держава правова, в якій на практиці здійснено поділ трьох влад і створено реальні механізми захисту прав і свобод громадян.

Розрізняють такі основні різновиди демократичних режимів.

Ліберальні демократії виходять із пріоритету прав особи над правами держави. Тому вони першочергову увагу приділяють створенню інституційних, правових та інших гарантій для індивідуальної свободи, що запобігають будь-якому придушенню особистості владою. З цією метою ліберальні демократії прагнуть створювати механізми, дозволяють забезпечувати права індивіда з допомогою обмеження влади більшості.

Плюралістичні демократії, які притаманні більшості західноєвропейських країн, виходять із те, що головними суб'єктами політики не індивіди і народ, а різні групи людей. При цьому вважається, що лише за допомогою групи особистість отримує можливість політичного вираження та захисту своїх інтересів. Народ же сприймається як складне, внутрішньо суперечливе освіту, і тому не може бути головним суб'єктом політики. Домінуюча роль цьому механізмі відводиться незалежним групам політичного впливу.

Коллективістські демократії, відомі також під назвою народні демократії, навпаки, виходять з того, що саме народ як цілісність, а не окремі індивіди або групи людей має неподільне і невідчужуване право встановлювати закони та визначати діяльність уряду. Такі демократії фактично виходять із однорідності народу як соціального суб'єкта, непогрішності його волі, і тому абсолютизують принцип підпорядкування меншості більшості, а також заперечують автономію особистості.

Прямі демократії виходять із того, що сам народ має ухвалювати найважливіші політичні рішення, а представницькі органи влади слід звести до мінімуму та зробити повністю підконтрольними громадянам. При тенденції розвитку країни прямий демократії, як і має місце, наприклад, у Швейцарії, постійно розширюється коло питань, вирішуваних безпосередньо громадянами. І це прийняття найважливіших законодавчих актів, і політичних рішень стратегічного характеру, і прийняття рішень місцевого значення

Представницькі демократії навпаки, виходять з того, що воля народу може виражатися не лише безпосередньо ним самим під час голосувань, а й представниками його в органах влади.

За такого підходу демократія сприймається як компетентне і відповідальне перед народом представницьке управління. Участь громадян

у прийнятті політичних рішень при цьому не відкидається, але вона обмежується дуже вузьким колом питань.

Оцінюючи відповідно до її першим, найважливішим принципом - суверенітетом народу - демократія класифікується залежно від цього, як розуміється народ і як здійснюється ним суверенітет. Таке, начебто, очевидне і просте поняття як “народ” трактувалося історія політичної думки далеко ще не однаково. На відміну від сучасного розуміння як всього населення країни, приблизно до середини XIX століття демос, народ ототожнювався або з вільними дорослими чоловіками, або з власниками, які мають нерухомість або інші чималі цінності, або лише з чоловіками.

Обмеження народу певними класовими чи демографічними рамками дає підстави характеризувати держави, які піддають політичної дискримінації певні групи населення і, які надають їм виборчих прав, як соціально обмежені демократії та відрізняти їхню відмінність від загальної демократії - країн із рівними політичними правами для дорослого населення.

Демократичний державний режим є найпрогресивнішим щаблем у розвитку державно-правового режиму. У всіх розвинених країнах світу за різних форм державного устрою, форми правління склалася демократія. Вона неприйнятна в екстремальних ситуаціях у періоди воєн, гострих криз тощо. Перехід до неї вимагає поступовості, тривалого часу.

Сучасний суспільно-економічний прогрес багато в чому стимулює розвиток демократії, живить демократичний менталітет та демократичні ціннісні орієнтації громадян, вимагає соціальної емансипації особистості, поваги до її гідності, фундаментальних прав і свобод, незалежності мислення. Він потребує свободи інформації та плюралізму суспільного життя в цілому. І в цьому сенсі тим народам, які готові до індивідуальної свободи та відповідальності, демократія справді створює найкращі можливості для індивідуального та суспільного розвитку, реалізації гуманістичних цінностей: свободи, рівноправності, справедливості, соціальної творчості.

### *Список використаної літератури*

1. Гаджієв К.С. Політична наука: Навчальний посібник. - М: Норма-М, 2005. - 210 с.
2. Мухаєв Р.Т. Політологія: підручник для студентів юридичних та гуманітарних факультетів. - М., 2007.
3. Політологія Курс лекцій. / За ред. М.М.Марченко. – М., 2002.

**Муравська Н. М., ст. гр. К-196**

Науковий керівник: Краснянська Н. Д., ст. викл.

*Кафедра Українознавства та соціальних наук*

## **РОЛЬ СОЦІАЛІЗАЦІЇ У СТАНОВЛЕННІ ОСОБИСТОСТІ**

Природа подбала про те, щоб виділити спеціальний період часу, протягом якого немовля вчиться та пристосовується до дорослого світу. Цей період називається дитинством. Довгим є період підготовки до дорослого життя людини. Раніше вважалося, що він обмежується дитинством, сьогодні до нього включають період юності. Третину свого життя людина вчиться жити у найскладнішому з існуючих світів – у світі суспільних відносин. Такий екологічної ніші немає жодного з біологічних видів. Останнім часом фахівці дійшли думки, що людина вчиться і переучується все своє життя. Цей процес отримав назву соціалізації.

**Соціалізація** - це процес інтеграції індивіда в соціальну систему, входження в соціальне середовище шляхом освоєння його соціальних норм, правил і цінностей, знань, навичок, що дозволяють йому успішно функціонувати в суспільстві **первинна соціалізація** починається вже в момент народження людини. Сім'я забезпечує дитині задоволення біологічних потреб і відчуття безпеки. Коли малюк починає говорити, його пізнавальна активність підвищується. Він послідовно набуває навичок поведінки з предметами, які дозволяють йому задовольняти потреби, наприклад, харчуватися або одягатися самостійно. Набуття цих навичок розтягується в часі. При цьому дитина вивчає правила, які це виправдовують, а не інший спосіб виконання цих дій.

Однак основним завданням первинної соціалізації є засвоєння правил і норм, що визначають шляхи вступу у відносини з соціальним середовищем. Іншими словами, дитина засвоює основний набір соціальних ролей: син або дочка, брат або сестра, онук або внучка.

Процес первинної соціалізації обумовлений багатьма соціальними факторами:

1. внутрішня структура і структура сім'ї;

2. соціально-економічний статус сім'ї;

3. культурні традиції в сім'ї.

Первинна соціалізація плавно переходить до наступного етапу, яким є вторинна соціалізація, коли дитина виявляє існування загальних соціальних правил.

**Вторинна соціалізація** - це процес, який починається у дітей старшого віку, які пройшли первинну соціалізацію і тривають протягом усього дорослого життя. Дитина, яка придбала певні навички в сім'ї, переходить на новий етап, в нове конкретне середовище, наприклад, в школу, коледж, університет, а пізніше на роботу. У цей період соціалізації людина вивчає панівні правила і закономірності поведінки своєї спільноти,

відповідні цій культурі, набуває здатності справлятися з проблемами, дізнається свідомий вибір. Це час професіоналізації та вибору своєї ролі в певному сегменті суспільного життя.

**Гендерна соціалізація** - це процес освоєння гендерних ролей, норм і гендерних стереотипів, властивих суспільству, в якому виростає дитина. Гендерна соціалізація починається буквально з народження і триває на всіх етапах розвитку дитини від дитинства до дорослого життя.

Соціалізація являє собою процес становлення особистості, поступове засвоєння нею вимог суспільства, придбання соціально значимих характеристик свідомості і поведінки, які регулюють її взаємини із суспільством. Психологічні механізми соціалізації: імітацію, ідентифікацію, почуття сорому і провини. Багато соціологів підкреслюють, що процес соціалізації продовжується протягом усього життя людини, і стверджують, що соціалізація дорослих відрізняється від соціалізації дітей декількома моментами. Соціалізація дорослих скоріше змінює зовнішню поведінку, у той час як соціалізація дітей формує ціннісні орієнтації. Соціалізація дорослих розрахована на те, щоб допомогти людині набути визначені навички, соціалізація в дитинстві в більшій мірі має справу з мотивацією поведінки.

Отже, соціалізація – акумулятивний процес, у ході якого накопичуються соціальні навички.

### ***Список використаної літератури***

1. Злобина О.Г., Тихонович В.А. Общественный кризис и стратегии личности. – М.: Стилос, 2001. – 237 с.
2. Злобина О. Категория "личность" в системе понятий социологической теории // Социология: теория, методы, маркетинг. – 2002. – № 2.

**Женкова Є. О., ст. гр.ВБ-21**

Науковий керівник: Слободянюк О. Р., ст. викл.

*Кафедра Українознавства та соціальних наук*

## **ПОМАРАНЧЕВА РЕВОЛЮЦІЯ (22 ЛИСТОПАДА 2004 - 26 ГРУДНЯ 2004) ТА ЇЇ ЗНАЧЕННЯ**

Революція на Граніті, Помаранчева Революція, Революція Гідності – події, котрі якісно змінювали наше суспільство, штовхали вперед. Події, які демонстрували, що нам не байдужа наша країна, а поняття демократія та свобода – не лише гучні слова. 16 років тому відбувся третій тур президентських виборів. Це була розв’язка гострого суспільно-політичного конфлікту в Україні. Почався він з фальсифікації результатів голосування на користь Януковича. Прихильники його опонента Віктора Ющенка вийшли на Майдани країні, бо вимагали чесних виборів. 23 листопада 2004 року мітинги й пікети почалися не лише на майдані Незалежності в Києві, а й також перед будинками Адміністрації Президента, Верховної Ради, уряду а також в ряді обласних центрів. Відмітним знаком демонстрантів став помаранчевий колір — колір передвиборної кампанії Ющенка (прихильники Януковича використали білий то голубий кольори). Міські влада Києва, Львова та декількох інших міст відмовилися визнати законність офіційних результатів, а сам Ющенко, відмовляючись визнавати офіційні результати виборів, прийняв із трибуни Верховної Ради символічну присягу перед народом України як новообраний президент. Президентські вибори перетворилися на гостру політичну кризу. Було зрозуміло, що ні політики, ні мітингувальники задньої не дадуть. Ризик зіткнень між українцями став дуже реальним. Тож тодішній президент Кучма Л. Д. запрошує в Україну своїх іноземних колег, аби посадити за стіл переговорів двох суперників на виборах. До Києва приїхали п’ятеро міжнародних посередників – президент Литви Валдас Адамкус, президент Польщі Александр Квасьневський, Верховний представник Євросоюзу Хав’єр Солана, генсек ОБСЄ Ян Кубіш. Росіяни надіслали спікера Держдуми Бориса Гризлова. 25 листопада Верховний Суд України заборонив друкувати офіційні результати виборів, а 27 листопада Верховна Рада України визнала результати виборів недійсними і оголосила недовіру ЦВК. 3 грудня Верховний Суд України після багатоденного обговорення визнав численні факти порушення законів і Конституції України в ході виборів, у результаті чого вимоги Ющенка були частково задоволені — зокрема, результати другого туру голосування були оголошені недійсними і було призначено повторне голосування.

Для його проведення 8 грудня Верховна Рада змінила склад Центральної виборчої комісії й прийняла виправлення до закону про вибори президента з метою перекрити основні канали фальсифікації



виборів. У пакеті з ними була затверджена конституційна реформа, що обмежує владу президента України й передає частину його повноважень кабінету міністрів і парламенту. У ході повторного голосування, проведеного 26 грудня 2004 року, з результатом 51,99% переміг Віктор Ющенко (Віктор Янукович набрав 44,20% голосів). 23 січня 2005 року Віктор Ющенко офіційно склав присягу і заступив на посаду Президента України. Зміна правлячої еліти України, що відбулася в результаті «Помаранчевої революції», і пов'язана з цим переорієнтація внутрішнього й зовнішньополітичного курсу країни дали привід багатьом спостерігачам говорити про чергу «кольорових» революцій, що почалася зі зміни влади в Сербії та продовжилася в Грузії, Україні та Киргизстані, намагатися знайти аналогії між ними та визначити ті держави, у яких можливе повторення «кольорових» революцій. Довгий час, незважаючи на згадані заходи, економічну кризу, однак, подолати не вдалося. Заборгованість із заробітної плати у багатьох категорій працюючого населення, пенсій становила від одного до шести місяців, а іноді і більше; загострилася проблема безробіття, продовжувався спад промислового виробництва. Різні приватні, напівприватні структури, окремі особи, зокрема службові, за роки незалежності вивезли з України понад 320 млрд доларів; одночасно "прихватувавши" державного майна на 120 млрд доларів. Малоефективною, поверховою була загалом діяльність органів виконавчої влади, президентської адміністрації та його самого у справі виходу із затяжної економічної кризи. Не кращою була і робота парламенту. На це були свої причини. По-перше, майже три роки після виборів йшли довибори депутатів, внаслідок чого дещо змінилося співвідношення політичних сил у парламенті. Восени 1997 р. у Верховній Раді були представлені 22 політичні партії з їх різноманітними програмами, діяло 3 фракції і 7 депутатських груп. Усього ж станом на березень 1997 р. в Україні було зареєстровано 41 політичну партію. Причому простежувалася тенденція до формування партій за новим принципом.

### *Список використанної літератури*

1. Савченко Н.М., Подольський М.К. Історія України: модульний курс. Навчальний посібник. – Київ, Центр навчальної літератури, 2006.-543с.
2. Світлична В.В. Історія України: Навч. посіб./За ред. Ю.М.Алексєєва. – 3-є вид. – К.: «Каравела», 2006. – 588 с.
3. Субтельний О. Україна: Історія: навчальний посібник / О.Субтельний. – 3-є вид. перероб. і доп. – Київ: Либідь, 1996. – 720 с. Історія української культури./За ред. Крип`якевича.-К.Либідь.1994.-358 с
4. Лекції з історії світової та вітчизняної культури:Навч.посіб./за загал.ред.Яртиса А.В.-Львів.Світ,1994.- 496 с.

**Михальчук А. Ю., ст. гр. ТЗ-21**

Науковий керівник: Слободянюк О. Р., ст. викл.

*Кафедра Українознавства та соціальних наук*

## **УСНА НАРОДНА ТВОРЧІСТЬ. ЗВИЧАЇ ТА ОБРЯДИ УКРАЇНСЬКОГО НАРОДУ**

Усна народна творчість — словесна частина складних явищ народної культури, які нерідко поєднують у цілісному комплексі різні види й форми творчої діяльності (слово, музику, хореографію тощо). На означення таких явищ європейська наукова традиція пропонує термін фольклор, що в перекладі з англійської означає „народні знання, народна мудрість“. Науку про усну народну творчість називають фольклористикою.

Фольклорні твори за родовою ознакою поділяють на епічні, ліричні і драматичні. В межах родів твори відповідно до поетики та функціональних прикмет поділяють на жанри. В залежності від історичних умов кожен жанр переживав „сприятливий“ і „несприятливий“ періоди свого побутування, виявлені в етапах виникнення, поширення, включення до масового репертуару, старіння та занепаду. Найдавніші прояви словесної творчості припали на період формування людської мови. Протягом ряду століть у всіх народів переважав фольклорний тип поетичної творчості. Йому властиві такі риси: усність, традиційність, варіантність, поєднання слова з елементами інших мистецтв, безпосередність контакту виконавця зі слухачем, колективність.

Національна особливість духовної культури українського народу найповніше проявилась у фольклорі. З літописних та інших письмових пам'яток другої пол. XIII—першої пол. XVII ст. видно, що у цей Період, прозові фольклорні жанри були представлені легендами, переказами, казками, новелами, притчами. Жива, народна мова оперувала також значними фондами прислів'їв, приказок і крилатих висловів. У житті українського народу важливу роль відігравала календарно-обрядова та родинно-обрядова пісенність: напівязичеські колядки, новорічні щедрівки, веснянки, русальні та купальні, обжинкові та весільні пісні, родильні мелодії та похоронні голосіння. Народньо-поетичні твори оспівували працю і побут народу, його працьовитість, волелюбність, справедливість і чесність. У них звучали мотиви поваги до старших, любові до рідного краю, ненависті до гнобителів. У цих творах проявлялися риси характеру українського народу, які стали визначальними для його духовного складу. У XV ст. на Україні зароджується історична поезія. Поява історичних пісень та дум пов'язана з боротьбою українського народу проти турецько-татарської агресії та польсько-шляхетського панування, а також з виникненням козацтва і Запорізької Січі.

Найдавніший пласт народних дум і пісень присвячений темам боротьби проти навали кримських орд і султанівських військ. Головний збірний герой цих творів — козак-воїн, патріот-захисник рідної землі, мужній та незламний лідар. Таким він є в бою і далеких походах, у турецькій неволі й на галерах. Образи мужніх ватажків і героїв визвольної боротьби українського народу проти шляхетської Польщі (1648— 1654 рр.) та Султанівської Туреччини відтворені у народній поезії «Хмельницький і Барабані», «Корсунська перемога», «Богдан Хмельницький і Василь Молдавський», «Чи не той хміль», «Ой, Морозе, Морозенку, ти славний козаче», «Та ой як крикнув же козак» та в інших піснях і народних думках, які відіграли важливу роль у вихованні патріотичних почуттів. Незважаючи на те що думи були навіяні сумними подіями — неволею, каторгою, героїчною смертю відважних козаків, втратою рідних, вони одночасно пройняті глибоким оптимізмом, ліричним світосприйняттям. Все це становило характерну рису національної психології українського народу.

В духовній культурі українського народу здавна важливе місце займали звичаї та обряди, регулюючи поведінку, людей у сімейному і громадському житті. Своїми коріннями вони сягають доби родоплемінних відносин, пов'язаних з побутом скотарських і землеробських племен, а також з системою язичницьких вірувань. Найбільш важливі серед них — обряди, пов'язані з одруженням, народженням дитини, похоронами.

Весіллям здавна відзначали появу нової сім'ї. Його справляли у вільний від польових робіт час. Одним з елементів весільного обряду було викрадення нареченої, про що згадує ще автор «Повісті временних літ». Весільний обряд, супроводжувався звичаєм викупу нареченої. Молодий давав «віно» — робив подарунки родині нареченої. Шлюбний обряд складався із сватання, заручин і весілля. Зміст сватання полягав в укладенні попередньої угоди між представниками молодого — старостами й батьками молодої. Після, сватання, якому передували оглядини, відбувалося заручення з участю родичів наречених, яке проходило в урочистій обстановці. Український фольклор — це дорогоцінне художнє надбання нашого народу, це витвір його поетичної душі, котрі необхідно знати й цінувати.

### *Список використаної літератури*

1. Український фольклор у теоретичному висвітленні: підручник / С. Росовецький; Київський національний університет імені Тараса Шевченка. — К. : Київ. ун-т, 2008. 623 с.
2. Гнатюк В. Вибрані статті про народну творчість. Нью-Йорк : Наукове Товариство ім. Шевченка, 1981.- 288 с.
3. Український фольклор: словник-довідник / авт.-уклад.: Сивачук Н. П. та інші. — Умань: ПП Жовтий, 2010. 140 с.

**Андрусьєв С. Р., ст. гр. ВБ-21**

Науковий керівник: Слободянюк О. Р., ст. викл.

*Кафедра українознавства та соціальних наук*

## **СТУДЕНТСЬКА РЕВОЛЮЦІЯ НА ГРАНІТІ (З 2 ПО 17 ЖОВТНЯ 1990 РОКУ В УРСР)**

На Майдані, який тоді мав назву Площа Жовтневої революції, з'явилися намети. Група студентів, переважно з київських та львівських вишів, оголосила голодування і висунула політичні вимоги, серед яких дострокове припинення повноваження Верховної Ради України та призначення нових виборів на багатопартійній основі восени 1991 року; відставка голови Ради Міністрів України Віталія Масола; прийняття закону про націоналізацію майна КПУ та ЛКСМУ; недопущення підписання нового Союзного договору; повернення в Україну солдатів, які проходять строкову службу за межами держави, і забезпечення проходження служби на території республіки юнакам подальших призовів. Організаторами акції виступили Українська студентська спілка, яку тоді очолював Олесь Доній, та Студентське братство Львова (голова — Маркіян Іващишин). Третім співголовою акції, від студентства сходу України, був Олег Барков, керівник УСС Дніпродзержинська. Комендантом наметового містечка обрали студента IV курсу Київського державного університету імені Т.Г.Шевченка Тараса Корпала. Спочатку акція планувалася під стінами Верховної Ради, але там їх зустріли посилені загони міліції. Тому інша частина, яка опинилася на тодішній площі Жовтневої революції перед монументом Леніну, прийняла рішення зайняти позиції й розгорнути наметове містечко просто там. Все було зроблене за лічені хвилини, тож, коли правоохоронці отримали сигнал, позиції були зайняті і хлопці стали в кордон, щоб захистити їх. Міліція так і не наважилась розігнати демонстрантів, а згодом Київська міська рада дала дозвіл на проведення масових акцій в центрі міста. Наметове містечко мало чітку організацію. Крім самих голодувальників, які вдягнули білі пов'язки, тут була організована група допомоги та охорона наметового містечка (такі люди мали чорні пов'язки), окремо були намети для прес-групи та медиків.

Кожного дня голодувальники проходили медичне обстеження, студентам у критичному стані рекомендували виходити з голодування. Але на їхнє місце приходили нові. Загалом в акції взяли участь біля півтори сотні студентів. Голодування тривало 16 днів, які кардинально змінили обличчя тодішньої, багато в чому ще радянської, України. Центр столиці на два тижні став епіцентром політичних мітингів та дискусій. До студентів приходили політики і вчорашні дисиденти, частими гостями табору стали барди – лауреати першого фестивалю «Червона рута» Едуард

Драч, Марія Бурмака. До голодувальників приєдналася народна артистка України Ніла Крюкова, приходила Ліна Костенко. Кілька народних депутатів на підтримку студентів також оголосили голодування просто в сесійній залі. Олесь Гончар після того, як комуністична частина Верховної Ради відмовилася підтримати студентів, демонстративно поклав свій партійний квиток. Переломним стало 15 жовтня, коли в Києві було оголошено загальний студентський страйк і студенти почали захоплювати приміщення вишів, а на Майдані зібралося близько ста тисяч робітників, студентів, простих людей. Того ж дня студенти прорвали міліцейський кордон біля Верховної Ради та організували на площі перед нею ще одне наметове містечко. До Верховної Ради були запрошені лідери акції. Позицію студентів з трибуни парламенту озвучив Олесь Доній. Після численних дискусій 17 жовтня Верховна Рада 314 голосами «за» (лише 38 були «проти») прийняла рішення частково задовольнити вимоги студентів. Віталія Масола відправили у відставку, інші вимоги пообіцяли виконати по змозі. Головне питання – про розпуск Верховної Ради – так і не було втілене в життя. Хоча навіть Леонід Кравчук, тодішній голова Верховної Ради, пізніше зізнавався, що, якби восени 1991 року відбулися перевибори, Україна пішла б зовсім іншим шляхом. Сами організатори і голодаючі розуміли, що їхні вимоги глобальні і іноді потребують не одного радикального рішення властей. Масола отпустили, а процес заключення нового союзного договору затормували. Ну, а уже інші вимоги були виконані після отримання незалежності в 1991 році. Незважаючи на обіцянку, не привертати кримінальної відповідальності учасників протестів, були порушені кримінальні справи. Власно Олесь Доній потрапив до Лук'янівського СІЗО. Однак звільнили його внаслідок тиску громадськості. Революція на межі показала, що в Україні виросло нове покоління, яке не боїться тюрем і готово відстоювати своє ставлення і йти наперекор влади.

### *Список використаної літератури*

1. Світлична В.В. Історія України: Навч. посіб./За ред. Ю.М.Алексєєва. – 3-є вид. – К.: «Каравела», 2006. – 588 с.
2. Субтельний О. Україна: Історія: навчальний посібник / О.Субтельний. – 3-є вид. перероб. і доп. – Київ: Либідь, 1996. – 720 с.

**Кіпер Д. О., ст. гр. ТЗ-21**

Науковий керівник: Слободянюк О. Р., ст. викл.

*Кафедра Українознавства та соціальних наук*

## **ШІСТДЕСЯТНИКИ**

У 1961 р. Хрущов почав новий етап десталінізації, піком якого стало вилучення мумії диктатора з мавзолею. Будь-яка дія, спрямована проти Сталіна, завжди було хорошим знаком для українців. Їх впевненість в собі підкріплювали та інші події. Урожай, зібраний республікою в цьому році, був винятково багатим, що дало партійному керівництву Україна підстава вимагати від Кремля нових поступок. Намагаючись якось зменшити тертя, що виникли між ним та українцями через проблеми сільського господарства, Хрущов здійснив у травні 1961 р. широко розрекламовану поїздку до могили Шевченка. Тим часом культурна «відлига» досягла найвищої точки, коли російські письменники наважилися на такі кроки, як публікація за кордоном «Доктора Живаго» Б. Пастернака, який стверджував загальнолюдські, а не радянські цінності, або видання в СРСР «Одного дня Івана Денисовича» О. Солженіцина, детально описувати жахи сталінських таборів. Ці факти створювали враження, що, незважаючи на сердиті окрики з Кремля, можлива подальша лібералізація літератури і культури в цілому. Культурна українська еліта, особливо літератори, відновила спроби використовувати десталінізації для розширення можливостей творчого самовираження. Вона знову зайнялася підрахунками тих втрат, які Сталін завдав українській культурі. Письменники старшого покоління досі наполягали на реабілітацію своїх репресованих колег. Так, Корнійчук запропонував заснувати «Бібліотеку великих 20-х», щоб оприлюднити твори Блакитного, Куліша, Курбаса та інших жертв чисток. Інші вимагали реабілітації жертв кінця 1940-х. І всі разом виступали проти тривала русифікації. Однак найбільш примітним явищем стало народження нового покоління письменників, поетів і критиків, таких як Василь Симоненко, Лін Костенко, Євген Сверстюк, Іван Дзюба, Іван Драч, Микола Вінграновський і Дмитро Павличко, вимагали виправлення «помилки» сталінського минулого та гарантій, що розвиток української культури не буде задушене в майбутньому. На їхню думку, найкращим способом досягнення цієї мети було б «повернення до правди». Не в силах бути спокійними свідками непослідовною десталінізації, ці молоді люди самі включилися в неї, вимагаючи припинити втручання партії в справи літератури й мистецтва, домагаючись права на творчі пошуки і відстоюючи чільну роль української мови в освіті і культурному житті республіки. На початку 1960-х представники нового літературного покоління, що отримав назву «шістдесятники», не тільки відкидали

втручання у свою творчість партійних бюрократів, а й засуджували лицемірство, угодовство і надмірну обережність своїх старших колег. Бунтарство цієї талановитої молоді явно виходило за рамки, що передбачають хрущовської лібералізацією. Крім того, нова літературна когорта отримувала все зростаючу підтримку молоді інтелігенції. Спочатку основу українських дисидентів сформувалося в основному за рахунок «шістдесятників» - нового покоління літературно-творчої інтелігенції, зовсім недавно став відомим. До нього ставилися Ліна Костенко, Василь Симоненко, Іван Драч, Іван Світличний, Євген Сверстюк, Микола Вінграновський, Алла Горська, Іван Дзюба. Пізніше до них приєдналися Василь Стус, Михайло Осадчий, Ігори Ірина Калинець, Микола Горбаль, Іван Гель, брати Горині. Вражаюче, проте, спільною рисою лідерів цієї групи було те, що всі вони представляли собою зразковий продукт радянської системи освіти і виховання і починали робити багатообіцяючу кар'єру. Деякі взагалі були переконаними комуністами. Зосереджені в основному в Києві та Львові, вони були вихідцями з різних регіонів республіки (більшість - зі Східної України, проте багато хто був тісно пов'язані з її західними регіонами, де свого часу працювали або вчилися). Ще однією примітною особливістю українських дисидентів є їх соціальне походження: переважно вони були вихідцями з села і ставилися до першого покоління міської інтелігенції. Можливо, цим пояснюються наївний ідеалізм та ускладненість аргументації, нерідко характерні для їх заяв. У цілому вони представляли собою досить нечисленний, погано організований конгломерат людей. В Україні налічувалося не більше 1 тис. активних шістдесятників. Перші прояви активності припадають на кінець 1950-х - початок 1960-х років, коли в Західній Україні виникло декілька невеликих підпільних груп. Відкритих дисидентів, а також всіх, хто підозрювався в «неблагонадійності», вичищали з університетів, наукових установ, редакцій і т. д. Ця хвиля репресій, що нагадала сталінські часи, травмувала ціле покоління української інтелігенції й змусила багатьох або припинити дисидентську діяльність, або публічно покаятися, як це зробив Дзюба.

### *Список використаної літератури*

1. Бойко О.Д. Історія України: Посібник. – Київ: Видавничий центр «Академія», 2002. – 856с.
2. Бокань В. Польовий Л. Історія культури України. Навч. посібник. К. МАУП, 2002. - 256с.
3. Бичко А.К. та ін.. Теорія та історія світової і вітчизняної культури. К. Либідь. 1993. - 390с.
4. Висоцький О.Ю. Історія української культури. - Днепропетровск. НМетАУ, 2009. - 130с.
5. Маланюк Є. Нариси з історії нашої культури. - К. «Обереги» 1992. - 80с.

**Скалозуб М. Ю., ст. гр. Ем-21**

Науковий керівник: Слободянюк О. Р., ст. викл.

*Кафедра Українознавства та соціальних наук*

## **МИТЦІ УКРАЇНСЬКОГО ТЕАТРУ ХІХ СТОЛІТТЯ**

Розвиток історії українського театру. Театральне мистецтво України бере початок з глибокої давнини, коли воно проявлялося в народних іграх, танцях, піснях та обрядах. З 11 століття відомі театральні вистави скоморохів. В епоху Київської Русі елементи театру були в церковних обрядах. Про це свідчать фрески Софійського собору в Києві (11 століття).

Перші зразки драми прилюдно виголошувалися учнями київських Братської та Лаврської шкіл (16-17 століття). Важливими осередками розвитку релігійної драми у цей час вважалася також Львівська братська школа та Острозька академія.

У 17-18 столітті широкого розмаху набули вертепи;— мандрівні театри маріонеток, які виконували різдвяні драми та соціально-побутові інтермедії. У 1795 році був відкритий перший в Україні стаціонарний театр у Львові, в колишньому костелі францисканців. В Наддніпрянщині, де перші театральні трупи народилися також у 18 столітті, процес відкриття стаціонарних театральних споруд просувався повільніше. Так, у Києві перший постійний театр з'явився у 1806 році, в Одесі — в 1809, в Полтаві — в 1810.ка академія. Митці театру. У другій половині 19 століття в Україні поширився аматорський театральний рух. В аматорських гуртках розпочинали діяльність корифеї українського театру — драматурги і режисери Михайло Старицький, Марко Кропивницький та Іван Карпенко-Карий. Заслуга швидкого розвитку театру належить також і видатній родині Тобілевичів, члени якої виступали під сценічними псевдонімами Івана Карпенка-Карого, Миколи Садовського і Панаса Саксаганського. Кожен із них не лише створив власну трупу, а й був видатним актором і режисером. Провідною зіркою українського театру того часу була Марія Заньковецька.

Михайло Старицький . В 1871 - увійшовши в творчу співпрацю з Миколою Лисенком, вони спільно організували «Товариство українських сценічних акторів». 1883 - Михайло Старицький очолив перший професійний український театр. 1885 - з низки причин він залишив групу корифеїв і заснував нову з молодих акторів. Старицький написав багато оригінальних драматичних творів, найсильніші з них соціальні драми: «Не судилось» (1883), «У темряві» (1893), «Талан» (1893). Значну популярність здобула драма «Ой, не ходи, Грицю, та й на вечорниці» (1890). Особливе значення мають його історичні драми: «Богдан Хмельницький» (1897), «Маруся Богуславка» (1899).



Марко Кропивницький. З 1871 року Кропивницький переходить до розряду професійних акторів, погодившись працювати у трупі графів Моркових (Одеса). У 1872 р. в одеській газеті «Новоросійський телеграф» було опубліковано водевілі М. Кропивницького «Помирились» і «За сиротою і Бог з калитою, або ж Несподіване сватання». Важливим етапом у творчому житті Кропивницького та історії українського театру були його гастролі 1875 р. у Галичині, де, працюючи актором і режисером театру товариства «Руська бесіда», він доклав зусиль до змін у репертуарі й художньому стилі театру, у наближенні його до реалізму й народності. Збірка творів М. Кропивницького, що вийшла у Києві в 1882 р., включала п'єси «Дай серцю волю, заведе в неволю», «Глитай, або ж Павук» та «Невольник». Після скасування (1881) заборони українського театру (хоча ще залишились численні обмеження й застереження) почали виникати українські трупи — у Києві, Харкові, Одесі. Та робота в них не задовольняла Кропивницького, який прагнув кардинальних змін у сценічній творчості. У 1882 р. він організовує свою трупу, яка приблизно через рік зливається з трупю Михайла Старицького, де стає провідним режисером. Починається нова епоха в історії українського професійного театру, на сцені якого виступали, визначаючи його творче обличчя, Марія Заньковецька, Микола Садовський, а дещо пізніше — М. Садовська-Барілотті, Г. Затиркевич-Карпинська, Панас Саксаганський, Іван Карпенко-Карий. Виставляючи твори І. Котляревського, Т. Шевченка, Г. Квітки-Основ'яненка і власні, видатні митці утверджували принципи народності й реалізму. Театр корифеїв. Театр корифеїв — перший професійний Український театр. Його було відкрито 1882 року в Єлисаветграді, і в цей рік український театр відокремився від польського та російського. Засновником театру був Марко Лукич Кропивницький, що володів усіма театральними професіями. Після нього найдіяльнішим був Микола Карпович Садовський, що боровся за українське слово та український театр за часів їх заборони. Єлисаветградський театр у якому 27 жовтня 1882 р. відбулась перша вистава «Товариства українських артистів під орудою М.Л. Кропивницького». Нині — Кіровоградський академічний український музично-драматичний театр ім. М. Л. Кропивницького.

#### *Список використаної літератури*

1. Історія вокального мистецтва / О. Д. Шуляр: [монографія]: Ч. II. — Івано-Франківськ, «Плай» 2012. 166 с.
2. Старовинний український театр: Моногр. / Л. А. Софронова; Львів. нац. ун-т ім. І. Франка. Каф. театрознавства та актор. майстерності ф-ту культури і мистец. — Л., 2004. 336 с.
3. Тобілевич С. Корифеї українського театру: Портрети. Спогади / Ред., передм. та прим. О. Борщаговського. — К.: Мистецтво, 2007. 112 с.

**Гречанюк Н.В., ст. гр. ВБ-19**

Науковий керівник: Невейкіна Г.І., ст. викл.

*Кафедра Українознавства та соціальних наук*

## **СТРЕСИ В ЖИТТІ ЛЮДИНИ: ПРИЧИНИ ВИНИКНЕННЯ І ШЛЯХИ ПОДОЛАННЯ**

Кожен день ми з навколишнього середовища отримуємо інформацію, здійснюємо дії, вболіваємо і видужуємо, сміємося і плачем. Всі ці події, навіть позитивні, викликають у людини стрес.

Стрес у нашому житті відіграє чи не найпомітніше місце. Адже стреси, виникають через безліч причин: сімейних, фінансових негараздів і ще однією найголовнішою причиною, є завантаженість на роботі. Сьогодні, повідомлення про звільнення, скорочення, зниження і навіть похмурі думки призводять до стресу.

На мозок людини безперервно діють різноманітні за кількістю і якістю подразники з внутрішнього і навколишнього середовищ. Виникнення несподіваної та напруженої ситуації призводить до порушення рівноваги між організмом і навколишнім середовищем. Наступає неспецифічна реакція організму у відповідь на цю ситуацію – стрес.

Стрес - стан психічної напруги, що виникає в процесі діяльності в найбільш складних і важких умовах. Життя часом стає суворою і безжалісною школою для людини. Виникаючі на нашому шляху труднощів викликають у нас емоційні реакції негативного типу, що супроводжуються цілою гамою фізіологічних і психологічних зрушень. Існують різні наукові підходи до розуміння стресу. Найбільш популярної є теорія стресу, запропонована Г. Сельє. У рамках цієї теорії механізм виникнення стресу порозумівається в такий спосіб.

Фізіологічна та біохімічна природа стресів вивчена до теперішнього часу досить добре. Схематично фізіологічна «виворіт» стресової реакції виглядає приблизно так. Під впливом якого-небудь стресового чинника (конфлікт, несподівана подія і пр.) в корі головного мозку людини формується інтенсивний стійкий осередок збудження - так звана «домінанта». Її поява запускає своєрідну ланцюгову реакцію: порушується також одна з найважливіших структур проміжного мозку - гіпоталамус, який у свою чергу активізує тісно пов'язану з ним провідну залозу внутрішньої секреції - гіпофіз. Останній викидає в кров порцію спеціального гормону, під впливом якого наднирники виділяють адреналін та інші фізіологічно активні речовини (гормони стресу), які і дають в кінцевому рахунку добре всім знайому картину стресового стану: посилюється серцебиття, частішає дихання, підвищується кров'яний тиск і т.д.

Фактори, які зумовлюють стрес, поділяють на дві групи: організаційні та персональні.

Організаційні фактори. Широко поширеною, зрозумілою причиною стресу в організаціях є перевантаження або, навпаки, дуже мале робоче навантаження.

Якщо підвищене робоче навантаження відіграє важливу роль у виникненні стресу, то істотне значення має і хронічне робоче недовантаження людини. У цій ситуації людина почуває себе як би не при справах, не знає, куди прикласти свої сили, втрачає почуття своєї значущості і потреби, що позначається на їх моральному настрою і на взаєминах з навколишнім середовищем. Правда, серед керівників виробництва явище недовантаження зустрічається досить рідко, але цілком скидати з рахунків цю причину не можна.

Впливають на стрес і різкі зміни навантаження керівників. Це, як правило, пов'язано з посадовим переміщенням, нерідко викликаним станом здоров'я. Зменшення навантаження при такому переміщенні дуже болісно переживається керівниками і часто призводить до виникнення стресу в таких ситуаціях, коли здавалося б, ніяких причин для цього немає.

Персональні фактори. Кожна людина бере участь в багатьох видах діяльності, не пов'язаних з організацією. Ці приватні явища (події) також бувають потенційною причиною стресу, що може призвести до зниження результатів роботи. Позитивні життєві події, підвищення по службі або значне збільшення доходу також можуть викликати такий же або навіть більший стрес, як і негативні.

Розглядаючи явище стресу, необхідно оцінювати його глибину. З погляду медицини, стрес викликає в людини почастишання пульсу, підвищення кров'яного тиску, головний біль. Частий вплив сильного стресу може призвести до зниження розумових здібностей, до втрати правильної орієнтації в конкретній ситуації і можливостей прийняття правильних рішень. Згадайте, чи багато вам доводилося бачити прикладів, коли людина у стані сильного стресу прийняла б єдино правильне рішення. Такі випадки надзвичайно рідкі, особливо для тих керівників, що часто попадають у стресові ситуації.

Способи подолання стресу: активна взаємодія зі стресором або вплив на саму проблему; зміна погляду на проблему, зміна ставлення до неї або інша інтерпретація проблеми; приймання проблеми і зменшення фізичного ефекту від породжуваного нею стресу; комплексні способи, що поєднують в собі все перераховане вище.

Якщо звернутися до схеми стресу, то помітимо, що перша група діє зі стресором, друга група взаємодіє з інтерпретацією стресу, третя має справу з фізичним ефектом від стресу.

1) Активний вплив на проблему. Подолання через зосередження на проблемі (стресорі) залежать від характеру проблеми: вас уже відрахувати з університету, чи у вас є тільки підозра, що вас можуть відрахувати.

2) Зміна поглядів на проблему. Друга група способів подолання стресу – інша інтерпретація проблеми, тобто сприймання проблеми по-новому. Є кілька стратегій як цього досягти.

3) Приймання проблеми і зменшення фізичного ефекту стресу. Вживання ліків є відомим способом зменшення шкідливого стресу. Релаксація або розслаблення – найпростіший спосіб зменшити ознаки стресу (високий тиск крові, прискорене дихання). Фізичні вправи і прояви – біг, танці, їзда на велосипеді, плач, сміх дуже важливі для підтримування здоров'я і зменшення стресу. Свіже повітря і вода сприяють ефективнішій боротьбі зі стресом.

4) Комплексні способи подолання стресу. Допомога інших та надання допомоги іншим.

Людина в стані стресу може звернутися за допомогою і підтримкою до інших. Вона не повинна долати стрес самотійно. Підтримка друзів та близьких може дуже допомогти. Але, не менш дієвим способом подолання стресу є також надання допомоги іншим. Люди набувають сили, коли надають допомогу іншим.

Через такі складові, як терпимість, прощення, відчуття зв'язку з людьми приходить допомога і полегшення.

Різновидом психологічної допомоги є консультативна допомога або психотерапія, яку людині в стані стресу надає професіонал (консультант чи психотерапевт).

Те, що з нами трапляється, є наслідком того, як ми живемо. Майже неможливо контролювати кожен стресову ситуацію у нашому житті, але можна контролювати більшість наших реакцій на стрес. Звісно, що це все дуже важко, але можливо. Так що основний принцип боротьби зі стресами – постійний самоконтроль.

Треба завжди пам'ятати, що безвихідних ситуацій не буває. За допомогою таких порад Ви можете навчитися створювати власними руками сприятливе середовище для життя, а саме: стримувати свої емоції, боротися зі своїм норовом та темпераментом та допомагати цими порадами своїм рідним та друзям.

Отже, зі стресом можна боротися. Він може бути навіть корисним. Адже зустрічі із загрозами змушують нас замислюватися над життям, виробляти в собі терпіння, стриманість, мужність, волю, удосконалюватися.

**Балан М. О., ст. гр. ВБ-20**

Науковий керівник: Невейкіна Г. І., ст. викл.

*Кафедра Українознавства та соціальних наук*

## **ПСИХОЛОГІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ДЕВІАНТНОЇ ПОВЕДІНКИ МОЛОДІ**

Девіантна поведінка характеризується зміною поведінки людини з відхиленням від загальноприйнятих норм, соціально схвалених стандартів. Проблема девіантної поведінки перед людством стоїть давно. Подібні манери не схвалені суспільством соціальним і нормами. Девіант — це людина, яка має відмінні характеристики в особистісних якостях, поведінці і вчинках.

Підлітковий вік – один з найбільш складних періодів розвитку людини. Незважаючи на відносну короткочасність, він практично багато в чому визначає все подальше життя індивідуума. Саме в підлітковому віці переважно відбувається формування характеру і інших основ особистості. Ці обставини: перехід від опікуваного дорослими дитинства до самостійності, зміна звичайного шкільного навчання на інші види соціальної діяльності, також бурхлива гормональна перебудова організму – роблять підлітка особливо уразливим і податливим до негативних впливів середовища. При цьому необхідно враховувати властиве підліткам прагнення вивільнитися з-під опіки і контролю рідних, вчителів і інших вихователів. Зміни в поведінці спричиняють одночасне бурхливе фізичне зростання і статеве дозрівання, занепокоєння сприйняттям себе іншими людьми та пошук професійного покликання. Підліток намагається самовизначитися, ідентифікувати себе як члена однієї із соціальних груп, що водночас вимагає від нього прийняття атрибутики цієї групи: поведінки, стилю одягу, мовлення.

Для підлітків характерне почуття дорослості, критичне ставлення до людей, старших за віком, а головне, потреба у самоствердженні та у розвитку самооцінки. Тому підлітковий вік характеризується фахівцями як перехідний та критичний. Звідси й неадекватність реакцій у відносинах із навколишнім середовищем, суперечність у діях і вчинках, які сприймаються дорослими, як аномалія, відхилення від загальноприйнятих правил і норм поведінки.

У підлітків з девіантною поведінкою спостерігається порушення в емоційно-вольовій сфері. Для них характерні неврівноваженість, запальність, імпульсивність, часта зміна настрою, емоційна нестійкість. Така нестабільність характеру впливає на відносини в класному колективі з однолітками, з дорослими та призводить до частих конфліктів.

Суттєва ознака девіантної поведінки – конфлікт, суперечність між існуючими нормами моралі та права, а також невміння, небажання

або нездатність підлітка відповідним чином їх виконувати. Цікаво те, що на сьогоднішній день серед мотивів антигромадянської поведінки підлітків майже половина скоєних правопорушень пов'язана із задоволенням примітивних, зокрема аномальних для підліткового віку, потреб.

Зазвичай девіантна поведінка стає наслідком цілого комплексу причин:

- негативний вплив («погана компанія»);
- неправильне виховання і дитячі психотравми;
- аномальний розвиток особистості;
- психосоматичні розлади;
- спосіб та умови життя;
- стрес, викликаний кризовою ситуацією.

Більш того, існують й безліч інших чинників середовища, що позначаються на дезадаптації підлітка, наприклад: недоліки у вихованні підлітка, помилки сімейного виховання, тепличні умови, відчуження дитини від будь-яких життєвих проблем, що сприяють формуванню інфантильності; помилки та упущення в процесі навчання та виховання в освітній установі, особливо в школі; залучення підлітка до спиртних напоїв, тютюнокуріння, наркотиків, азартних ігор; відсутність єдності та узгодженості у виховній діяльності батьків у сім'ї; у взаємодії сім'ї та школи тощо; негативна особистісна позиція самого підлітка; відхилення в самооцінці дитини; відхилення в особистісних домаганнях підлітка (витікають з відхилень у самооцінці, немає бажання і активності у досягненні своєї мети).

Проблема девіантності повинна вирішуватися через підвищення ролі сім'ї в профілактиці такої поведінки підлітків. Також необхідне підвищення виховної ролі школи в попередженні та подоланні відхилень у дітей – підготовки якості вчительського складу, створення при школах соціальної служби, яка б могла сприяти індивідуалізації роботи з девіантними підлітками, розвиток системи позанавчальної виховної роботи з ними в умовах школи. Та найголовніше те, що єдність сім'ї та школи об'єднує та підсилює виховний вплив на девіантних підлітків. Сукупність усіх цих соціальних чинників справляє істотний вплив на розвиток особистості підлітка.

Отже, цілком обґрунтовано можна стверджувати, що кінцевою метою виховання, як процесу, який формує особистість, є вчинки особистості, які є соціальною дією, що об'єднує особистість і соціум. Тому виховання відіграє значну роль у житті людини, воно не існує поза певним середовищем і може бути зрозумілим лише у взаємодії з ним. Водночас виховання є суспільним процесом, одним із компонентів соціального середовища.

**Півень А. С., ст. гр. Е-20**

Науковий керівник: Невейкіна Г. І., ст. викл.

*Кафедра Українознавства та соціальних наук*

## **ПРОБЛЕМА ВОЛІ В ПСИХОЛОГІЇ**

В зв'язку зі загальним відродженням інтересу до гуманітарних, специфічних людських проблем психології в останні роки спостерігається підвищена увага до волі. Колись, ще в XVII - XIX вв., ця проблема була однією з центральних в психологічних дослідженнях. На початку XXв. в зв'язку із загальним кризовим положенням в цій науці дослідження волі відійшли на другий план. Ця проблема виявилася самої важкою з тих, які необхідно було ставити і вирішувати на новій методологічній основі. Але ігнорувати її і повністю не помічати було неможливо, оскільки воля відноситься до числа тих психічних явищ (нарівні з уявою), життєво важливу роль, яких немає необхідності доводити.

Воля передбачає самообмеження, заборону деяких досить сильних потягів, свідоме підкорення їх іншим, більш значущим і важливим цілям, уміння придушувати безпосередньо виникаючі в даній ситуації бажання і імпульси. На вищих рівнях своєї появи воля передбачає опору на духовні цілі і етичні цінності, на переконання і ідеали.

Ще одна ознака вольового характеру дії або діяльності, регульованої волею, - це наявність продуманого плану їх здійснення. Дія, що не має плану або що не виконується за заздалегідь наміченим планом, не можна вважати вольовим. «Вольова дія - це свідомо, цілеспрямована дія, за допомогою якого людина здійснює стоячу перед ним мету, підпорядковуючи свої імпульси свідомому контролю і змінюючи навколишню дійсність у відповідності зі своїм задумом» (Рубінштейн С. Л.).

Воля - свідомо цілеспрямована активність людини, що передбачає подолання зовнішніх і внутрішніх перешкод на шляху до досягнення поставленої мети. Виникли історично в процесі труда і суспільній діяльності, воля, зі слів І. М. Сеченова, виступає діяльною стороною розуму і моральних почуттів. Вона тісно пов'язана з характером людини і грає важливу роль в процесі пізнання і перетворення ним природи, суспільства і самого себе.

Вольові дії причиною приречені умовами життя і пов'язані з ними потребами людини. Наприклад, якщо людина замерзає в степу, і поблизу немає місця, де можна зігрітися, він ставить перед собою мету - знайти тепле укриття і, долаючи зовнішні і внутрішні перешкоди (заметіль, темряву, відстань, нестача сил, біль в обморожених ділянках тіла), наполегливо йде до наміченої мети. Реалізація рішення вимагає від людини вияву різних якостей сильної волі: рішучості, цілеспрямованості,

самовладання, наполегливості, дисциплінованості, сміливості, мужності і благородств.

Така вольова якість, як самовладання (або витримка, витривалість, терпіння), що виражаються в здатності долати в своєму прагненні до мети внутрішні перешкоди, допомагає людині подолати почуття страху, хворобу, шкідливі звички, втому, непотрібні в даний момент бажання.

Наявність всіх якостей сильної волі і є - мужність - вища характеристика волі. Мужня людина завжди цілеспрямована і рішуча, наполегливий, смів, дисциплінований і наділений самовладанням.

Для виховання волі, як не парадоксально, потрібно одне - систематичний вияв самої волі. Не вправляючи себе у виборі корисних цілей, в систематичному вияві вольового зусилля, направленого на подолання перешкод, виховувати волю практично неможливо.

Воля виникає як результат життєвої практики, виховання і самовиховання особистості. Виховувати її у дитини треба з раннього віку. У віці до 3 років, коли дитина вже досить добре опановує рухами своїх рук, ніг, тулуба, навчається виконувати багато які вимоги дорослих на основі розуміння їх мови, формуються передумови вольових (довільних) дій, які відрізняються від мимовільних (імпульсивних) осознанністю і цілеспрямованістю.

Виділяють 3 основних напрямків в розвитку волі у дошкільника: розвиток цілеспрямованих дій, формування етичних цілей і мотивів дій, підвищення регулюючої ролі мови у виконанні дій. Потрібно похвалити дитину за виявлене вольове зусилля, допомогти при ускладненні, а при невдачі - виразити впевненість в успіху, допомогти добитися його. Розвитку волі сприяю різні види діяльності дошкільника і, передусім - гра.

Для подолання себе, зміни свого образу життя, людині потрібна сильна воля - вольове зусилля.

Функцією вольової регуляції є підвищення ефективності відповідної діяльності, а вольова дія з'являється як свідомо, цілеспрямована дія людини по подоланню зовнішніх і внутрішніх перешкод за допомогою вольових зусиль.

Спонукальна - організація активності людини. Активності притаманні мимовільність і довільність протікання дій і поведінки. Якщо активність виступає властивістю волі, то вона характеризується довільністю, тобто зумовленістю дій та поведінки свідомо поставленою метою. Якщо в людини відсутня актуальна потреба виконувати дію, але при цьому необхідність виконання її вона усвідомлює, то воля створює допоміжне спонукування, змінюючи смисл дії (робить його більш значущим).

Гальмівна функція - стримування небажаних проявів активності. Людина здатна гальмувати виникнення небажаних мотивів, виконання дій, поведінку, які суперечать уявленням про зразок, еталон. Вольове



регулювання поведінки було б неможливе без гальмівної функції. (Наприклад окремі прояви людської вихованості: не дати виходу агресії, не виявити негативні емоції).

Отже в понятті "воля" простежується цілісний характер психіки людини: проблема волі стосується і є невіддільною від проблем особистості, свідомості, самосвідомості, мотивів, потреб, емоцій, пізнавальної діяльності.

На особовому рівні воля виявляється в таких властивостях, як сила волі, енергійність, витримка і інші. Їх можна розглядати, як первинні, або базові, вольові якості особистості. Такі якості визначають поведінку, яка характеризується всіма або більшістю описаних вище властивостей.

Вольову людину відрізняють рішучість, сміливість, самовладання, упевненість в собі. Такі якості розвиваються звичайно дещо пізніше, ніж названа вище група властивостей. У житті вони виявляються в єдності з характером, тому їх можна розглядати не тільки як вольові, але і як характерологічні. Назвемо ці якості повторними.

Розвиток вольової регуляції поведінки у людини здійснюється в декількох напрямках. З одного боку - це перетворення мимовільних психічних процесів в довільні, з іншою - отримання людиною контролю над своєю поведінкою, з третьою - виробіток вольових якостей особистості. Всі ці процеси починаються з того моменту життя, коли дитина опановує мовою і вчиться користуватися нею, як ефективним засобом психічного і поведенчій саморегулювання. В середині з кожного цих напрямів розвитку волі по мірі зміцнення відбуваються свої, специфічні перетворення, що поступово підіймають процес і механізми вольової регуляції на більш високий рівень.

Наприклад, в середині пізнавальних процесів воля спочатку виступає в формі зовні-мовної регуляції і тільки потім - в плані внутриречевого процесу.

У області формування вольових якостей особистості, розвиток волі можна представити, як рух не від первинних до повторних і далі - до третинних вольових якостей.

Розвиток волі у дітей тісним образом співвідноситься із збагаченням їх мотиваційної етичної сфери. Включення в регуляцію діяльності більш високих мотивів і цінностей, підвищення їх статусу в загальній ієрархії стимулів, керуючих діяльністю, здатність виділяти і оцінювати етичну сторону вчинків, що здійснюються - все це важливі моменти у вихованні волі у дітей.

Мотивація вчинку, в яку включається вольова регуляція, стає свідомою, а сам вчинок довільним. Така дія завжди здійснюється на базі довільно побудованої ієрархії мотивів, де верхню міру займає високоморальний спонування, що дає моральне задоволення людині у разі успіху діяльності.

**Тишкевич М. І., ст. гр. Е-20**

Науковий керівник: Невейкіна Г. І., ст. викл.

*Кафедра Українознавства та соціальних наук*

## **НЕВЕРБАЛЬНЕ СПІЛКУВАННЯ ТА ЙОГО ФУНКЦІЇ**

Мова тіла найкращий детектор брехні. По ньому завжди можна зрозуміти істинні почуття або наміри людини, якщо вміти їх правильно читати. Невербальне спілкування з'явилося набагато раніше, ніж вербальне. Ще первісні люди використовували мову тіла, щоб пояснити ті чи інші речі. Незважаючи на те, що минуло багато часу жести залишаються чудовим доповненням нашої мови.

Що таке спілкування? Це одна з форм активності особистості, що виявляється у встановленні та розвитку контактів між людьми, у формуванні міжособистісних відносин і породжується потребами у спільній діяльності, що включає обмін інформацією, вироблення стратегії взаємодії, сприйняття та розуміння іншої людини. У характеристиці спілкування здебільшого виділяють три класи функцій:

- Інформаційно-комунікативних — процеси формування, передавання і прийняття інформації. Під час формування вирівнюються відмінності у вихідній інформованості людей, що вступають у спілкування. Тут спілкування спрямоване на оцінювання досягнутих результатів. Наприклад: згода, незгода, порівняння поглядів.

-Регулятивно-комунікативні функції — пов'язані з регулюванням поведінки. Завдяки спілкуванню людина має змогу регулювати не тільки свою поведінку, а й поведінку інших людей, разом із тим відчуваючи регулятивні впливи з їх боку.

Афективно-комунікативні функції — характеризують емоційну сферу людини. Усе багатство емоцій людей виникає і розвивається в умовах їх спілкування. Потреба в спілкуванні часто виникає у зв'язку з бажанням змінити свій емоційний стан. Специфічною особливістю спілкування є груповий емоційний стан.

Невербальне спілкування – це спілкування за допомогою міміки, жестів та пантоміміки через прямі, сенсорні чи тілесні контакти.

Це все можна поділити на шість основних функцій: Оптикокінетичні, паралінгвістичні, екстралінгвістичні, міжособистісний простір, тактильні, ольфакторні.

Найголовніший спосіб спілкування є оптикокінетичний. Його вивчає така наука як кісенетика. Вивчає сукупність рухів, застосовуваних у процесі людського спілкування. Найцікавішими з них є міміка, жестикуляція та пантоміміка. Під мімічними засобами розуміються динамічний вираз обличчя у певний момент спілкування. Простіше

кажучи, умовні знаки (кивок голови), що вказують на рух - поворот голови в певний бік.

Зазвичай емоції асоціюються з мімікою так:

- подив - підняті брови, широко розплющені очі, опущені вниз кінчики губ, відкритий рот;

- страх - підняті і зведені над перенесенням брови, широко розплющені очі, куточки губ опущені і трохи відведені назад, губи розтягнуті вбік, рот може бути відкритий;

- гнів – брови опущені, нижня губа випнута або піднята і зімкнута з верхньою губою;

- сум - брови зведені, очі згаслі, куточки губ злегка опущені;

- щастя - очі спокійні, куточки губ піднесені і зазвичай відведені назад.

Жест – соціально сформований рух, що передає певний психічний стан. Жестикуляцію можна відстежити на маленьких дітях. Вони за допомогою жестів показують, що вони хочуть, навіть не використовую для цієї мови.

Жести людини мають багато різновидів. Таким наприклад:

- комунікативними - замінюють мовлення в спілкуванні (підняття руки на знак згоди).

- жестама підкреслення - упроваджують мовлення і посилюють його вплив.

- модальними - слугують для вираження оцінки чи ставлення до ситуації (вертикально піднятий великий палець руки означає високу оцінку).

Пантоміміка - сукупність виразних рухів особи, голови, кінцівок та тулуба, супроводжують мовою та емоцією.

Друга за важливістю функція паралінгвістична. Просодика - це загальне назва таких ритміко-інтонаційних сторін мови, як висота, гучність голосу та його тембр. До них належить тембр голосу, якість голосу, діапазон голосу, тональність голосу та інші.

Екстралінгвістичні компоненти є атипові індивідуальні особливості вимови. Наприклад такі як: покашлювання, паузи, темп мови.

Міжособистісний простір, або дистанція спілкування, — це суб'єктивний просторовий критерій емоційної близькості людей. На відстані між комунікатами, можна зрозуміти у яких вони стосунках. Чим ближче люди стоять один до одного, тим більше вони довіряють своєму співрозмовнику. Тактильними елементами розуміються контакти співрозмовників, що виробляються головою, тулубом та іншими частинами тіла.

І остання функція ольфакторика. Вона вивчає запахи, що використовують у комунікації (тіла, косметики). Якщо ви йдете на ділову зустріч, то краще запах чистої води і мила. Сторонні запахи можуть

злякати вашого співрозмовника. Якщо ви вирішили здивувати людину, то треба дотримуватися кількох негласних правил поведження з парфумами.

Запах парфумів у жінок не повинен бути почутий більше ніж на відстані на 45 см., а у чоловіків – на 15 см.

Невербальне спілкування завжди спонтанне та ненавмисне. Не тільки жести, міміка, пантоміміка, але є ще один важливий фактор. Як одягнена людина. Під час зустрічі ми завжди судимо людину по її одязі. Занадто яскраве може відвернути потенційного співрозмовника, навіть якщо навички спілкування на високому рівні.

Невербальну мову можна використовувати і за словесного спілкування.

За його допомогою ми:

- підтверджуємо, пояснюємо або опитуємо інформацію, що передається словесним шляхом;
- передаємо інформацію свідомо чи невідомо;
- висловлюємо свої емоції та почуття;
- регулюємо хід розмови;
- контролюємо та впливаємо на інших осіб;
- заповнюємо нестачу слів.

Невербальні компоненти спілкування виявляються у наступних функціях:

а) супроводу мовної частини повідомлення (“...з подихом відповів: Яке там добре!”);

б) сигналу про протилежний сенс (фальшивий тон, "з очей було видно, що це не так").

У ході довгих досліджень вченими було визначено, що приблизно 60-80% спілкування йде на невербальні, а на вербальні приблизно 20-40%.

Очі допомагають тим, хто спілкується, встановлювати візуальний контакт. Дивитися на того, хто говорить, означає не тільки зацікавленість, це допомагає нам зосередитися на тому, що він говорить. Обговорюючи неприємні речі, ми дивимося на співрозмовника з ввічливості та розуміння емоційного стану учасника спілкування. Більше того, такий погляд сприймається як ознака ворожості та створює у нас несприятливе враження. Чим краще ви володієте мовою тіла, тим краще ви зможете розуміти людей або навпаки розташовувати їх до себе. У всьому світі основні комунікаційні жести не відрізняються один від одного. Коли люди щасливі, вони посміхаються, коли їм сумно – хмурі, коли сердяться – у них сердитий погляд.

Спостерігайте за рух співрозмовника під час розмови. Відразу можна зрозуміти як людина до вас налаштована. Говорить тихим спокійним голосом, але погляд його кидається на всі боки? Можливо він хвилюється, а можливо щось більше. Навіщо розуміти всі ці тонкі натяки? Це допоможе вам у майбутньому привертати до себе людей.

**Черевко Є. С., ст. гр. К-20**

Науковий керівник: Невейкіна Г. І., ст. викл.

*Кафедра Українознавства та соціальних наук*

## **ТВОРЧИСТЬ ЯК ЗАСІБ САМОРЕАЛІЗАЦІЇ ОСОБИСТОСТІ**

«Мистецтво – є водоймище в душу стрункості і порядку, а не збентеження і розлади» (с) Гоголь Микола Васильович

Творчість – це історично еволюційна форма активності людей, що виражається у різних видах діяльності та веде до розвитку особистості.

Багато людей проявили творчий підхід у якомусь виді діяльності і реалізували свої здібності на якомусь поприще. Поле реалізації особистості безмежно і передбачає дві крайності досягнутого людиною рівня самореалізації – це геніальність і бездарність, посередня та яскрава особистість.

Питання про присутність у людини творчого початку та потреби в самореалізації є актуальним з давніх-давен і до нашого часу.

Здатність творити – що це, даність чи результат величезних зусиль особистості на шляху розвитку та самовдосконалення? Однозначної відповіді на це питання поки що не існує.

Як об'єкт досліджень, творчість цікавить таких наук як – філософія, психологія, педагогіка, соціологія та інших.

У другому розділі цієї роботи розглядаються принципи інтерпретації творчості – філософський, психологічний, соціологічний, культурологічний аспекти аналізу засад творчості.

Творчість є похідною реалізації індивідом унікальних потенцій у певній галузі.

А.З. Пушкін писав: «Всякий талант незбагнений. Яким чином скульптор, у шматку каррарського мармуру, бачить, прихованого в ньому, Юпітера і виводить його на світло, різцем і молотом подрібнюючи його оболонку? Чому думка з голови поета виходить вже озброєна чотирма римами, розмірена стрункими одноманітними стопами? Ніхто, крім самого імпровізатора, не може зрозуміти цю швидкість вражень, цей тісний зв'язок між власним натхненням та чужою зовнішньою волею...»

Людина художньо обдарований створює твори, які мають стійкою значимістю для цього суспільства на значний період його розвитку. Талант породжує художні цінності, що мають неминуча національне, а часом і загальнолюдське значення. На думку І. В. Гете, геніальність художника визначається силою сприйняття світу та впливом на людство. Геніальний майстер створює вищі загальнолюдські цінності, що мають значущість на всі часи.

Художня творчість починається з загостреної уваги явищ світу і передбачає «рідкісні враження», вміння їх утримати в пам'яті і осмислити.

Важливим психологічним чинником мистецької творчості є пам'ять. У художника вона не дзеркальна, вибіркова і має творчий характер.

Творчий процес немислимий без уяви, що дозволяє комбінаційно відтворювати ланцюг уявлень і вражень, які у пам'яті. Уява має яскраво виражений індивідуальний характер.

У художній творчості беруть участь свідомість та підсвідомість, розум та інтуїція.

Творчість є атрибутом людської діяльності, її необхідне, суттєве, невід'ємне властивість. Воно зумовило виникнення людини та людського суспільства, лежить в основі подальшого прогресу матеріального та духовного виробництва. Творчість є найвищою формою активності та самостійної діяльності людини та суспільства. Воно містить елемент нового, передбачає оригінальну та продуктивну діяльність, здатність до вирішення проблемних ситуацій, продуктивну уяву у поєднанні з критичним ставленням до досягнутого результату. Рамки творчості охоплюють дії від нестандартного вирішення простого завдання до повної реалізації унікальних потенцій індивіда у певній галузі.

Через творчість реалізуються історичний розвиток та зв'язок поколінь. Воно безперервно розсуває можливостей людини, створюючи умови для підкорення нових вершин.

Попередньою умовою творчої діяльності виступає процес пізнання, накопичення знання про предмет, який має бути змінено.

Творча діяльність - це самодіяльність, що охоплює зміну дійсності та самореалізацію особистості в процесі створення матеріальних та духовних цінностей, нових прогресивніших форм управління, виховання і т.д. та розсуває межі людських можливостей.

Творчість є атрибутом діяльності лише людського роду. Родовою сутністю людини, її найважливішою атрибутивною властивістю є предметна діяльність, суть якої – творчість.

Відомо, що найповніше розкриття здібностей людини можливе лише у суспільно значимій діяльності. Причому важливо, щоб провадження цієї діяльності детермінувалося не лише ззовні (суспільством), а й внутрішньою потребою самої особистості. Діяльність особистості цьому випадку стає самодіяльністю, а реалізація її здібностей у цій діяльності набуває характеру самореалізації.

Отже, творчість як засіб самореалізації особистості пов'язана з різними стратегіями його поведінки. Творчість визначається нами як процес якісних змін особистості, актуалізується нею за допомогою усвідомлення свого "Я", об'єктуючись у значних результатах діяльності.

Таким чином, творча діяльність - це самодіяльність, що охоплює зміну дійсності і самореалізацію особистості в процесі створення матеріальних і духовних цінностей, яка сприяє розширенню меж людських можливостей.

**Білоус Г. В., ст. гр. У-21**

Науковий керівник: Мирошниченко М. І., ст. викл.

*Кафедра Українознавства і соціальних наук*

## **КОМУНІКАТИВНА ДІЯЛЬНІСТЬ І ДІЛОВЕ СПІЛКУВАННЯ ЯК УПРАВЛІНСЬКА ФУНКЦІЯ**

Оскільки за влучним визначенням, керівник — це особлива концентрація здібностей й умінь спілкуватися і створювати умови для розкриття особистого потенціалу працівників, нині перегляду підлягають саме сутнісні основи спілкування на публічній службі. Це пояснюється тим, що ставлення дійових осіб управлінського спілкування один до одного як до об'єктів подекуди дуже часто може призводити до деморалізації відносин, вихолощеного функціонування, формального підходу до професії.

З метою докорінного виправлення наявної ситуації, до всіх представників публічної влади слід підходити як до суб'єктів управлінської діяльності. Оскільки стиль спілкування вважається одним із найважливіших елементів управлінської культури, він обумовлюється як психологічними властивостями особистості, так і засвоєними нею нормами поведінки, як соціальними установками, так і ціннісними орієнтирами.

Як відомо, комунікація — спілкування, обмін думками, відомостями, ідеями — передбачає обмін інформацією між двома або більше сторонами.

Система спілкування суттєво впливає на клімат у колективі, роблячи його або теплим і доброзичливим, або ж холодним і байдужим. Зрозуміло, що від координації інформаційної, комунікативної взаємодії залежать не лише результати професійної діяльності, а й задоволення потреб та інтересів працівників.

Управлінець — це професіонал, який, вміючи спілкуватися з іншими, максимально використовує ділове спілкування на користь справі. Саме тому управлінське спілкування доцільно розуміти як таку взаємодію керівника з людьми, в процесі якої він інформує сам, отримує інформацію від інших, коригує дії підлеглих, оцінює їхню роботу й професійні якості особистості.

У будь-якому колективі існує два основні шляхи поширення формальної інформації, а саме: вертикальний (вгору / вниз за ієрархічними рівнями) та горизонтальний (між працівниками одного рівня). Причому ефективність спілкування за цими напрямками різна. Так, за даними досліджень, ефективність спілкування на горизонтальному рівні професійних відносин досягає 90 %.

Така висока ефективність пояснюється, очевидно, тим, що працівники одного рівня управління добре розуміють своїх колег, знають їхні проблеми, а отже, здатні максимально ефективно й результативно використовувати потенціал ділового спілкування.

Спілкування, що відбувається по вертикалі ієрархічних відносин, менш ефективне. Пояснення цьому можна знайти у статусних відмінностях, що

справляють значний фільтраційний вплив на спілкування як знизу вгору, так і згори вниз. Багато управлінців надійно ізольовані від функціональних рівнів своєї організації.

Саме цей факт є причиною того, що в керівництва складається абсолютно нереальне уявлення про моральний стан, справжні погляди й проблеми підлеглих.

Лише 20–25 % інформації, яка виходить від керівника, досягає рівня службовців-виконавців, і правильно ними розуміється. Інакше кажучи, в чотирьох із п'яти випадків інформація до них просто не доходить або ж, доходячи, значно спотворюється. При цьому керівник середньої ланки управління, виходячи з кабінету вищого керівника, виносить, як правило, не більш ніж 30–40 % інформації.

Зворотний потік інформації — від підлеглих до керівника — ще менш ефективний, оскільки начальником сприймається лише 10 % інформації. Цей факт можна пояснити кількома причинами. Спілкування знизу вгору ускладнюється через бажання підлеглих здобути прихильність керівника, а тому повідомляють швидше приємну йому інформацію, а неприємну — проблеми чи й помилки — ні. Замовчуючи її, працівники не хочуть привертати до себе уваги керівництва і бояться видатися в його очах безсилим у вирішенні складних питань. Тому стан справ у колективі видається начальству кращим, ніж є насправді.

По-друге, інформація, що спрямовується знизу вгору, сприймається не так уважно та серйозно, як та, що спускається донизу. Головна причина такого ігнорування полягає у психологічній незрілості представників керівної ланки. Відчуваючи безмежну втіху від свого статусу, що є джерелом чималого самовдоволення, вони вважають своїм правом не слухати інших, а особливо підлеглих. Внаслідок цього інформацію, що надходить знизу, вони розглядають, свідомо чи й підсвідомо, як виклик своєму посадовому статусу та своїй “абсолютній правоті в усьому”.

Винні у спотворенні та перекручуванні інформації саме керівники вищої ланки управління, оскільки вони часто дотримуються хибної думки, нібито службовцям-виконавцям, і навіть управлінцям нижчого та середнього рівня, не обов'язково знати про стан справ колективу в цілому.

Вони впевнені в тому, що підлегли зобов'язані лише виконувати роботу, не ставлячи зайвих запитань.

Дослідження свідчать, однак, про протилежне, адже таку загальну поінформованість публічні службовці ставлять на друге чи третє місце в переліку десяти найважливіших моральних факторів, які впливають на якість виконуваної ними роботи. Водночас, як правило, такій поінформованості самі керівники відводять останнє місце в переліку факторів, що визначають моральний стан працівників.

Ті управлінці, що оперативно інформують працівників про поточні та стратегічні цілі організації і про те, яким чином внесок кожного з них



сприятиме їх досягненню, швидше за все будуть найменш схильні до “паралізуючого егоїзму”, який спричиняється вузьким розумінням керівником своїх комунікативних функцій.

Саме собою зрозуміло, що ділове спілкування по вертикалі має здійснюватися як згори вниз, так і знизу вгору. При цьому воно має відбуватися з якомога більшою кількістю контактів-розгалужень на горизонтальному рівні комунікації та базуватися на чітких, однозначних висловлюваннях та адекватній реакції на них.

Така самореалізація службовців — представників публічних органів влади, як носіїв певних професійних знань, умінь, навичок, так і індивідуальностей зі своїм багатим внутрішнім світом та особливостями, дозволить гармонізувати не лише внутрішнє спілкування (тобто в колективі працівників), а й, що головне, зовнішнє, тобто спілкування найнятих чи обраних представників держави і громади з громадянами як головними споживачами адміністративних послуг.

Видами ділового спілкування, що визначають якість цієї міжособистісної комунікативної діяльності, визнано такі: усне та письмове спілкування, мову жестів. Безсумнівно, що всі вони важливі, однак, усе ж таки, для представника публічної влади найважливішими виступають навички безпосереднього міжособистісного спілкування.

Увага до розвитку навичок спілкування пояснюється дуже просто: 80% свого робочого часу управлінці витрачають на вербальну (словесну) комунікацію. При цьому більшість із них вважають себе досить ефективними комунікаторами. До того ж, на їхнє глибоке переконання, проблема спілкування викликана не їх власною некомпетентністю, а недоліками їхніх співрозмовників, передусім підлеглих службовців.

Наслідком неефективної комунікації може стати взаємна неприязнь учасників комунікативного процесу, образи, небажання слухати одне одного, недовіра тощо. Ці міжособистісні проблеми призводять, у свою чергу, до загального обмеження інформаційних потоків, до неточності повідомлень і неправильної інтерпретації їхнього змісту.

Міжособистісна комунікація набуває нині значимості одного з найважливіших видів управлінської діяльності. Наявні відмінності у стилях такого спілкування між колегами, підлеглими, іншими людьми стають причиною непорозумінь, конфліктів, розчарувань і втрачених можливостей. Тому кожному керівнику, публічному службовцю і представнику місцевого самоврядування варто пам'ятати, що головна мета ділового спілкування полягає в досягненні взаємозацікавленого розуміння.

#### ***Список використаної літератури***

1. Комунікації в державному управлінні: аспекти організаційної культури та ділового спілкування: навч. посіб. / уклад.: Гошовська В. А. та ін. Київ: К.І.С., 2016. 130 с.
2. Гошовська В.А. Складові професійного потенціалу державного службовця : навч.-метод. матеріали. К. : НАДУ, 2015. 52 с.

**Шевченко Є. В., ст. гр. СТ-21**

Науковий керівник: Мирошниченко М.І., ст. викл.

*Кафедра Українознавства та соціальних наук*

## **ПРОФЕСІОНАЛІЗМИ В МОВЛЕННІ ПРАЦІВНИКІВ ТУРИСТИЧНОЇ ГАЛУЗІ**

Спілкування у межах спеціального середовища вимагає доцільного застосування професійної мови. Специфічна комунікативна мета потребує щоразу нових форм використання відповідної лексики. Основною необхідною рисою носія мови стає професіоналізм, що передбачає володіння поняттєво-категорійним апаратом певної сфери діяльності і відповідної терміносистеми.

Коли фахівець починає спілкуватися професійною мовою, загалом мова залишається тією ж національною, літературною, але вона редукується, тобто стає однотематичною, насиченою спеціальними словами й висловами, використання яких потребує компетентності.

Система фахової мови туризму формується з кількох складників: фахова термінологія, загальнонаукова термінологія, загальноповживана лексика. У повсякденному житті працівники туристичної індустрії активно використовують також професіоналізми та професійні сленгізми.

Проблема розмежування професійної лексики та термінології залишається досить складною та різноплановою.

Варто зазначити, що до середини ХХ ст. назва *термін* (як основна одиниця спеціальної лексики) не була поширеною. У мовознавстві з нею конкурувала лексема *професіоналізм*. Популярність останньої номінації пояснювалася тим, що це слово чітко вмотивоване і вказує на обмежену тією чи тією професією сферу використання. У зв'язку з цим слово професіоналізм витісняється у сферу опису лексики, яку використовують у неофіційних, неформальних ситуаціях спілкування (насамперед – усного), а для позначення одиниць спеціальної лексики все частіше застосовують лексему *термін*.

Отже, професіоналізми – це напівофіційні слова чи словосполучення, що виникають в умовах професійного спілкування як вторинні форми вираження думки і функціонують найчастіше як професійно-розмовні дублети офіційних термінів. Професіоналізми поширені у сфері професійного спілкування, тому вони вторинні й образні.

Для професіоналізмів характерні неофіційність, ненормативність уживання на відміну від терміна, стилістична маркованість, тяжіння до емоційно-експресивного забарвлення, специфіка функціонування. Метафоричність професіоналізму зумовлена способами поповнення цього лексичного прошарку, з одного боку, а з іншого, вона дозволяє їм досить легко переходити в просторіччя, розмовну мову, а посилення

експресивності – в професійні жаргонізми. Але, якщо частина професіоналізмів цілком може мати нормативний характер (існує велика кількість професіоналізмів, стандартизованих як обов'язкові терміни), то професійні жаргонізми не здатні набувати нормативного характеру, їх умовність ясно відчувається мовцем.

Професіоналізми та професійні жаргонізми ми розуміємо як спеціальні слова та вирази, вживані вузьким колом фахівців певної галузі професійної діяльності, науки та техніки, які виконують функцію влучного еквівалента для термінів певної сфери та мають емоційно-експресивне забарвлення.

Так, до професіоналізмів і професійних жаргонізмів, використовуваних працівниками туристичних агенцій та туристичних операторів у своїй професійній діяльності, зараховуємо такі лексичні одиниці (матеріал зібрано із усного мовлення менеджерів туристичних фірм): *турики* (подекуди *піпли*) – потенційні туристи; *ходаки* – особи, які ходять по різних турагенціях і шукають найдешевшу ціну туру; *старики* – туристи з досвідом; *дальняки* – туристи, які обирають тури у найвіддаленіші кінці світу; *зелені* – туристи-новачки; *алігатори* – дуже забезпечені туристи; *фантики* (від англ. *infant*) – діти туристів віком до 2 років; *бігуни* – туристи, які використали турпоїздку для нелегальної еміграції; *пацієнти* – неадекватні туристи, які самі не розуміють, чого бажають.

Туристів, які поселяються у готель за придбаними турпакетами, називають “*гусьми*”, адже гуси мають здатність шипіти, коли їх намагаються занадто жорстко контролювати і змушують ходити струнко. Найбільш доречним було б слово “*вівиці*”, оскільки кожен готель хотів би мати справу з безмовними, усім задоволеними клієнтами.

Цікавим є те, що слово *турист* набуває дещо негативної конотації, активно використовуючись у злочинських жаргонах із кількома значеннями: 1) шахрай, який “нагріває руки” на представниках кримінального світу; 2) ув'язнені, які не зараховують себе до злочинського середовища і намагаються триматися від нього подалі (в основному застосовують до тих людей, чий термін ув'язнення невеликий – від 0,5–2 років).

Професійно-сленгову лексику туризму можна розподілити за кількома тематичними групами: **лексика на позначення назв турів**: *рекламник* – ознайомчий тур для менеджера туристичної компанії за новим напрямком, країною; *комбінашка* – тур, до якого входить екскурсійна програма, відпочинок та лікування; *шуб-тури* – організовані поїздки за кордон за заздалегідь запланованим маршрутом, метою яких є придбання різних товарів; *крейзи-тури* – екстримальні види туризму; **назви консульств різних країн**: *чехи*, *норвеги*, *французи* тощо; **лексика на позначення постояльців у готелі**: *віпар* – дуже важливий гість;

*бандерлоги* – туристична група; *волоцюга* – гість, який вимагає переселення в інший номер; *валкін* – неочікуваний гість “із вулиці” без попереднього бронювання місця в готелі (від англ. Walk in – заходити); **назви професій:** *анімашки* – аніматори; *препод туриків* – викладач, який викладає дисципліни у студентів спеціальності “Туризм”; *бусдрайвер* – водій автобуса; *драйвер* – водій автомобіля; *лока* (від англ. Local, місцевий) – водій, який підвозить туриста-автостопника недалеко (до найближчого села тощо); *груповод* – особа, яка супроводжує групу туристів; *продажники* – відділ продажу турпродукту; *менегер* – менеджер; *хакер* – системний адміністратор; *шопники* – гіді, які супроводжують групу туристів, метою яких є придбання товарів широкого вжитку; *спарк* – фіскальний реєстратор; *нічник* – нічний аудитор у готелі; *раби* – студенти-практиканти; *білочки* – покоївки; *фіціки* – офіціанти; *ильоцики* – шашличники; **лексика на позначення назв дій, процесів** у туризмі: *стопити* – припиняти бронювання через відсутність місць; *сидіти на квитках* – тримати під туристів місця на рейсі до отримання офіційного підтвердження з готелю; *здаватися* – здавати документи в консульство; *зробити туриста* – закінчити роботу з документацією на подорож; *розкидати туристів* – перенести відмінену з певних причин подорож на інші тури; *розганяти групу* – відмінити тур; *проводжати поїзд* – відвозити гіда на вокзал, допомагати у процесі збирання групи і розсадження за квитками у вагонах; *вигуляти туриків* – провести екскурсію для туристів; *посувати тур* – перенести дату виїзду; *закільцювати* – організувати відправлення і повернення екскурсійного туру з одного міста; *повісити броню* – забронювати квиток; *хекнути* – анулювати не проплачену клієнтом броню; **лексика на позначення назв транспорту:** *баржа* – океанський лайнер, *шатл-бас* – туристичний автобус, *баклажан* – ІЛ–86 – (назва утворена за зовнішньою схожістю з цим овочем); *горбатий* – Боїнг–747, названий так через виступ верхньої пасажирської палуби; *корівник* – Боїнг–757 – отримав назву через дуже довгий пасажирський салон; **лексика на позначення назв авіакомпаній:** Swiss – *Свіси*, British Airways – *Брітиши* та ін.

За повсякденного спілкування доволі часто до професіоналізмів потрапляє лексика, характерна для молодіжного спілкування: *запара* – велика кількість прибулих гостей; *спецухи* – спеціальні пропозиції; *халява* – система all inclusive – система обслуговування у готелях, за якої харчування, напої (найчастіше місцевого виробництва) та інші послуги включені у вартість проживання; *відстійник* – спеціальне приміщення для пасажирів в аеропорту, а також вид чартерного рейсу; *вписка* – тимчасова зупинка туриста-автостопника на шляху прямування, що передбачає ночівлю в будинку у місцевого жителя; *підбірка* – пакет з інформацією для турагентств; *наземка* – комплекс туристичних послуг, які надають на землі

(трансфер, екскурсії – усе, окрім перельоту); *регулярка* – переліт регулярним (не чартерним) рейсом.

Цікавою з погляду вживання професійно-сленгової лексики є лексика працівників готельних підприємств. Наприклад, непосвяченій людині не завжди зрозумілими будуть окремі слова і навіть цілі словосполучення: *апгрейдити* – поліпшити номер до вищої категорії (від англ. Upgrade – покращувати, удосконалити, модернізувати): “Довелося апгрейдити пану Горбенку номер до люкса, оскільки бандерлоги зайняли всі стандарти”; *клінити* – прибирати кімнату (від англ. Clean – чистота); *чекінити* – заселити гостя (від англ. Check in – прибуття); *номер для двох із половиною осіб* – номер для двох дорослих і дитини, прибраний і готовий до заселення; *гість бився в ламбадці* – гість був дуже незадоволений наданими йому послугами й емоційно це висловлював; *люкс іде* – гість із номера категорії “люкс” залишає своє помешкання; *шестірка йде* – виїздить гість із шостого номера; *вечеря вийшла* – у хол вийшов гість, прямуючи на вечерю; *у гостя немає руки* – у номері відсутній рушник для рук; *однобедрений* - одномісний готельний номер тощо.

Отже, у фаховому мовленні працівників туристичної сфери професіоналізми посідають особливе місце, сприяючи точнішому й лаконічнішому висловленню думки. Професіоналізми та професійні жаргонізми туріндустрії – некодифікована лексика усного неофіційного спілкування працівників туризму (рідше писемного/електронного – інтернет-листування фахівців турорганізацій, інформація у фахових журналах, буклетах, інструкціях). Вона досить різноманітна за своєю тематикою, оскільки детально характеризує осіб, предмети, дії, процеси, якості, безпосередньо пов’язані з професійною діяльністю. Не становить цілісної системи й має широкий арсенал засобів для свого поповнення.

Мова туризму охоплює терміни та професіоналізми. Ядром мови туристичної індустрії є терміни, що використовуються спеціалістами у фаховій діяльності. Професіоналізми, на відміну від термінів, функціонують переважно в усному мовленні як “напівофіційні” слова, які не претендують на точність та однозначність. Вони є влучним еквівалентом для термінів туристичної сфери, мають високий ступінь експресивного забарвлення під час усного спілкування фахівців.

### ***Список використаної літератури***

1. Півньова Л.В. Лексика туризму в українській мові: формування та функціонування: дис... канд. філолог. наук: 10.02.01 / Інститут української мови НАН України. Київ, 2017. 258 с.
2. Безгодова Н. Співвідношення понять термінологія – професіоналізм – номенклатура: (Теоретичний аспект). *Вісник Львівського університету. Філологія*. Львів, 2004. Вип. 34. Ч.1. С. 458–463.

**Прокопенко К. Ю., ст. гр. ГМ-20**

Науковий керівник: Мирошниченко М. І., ст. викл.

*Кафедра Українознавства і соціальних наук*

## **ЕТИКА УСНОГО ДІЛОВОГО СПІЛКУВАННЯ З ІНОЗЕМЦЯМИ**

Етика усного ділового спілкування – це один із компонентів загальної етики, що володіє всіма характеристиками останньої. У загальному розумінні це поняття можна розглядати як певний портфель уявлень про моральність, її норм і правил, якими керуються люди у відносинах один з одним у процесі виробничої діяльності. Основою ділової етики є повага інтересів як тієї компанії, яку представляє людина, так і її клієнтів, партнерів, конкурентів, а також у цілому всього соціуму.

Основні принципи ділової етики: отримання вигоди максимальним числом учасників ділових відносин; забезпечення однакового для всіх учасників відносин доступу до предмету ділових відносин.

Особливості ділового усного спілкування проявляються в таких основних ситуаціях: знайомство, вітання, вручення візитівок, створення іміджу, обмін подарунками та проведення ділових переговорів. Розглянемо коротко особливості ділового спілкування в кожній з означених ситуацій.

Як відомо, існують загальноприйняті норми представлення під час знайомства: чоловіка представляють жінці, молодших за віком — старшим, гостей — господареві. Водночас на ділові знайомства ці норми не поширюються; вони відходять на другий план, а на перший виходять службове положення (нижчих за положенням представляють першими) та посадовий статус.

Загальним для всіх є правило обов'язково дивитись в очі під час знайомства та посміхатись. Адже залежно від рівня емоційності усмішки людина, яка знайомиться, робить висновки про почуття партнера, що виникають у нього під час знайомства, а отже, у неї складається враження про ставлення до себе – від зневаги до щирої радості. Представляючи членів делегації (або групи, яка приїхала на запрошення фірми), треба називати або ім'я, або ім'я та прізвище. Прийнято офіційне звертання, наприклад: "пані Лінда Джексон" або "пане Дасон Фішер". Іноді можна вживати таку форму: "мадам", "месє", "містер", "місіс" (для заміжньої жінки) та "міс" (для незаміжньої).

За суворими правилами етикету знайомство завжди має відбуватися виключно з допомогою третьої особи, яка знає тих, хто знайомиться. Це правило поширюється насамперед на ділове офіційне спілкування.

Коли знайомство відбувається під час зустрічі на вулиці, то рішення про представлення супутника чи супутниці приймається залежно від обставин.

Коли зустрічається знайомий, який не може пригадати обставини знайомства чи прізвище співрозмовника, йому треба одразу нагадати, за яких обставин це знайомство відбулось.

Так само, як і під час знайомства, послідовність зберігається під час вітання. Коли людині, у товаристві якої перебувають, довіряють, як правило, вітаються з тими людьми, з якими привіталась вона.

Дослідники у сфері етикету стверджують, що в діловому спілкуванні викристалізувались такі невербальні форми вітання: уклін, погляд, потиск і цілування руки. Як правило, під час зустрічі зі знайомим на вулиці чоловік за три кроки до нього має трохи підняти капелюха та вклонитись. Якщо руки зайняті, це може бути уклін і усмішка-вибачення.

Потиск руки практикується переважно у чоловіків (серед жінок — за взаємною згодою). Це одна з універсальних форм ділового вітання, адже при цьому партнери не тільки вітаються, а й вступають у фізичний контакт, відчувачи настрій один одного.

Візитна картка допомагає уникнути непорозумінь під час знайомства і є ефективним засобом не тільки представлення партнерів, а й ділового спілкування взагалі.

Візитна картка для бізнесу (ділова візитна картка) оформлюється згідно зі встановленими вимогами: лише білий папір, певні розміри, чіткий чорний шрифт; угорі по центру — назва фірми, у правому кутку — робочий номер телефону. На вітчизняній візитній картці текст нерідко дублюється англійською мовою.

Звичайно, знання характерних ознак національно-культурних та етнічних відносин не позбавляє необхідності знання основних правил, етичних норм і традицій, що утвердились як загальнокультурні в ділових стосунках і ґрунтуються на положеннях дипломатичного протоколу.

Отже, шлях до взаєморозуміння партнерів, які представляють різні культури, передбачає виконання двох умов: ознайомитися з культурою тієї країни, з представниками якої мають відбутися переговори; обрати певний стиль спілкування, у загальних рисах спрогнозувати, як сприйматиме вас партнер з іншої країни, уникати стереотипного сприйняття партнера.

### *Список використаної літератури*

1. Шевчук С.В. Ділове мовлення для державних службовців: Навчальний посібник. К.: Арій, 2008. 424 с.
2. Шевчук С.В., Кабиш О.О. Практикум з українського ділового мовлення: Навчальний посібник. К.: Арій, 2009. 512 с.
3. Пентиліук М.І., Маруніч І.І., Гайдаєнко І.В. Ділове спілкування та культура мовлення. Навч. посіб. К.: Центр учбової літератури, 2011. 224 с.

**Чеботарьова Н. В., гр. ГМ-20**

Науковий керівник: Мирошниченко М. І., ст. викл.

*Кафедра Українознавства та соціальних наук*

## **СЛУХАННЯ ЯК ЗВОРОТНИЙ ЗВ'ЯЗОК КОМУНІКАТИВНОЇ ВЗАЄМОДІЇ**

Обов'язковою умовою правильного розуміння співрозмовника є вміння слухати та говорити, тобто вміння подавати інформацію.

Вміння слухати має першочергове значення у людському спілкуванні. Статистичні дані свідчать, що із загальної кількості часу, який ми використовуємо для контактів на роботі і вдома, 9% часу ми пишемо, 16% – читаємо, 30% – говоримо, 45% – слухаємо.

Слухаючи, реципієнт розкриває смисл інформації, яку він отримав від комунікатора. Він розуміє смисл повідомлення під час декодування. При цьому яскраво виявляється значення ситуації спільної діяльності, усвідомлення якої входить до процесу декодування. Без цієї ситуації неможливо розкрити смисл повідомлення.

Властивість слухання як особистісна якість притаманна не всім людям. Ми не слухаємо співрозмовника з різних причин: через брак часу, контраст емоційного стану реципієнта зі змістом слів комунікатора тощо. Психологічні процеси, позначені поняттями «слухати» і «чути», суттєво відрізняються. Слухати означає напружувати орган слуху. Чути – це напружувати мозок, концентруючи увагу на словах партнера.

Слухання – це психологічний компонент вербальної комунікації, метод декодування і сприймання інформації. Саме тому, слухаючи, можна не чути, оскільки свідомість у цей час зайнята іншими проблемами, думками, інформацією.

Крім того, багато людей чує лише те, що хоче почути. Тому комунікатор повинен враховувати, що його інформацію сприймають суб'єктивно.

Ефективне слухання передбачає: правильне розуміння слів і почуттів мовця; зосередження на обговорюваній проблемі. Воно забезпечує усвідомлення і вирішення партнерами по спілкуванню обговорюваної проблеми, створення спільного інформаційного поля, спільного смислу, налагодження відвертих стосунків, взаєморозуміння.

Уточнюючи, оцінюючи, аналізуючи інформацію під час діалогу, людина більше уваги приділяє своїм справам, ніж тому, що їй кажуть. Особливо це виявляється в ситуаціях конфліктного спілкування. У процесі діалогу вона частіше переймається тим, чи зрозумів її співрозмовник, ніж тим, наскільки їй зрозумілі його слова, позиція. Таке слухання деформує процес спілкування.



Є такі види слухання: рефлексивне, нерефлексивне, критичне, емпатійне.

Під час нерефлексивного слухання можуть виявлятися підтримка, схвалення, розуміння за допомогою лаконічних відповідей, що допомагають продовжити бесіду (репліки «так», «розумію» тощо). Ефективне воно в ситуаціях, коли співрозмовник висловлює своє ставлення до події, прагне обговорити актуальні питання, відчувається скривдженим або вирішує важливу проблему. Таке слухання доцільне, коли співрозмовникові важко викласти свої проблеми, потрібно тримати під контролем емоції у спілкуванні з особою, яка обіймає високу посаду.

Рефлексивне слухання має на меті регулярне використання зворотного зв'язку для досягнення більшої точності в розумінні партнера.

Критичне слухання вимагає від учасника спілкування спочатку аналізу повідомлення, потім – його розуміння. Таке слухання прийнятне під час ділової наради, конференції, дискусії, на яких обговорюють проблеми, думки, ідеї, що стосуються нових проектів, досвіду тощо.

Емпатійне слухання передбачає, що учасник спілкування приділяє більше уваги «зчитуванню» почуттів, а не слів. Воно буває ефективним, якщо комунікатор викликає у співрозмовника (реципієнта) позитивні емоції (радість, сподівання на краще, впевненість у собі), та неефективним, якщо провокує негативні емоції (страх, тривогу, розчарування тощо).

Зворотний зв'язок — це форма комунікації, за якої одержувач повідомлення, адресат, дозволяє її відправнику, адресанту, зрозуміти, як він сприйняв адресоване йому повідомлення. В результаті цього людина дізнається про ефект, який справляє її поведінка на людей у її оточенні.

Оскільки надання й отримання зворотного зв'язку передбачає “переадресування” одержаної співрозмовником інформації, можна з усією впевненістю стверджувати, що внаслідок існування такого зв'язку внутрішньогрупова кооперація працівників стає ефективнішою і прозорішою.

Окрім запропонованих рекомендацій для підтримання ефективного зворотного зв'язку між адресатом і адресантом, існує низка правил, а також розроблена вченими система розвитку навичок активного слухання.

### *Список використаної літератури*

1. Слухання та говоріння. URL: [https://pidru4niki.com/12800528/psihologiya/spuhannya\\_govorinnya](https://pidru4niki.com/12800528/psihologiya/spuhannya_govorinnya) (дата звернення: 16.05.2022).
2. Комунікації в публічному управлінні: аспекти організаційної культури та ділового спілкування: навч. посіб. / уклад.: Гошовська В. А., А., Пашко Л. А., Ларіна Н. Б. Київ: К.І.С., 2016. 130 с.

**Шевченко Д. В., ст. гр. ГМ-20**

Науковий керівник: Мирошниченко М. І., ст. викл.

*Кафедра Українознавства та соціальних наук*

## **УКРАЇНСЬКІ НАЦІОНАЛЬНО-ПСИХОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ТРАДИЦІЇ ДІЛОВОЇ КОМУНІКАЦІЇ**

Мова є унікальним явищем людського суспільного життя, формою буття людини й суспільства, найважливішим засобом спілкування людей. Комунікація завжди здійснюється в межах певної культури, конкретної національної мови, неповторних мовних картин світу, а також законів спілкування у межах даної мови й культури.

Культура спілкування – це вміння встановлювати зворотній зв'язок, зрозуміти й зреагувати на думки, почуття, проблеми співрозмовника. Комунікативна культура нерозривно пов'язана з культурою поведінки, разом вони виявляються через загальноприйняті норми етикету.

Етикет – правила ввічливості, доречна поведінка в будь-якому суспільстві. Стосовно спілкування слід розрізняти схожі, проте не ідентичні поняття: «мовний етикет», «мовленнєвий етикет», «комунікативний етикет».

Мовний етикет – сукупність «словесних форм ввічливості», які є загальноприйнятими в конкретному суспільстві, у певній людській спільноті.

Мовленнєвий етикет – набір постійно відтворюваних, стандартних словесних виразів мовного етикету, застосовуваних у повсякденному спілкуванні в ситуаціях привітання, прощання, вибачення, запрошення, розради, докору, побажання тощо. Мовленнєва етика передбачає дотримання умов успішного спілкування: доброзичливого ставлення до адресата, демонстрації зацікавленості в розмові, емпатії.

Комунікативний етикет – застосування лінгвістичних та екстралінгвістичних засобів спілкування, що базуються на моральних приписах певного народу, національно-культурних традиціях, психології учасників комунікації. Це може бути зумовлене специфічними кліматичними умовами, способом ведення господарства, ставленням до сусідніх націй, рівнем культурного розвитку цивілізації. Проте більшою мірою спілкувальний етикет зумовлюється психологічними особливостями окремого народу, його ментальністю. Так, Ю. Липа, Н. Григоріїв, Я. Маркович, В. Давидова, Ф. Вовк та інші вчені-мовознавці й етнопсихологи називають як основні риси українського народу повагу до громадської думки, неможливість переступити через моральні приписи, пошану до праці.

Національна специфіка виявляється насамперед під час мовленнєвих актів, що базуються, на ступені спільності знань про світ і мову, тобто на

спільності історико-культурного тезауруса. Н. Григорієв засвідчує те, що політичними ідеалами українського народу є свобода як особи, так і всіх суспільних гуртувань: родин, товариств, партій, класів, націй; рівноправність і демократія. Українці завжди поважали й цінували сім'ю, не принижуючи, проте, жодного члена родини, що виражалось, зокрема, у складанні колядок із привітаннями кожному в сім'ї персонально.

Отже, етикет спілкування тісно пов'язаний із вдачею народу, що можна простежити, зокрема, на лексичному рівні мови, оскільки в багатьох українських етикетних виразах ключову семантику передають слова з коренем добр-: *доброго дня, доброго здоров'я, доброго вечора, доброго ранку, доброї ночі, добродії, люди добрі*. У значенні слова «добрий» чітко наголошується моральний пріоритет добра.

На думку дослідника В. Лагутіна, українці характеризуються зосередженням на внутрішньому світі, сентиментальністю й чутливістю, перевагою емоцій над інтелектом. Чуйність і делікатність як головні риси українського народу живі й сьогодні, наприклад, у забобоні стосовно запитання: «Куди йдете?», яке моральні приписи наказують замінити питаннями типу: «Чи далеко зібралися?», «Чи скоро повернетесь?», «Як далеко доля провадить?» тощо.

Грамматичні норми спілкування для українців полягають в обов'язковому використанні Кличного відмінка під час звертання (що зберігся лише в українській мові), у відсутності обов'язкової наявності підмета на початку речення для уникнення одноманітності побудови синтаксичних конструкцій і надання ефектності висловлюванню.

У психіці української етноспільноти переважають два основні соціальні типи – «Миротворець» і «Адміністратор». Перший тип спілкування використовують переважно жінки, маючи більш розвинену чуттєву сферу, другий же тип є більш раціональним і тому більш характерний для мовлення чоловіків. Етикетне спілкування потребує високого рівня усвідомленості й творчої активності у використанні мовних і позамовних засобів вираження. Уважність, чесність, ввічливість – основні вимоги мовленнєвого етикету.

Отже, українці, будучи від природи доброзичливими, чуйними, виробили свою специфічну систему спілкування – комунікативний етикет, заснований на поняттях добра, миру, злагоди, прагненні до порозуміння як основних пріоритетах для української нації.

### *Список використаної літератури*

1. Стахів М. Український комунікативний етикет: навчально-методичний посібник. К.: Знання, 2008. 245 с.
2. Бугай Н. І. Український етикет. К.: Бібліотека українця, 2000. 264 с.

**Бурлака О. В., ст. гр. ВБ-21**

Науковий керівник: Глушкова Н. М., ст. викл.

*Кафедра Українознавства та соціальних наук*

## **ПЕРЕВАГИ І НЕДОЛІКИ ВІРТУАЛЬНОЇ КОМУНІКАЦІЇ**

Наприкінці ХХ ст. завдяки розвитку комп'ютерних технологій з'явився ще один засіб спілкування — так зване віртуальне спілкування. Це спілкування з віртуальним співрозмовником у віртуальному просторі за допомогою електронних засобів. Завдяки комп'ютеру людина освоює новітні електронні засоби інформації та навчилася діяти в умовах відкритої комунікації. Глобального розмаху набуває проникнення інформаційних технологій у повсякденний побут людей. Сьогодні можна мати доступ до мільйонів документів, натиснувши кілька разів на кнопку «миші». Інтернет дав змогу людині значно розширити межі свого спілкування. За дослідженнями спеціалістів 91 % користувачів використовують Інтернет саме для спілкування.

Слід зазначити, що Інтернет сприяє розвитку особистості і включення її у процес спілкування навіть тоді, коли в реальному житті людина може мати певні бар'єри для спілкування.

Електронна пошта перетворила віртуальне спілкування на силу, яку не можна не враховувати. Спілкування в Інтернеті має певні особливості, а саме: спілкування, опосередковане комп'ютером, відбувається анонімно. Коли хто-небудь надсилає повідомлення в Інтернет, його можуть читати всі і відповідати на нього.

Втрачають також своє значення невербальні засоби спілкування. Фізична відсутність учасників взаємодії призводить до того, що справжні почуття можуть приховуватися або подаються зовсім не ті, які людина у цей момент відчуває. Тому в Інтернеті легше вести серйозну розмову; можна спілкуватися з тією людиною, яка б при зустрічі могла не сподобатися, скажімо, через зовнішність; люди рідше ображаються. Можна говорити з людьми незалежно від їх віку, статі, статусу тощо. Тобто в Інтернеті внаслідок фізичної відсутності партнерів по комунікації зникає ціла низка бар'єрів, які заважають взаємодії.

Нарешті, спілкуючись в Інтернеті, можна створювати будь-який образ, виглядати ким завгодно, бо немає обмежень, характерних для матеріального світу. Анонімність розширює можливості для самопрезентації людини, дає змогу створювати іншим яке завгодно уявлення про себе. У цьому контексті навіть можна говорити про «віртуальну особистість». Вона наділяється іменем, часто псевдонімом, а її реальне «Я» дуже відрізняється від створеного віртуального образу. Крім того, взаємодія тут має свої особливості, а саме: попередню невизначеність, унікальність для кожного роду взаємодії.

Характеризуючи спілкування в Інтернеті, психологи зазначають, що тут відбувається не стільки групове спілкування, скільки велика кількість актів спілкування один на один. Причому кожна людина відіграє для партнера одну із своїх ролей. І не можна побачити справжнє ставлення цих людей один до одного, зробити висновки про них за межами цієї їхньої комунікації. Але водночас ці люди, спілкуючись анонімно, впливають один на одного. І цей вплив може бути значним — як позитивним, так і негативним. Психологи зазначають, що відвідування чатів упродовж тривалого часу нерідко приводить до того, що партнери по спілкуванню сприймаються вже як друзі, тобто відбувається нівелювання межі між віртуальним та реальним спілкуванням.

Крім величезного, безумовно позитивного, ефекту спілкування в Інтернеті, спеціалісти виділяють і такі тривожні тенденції:

- надмірне захоплення «віртуальним простором» призводить до відриву від реального життя та зменшення життєвого досвіду;

- молоді люди мають практично безконтрольний доступ до величезної кількості матеріалів, що мають антигромадський, антигуманний і навіть порнографічний характер;

- деякі люди, що не мають стійкої волі, стають Інтернет-залежними. Внаслідок цього формується новий тип особистості з техногенним мисленням, який спілкування з людьми замінює спілкуванням з комп'ютером.

Саме тому Інтернет іноді порівнюють з морем, в якому можна втопитися, тобто захопитися тим, що тобі запропонували. Тільки сильна особистість, спілкуючись у Всесвітній павутині, користуючись потрібною інформацією, зростає в особистісному плані.

### *Список використаної літератури*

1. Білинська Є., Жичкина А. Сучасні дослідження віртуальної комунікації: проблеми, гіпотези, результати. - М.: ЮНИТИ - ДАНА, 2004. - 165 с.
2. Крол Ед. Все об Internet: Керівництво і каталог. - Київ: ВНУ, 2002. - 156с.

**Іваніщев Р. І., ст. гр. ВБ-21**

Науковий керівник: Глушкова Н. М., ст. викл.

*Кафедра Українознавства та соціальних наук*

## **ВІРТУАЛЬНЕ СПІЛКУВАННЯ ТА ЙОГО ОСОБЛИВОСТІ**

Електронна пошта перетворила віртуальне спілкування на силу, яку не можна не враховувати. Вже через 30 днів після відкриття, без будь-якої реклами та публікацій у пресі, Amazon.com продавав книжки у всіх штатах Америки та 45 інших країнах світу. Для цього керівник фірми Джефф Безос лише надіслав електронні листи своїм 300 друзям і попросив їх розповісти про новий сайт своїм знайомим. Безсумнівно, позитивний вплив на розвиток як суспільства в цілому, так і окремої особистості наявний.

Але, аналізуючи процеси спілкування в соціальних мережах, можна побачити і недоліки, а саме: надмірне захоплення «віртуальним простором» призводить до відриву від реального життя та зменшення життєвого досвіду. Молоді люди мають практично безконтактний доступ до величезної кількості матеріалів, що мають антигромадський та антигуманний характер. Деякі слабовільні люди стають інтернет-залежними. Внаслідок цього формується новий тип особистості з техногенним мисленням, який спілкування з людьми замінює спілкування з комп'ютером.

Набування нових знайомих, підтримки спілкування, зростання кількості товарів і послуг, які можна замовити через Інтернет, можливість слухати музику, дивитися фільми, грати в ігри, дізнаватися багато нової інформації – це звичайно переваги, які надає Інтернет. А з іншого боку – наявність шахраїв, вихід з реального світу, відсутність цензури, навіть, в деякій мірі, деградація суспільства. Нарешті, віртуальне спілкування не передає всіх емоцій, які відчуває співрозмовник і які збагачують і прикрашають спілкування.

Спілкування в Інтернеті має певні особливості. По-перше, опосередковане комп'ютером спілкування, відбувається анонімно. Коли хто-небудь надсилає повідомлення в Інтернет, його можуть читати всі і відповідати на нього. По-друге, втрачають своє значення невербальні засоби спілкування. Фізична відсутність учасників взаємодії призводить до того, що справжні почуття, як вже зазначалось, можуть приховуватися або подаються зовсім не ті, які людина у цей момент відчуває. Для того щоб спілкування у віртуальному просторі не принижувало людину, а, навпаки, сприяло її особистісному зростанню необхідно дотримуватися загальноприйнятих етичних вимог, правил мережевого етикету. З появою Інтернету в наше життя навіть увійшло таке поняття, як нетикет (netiquette

— від англ. net — мережа та франц. etiquette — етикет). Сформовані навіть правила мережевого етикету:

- пам'ятайте, що ви розмовляєте з людиною. Не робіть іншим те, чого не хочете отримати від них самі. Будьте терплячі й чемні. Не вживайте ненормативну лексику, не йдіть на конфлікт заради самого конфлікту;

- дотримуйтеся тих самих стандартів поведінки, що й у реальному житті. Люди інколи забувають про те, що "за екраном" знаходиться жива людина, і вважають, що в мережі правила поведінки не такі самі, як у звичайному житті;

- пам'ятайте, що ви перебуваєте у віртуальному просторі. Якщо ви вирішили втрутитися в якусь дискусію, то можете зашкодити іншим;

- поважайте час і можливості інших. Коли ви відправляєте електронну пошту або повідомлення до конференції, то фактично претендуєте на чужий час. І тоді ви відповідаєте за те, щоб адресат не витратив цей час даремно;

- зберігайте особистість. У мережі (наприклад, у конференціях) ви можете зустрітися з тими, з ким ніколи не зустрінетесь в реальному житті. Однак в ас будуть оцінювати з точки зору того, як ви пишете. Таким чином, правила граматики відіграють важливу роль. Крім того, переконайтесь, що ваші послання зрозумілі й логічно витримані;

- не втручайтеся в конфлікти й не припускайте їх. Мережевий етикет проти злісних послань, якими іноді обмінюються окремі учасник дискусії, не зловживайте своїми можливостями.

Навіть якщо у віртуальному просторі ви відчуваєте себе професіоналом і маєте більш повні і глибокі знання або повноваження, що дозволяє автоматично одержувати перевагу. Однак це зовсім не означає, що такою перевагою можна користуватися.

### *Список використаної літератури*

1. Жичкина А. Соціально-психологічні аспекти спілкування в Інтернеті. - М.: Дашков і Ко, 2004. - 117 с.
2. Facebook та Instagram в Україні. Режим доступу: <https://plusone.com.ua/research/> [lusone.com.ua/research/](https://lusone.com.ua/research/)

**Іванов А. М., ст. гр. ВБ-21**

Науковий керівник: Глушкова Н. М., ст. викл.

*Кафедра Українознавства та соціальних наук*

## **ПОХОДЖЕННЯ УКРАЇНСЬКОЇ МОВИ**

У сучасному мовознавстві виробилися дві основні концепції походження української мови: перша – українська мова виникла після розпаду спільнослов'янської етномовної спільноти в V-VI ст. і друга – українська мова виникла на основі праслов'янської мови і розвивалася самостійно і незалежно від інших.

Існують також кілька версій щодо походження мови.

**Версія перша.** Сьогодні надзвичайно популярними є думки дослідників «Велесової книги». Цю книгу відносять до «героїчного епосу України-Русі». «Велесова книга» розповідає про походження слов'ян, про «руську землю», де вони жили, про землю, яку слов'яни любили і обороняли

від ворогів-нападників, про їх заняття, побут, вірування тощо.

**Версія друга.** Михайло Красуський у праці «Древность малороссийского языка» (1818 р.) на основі зіставлення індоєвропейських мов стверджував, що найстаршою в Європі є українська мова. Вона, за переконаннями М. Красуського давніша не лише за всі слов'янські мови, а й за грецьку, латинську, санскрит.

**Версія третя.** Російський мовознавець Ф. І. Буслаєв, дослідивши лексику і фразеологію «Слова о полку Ігоревім», інші писемні пам'ятки давньоруської доби, пам'ятки чеської літератури, дійшов висновку, що українська мова древніша від мови російської.

**Версія четверта.** Її також учені називають «сенсаційною». І. Ющук – зіставивши українську мову з латинською (найдавнішою індоєвропейською мовою), стверджує, що українська мова є архаїчною. А формуватися вона почала «ще перед трьома тисячами років – можливо, водночас із латинською, якщо не раніше.

**Версія п'ята.** І. Огієнко (митрополит Іларіон) стверджував: «Три східнослов'янські мови: українська, білоруська й російська – зростали незалежно одна від одної, як мови самостійні, і т. зв. «праруської» спільної мови ніколи не було».

**Версія шоста.** А. Москаленко у праці «Питання походження української мови в мовознавчій та історичній літературі» (1958) використав відому на той час тезу, що українська мова належить до спільнослов'янських мов, які мали одну прамову.

**Версія сьома** Г. П. Півторак вважає, що процес становлення східнослов'янських мов не був синхронним. Найраніше він розпочався з



української мови через те, що майже вся територія України була прабатьківщиною слов'ян.

Авторами основних сучасних гіпотез щодо походження української мови вважаються: Юрій Шевельов, який стверджує, що українська мова безпосередньо виділилася із праслов'янської мови; Олексій Шахматов вважає, що українська мова входила у «спільноруської прамови», із якої походять і інші «руські мови». Нарешті, Олександр Царук наполягає, що дві «східнослов'янські» мови — українська і російська — на початку давнього періоду свого самостійного розвитку були двома найвіддаленішими слов'янськими мовами.

На шляху становлення і розвитку української мови протягом багаторічної історії було багато перешкод. Наведемо деякі з них:

- 1720 р. цар Петро I видав указ про заборону в Україні друкувати книги;

- 1753 р. – указ Катерини II про заборону викладання українською мовою;

- У 1830–1840 роках русифікація України посилюється. Навіть саму назву «Україна» перестали вживати. Лівобережну Україну назвали Малоросією, Правобережну – Юго-Западним краєм, а Південну – Новоросією;

- 1863 р.– заборона друкування українських книжок, циркуляр міністра внутрішніх справ Валуєва: «Никакого особенного малороссийского языка не было, нет и быть не может»;

- 1889 р. – у Києві на археологічному з'їзді дозволено читати реферати «всіма мовами, крім української»;

- 1895 р. – заборона української дитячої літератури;

- 1914 р. – заборона української преси;

- 1938 р. – запроваджено обов'язкове вивчення російської мови по всій Україні. І водночас розпочалося масове закриття національних шкіл, престиж української мови знизився;

Загалом існувало 134 заборони на українську мову, починаючи з царських і до брежнєвських часів. І офіційно забороняли, і оголошували неіснуючою чи придуманою німцями, і вважали діалектом російської чи польської мови, і підлаштовували її під іншу мову – а вона таки живе. "Не вмирає душа наша!"

### *Список використаної літератури*

1. Царук О. Українська мова серед інших слов'янських: етнологічні та граматичні параметри. – Дніпропетровськ, 1998. – 284 с.

**Лічний І. І., ст. гр. ВБ-21і**

Науковий керівник: Глушкова Н. М., ст. викл.

*Кафедра Українознавства та соціальних наук*

## **РОЛЬ СЛОВНИКІВ У ПІДВИЩЕННІ МОВНОЇ КУЛЬТУРИ**

Словники відіграють велику роль у розвитку національної духовної культури. Вони відображають культуру мови народу і сприяють підвищенню рівня мовної культури. У них відбиваються знання, накопичені суспільством протягом століть. Словники дають змогу краще зрозуміти складні терміни, пояснити значення слів, їх написання та вимову, з'ясувати походження слів і переклад на іншу мову. Є різні дефініції словників. Словник Сучасної української мови подає таке визначення: «Словник – це книга, що містить перелік слів з поясненнями, тлумаченнями, перекладом на іншу мову.

Українська лексикографія має давню історію. Перші словники в Україні почали створювати ще в XIII столітті. Це були словники незрозумілих слів, написані від руки, а вже в другій половині XVI ст. з'являються друковані перекладні словники, які й стали поштовхом подальшого розвитку української лексикографії.

Лексикографія – це розділ мовознавства, об'єктом якого є вивчення принципів систематизації слів та фразеологічних зворотів, укладання їх у словники різних типів. Розрізняють два типи словників: енциклопедичні і лінгвістичні. Енциклопедичні – спеціальні словники поняттєво-довідкового характеру, вони тлумачать не слова, а пояснюють зміст, характер, сутність предметів, явищ, а також подають короткі відомості про різні країни, народи, мови, визначні події, про видатних політичних діячів, учених, письменників, митців. В енциклопедичних словниках уміщують ілюстрації (фотографії, малюнки, репродукції), картографічні матеріали, статистичні, хронологічні таблиці тощо. До найбільш відомих енциклопедичних словників належать такі: «Українська радянська енциклопедія»; «Енциклопедія українознавства» ; «Енциклопедія українознавства»

Лінгвістичні (мовознавчі) словники пояснюють слова, їх значення, походження, написання, вимову тощо. Ці словники бувають одномовні і перекладні. Одномовні поділяються на: тлумачні, міжслівних зв'язків (синонімічні, антонімічні, паронімічні, омонімічні), діалектні, історичні, довідково-лінгвістичні (етимологічні, фразеологічні, орфографічні, орфоепічні, словотворчі, словники труднощів української мови). Перекладні словники дуже поширені в Україні, вони бувають дво-, три-, чотиримовними і більше.

Тлумачні словники трактують значення слів, подають їх основні мовні характеристики – граматичні ознаки, наголос, написання,

розкривають стилістичні можливості та деякі особливості сполучуваності з іншими словами.

Словник іншомовних слів уміщує слова з різних мов і дає коротке пояснення слів та термінів іншомовного походження

Діалектичні словники подають лексику територіальних діалектів, з'ясовують значення і характер поширення діалектних слів. Їх поділяють на загальнодіалектні й регіональні.

Словники синонімів, антонімів, омонімів, паронімів розкривають змістові і стилістичні зв'язки між словами та притаманні словам певних груп і рядів своєрідні значення і відтінки значень. Такі словники сприяють піднесенню мовної культури, розвивають навички стилістичної майстерності. Словники епітетів містять усталені означення певних слів, що дозволяє збагатити мову художньої літератури, поезії розмаїттям мовних засобів, експресивною лексикою, що відображає багатство і неповторність національної мови.

Орфоепічні словники містять інформацію про літературну вимову та наголос слів, допомагають удосконаленню усного мовлення.

Етимологічні словники тлумачать походження і зміну значень слів, розкривають їх первинне значення, історичний розвиток.

Фразеологічні словники вміщують фразеологізми, крилаті слова, ідіоми тощо. Ці словники пояснюють значення фразеологізмів, особливості їх вживання, походження, можливості варіювання в мовленні.

Перекладні словники. В Україні дуже поширені перекладні словники, зокрема двомовні та багатомовні. Ними досить широко користуються учні, студенти та всі ті, хто вивчає іноземні мови.

Словники мають велике значення в культурному житті людини, адже сучасна людина не може обійтись без словників, бо саме вони слугують розвитку мовної та пізнавальної культури особистості, збагачують мовлення, роблять його більш досконалим та цікавим.

### *Список використаної літератури*

1. Культура мови на щодень / Н. Я. Дзюбишина-Мельник, Н. С. Дужик, С. Я. Єрмоленко та ін. – К.: Довіра, 2000. – 169 с.
2. Полюга Л. М. Словник синонімів української мови. – К.: Довіра, 2001. – 477 с.
3. Сучасна українська літературна мова / За ред. М. Я. Плющ. – 2-е вид. – К.: Вища школа, 2000. – 430 с.

**Риков К. В., ст. гр. ВБ-21**

Науковий керівник: Глушкова Н. М., ст. викл.

*Кафедра Українознавства та соціальних наук*

## **РОЛЬ ДІЛОВОГО ЕТИКЕТУ В ПРОФЕСІЙНОМУ СПІЛКУВАННІ**

Підготовка майбутніх фахівців до діяльності у різних галузях виробничої та економічної сфери передбачає не тільки їх професійний рівень, а й формування вмінь і навичок ділового спілкування, зокрема етики спілкування, знання правил ділового етикету, психологічних механізмів професійної комунікації. Вміння спілкуватися є необхідним для успішної кар'єри будь-якого фахівця.

Більшість дослідників розглядають функції і роль етики в структурі ділового спілкування, психології управління, кар'єрного просування. Адже знання і дотримання правил ділового етикету, культури поведінки – основа професійного успіху. Нажаль, в практичній діяльності у нас ще не завжди діловий етикет усвідомлюється економічною категорією, яка здатна створювати в колективі доброзичливий, комфортний психологічний клімат, запобігати конфліктним ситуаціям, що, в свою чергу, сприяє зростанню ефективності праці, більш раціональному використанню робочого часу та ін.

Сучасний діловий етикет – це глибоке знання пристойності, уміння тримати себе в колективі так, щоб заслужити загальну повагу і не образити при цьому своєю поведінкою іншого. Професійному успіху майбутніх фахівців сприятимуть також знання тактики спілкування, яка передбачає: доброзичливість; необхідність володіння декількома варіантами в однотипних ситуаціях і вміння користуватися ними; вміння слухати співрозмовника; вміння використовувати механізми психологічної взаємодії; прояви та підкреслення поваги до особистості співрозмовника.

У діловому спілкуванні не слід допускати конфронтації, тим більше конфліктів. Відомі фахівці в галузі психології спілкування (Д. Карнегі, Г. В. Бороздіна, А. П. Коваль, Ф. І. Хміль, М. С. Дороніна та ін.) зауважують, що при конфронтації спілкування ніколи не буває успішним, викликає психологічну напруженість, моральні збитки.

Важливою умовою ефективної діяльності сучасної ділової людини є рівень її комунікативної компетентності, ключовим елементом якої стає рівень культури ділового спілкування. Адже діловий етикет – це інструмент, що підвищує ефективність спілкування, створює атмосферу партнерства, породжує емоційний комфорт. Незнання правил етикету навпаки – породжує незручність, напруженість, невпевненість в собі, заважає успішному спілкуванню в потрібному напрямку, обмежує ініціативу і сковує поведінку людини в будь-яких обставинах.

Діловий етикет – це також правила поведінки у бізнес-середовищі. Він торкається переговорів, листування та інших аспектів взаємодії людей. У сучасному світі, якщо ви займаєтеся бізнесом, вам необхідно знати базові правила ділового етикету, ділового листування, спілкування з бізнес-партнерами. Діловий етикет має великий моральний сенс. Він дозволяє виразити вдячність і повагу до людини при встановленні з нею ділового контакту. Діловий етикет включає дві групи правил: норми, що діють у сфері спілкування між рівними по статусу, членами одного колективу (горизонтальні); настанови, що визначають характер контакту керівника і підлеглого (вертикальні).

Діловий етикет – це підприємницький успіх в результаті знання і уміння поводитися згідно правил і вимог етикету в суспільстві. Розглянемо основні правила ділового етикету: вітайте вашого співрозмовника за ім'ям та по-батькові; стримуйте свої емоції; дотримуйтеся основних правил культурної поведінки в суспільстві.

Навіщо треба знати правила ділового етикету? По-перше, щоб справити приємне враження і не осоромитися перед партнерами і колегами; по-друге – для загальної освіченості, адже вчитися новому ніколи не пізно; по-третє – для того, щоб подавати приклад іншим, у тому числі і підлеглим.

Діловий етикет пред'являє особливі вимоги до зовнішнього вигляду. У багатьох великих корпораціях, особливо західних, в контракті детально обговорюється, як має бути одягнений співробітник.

В межах ділового етикету розрізняють два види спілкування: вербальне і невербальне. Вербальне – за допомогою мови, яка здатна точно і неупереджено фіксувати інтелектуальні міркування людини, служити засобом передачі повідомлень точно і однозначно. Невербальне спілкування найчастіше використовується для встановлення емоційного контакту із співрозмовником і підтримки його в процесі бесіди.

Отже, ділове спілкування – це складний багатоплановий процес розвитку контактів між людьми в службовій сфері. Тобто комунікативні навички, дотримання правил ділового етикету – один з необхідних елементів професіоналізму, успішного кар'єрного зростання.

### *Список використаної літератури*

1. Культура мови на щодень / Н. Я. Дзюбишина-Мельник, Н. С. Дужик, С. Я. Єрмоленко та ін. – К.: Довіра, 2000. – 169 с.

## Секція «ХІМІЇ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА»

**Белашева Л. Р., ст. гр. Е-19**

Науковий керівник: Костік В. В., канд. техн. наук, доц.

*Кафедра Хімії навколишнього середовища*

### ГЛОБАЛЬНА ПРОБЛЕМА ПАРНИКОВОГО ЕФЕКТУ

*Парниковий ефект* – це підвищення температури поверхні землі внаслідок нагрівання нижніх шарів атмосфери скупченням парникових газів. В результаті температура повітря більше, ніж має бути, а це призводить до незворотних наслідків, як кліматичні зміни і глобальне потепління.

Кілька століть тому ця екологічна проблема існувала, але не була такою очевидною. З розвитком технологій, з кожним роком збільшується кількість джерел, які забезпечують парниковий ефект в атмосфері.

Не можна уникати розмов про довкілля, його забруднення, шкоду парникового ефекту. Щоб зрозуміти механізм дії цього явища, визначити його причини, обговорити наслідки і вирішити, як можна боротися з цією екологічною проблемою, поки не пізно.

Розглядаючи результати парникового ефекту, можна визначити, що основною з них – це кліматичні зміни. Оскільки щороку зростає температура повітря, води морів і океанів інтенсивніше випаровуються. Деякі вчені прогнозують, що через 200 років стане помітним таке явище, як «висихання» океанів, а саме значне пониження рівня води.

Це одна сторона проблеми. Інша ж полягає в тому, що підвищення температури призводить до танення льодовиків, що сприяє підвищенню рівня вод Світового океану, і призводить до затоплення берегів континентів і островів. Збільшення кількості потопів і затоплення прибережних районів свідчить про те, що рівень океанічних вод з кожним роком збільшується.

Підвищення температури повітря призводить до того, що території, які мало звожуються атмосферними опадами, стають посушливими і непридатними для життя.

Тут гинуть врожаї, що призводить до продовольчої кризи населення даної місцевості. Також тваринам не знаходиться прожитку, оскільки через нестачу води вимирають рослини.

Знаючи, як виникають парникові гази, необхідно усунути джерела їх виникнення, щоб зупинити глобальне потепління та інші негативні наслідки парникового ефекту. Навіть одна людина може щось змінити, а якщо до нього приєднаються родичі, друзі, знайомі, вони покажуть приклад іншим людям.

Це вже набагато більшу кількість свідомих жителів планети, які

будуть спрямовувати свої дії на збереження навколишнього середовища.

В першу чергу потрібно припинити вирубку лісів, садити нові дерева і чагарники, оскільки вони поглинають вуглекислий газ і виділяють кисень. Використовуючи електромобілі, скоротиться кількість вихлопних газів. Крім того, можна з машин пересідати на велосипеди, що зручніше, дешевше і безпечніше для екології.

Також ведуться розробки альтернативного палива, яке, на жаль, повільними темпами впроваджується в наше повсякденне життя.

Найважливіше рішення проблеми парникового ефекту – це привертати до неї увагу світової громадськості, а також робити все залежне від нас, щоб зменшити кількість скупчення парникових газів. Якщо ви посадить кілька дерев, то вже зробите величезну допомогу нашій планеті.

Першочергово наслідки парникового ефекту відбиваються на кліматі і навколишньому середовищу, але не менш згубно його вплив на здоров'я людей. Це як бомба сповільненої дії: через багато років ми зможемо побачити наслідки, але вже нічого не зможемо змінити.

Підвищення температури повітря призводить до розвитку таких захворювань та епідемій:

- лихоманка Ебола;
- бабесиосис;
- холера;
- пташиний грип;
- чума;
- туберкульоз;
- зовнішні і внутрішні паразити;
- сонна хвороба;
- жовта лихоманка.

Таким чином, парниковий ефект стає причиною глобального потепління, а це призводить до багатьох недуг та інфекційних захворювань. В результаті епідемій помирають тисячі людей в різних країнах світу.

Борючись з проблемою глобального потепління і парникового ефекту, ми зможемо поліпшити екологію і як наслідок – стан здоров'я людей.

### *Список використаної літератури*

1. Електронне джерело: <https://nr.v.org.ua/>

**Пономаренко С. О., ст. гр. Е-19**

Науковий керівник: Костік В. В., канд. техн. наук, доц.

*Кафедра Хімії навколишнього середовища*

## **РОЛЬ ОЗОНУ В ЖИТТІ ЛЮДИНИ ТА ЙОГО СТАН**

*Озон* – газ блакитного кольору з різким запахом (аромат озону можна відчутти при його концентрації не менше 7%), має сильні окисні властивості, використовується з метою дезінфекції води, повітря, а також поглинає більше ніж 90 % ультрафіолетового випромінювання (УФ). Тільки завдяки озоносфері (знаходиться на висоті від 12 до 50 км із найбільшою щільністю на висоті близько 20-25 км) життя поширилося із океанів на сушу.

На сьогоднішній день 95% питної води в Європейському Союзі очищується за допомогою озонування.

Дихати повітрям з високим процентним вмістом озону – шкідливо, тому що озон висушує слизову оболонку дихальної системи, невеликі концентрації озону дезінфікують дихальні шляхи, великі пошкоджують тканини.

Побутові озонатори розраховані на малі концентрації озону. Відсотковий вміст озону, що виробляється побутовим приладом, безпечний для людини; при цьому не утворюється жодних небезпечних речовин у житлових приміщеннях. При озонуванні житлового приміщення збільшується концентрація кисню в повітрі, усуваються всі мікроорганізми та отруйні речовини. Перфторвуглеводні, що у повітрі під час роботи холодильників і кондиціонерів, розпадаються під впливом озону.

Висококонтрований озон застосовується як антисептик, тоді як низькоконтрований не завдає шкоди тканинам і стимулює загоєння ран при зовнішній обробці, застосовується в косметології. Озон знищує всі види мікроорганізмів і вірусів у 3-6 разів ефективніше за ультрафіолетове випромінювання і в 400-600 разів ефективніше за хлор та його сполук. Крім того, озон знищує мікроорганізми, стійкі до хлору (цисти, герпесвіруси, паличку Коха). До того ж озон інактивує вірус, частково окислюючи його. Порушується здатність вірусу ділитися та приєднуватися до клітин організму.

Озон входить у реакції з більшістю органічних і неорганічних сполук, розкладаючи на більш прості речовини. У процесі окиснення виділяються вода, кисень, окиси вуглецю, вищі оксиди. Всі ці речовини екологічно безпечні та не утворюють карциногенів.

Озонування води надлишковий час не погіршує якість води. Озон швидко розпадається до двоатомного кисню, що лише збільшує користь від вживання цієї води. рН озонованої води – 7,5-9. Така вода ідеальна для пиття.



З 1985 р. фахівці з дослідження атмосфери почали помічати області із помітним пониженням (до 50 %) фонові концентрації озону. Подібні області дістали назву «озонових дір».

Головна причина руйнування озонового шару Землі – це викид в атмосферу хлорфторвуглеців, які використовуються як холодоагенти, розчинники, препарати гасіння, для розпилення лаків і барвників в аерозольних упаковках. Досягши озоносфери, хлорфторвуглеців під дією ультрафіолетового випромінювання руйнуються; відривається атом хлору, а радикали, що залишилися, легко окислюються.

Потоншення озонового шару може привести до серйозних наслідків для людства. Вміст озону в атмосфері менше за 0,0001 %. Падіння концентрації озону на 1 % приводить, в середньому, до збільшення інтенсивності жорсткого ультрафіолету у поверхні землі на 2 %. Жорсткий ультрафіолет володіє достатньою енергією для руйнування ДНК і інших органічних молекул, що може викликати рак шкіри, катаракту та імунну недостатність.

Під тиском цих аргументів багато які країни почали вживати заходи, направлені на скорочення виробництва і використання хлорфторвуглеців. У вересні 1987 р. 23 ведучих країни світу підписали в Монреалі конвенцію, що зобов'язує їх знизити споживання хлорфторвуглеців. Згідно з досягнутою домовленістю, розвинені країни повинні до 1999 р. знизити споживання хлорфторвуглеців, до половини рівня 1986 р. Згідно ЮНЕП, Монреальський протокол успішно привів до видалення 99 відсотків хлорфторвуглеців, які раніше були присутні в холодильниках, кондиціонерах і інших споживчих товарах.

Щодо стану озонового шару над територією України можна сказати, що згідно з дослідженнями українського гідрометеорологічного інституту в останнє десятиріччя спостерігається стабілізація стану озонового шару з малою кількістю аномальних відхилень.

Причиною цього є загальне посилення меридіонального перенесення повітря на висотах, де формуються найвищі концентрації озону. Тобто посилюється міжширотний обмін повітря, що сприяє стабілізації стану озонового шару.

То ж можна зробити висновок, що на сьогоднішній день проблема виснаження озону є надзвичайно важливою. За допомогою зменшення кількості викидів озоноруйнівних речовин в атмосферу та плідної співпраці багатьох країн нам вдалось дещо стабілізувати рівень озону в стратосфері. Це великий, але на жаль не останній крок до повного відновлення озоносфери.

**Шелінговський Д. В., ст. гр. Е-21**

Науковий керівник: Чокан Л. О., ст. викл.

*Кафедра Хімії навколишнього середовища*

## **ДОСЯГНЕННЯ ЗЕЛЕНОЇ ХІМІЇ В УКРАЇНІ**

Під терміном «безпечніші хімічні речовини» розуміють хімічні речовини, які мають найменший негативний вплив на людей, а також на всі інші живі істоти та світ. Коли мова йде про хімічну безпеку, ми зазвичай думаємо про шкоду для здоров'я людини, і це цілком природно. Проте безпечніші хімічні речовини – це не лише хімічні речовини, які мінімізують шкоду для здоров'я людини, а й ті, які спрямовані на мінімізацію шкоди всьому живому та природі.

Дана тема є неймовірно актуальною, адже зараз ми знаходимося в стані екологічної кризи, тому зелена хімія це правильне та лояльне рішення багатьох екологічних проблем, саме тому цей розділ хімії ще називається екологічною хімією, її важливість полягає в тому, що хімічна діяльність не залишає після себе отруйних речовин, а це в свою чергу максимально важливо в сучасному світі, коли антропогенне навантаження на довкілля має великий вплив.

Охорона довкілля та природи має життєво важливе значення для людства. Ми використовуємо хімікати та продукти, вироблені хімічними речовинами, майже в кожній частині нашого життя. Коли ми чуємо слово «хімічний», багато хто з нас думає про сполуки, шкідливі для природи та здоров'я людини. Однак, оскільки все, що ми бачимо в житті, складається з хімічних молекул, ця ментальність фактично відволікає нас від правильного розмежування між шкідливими і корисними хімічними речовинами.

З кожним роком людство все активніше забруднює навколишнє середовище, а це в свою чергу негативно відкладається не тільки на природі, а й на стані здоров'я людини, тому зараз, як ніколи раніше, ми повинні дбати про наше навколишнє середовище, адже людина є лише однією маленькою складовою екосистеми, варто про це пам'ятати і зупинити руйнування та забруднення нашого довкілля, для цього є доволі перспективний та інноваційний вихід «зелена хімія», хімічна діяльність, яка не залишає після себе отруйних речовин, що максимально позитивно відносно довкілля.

Деякі роки тому в Україні поняття зелена хімія майже не траплялося, але зараз коли наша держава почала розвиватися швидкими темпами, не тільки в економічному та політичному середовищах, а й в сфері хімічної промисловості та охорони навколишнього середовища, то питання зеленої хімії почало розвиватися дуже інтенсивно. З кожним роком розвиток зеленої хімії не стоїть на місці, саме тому він не може

минати і нашу державу. Тим паче зараз під час військових дій питання зеленої хімії, як ніколи, актуальне. Зважаючи на всі глобальні проблеми людства та України, хімія стала на шлях розвитку нового наукового напрямку – «зеленої», або інакше її називають «екологічно раціональної» хімії. Це міждисциплінарна інтегрована течія в хімії, яка поєднує синтетичну органічну хімію з аналітичною та фізичною хімією, токсикологією, мікробіологією, біотехнологією та технічними науками.

«Зелену» хімію розглядають як суспільний рух і науковий напрям, що пропонує розвиток технологій, які використовують більш ефективні хімічні реакції. Вона пов'язана з «відкриттям, розробкою та застосуванням хімічних процесів, що зменшують або вилучають використання й утворення шкідливих речовин». Так трактує поняття «“зелена” хімія» Міжнародна спілка теоретичної та практичної хімії IUPAC [1].

**Поняття зелена хімія.** Екологічна хімія – філософія хімічних досліджень й інженерії, яка спрямовує до виникнення продуктів і процесів, що дозволяють максимально зменшити виробництво та використання шкідливих речовин. Мета екологічної (зеленої) хімії полягає в тому, щоб зменшити і запобігти забрудненню ще на початковій стадії планування хімічних технологій.

Наприклад, вода є хімічною речовиною, що складається з 2 атомів водню та 1 атома кисню, і є незамінною сполукою для життя. Однак перекис водню, яка складається з 2 атомів кисню замість 1, крім 2 водню, є дуже важливою комерційною хімічною речовиною, яка використовується у виробництві антисептиків та відбілювача, і може швидко викликати отруєння при споживанні. Надлишок лише одного атома кисню викликає хімічне утворення з дуже іншими властивостями порівняно з водою. Хоча молекула води має ключове значення для навколишнього середовища, природи та життя, перекис водню може завдати шкоди життю при попаданні в навколишнє середовище, викликаючи сильні опіки шкіри та пошкодження очей при контакті. Незважаючи на це, перекис водню є хімічною речовиною, яку ми часто використовуємо в багатьох сферах нашого життя, і її шкоду можна легко запобігти та перетворити на користь, якщо вжити заходів. У цей момент ми зустрічаємо термін «зелена хімія», щоб запобігти, зменшити або знайти альтернативи небезпеці хімічних речовин, які завдають видимої шкоди навколишньому середовищу та здоров'ю людей.

Зелена хімія сьогодні має застосування в багатьох областях. Ці застосування можна побачити в таких галузях, як енергетика, хімічна, фармацевтична, харчова, переробка та переробка відходів. «Зелена» хімія відкриває нові перспективи для енергонезалежності села на основі «зеленої» енергії [1].

Зелена хімія має дванадцять основних принципів, викладених Полом Анастасом і Джоном Уорнером.

*Принцип 1: Запобігання утворенню відходів.* Незалежно від процесу утворення, небажані та непридатні матеріали називаються відходами. В якості прикладів відходів можна навести багато матеріалів, таких як сміття, стічні води, промислові відходи.

*Принцип 2: Атомна економіка.* Хоча атомна економіка на перший погляд може здатися важкою і важкою для розуміння концепцією, насправді вона має дуже просту логіку. Ця концепція, розроблена Баррі Тростом, є другим принципом зеленої хімії. Атомна економіка контролює, скільки атомів хімічно реагуючих речовин переходить у кінцевий продукт, а скільки залишається невикористаним або перетворюється на небажані продукти.

*Принцип 3: Мениш небезпечний хімічний синтез.* У багатьох місцях, де використовуються хімічні речовини, існують небезпеки. Мінімізація або усунення їх є однією з цілей зеленої хімії. Третій принцип зеленої хімії – це розробка шляхів синтезу для використання та виробництва речовин, які не завдають шкоди людині та навколишньому середовищу або зовсім не завдають шкоди [3].

*Принцип 4: Розробка безпечніших хімічних речовин.* Під терміном «безпечніші хімічні речовини» розуміють хімічні речовини, які мають найменший негативний вплив на людей, а також на всі інші живі істоти та світ. Безпечніші хімічні речовини – це не лише хімічні речовини, які мінімізують шкоду для здоров'я людини, а й ті, які спрямовані на мінімізацію шкоди всьому живому та природі.

*Принцип 5: Безпечніші розчинники та допоміжні речовини.* Розчинники – це хімічні речовини, які використовуються майже в усіх галузях промисловості. Хімічні речовини-розчинники, що використовуються для масо- і теплообміну, використовуються в процесах поділу та очищення в багатьох галузях промисловості. Розчинники беруть участь у процесі виробництва багатьох засобів для чищення, покриттів і клеїв. Більшість хімічних речовин-розчинників, що використовуються в промисловості, є леткими органічними сполуками (відомі як «ЛОС»), і вони дуже шкідливі для навколишнього середовища, оскільки утворюють забруднені повітряні маси через повітря. окислення вільних радикалів. Багато з них також небезпечні через свою горючу природу. Деякі з летких органічних сполук, які можуть викликати головний біль, подразнення очей та алергічні реакції під час впливу, також є канцерогенними. У галузі зеленої хімії проводяться дослідження щодо заміни таких хімічних речовин на нешкідливі або розробки технологій, які не потребуватимуть їх використання.

*Принцип 6: Дизайн для енергоефективності.* Шостий принцип зеленої хімії полягає в ефективному використанні енергії та якомога більшій економії [10].

Приклад «хімічних процесів», згаданих у цьому принципі, є хімічні

реакції. Сьогодні хімічні реакції використовуються у виробництві всіх хімічних речовин, які не є легкодоступними в природі або присутні в дуже малих кількостях. Ці реакції іноді бувають екзотермічними (віддача тепла навколишньому середовищу), а іноді ендотермічними (відведення тепла від навколишнього середовища).

*Принцип 7: Використання відновлюваної сировини.* Ще одним важливим принципом зеленої хімії є використання відновлюваної сировини. Пояснюючи принцип безпечніших розчинників і допоміжних речовин, ми фактично зробили вступ на цю тему.

*Принцип 8: Зменшення похідних.* Відновлення похідних є важливим принципом у застосуванні зеленої хімії. За словами Анастаса, цей принцип можна коротко пояснити так: «Такі етапи, як створення непотрібних (хімічних) похідних, слід зменшити або уникати, якщо це можливо, оскільки вони вимагають додаткових реагентів і можуть утворювати відходи».

*Принцип 9: Каталіз.* Каталіз, дев'ятий принцип зеленої хімії, заохочує використання каталізаторів у хімічних реакціях. Відповідно до цього принципу, який стверджує, що селективні каталітичні реагенти перевершують стехіометричні, перехід від стехіометричних методів до каталітичних процесів відіграє ключову роль у підвищенні ефективності реакції. Каталізатори зменшують енергію активації хімічних реакцій, тим самим зменшуючи потребу в енергії реакції. Крім того, каталізатори, що збільшують площу поверхні, підвищують селективність продукту і збільшують кількість продукту, що утворюється в результаті реакції. Таким чином, хімічні реакції реалізуються з меншим використанням енергії, меншим утворенням відходів, меншим використанням сировини та набагато більшою конверсією продукту [1]. Все це в кінцевому підсумку сприяє стійкості світової економіки, мінімізуючи шкоду хімічних речовин для навколишнього середовища, природи та людей.

*Принцип 10: Розкладний дизайн.* Згідно з цим принципом зеленої хімії, хімічні продукти після закінчення терміну служби повинні перетворюватися на нешкідливі продукти розпаду і не залишатися відходами в навколишньому середовищі. З цієї причини всі хімічні продукти повинні бути розроблені так, щоб вони могли розкладатися.

*Принцип 11: Аналітика в режимі реального часу для запобігання забрудненню.* Забруднення навколишнього середовища є, мабуть, однією з найважливіших проблем світу. Зелена хімія спрямована на використання аналізу в реальному часі, щоб мінімізувати забруднення навколишнього середовища в будь-якому середовищі, де присутні хімічні речовини.

Однією з головних цілей зеленої хімії є проведення всіх видів хімічних вимірювань і аналізів, як в лабораторіях, так і в промисловості, не завдаючи жодної шкоди навколишньому середовищу або таким чином, щоб мінімізувати шкоду. Ця наукова галузь, яка називається зеленою

аналітичною хімією, розробляє аналітичні методи, які є набагато безпечнішими як для здоров'я людей, так і для навколишнього середовища, а також утворює набагато менше відходів, і має на меті розширити їх використання [1]. На додаток до всіх хімічних перетворень проводяться дослідження в галузі зеленої аналітичної хімії для використання більш безпечних і нешкідливих методів аналізу з точки зору здоров'я та навколишнього середовища в таких процесах, як допоміжне нагрівання, охолодження та очищення при хімічних перетвореннях.

*Принцип 12: Безпечніша хімія для запобігання нещасним випадкам.* Хоча «безпечніша хімія» – це поняття, яке викликає запитання, коли його вперше почули, досить мало знати про дванадцятий і останній принцип зеленої хімії, щоб зрозуміти, що він означає. Цей принцип зеленої хімії можна узагальнити як використання речовин і форм речовин, які мінімізують можливість аварій, вибухів, пожеж і викидів у навколишнє середовище, як у великомасштабних хімічних процесах у промисловості, так і в дрібномасштабних хімічних процесах, в лабораторії. Тому що ці аварії є не лише екологічними катастрофами за розмірами та масштабами, а й призводять до травм і навіть смерті багатьох людей.

Ці дванадцять основних принципів є скоріше підсумком досліджень у цій галузі, а не обмежують теми дослідження зеленої хімії [2].

**Воднева енергетика в Україні.** Дуже перспективним є метод отримання водню із води Чорного моря. Кількість сірководню, розчиненого у воді, оцінюється у 4,5 млрд тон [3]. Перспективним для України є спосіб одержання водню шляхом газифікації вугілля, запасів якого в Україні достатньо. Водень може використовуватися в паливних елементах для виробництва електричної і теплової енергії на електростанціях [4].

В науковій роботі розглянуто основні напрямки розвитку зеленої хімії в Україні світі, проведено порівняльну характеристику розвитку в країнах Європи. Практично досліджено поширеність зеленої хімії в розвинутих країнах, зокрема в Туреччині.

### ***Список використаної літератури***

1. М. М. Савчин, Хімія: 11-й клас підручник (рів. стандарту). Видавництво: Київ, Грамота, 2019.
2. Yeşil Kimya. Yazar: Ahmet Kerem Algüzey: Editör: Çağrı Mert Bakırcı: Okunma: 2,623 | Süre: 22 dakika: Yayınlanma Tarihi: 30 Eylül 2021.
3. US Environmental Protection Agency. Basics Of Green Chemistry. (18 Aralık 2020). Alındığı Tarih: 3 Eylül 2021. Alındığı Yer: | Arşiv Bağlantısı
4. G. Lofrano. (2012). Green Technologies For Wastewater Treatment. ISBN: 9789400714298. Yayınevi: Springer.

**Михальчук А. Ю., ст. гр. ТЗ-21**

Науковий керівник: Чокан Л. О., ст. викл.

*Кафедра Хімії навколишнього середовища*

## **ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ОДЕСИ**

Одеса є великим портом України на Чорному морі та має два портові міста-супутники – Іллічівськ (на Сухому лимані) та Южне (на Григорівському лимані). Цей портовий вузол простягається вздовж Чорноморського узбережжя на 60 кілометрів та створює досить напружену екологічну обстановку для екосистеми регіону.

Основні відомості про екологічний стан міста містяться у Генеральному плані Одеси. Однак найсвіжіші дані можна знайти на офіційному порталі міста Одеси та Одеської області.

Вирішення екологічних питань набуває все більшої актуальності у наші дні. Світова громадськість приділяє значну увагу екологічним проблемам. Зацікавленість ними викликана передусім турботами про безпеку та виживання людства і всього живого на землі.

Нинішню екологічну ситуацію в Україні можна охарактеризувати як кризову, що формувалася протягом тривалого часу. Економіці України притаманна висока питома вага ресурсномістких та енергоємних технологій.

Низький рівень екологічної свідомості суспільства призвів до значної деградації довкілля України, надмірного забруднення поверхневих і підземних вод, повітря і земель, зменшення народжуваності та збільшення смертності, а це загрожує вимиранням та біолого-генетичною деградацією народу України.

Головними причинами, що призвели до загрозового стану довкілля, є:

- застаріла технологія виробництва та обладнання;
- високий рівень концентрації промислових об'єктів;
- несприятлива структура промислового виробництва з високою концентрацією екологічно небезпечних виробництв.

Основними факторами антропогенного впливу на навколишнє середовище є скиди забруднених стічних вод у природні поверхневі водні об'єкти, викиди шкідливих речовин в атмосферу, забруднення ґрунтів та тверді відходи промислових підприємств.

Охорона довкілля є одним з основних пріоритетів соціально-економічного розвитку Одеси.

За метеорологічними умовами Одеса відноситься до міст з помірним потенціалом забруднення повітря. Основними забруднюючими речовинами є оксиди азоту, СО, СО<sub>2</sub>, пил, сажа, аміак.

В структурі викидів 30,5% припадає на стаціонарні джерела

забруднення, 69,5% – на пересувні (автотранспорт). Найвищі рівні забруднення реєструються у північних та північно-західних промислових районах (Пересип, Застава-2).

Основними стаціонарними забруднювачами є: АТ «Одеський нафтопереробний завод», ВАТ «Ексімнафтопродукт», ВАТ «Олійножировий комбінат», ЗАТ «Одесацемент», ВАТ «Одеська ТЕЦ», КП «Одесатеплоенерго». Проте головним забруднювачем залишається транспорт.

*Роботи щодо оптимізації.* Намічається реконструкція дорожньо-транспортної мережі. Також очікується винос за межі міста або закриття шкідливих підприємств.

Основною проблемою акваторії Чорного моря в районі Одеси є викиди стічних вод та поверхневого стоку міста. Погіршують проблему зношеність очисних споруд каналізації та їх відсутність для дощового стоку. Також дана проблема стосується Хаджибейського і Куяльницького лиманів (на останній впливає і зменшення надходження води з річки Куяльник).

*Роботи щодо оптимізації.* Для покращення екологічного стану урбоєкосистеми міста плануються такі заходи:

- формування прибережних захисних смуг в районі лиманів та припинення викидів в них стічних вод;
- дотримання технології в очистці стічних вод;
- нарощення глибоководних випусків в море для скидів з міських очисних споруд;
- покращення системи турбулентного водообміну в прибережній зоні;
- формування системи централізованого збору і відведення дощових вод та завершення будівництва колектора глибокого залягання.

Основними джерелами забруднення ґрунтів є діяльність промислових підприємств, робота комунальних служб та діяльність автотранспорту, а забруднюючими речовинами – шлаки нафтопереробки, відпрацьовані суміші ливарного виробництва, відходи гальванічного виробництва, відпрацьовані шини, зерновий пил. Також погіршує ситуацію проблема з утилізацією твердих побутових відходів (полігон №1 не відповідає санітарно-гігієнічним вимогам).

*Роботи щодо оптимізації.* Планується створення нових заводів для утилізації промислових та побутових відходів в районі «Дальницьких кар'єрів» (зараз там існує сміттєзвалище). Також планується провести аудит технологічних процесів на підприємствах.

Одеса характеризується високим рівнем малярійної небезпеки. Цьому сприяє наявність на території міста високої площі водних об'єктів, серед яких є уражені паразитофауною (район Пересипу). З метою оптимізації планується упорядкування району Пересипу.



Важливими джерелами забруднення є лінії електропередач високої напруги «Усатого – Аджалик», «Усатого – Молдавська ТЕЦ», «Усатого – Новоодеська». Також джерелами забруднення є об'єкти радіо-телевізійнопередавального значення та стільникового зв'язку. Планувальні вимоги щодо дотримання обмежень знаходяться в межах норми.

Основними джерелами шуму є магістральна вулична мережа, залізниця, аеропорт «Одеса». Шумове забруднення (особливо від магістральної вуличної мережі) перевищує норму. Передбачається будівництво локальнокомунальних комплексів, що будуть виконувати роль захисного екрану.

Зелена зона міста представлена парками, скверами, набережними бульварами. Крім того, в місті є озеленені території, насадження яких мають неупорядкований характер і не сформовані у зелену зону (прибережні схили та ін.). Вона має розсіяний (груповий) тип каркасу. Площа зеленої зони – 742, 1 га. Забезпеченість населення зеленими насадженнями складає 7,4 м<sup>2</sup>/чол, що складає 34% від норми. Планується її розширення за рахунок створення нових парків і скверів.

В місті існує 3 об'єкти ПЗФ загальнодержавного значення («Одеські катакомби», «Ботанічний сад», «Зоологічний парк») та кілька – місцевого значення (парки, сади, санаторії і т. д.).

*Висновки:* Одеса – велике портове місто, яке знаходиться на березі Чорного моря. Воно належить до міст із помірно несприятливою екологічною ситуацією. Основними забруднювачами навколишнього середовища в Одесі є промислові підприємства, транспорт, комунальні і промислові викиди і скиди.

Також значною проблемою є електромагнітне забруднення території, що поширюється від лінії електропередач високої напруги, та малярійна небезпека. У місті проводяться заходи із захисту середовища міста від негативного антропогенного впливу: будуються нові і вдосконалюються старі очисні споруди, модернізуються шкідливі підприємства, розширюється площа зелених насаджень.

### ***Список використаної літератури***

1. Чайка В. Є. Урбоекологія [Текст] / В. Є. Чайка. – Вінниця, 1999. 368 с.
2. Генеральний план міста Одеса [Ізоматеріал]. – 2004 р.
3. Одеська обласна рада : Офіційний сайт [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://oblrada.odessa.gov.ua/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1045&Itemid=256&lang=uk](http://oblrada.odessa.gov.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=1045&Itemid=256&lang=uk).

**Колібіденко А. А. ст. гр. ТЗ-21**

Науковий керівник: Чокан Л. О., ст. викл.

*Кафедра Хімії навколишнього середовища*

## **ВПЛИВ ВІЙНИ НА ДОВКІЛЛЯ**

У воєнний час завдається шкода природі у багатьох факторах:

1. Хімічне або радіоактивне ураження.
2. Закриття шахт і подальше затоплення їх.
3. Техногенні катастрофи.
4. Забруднення води через руйнування інфраструктури (водопостачанням і водовідведенням, хімічне забруднення, відключення електроенергії).

Військовий конфлікт та бойові дії негативно вплинули на стан вугільних шахт на Донбасі ще в 2014 році. Через їх незаплановане закриття відсутній контроль за рівнем води та газу. В результаті цього шахтні води отруюють питну воду і можуть перетворити навколишні території на солоне болото. Крім того, вже є проблема просідання та деградації ґрунтів. Це призводить до просідання поверхні, стіни будинків починають тріщати та можуть статися обвали. Викид в атмосферу речовин як формальдегід, діоксид азоту, фенолом, бензопірен, метан під час видобутку вугілля призводить до деформації гірського масиву.

На ґрунтах, які розташовані біля промайданчика, не можна вести сільське господарство. Якщо здійснена за планом фізична ліквідація шахти, то на цих земельних ресурсах, які були надані шахті як надра користування, має пройти процес рекультивації, нанесення родючого шару, озеленення. Ураженій ділянці можна просто дати спокій, і з часом там поступово відновиться рослинний покрив і родючість. Такий процес називається «натуралізація». Якщо ж територію хочуть використовувати під пасовища, то вирви, які утворилися після вибухів, потрібно зарівняти, і кілька років поспіль висівати сумішку бобово-злакових трав.

У перший рік землю варто переорати й посіяти, а наступні роки – без оранки підсівати, «врізаючи» рядки. За можливості, ґрунт варто удобрювати відходами тваринництва, перегноєм, мінеральними добривами. Чарівного біологічного препарату, який би перетворив ґрунтову породу на ґрунт, немає. Але ситуацію можна поліпшити, якщо вносити під оранку перед першим посівом біопрепарат на основі комплексу мікроорганізмів. Їхнє використання сприятиме відродженню корисної мікрофлори в землі й поліпшить стан рослин, розвиток їхніх кореневих систем, що особливо важливо для формування структури ґрунту.

Серед промислових підприємств, що зазнають руйнування у бойових діях, є найбільш екологічно небезпечним виробництвом: Ясинуватський,

Авдіївський та Єнакіївський коксохімічні заводи, Єнакіївський, Макіївський та Донецький металургійні заводи, Алчевський металургійний комбінат, Лисичанський нафтопереробний завод, Донецький хімічний завод, Луганська, Вуглегірська та Миронівська теплові електростанції, підприємство хімічної галузі – Северодонецький завод «Азот» та Горлівський «Стирол». Унаслідок цих непередбачуваних обставин виникали надмірні викиди шкідливих речовин в атмосферу, що спричиняло небезпеку для життя і здоров'я людей та довкілля.

Головними забруднювачами водних об'єктів стали підприємства металургійної промисловості (металургійні комбінати Маріуполя, Єнакієвого, Макіївки, Авдіївки), вугільної галузі й енергетики. У багатьох містах очисні споруди морально і фізично застарілі. А місцеві водні ресурси характеризуються високою концентрацією мінеральних солей. Причина того – скид у водні об'єкти високомінералізованих шахтних вод, з якими за рік у воду потрапляє 1 млн тонн різних солей.

Найбільш забрудненими, як свідчать спостереження Донецького обласного центру з гідрометеорології, є такі річки: Кальміус, Кринка, Бахмут і Кальчик. Унаслідок воєнних дій водоканал Луганська вже на порозі техногенної та санітарної катастрофи.

Є підвищена концентрація біогенних елементів (мінеральних форм азоту і фосфору) у воді річки Сіверський Донець, та інших річок, де взято проби на дослідження. Значне збільшення концентрації амонійного азоту у воді річці Клебан-Бик, починаючи з 2015-го, може бути наслідком забруднення річки стічними водами.

З початку збройного конфлікту неодноразово порушувалась і призупинялась робота об'єктів системи водопостачання, водоочищення й водовідведення, створюючи умови для спонтанного аварійного забруднення. Випадки пошкодження комунальних каналізаційних та водопровідних мереж зафіксовані в більшості населених пунктів уздовж лінії зіткнення.

На моє переконання, першочергово потрібно вирішити виникненні екологічні проблеми і вплинути на відновлення природного балансу, адже страждає не тільки флора, а й фауна України. Не можна допустити, щоб рідкісні види тварин і занесені до червоної книги рослини, природні надбаня зникли.

### *Список використаної літератури*

1. <https://armyinform.com.ua/2021/06/02/ryzyky-nadzvyhajnyh-sytuaczij-yaki-nese-vijna-na-shodi-ukrayiny/>
2. <https://ecoaction.org.ua/pryroda-ta-vijna.html>
3. <https://ukrainer.net/ekozlochy-rf/>

**Риков К. В., ст. гр. ВБ-20**

Науковий керівник: Чокан Л.О., ст. викл.

*Кафедра Хімії навколишнього середовища*

## **ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ДНІСТРА**

Дністер – це друга за розмірами річка в Україні та дев'ята в Європі. Вона має довжину у 1362 кілометрів та поєднала Українські Карпати з Дністровським лиманом, звідки впадає до Чорного моря.

Дністер є однією з найбільш важливих водних артерій України, головною водною артерією Республіки Молдова.

Ця річка – дім для тисяч живих істот, рослин. Для сотень тисяч людей – місце для заробітку та відпочинку. Разом з тим, річка потерпає від різноманітних екологічних проблем: забруднення результатами сільськогосподарської діяльності, зневоднення через будівництво гідроелектростанцій, скидування каналізаційних стоків, побутового сміття, порушення вільної течії ріки тощо [1].

Переговори між Кишинівом і Києвом про підписання угоди, пов'язаної з експлуатацією Дністровської ГЕС, тривають вже багато років.

У 2016 році Кабінет міністрів України прийняв рішення про будівництво шести нових гідроелектростанцій на Дністрі: в Івано-Франківській, Тернопільській та Чернівецькій областях [5].

Як повідомляється в попередньому звіті експертів ПРООН, опублікованому 3 червня 2021 року, з початку будівництва на Дністрі гідроелектростанцій максимальний рівень води у річці знизився на 30 %, а її обсяг – на 10 %. Середня температура води в холодну пору року зросла на 5 °С, а температура в теплу пору знизилася на 7,5 °С [5].

Стічні води – води, що утворилися в процесі господарсько-побутової і виробничої діяльності (крім шахтної, кар'єрної і дренажної води), а також відведені з забудованої території, на якій вони утворилися внаслідок випадання атмосферних опадів [2].

Гідроенергетичний потенціал басейну Дністра є дуже великий. Обумовлено це, перш за все, значною водністю карпатських рік, яка виражається модулем річкового стоку, 20 – 30 л/с з 1 км<sup>2</sup>; у той же час як на рівнинній Україні цей показник коливається в межах 0,5 – 5,0 л/с з 1 км<sup>2</sup>. Крім того, карпатський гірський рельєф характеризується значними похилами водотоків, що є одним з основних компонентів для енергетичного сектору [2].

До основних чинників, які порушують вільну течію річки та обмежують міграцію риби чи інших живих організмів належать греблі, загати та інші споруди, що перетинають русло від одного берега до іншого. Основним критерієм віднесення споруди до такої, що негативно впливає на швидкість течії чи міграцію біоресурсів, є висота споруди більше 0,3 м для

річок, де переважають риби родини корошових та 0,8 – де домінують риби родини лососевих [3].

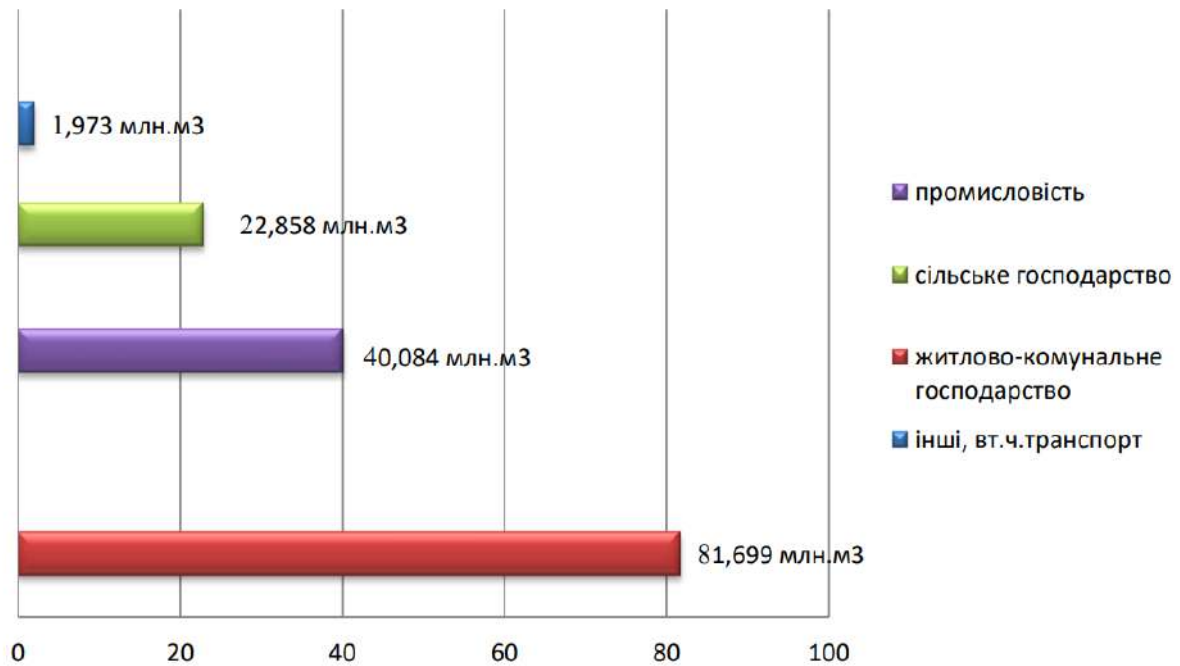


Рисунок 1 - Обсяг скиду у поверхневі водні об'єкти стічних вод

Промисловістю у поверхневі водні об'єкти скинуто стічних вод 40,1 млн м<sup>3</sup>, сільським господарством – 22,8 млн м<sup>3</sup>, підприємствами житлово-комунального і побутового обслуговування – 81,7 млн м<sup>3</sup>, іншими (в т. ч. транспортом) – 2 млн м<sup>3</sup> (див. рис. 1) [4].

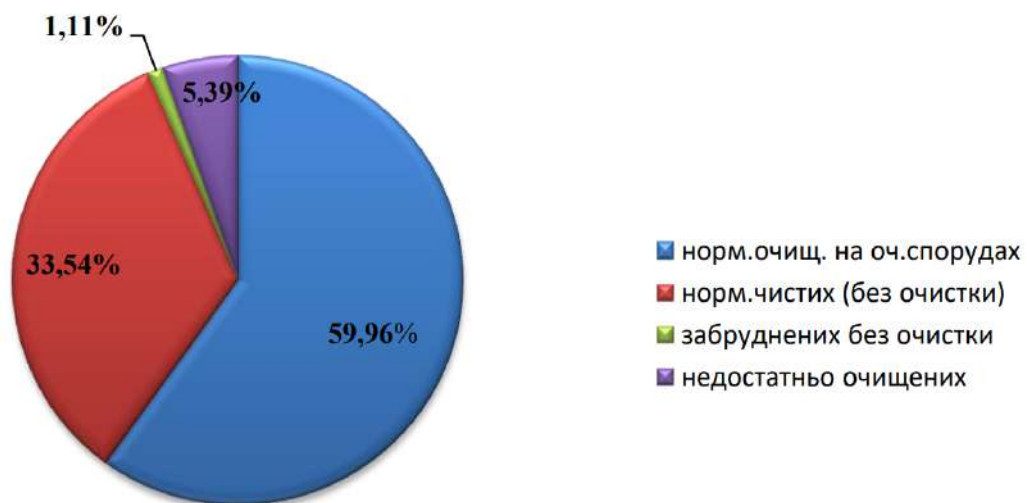


Рисунок 2 – Обсяг скиду зворотних вод у поверхневі водні об'єкти басейну Дністра

В 2020 р. обсяг скиду зворотних вод у поверхневі водні об'єкти басейну Дністра становив 146,614 млн м<sup>3</sup>, з них 1,631 млн м<sup>3</sup> (1,11 %) забруднених без очистки, 7,897 млн м<sup>3</sup> (5,39 %) недостатньо очищених, 49,175 млн м<sup>3</sup> (33,54 %) нормативно чистих без очистки і нормативно очищених на очисних спорудах 87,911 млн м<sup>3</sup> (59,96 %) (див. рис. 2) [4].

### *Список використаної літератури*

1. [Електронний ресурс] <https://dnister.in.ua/articles/108550/vryatuvati-dnister-ekoiniciativi-z-riznih-kutochkiv-svitu-dlya-poryatunku-richki->
2. [Електронний ресурс] [https://www.graf-voda.com.ua/articles\\_view/stichni-vody/](https://www.graf-voda.com.ua/articles_view/stichni-vody/)
3. [Електронний ресурс] <https://newsmaker.md/rus/novosti/dnestr-reka-stavshaya-kanalizatsiej-cho-pyut-zhitelishineva/>
4. [Електронний ресурс] <https://bessarabiainform.com/2021/01/vy-pete-iz-nashej-kanalizatsii-eksperty-byut-trevogu-iz-za-zagryazneniya-reki-dnestr/>
5. [Електронний ресурс] <https://report.if.ua/socium/Yak-zhyvesh-Dnister/>

## СЕКЦІЯ «ВІЙСЬКОВОЇ ПІДГОТОВКИ»

**Бурлака Д. Ю., курсант гр. В-18**

Науковий керівник: Міщенко Н. М., канд. геогр. наук

*Кафедра Військової підготовки*

### СТРУКТУРА ТЕМПЕРАТУРНОЇ СТРАТИФІКАЦІЇ ГРАНИЧНОГО ШАРУ АТМОСФЕРИ ПРИ ФОРМУВАННІ ТУМАНІВ

Актуальність даної тематики полягає в тому, що погіршення горизонтальної видимості, є важливою погодною характеристикою, яка чинить безпосередній вплив на діяльність авіації, суттєво ускладнюючи виконання польотів, тому удосконалення методів прогнозу туманів є однією із найважливіших задач в авіаційних прогнозах погоди.

Туман - це продукт конденсації водяної пари що зумовлює помутніння повітря в приземному шарі атмосфери, має видимість менше 1 км.

*Метою* роботи є визначення часової еволюції температурної стратифікації граничного шару атмосфери при утворенні радіаційних та адвентивних туманів.

*Вихідні дані:* електронні щоденники погоди по станції Лінденберг за 2016...2021 рр., карти приземного аналізу, аерологічні діаграми.

*Завдання дослідження:*

1. формування бази даних з випадками туманів по станції Лінденберг;
2. класифікація випадків туману у межах сформованої бази даних;
3. визначення характеристик затримуючих шарів та їх еволюції при утворенні туманів;
4. розрахунок кліматології затримуючих шарів;

Проаналізувавши вхідні дані розділив роботу на декілька етапів для більш повного та точного визначення часової еволюції температурної стратифікації граничного шару атмосфери при формуванні туманів

На першому етапі роботи по станції Лінденберг відбиралися випадки з туманами, які за допомогою щоденників погоди та карт приземного аналізу були поділені на адвективні та радіаційні.

Далі, за обрані дати для кожного типу туману розраховувалися повторюваність видимості в тумані (кількість випадків для кожної градації). Розробивши таблицю зміг проаналізувати, що при адвективних туманах найчастіше спостерігається видимість від 600 до 800 м., приблизно таку ж кількість ми бачимо і для радіаційних туманів. Мінімальна повторюваність адвективних туманів припадає на видимість менше 200 м, а для радіаційних – менше 200 та в градації 400...600 м.

Далі за даними радіозондування розраховується вертикальна потужність інверсії  $\Delta H$  та її інтенсивність  $\Delta T$ . Всі отримані показники розбивалися на градації та розраховувалися їх повторюваності (кількість випадків) та будувалися відповідні гістограми.

Побудовані гістограми показали, що найбільша кількість випадків адвективного туману спостерігається при вертикальній потужності інверсій від 100 до 300 м з 0 по 6 год. Інтенсивність інверсії в тумані найчастіше складає  $0,5 \dots 2,0^\circ \text{C}$  в усі строки.

В радіаційних туманах вертикальна потужність інверсії складає 100...200 м. в 0 год. Приріст температури в шарі інверсії складає  $2,5 \dots 3,2^\circ \text{C}$  в 6 год, від  $0,5 \dots 1,0^\circ \text{C}$  о 18 год і від  $1,0$  до  $5,0^\circ \text{C}$  в 00 год.

На наступному етапі будувалися графіки часових змін вертикальної потужності інверсії та її інтенсивності для кожного типу туманів.

Для адвективних туманів:

Перший випадок показує ситуації, коли перед утворенням туману вертикальна потужність та приріст температури в шарі інверсії починає зростати, в цьому випадку туман триває декілька годин (як правило більше 4 год, але не менше 3).

У другому випадку перед початком утворення туману відмічається зменшення  $\Delta H$  та  $\Delta T$ , в цьому випадку туман триватиме до 3 год.

Для радіаційних туманів:

Коли перед утворенням туману, так само як і в адвективному,  $\Delta H$  та  $\Delta T$  в шарі починає зростати, то в цьому випадку туман буде тривати не менше 3 годин, як правило більше 4 годин.

У випадку коли перед початком утворення радіаційного туману відмічається зменшення вертикальної потужності та зменшення приросту температури, туман буде триватиме до 3 год.

Аналогічні результати отримані і для радіаційного туману.

В результаті виконаної роботи можна зробити наступні висновки:

- в адвективному тумані найбільша повторюваність притаманна значенням від 400 і більше м., в радіаційному – від 600 до 800 м;
- вертикальна потужність інверсійного шару  $\Delta H$  при адвективному тумані складає 100...300 м в 00 та 6 год, інтенсивність, як правило, коливається в межах  $0,5 \dots 2,0^\circ \text{C}$  в усі строки;
- при радіаційному тумані  $\Delta H$  складає 100...200 м. в 0 год.  $\Delta T$  в шарі інверсії складає  $2,5 \dots 3,2^\circ \text{C}$  в 6 год,  $0,5 \dots 1,0^\circ \text{C}$  о 18 год і  $1,0 \dots 5,0^\circ \text{C}$  у 00 год;
- якщо перед утворенням туману відмічається зниження  $\Delta H$  та  $\Delta T$  в шарі інверсії, то туман буде короткочасним (до 3 год). У випадках, коли перед формуванням туману  $\Delta H$  та  $\Delta T$  в шарі інверсії зростають, то тривалість туману становить від 3 год і більше.



**Маланчук І. Р., курсант гр. В-18**

Науковий керівник: Грушевський О. М., канд. геогр. наук, доц.

*Кафедра Військової підготовки*

## **ЧАСОВИЙ ХІД ТУРБУЛЕНТНИХ ПОТОКІВ ТЕПЛА У ГРАНИЧНОМУ ШАРІ АТМОСФЕРИ ПІД ЧАС УТВОРЕННЯ РАДІАЦІЙНИХ ТУМАНІВ**

Прогноз утворення радіаційних туманів, як правило, полягає у порівнянні мінімальної температури повітря з температурою туманоутворення. Прогноз першої величини добре опрацьований, а труднощі прогнозу другої пов'язані, з необхідністю визначення додаткового зниження температури, необхідного для конденсації певної кількості води у одиниці об'єму повітря, яке й забезпечить досягнення критеріального значення горизонтальної видимості.

*Метою* роботи є визначення ролі турбулентних потоків тепла у граничному шарі атмосфери при утворенні радіаційних туманів та їх впливу на часову еволюцію туманів для оцінки використання їх характеристик у якості прогностичного критерію.

*Завдання дослідження:*

- відбір випадків утворення радіаційного туману на ст. Lindenberg;
- визначення кліматології температурної стратифікації ГША та її часової еволюції у дні з туманами.
- розрахунок турбулентних потоків у період формування радіаційних туманів на ст. Lindenberg та їх осереднених характеристик у ГША.

Для проведення розрахунків залучалися дані температурно-вітрового зондування з 6-годинною дискретністю і паралельним проведенням наземних метеоспостережень на станції Lindenberg.

Для підвищення об'єктивності результатів, перевага надавалася випадкам туманів, які утворилися після 00 СГЧ, з метою одержання можливості діагностування передумов їх виникнення. Дані зондування, які залучалися для розрахунків, знаходилися у послідовності 18, 00, 06 та 12 СГЧ, тобто діагностиці підлягали умови від заходу Сонця (збільшення ролі радіаційного чинника) до повного прогрівання підстильної поверхні (мінімізація впливу радіаційного чинника).

Перш за все розраховувався турбулентний потік тепла за формулою:

$$Q_T = c_p \rho k \left( \frac{\partial T}{\partial z} + \gamma_a \right)$$

де  $c_p = 1,03$  Дж/кг·К – питома теплоємність повітря при сталому тиску;

$\rho = 1,3$  кг/м<sup>3</sup> – густина повітря;  $k$  – коефіцієнт турбулентності, м<sup>2</sup>/с;

$\partial T/\partial z$  – вертикальний градієнт температури повітря, °С/м;

$\gamma_a = 0,0098^\circ\text{C}/\text{м}$  – сухо адіабатичний градієнт температури.

Вказаний критерій потенційно дає змогу здійснювати прогноз еволюції туману, оскільки коливання видимості у ньому пов'язані з вертикальною перебудовою температурно-вологісної стратифікації.

Для з'ясування типів стратифікації нижньої частини ГША у дні з наявністю туману побудована гістограма їх повторюваності. Для її одержання усі види стратифікації були розділені на 5 типів – піднесена та приземна інверсії, піднесена та приземна ізотермії і падіння температури з висотою.

З аналізу отримано, що у момент заходу Сонця спостерігається приблизна рівність значень турбулентних потоків тепла на всіх рівнях ГША. Для періоду утворення приземного затримуючого шару є характерним збільшення турбулентних потоків тепла з його верхніх шарів. У той же час у приземному шарі 0-200 м відбувається зменшення інтенсивності турбулентних потоків тепла через формування над ним затримуючого шару. Після сходу Сонця інтенсивність турбулентних потоків тепла у приземному шарі стрімко збільшується, а у вище розташованих продовжує падати, що є ознакою руйнування приземного затримуючого шару і розсіяння туману.

Проведені розрахунки дають змогу сформулювати наступні висновки:

1) утворення і подальша еволюція радіаційних туманів тісно пов'язані з наявністю приземного затримуючого шару (інверсії або ізотермії), який спостерігається у 76,2% випадків у 00 СГЧ та 95,3% випадків у 06 СГЧ;

2) період до утворення туману характеризується відсутністю приземного затримуючого шару, а процес розсіювання туману – його руйнуванням;

3) інтенсивність турбулентних потоків тепла у тумані визначається розподілом у ньому коефіцієнта турбулентності, значення якого сягають пікових значень в період максимальної інтенсивності інверсії поблизу її верхньої межі;

4) періоди до початку утворення туману і після його розсіювання характеризуються приблизною рівністю значень турбулентних потоків тепла у всьому ГША, при утворенні туману відбувається зменшення теплопередачі від приземного шару та її інтенсивне збільшення з верхніх шарів затримуючого шару;

5) процес деградації затримуючого шару і зменшення інтенсивності туману супроводжується збільшенням значень турбулентних потоків тепла від приземного шару і зменшенням від верхніх шарів ГША;

6) вирівнювання значень турбулентних потоків тепла у ГША є ознакою розсіяння туману і, відповідно, може використовуватися як прогностичний алгоритм за умови задовільного прогнозу температурної стратифікації у ГША.

**Недобитко І. А. курсант гр. В-18**

Науковий керівник: Мансарлійський В. Ф., канд. фіз.-мат. наук  
Кафедра Військової підготовки

## **ВПЛИВ МІЖРІВНЕВОГО ОБМІНУ В ГРАНИЧНОМУ ШАРІ АТМОСФЕРИ НА УТВОРЕННЯ ТА ЕВОЛЮЦІЮ ТУМАНІВ**

Туман для авіації є небезпечним явищем погоди, при якому ускладнюється посадка і зліт літаків і також в значній мірі погіршуються бойові можливості авіації. Але, якщо розглядати туман з іншої сторони, то в деяких випадках туман може бути корисним для ЗСУ, наприклад для прихованих приготувань до проведення операцій сухопутними військами і бути маскуючим явищем, яке унеможлиблює візуальне виявлення розташування військової техніки та аеродромів.

*Метою* даної роботи є визначення впливу міжрівневого обміну в граничному шарі атмосфери на утворення та еволюцію туманів.

*У якості вихідних даних для проведення дослідження використовувалися:*

1) архів фактичної погоди на ст. Лінденберг в період з 01.08.2016 по 01.08.2021 (<http://gr5.ua>);

2) дані радіозондування на ст. Лінденберг за вище вказаний період в строки 00, 06, 12, 18 UTC.(Програма RAOB)

Для розрахунку коефіцієнту турбулентної в'язкості використовувалась 4-а формула Лайхтмана, яка одержана у припущенні незмінності температурних градієнтів з висотою.

$$k = \frac{2l(\lg e)^2}{\left( \frac{d \lg [(u_g - u)^2 + v^2]}{dz} \right)^2}$$

де  $l = 2\omega \cdot \sin\varphi$  – параметр Коріоліса;  $u_g$  – складова швидкості геострофічного вітру;  $u, v$  – зональна і меридіональна складові вітру.

Враховуючи те, що верхня межа шару туману не перевищує висоту верхньої межі інверсії, попередню оцінку вертикальної протяжності шару для розрахунку коефіцієнта турбулентної в'язкості проведемо на підставі даних про повторюваність висот верхньої межі приземної інверсії при утворенні туману (рис. 1).

Аналіз гістограми показує, що приземні інверсії, у разі утворення радіаційного туману, охоплюють шар від 200 до 800-1000 м, тобто для розрахунків доцільно зупинитися на цих значеннях

Результати розрахунку коефіцієнта турбулентної в'язкості для відібраних випадків туману, наведені у табл. 1 показують, що турбулентний обмін майже відсутній у шарі інверсії.

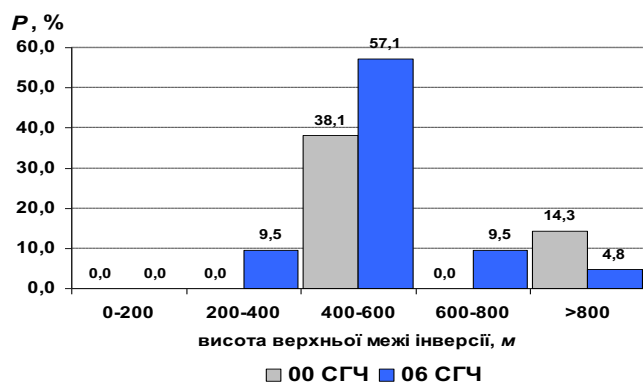


Рис. 1 – Повторюваність градацій верхньої межі приземних інверсій для випадків радіаційного туману на ст. Lindenberg за 00 та 06 СГЧ.

Значення коефіцієнта турбулентної в'язкості  $k$ , м<sup>2</sup>/с на ст. Lindenberg.

Години СГЧ	Товщина шару, м				
	200-700	200-800	200-900	200-1000	200-1500
18	0,08	0,06	0,85	1,80	2,11
00	0,09	0,03	2,29	2,70	3,92
06	0,15	0,14	2,46	2,64	2,34
12	0,01	0,03	0,71	1,08	1,59
$k_{сер}$	0,08	0,06	1,58	2,05	2,49

З даних таблиці видно, що середні значення  $k$  у шарах 200-1000 та 200-1500 м майже не відрізняються, що дозволяє зробити висновок про слабкий міжрівневий обмін у всьому ГША при формуванні туману. Іншою характерною рисою є те, що максимальні значення  $k$  спостерігаються від 00 до 06 СГЧ, тобто, у період формування затримуючого шару.

Проведене дослідження дає змогу сформулювати наступні висновки:

1. По формулі Лайхтмана було розраховано середні значення коефіцієнтів турбулентної в'язкості по даним зондування атмосфери для станції Lindenberg окремо для 18, 24, 06, 12 годин.

2. Вибір процедури розрахунку коефіцієнта турбулентності для випадків туману повинен враховувати особливості сприятливих для їх утворення синоптичних ситуацій та температурної стратифікації у ГША.

3. Визначення коефіцієнта турбулентності для випадків утворення радіаційного туману доцільно проводити для шару, товщина якого охоплює весь приземний затримуючий шар (за винятком приземного шару), критерієм визначення його верхньої межі пропонується брати осереднені значення верхньої межі затримуючих шарів при наявності радіаційних туманів.

4. Значення коефіцієнту турбулентної в'язкості зростає при формуванні затримуючих шарів і сягають пікових значень в період максимальної інтенсивності інверсії поблизу її верхньої межі і зменшується з її руйнуванням.

**Рязанов К.С. курсант гр. В-18**

Науковий керівник: Міщенко Н.М., канд. геогр. наук

Кафедра Військової підготовки

## **РОЗРОБКА МЕТОДУ ПРОГНОЗУ НИЗЬКОЇ ХМАРНОСТІ ДЛЯ СТАНЦІЇ КИЇВ**

*Актуальність* даної теми зумовлюється необхідністю розробки максимально точного прогнозу нижньої межі хмарності на будь-якому етапі підготовки або виконання польотів, оскільки її значення входять до погодного мінімуму командира екіпажу, повітряного судна та аеродрому і суттєво впливають на безпеку зльоту та посадки літальних апаратів.

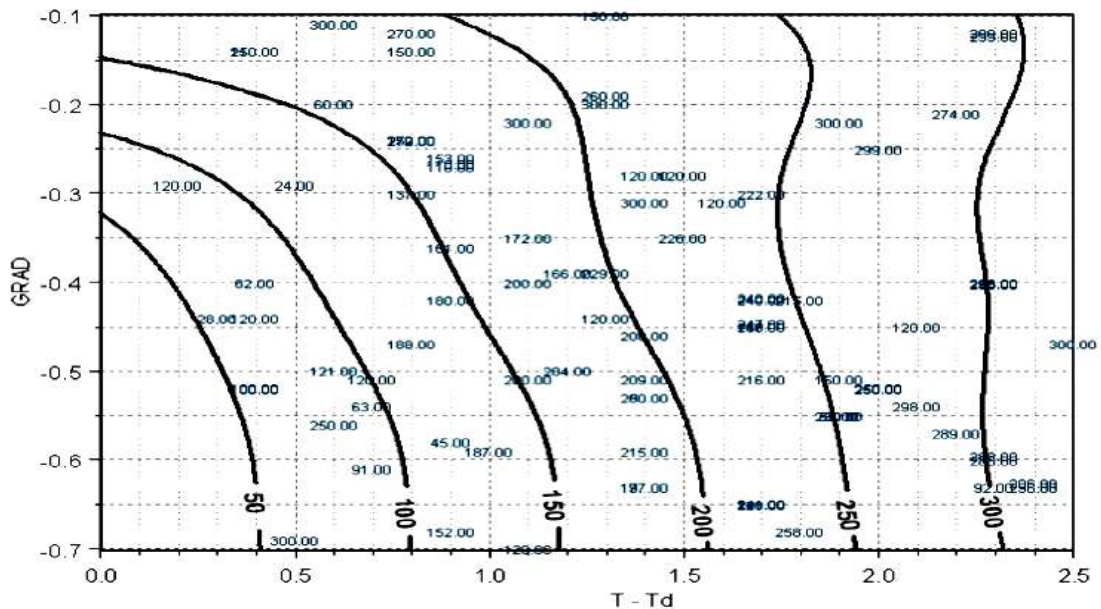
*Метою* дослідження є розробка методу прогнозу низької хмарності для ст. Київ з використанням доступних у оперативній роботі метеоролога даних.

*Задачі, що вирішувалися :*

- 1) розробка методики прогнозування нижньої межі хмарності;
- 2) відбір предикторів для складання прогнозу;
- 3) проведення типізації синоптичних процесів, що зумовлюють утворення низької хмарності над ст. Київ;
- 4) формування вихідного масиву даних;
- 5) графічна обробка даних (проведення демаркаційних ліній).

У якості вихідних даних використовувалися дані радіозондування за 00 СГЧ по ст. Київ за перехідні та холодні періоди року з 2015 р. по 2020 р. (з осені та весни 2015 р. по осінь та весну 2020 р.). Зокрема, розглядалися дані про температуру у нижньому 300-метровому шарі атмосфери (для визначення її вертикального градієнту у зазначеному шарі), а також дані про дефіцит точки роси біля поверхні землі.

Аналіз отриманого поля залежності показав, що при фіксованому значенні вертикального градієнта температури зниження нижньої межі хмарності відбувається при збільшенні дефіциту точки роси біля поверхні землі. Зокрема, утворення хмарності з ВНМХ менше 300 м спостерігається при значеннях дефіциту  $> 2,3^{\circ}\text{C}$ . Значенням дефіциту  $> 1,5^{\circ}\text{C}$  відповідають значення ВНМХ  $> 200$  м, причому при зменшенні дефіциту відбувається зменшення абсолютного значення вертикального градієнту. Тобто при значенні  $D = 1,5^{\circ}\text{C}$  хмарність з ВНМХ 200 м утворюється при значенні  $|\gamma| < 0,55^{\circ}\text{C}/100\text{м}$ , а при  $D = 1,0^{\circ}\text{C}$  для утворення хмарності з такою ж нижньою межею необхідні значення градієнту становлять  $|\gamma| < 0,12^{\circ}\text{C}/100\text{м}$ . Значення висоти хмарності менше 100 м починають спостерігатися при дефіциті  $> 0,8^{\circ}\text{C}$ , яким відповідає  $|\gamma| < 0,7^{\circ}\text{C}/100\text{м}$ , а при  $D = 0,2^{\circ}\text{C}$  зазначена ВНМХ спостерігається у діапазоні градієнтів  $0,25 < |\gamma| < 0,4^{\circ}\text{C}/100\text{м}$ .



Графік для визначення нижньої межі хмарності за даними про вертикальний градієнт температури у шарі 0-300 м та дефіцит точки роси біля поверхні землі для ст. Київ

В результаті виконаної роботи можна зробити наступні висновки:

1) Вибір у якості предикторів для розробки методу прогнозу висоти нижньої межі неконвективної хмарності нижнього ярусу дефіцит точки роси біля поверхні землі та вертикальний градієнт температури у шарі 0-300 метрів пояснюється тим, що дефіцит точки роси біля поверхні землі характеризує вологовміст повітря біля поверхні землі, а наявність умовно нестійкої стратифікації у підінверсійному (0-300м) шарі забезпечує перенесення водяної пари до рівня конденсації.

2) Проведена типізація процесів утворення низької хмарності враховує особливості вертикальної стратифікації атмосфери (ступінь насичення повітря водяною паром, значення вертикального градієнту температури та розташування затримуючих шарів, висота рівня конденсації) і дозволяє більш коректно підійти до обробки вихідних даних, відсікаючи випадки у яких на утворення низької хмарності не впливають вибрані предиктори.

3) Графічна обробка сформованого масиву даних дозволила одержати демаркаційні лінії за допомогою яких можна виконувати прогноз висоти нижньої межі неконвективної хмарності нижнього ярусу для ст. Київ.

Наукове електронне видання

**МАТЕРІАЛИ**  
**СТУДЕНТСЬКОЇ НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**  
**Одеського державного екологічного університету**  
**(11-18 травня 2022 р.)**

**Видавець і виготовлювач**

Одеський державний екологічний університет

вул. Львівська, 15, м. Одеса, 65016

тел./факс: (0482) 32-67-35

E-mail: [info@odeku.edu.ua](mailto:info@odeku.edu.ua)

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи

ДК № 5242 від 08.11.2016