

ЗМІСТ

Секція АГРОМЕТЕОРОЛОГІЯ ТА АГРОЕКОЛОГІЯ

Клевак А.В. – МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ФОРМУВАННЯ АГРОЕКОЛОГІЧНОГО РІВНЯ ПОТЕНЦІЙНОЇ ВРОЖАЙНОСТІ КУКУРУДЗИ В РАЙОНІ СТАНЦІЇ ПЕРВОМАЙСЬК МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ 8

Мельник І.В. – ОЦІНКА ТЕПЛО- І ВОЛОГОЗАБЕЗПЕЧЕНОСТІ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ НА ТЕРИТОРІЇ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ 12

Гатіятулліна О.Ф. – МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ФОРМУВАННЯ АГРОЕКОЛОГІЧНОГО РІВНЯ ПОТЕНЦІЙНОГО УРОЖАЮ ПРОСА В ЧЕРКАСЬКІЙ ОБЛАСТІ 16

Секція ВИЩА ТА ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА

Belodonov A.S., Buyadzhi A.A. – ANALYSIS AND FORECASTING EVOLUTIONARY DYNAMICS OF NON-LINEAR SYSTEMS USING ADVANCED CHAOS-GEOMETRIC METHOD 20

Buchko I.R., Shpagin V. – ANALYSIS AND FORECASTING EVOLUTIONARY DYNAMICS OF INDUSTRIAL CITIES AIR POLLUTION AND “GREEN-CITY” CONSTRUCTION TECHNOLOGY 23

Grabina B., Kim M. – NEW QUANTUM METHODS IN MODELLING FUNDAMENTAL CHARACTERISTICS OF MULTIELECTRON RYDBERG SYSTEMS: ADVANCED ENERGY APPROACH 27

Клепатська В.В., Кульчицький Я.О. – НОВИЙ МЕТОД У ВИЗНАЧЕННІ ФУНКЦІЇ ГРІНА НЕОДНОРІДНОГО РІВНЯННЯ ДІРАКА 30

Обуховский И., Нямыц К. – МЕТОД ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ В ЗАДАЧАХ ВЫЧИСЛЕНИЯ СЛОЖНЫХ ИНТЕГРАЛОВ.. 33

Секція ВОДНІ БІОРЕСУРСИ ТА АКВАКУЛЬТУРА

Голоборица О.О. – СЕРТИФІКАЦІЯ ПРОДУКЦІЇ АКВАКУЛЬТУРИ В УКРАЇНІ 37

Дюльгер Д.З. – ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ КОПЧЕНОЇ РИБИ 39

Мельниченко Д.О. – ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ПРОМИСЛОВОГО РИБНОГО ГОСПОДАРСТВА ЧОРНОГО МОРЯ 42

Гергель К.Ю. – ХАРАКТЕРИСТИКА СТАНУ БИЧКОВИХ РИБ ОДЕСЬКОЇ ЗАТОКИ 45

Чернеженко В.А. – БІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА КАМБАЛОВИХ РИБ 47

Сімашко І.І. – ІНФОРМАЦІЙНІ ЗНАКИ, ЯК ІДЕНТИФІКАЦІЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ТОВАРУ 50

Главацька О.І. – АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ВІДНОВЛЕННЯ БІОПРОДУКТИВНОСТІ КЕФАЛЕВИХ РИБ ЧОРНОГО ТА АЗОВСЬКОГО МОРІВ 53

Сари М. Ю. – БІОЛОГІЧНІ ІНВАЗІЇ ЧОРНОГО МОРЯ 55

Секція ГІДРОЕКОЛОГІЯ ТА ВОДНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

Доброскок Т.В. – ГІДРОХІМІЧНИЙ РЕЖИМ РІЧКИ ОРІЛЬ 59

<i>Петришен В.В.</i> – ГІДРОХІМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РІЧКИ МОКРА МОСКОВКА	63
<i>Строчковська Ю.С.</i> – ДИНАМІКА ГІДРОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ РІЧКИ ІНГУЛЕЦЬ	68
<i>Биховець Л.І., Друзенко Т.С.</i> – ПРОБЛЕМИ ЧИСТОЇ ВОДИ В СВІТІ ТА СТАН ВОДНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ	72
<i>Скалозуб В.С.</i> – ГРЯЗЬОВИЙ ВУЛКАНІЗМ	76
<i>Лукашов А.М.</i> – ПЕРШІ ГЕОДЕЗИЧНІ ПРИЛАДИ	79
<i>Космін Ю.Ю.</i> – ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ ГЕОДЕЗІЇ ЯК НАУКИ	83

Секція ГІДРОЛОГІЯ СУШІ

<i>Гарний В.В.</i> – РОЗРАХУНКОВІ ХАРАКТЕРИСТИКИ МАКСИМАЛЬНОГО СТОКУ ВЕСНЯНОГО ВОДОПІЛЛЯ В БАСЕЙНІ Р. ПСЕЛ	87
<i>Горват В.Ю.</i> – ДОСЛІДЖЕННЯ СТАТИЧНОЇ ОДНОРІДНОСТІ ЧАСОВИХ РЯДІВ СЕРЕДНЬОРІЧНИХ МОДУЛІВ СТОКУ В БАСЕЙНІ Р. ПІВДЕННИЙ БУГ	89
<i>Дорош К.О.</i> – РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ПРОГНОЗУ СЕРЕДНЬОДЕКАДНИХ ВИТРАТ ВОДИ ЛІТНЬО-ОСІННЬОЇ МЕЖЕНІ В БАСЕЙНІ Р. СІВЕРСЬКИЙ ДОНЕЦЬ (ДО ЗАМИКАЮЧОГО СТВОРУ С. КРУЖИЛІВКА)	93
<i>Кім М.В., Под'яблонська Г.В., Шпагин В.А.</i> – ВОДНИЙ БАЛАНС ВЕСНЯНОГО ВОДОПІЛЛЯ МАЛИХ ВОДОЗБОРІВ ВЕРХНЬОГО ПОДНІПРОВ'Я	96
<i>Риженко Є.О.</i> – ОЦІНКА СУЧАСНОГО СТАНУ ВОДООБМІНУ ТА ЯКОСТІ ВОДИ В ОЗЕРІ КАТЛАБУХ	99

Секція ЕКОЛОГІЇ ТА ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ

<i>Федченко О.В.</i> – БІОКЛІМАТИЧНА СКЛАДОВА УМОВ МІШКАННЯ ЛЮДИНИ В ПЕРВОМАЙСЬКОМУ РАЙОНІ МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	104
<i>Комаренко А.Д.</i> – СТАН ГОСПОДАРСЬКОГО-ПИТНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ УКРАЇНИ	108
<i>Козир О.Ю.</i> – ЗБАЛАНСОВАНІСТЬ МІНЕРАЛЬНОГО СКЛАДУ ПИТНИХ ВД ЯК ФАКТОР ВПЛИВУ НА ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ М. ОДЕСИ	112
<i>Колєснікова Т.О.</i> – ОПТИМІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ У ВЕЛИКОМУ МІСТІ (НА ПРИКЛАДІ М. КИЄВА)	116

Секція ЕКОЛОГІЧНОЇ ПОЛІТИКИ І ПРАВА

<i>Кострицький В.В.</i> – ДІЄВІСТЬ ЕКОНОМІЧНОГО МЕХАНІЗМУ ЗБЕРЕЖЕННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ	121
<i>Пахольок Л. С.</i> – ЕКОЛОГІЧНИЙ СЛІД – ПОКАЗНИК СТАЛОГО РОЗВИТКУ	123
<i>Схабовський В.А.</i> – ПАРИЗЬКА КЛІМАТИЧНА УГОДА – ЗАВДАННЯ ТА ОСОБЛИВОСТІ	126
<i>Немцова В.О.</i> – ЛІСОВІ РЕСУРСИ УКРАЇНИ – СТАН І ПРОБЛЕМИ	129
<i>Салогор Т.І.</i> – ГОЛОВНІ ПРИОРИТЕТИ ЕКОЛОГІЧНОЇ ПОЛІТИКИ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ	131

Секція ЕКОНОМІКА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ	
<i>Кияшко К.К.</i> – ЗНАЧЕННЯ МОТИВАЦІЇ ПЕРСОНАЛУ В ТУРИСТИЧНІЙ СФЕРІ	135
<i>Катоніна Т.В.</i> – ХАРАКТЕРИСТИКА ТУРИСТИЧНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ	138
<i>Демчишина А.О.</i> – ПРИНЦИПИ РОЗВИТКУ ПРИМІСЬКИХ ЗОН ТА ЗАСАДИ ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ МІСЬКИХ АГЛОМЕРАЦІЙ НА ПРИКЛАДІ ОДЕСЬКОГО РЕГІОНУ	142
<i>Харькова А.С.</i> – ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЕКОНОМІКИ ЗАМКНУТИХ ЦИКЛІВ В УКРАЇНІ	146
Секція ЗАГАЛЬНОЇ ТА ТЕОРЕТИЧНОЇ ФІЗИКИ	
<i>Шалоумов Ю.М.</i> – КВАНТОВА КРИПТОГРАФІЯ – СУЧАСНИЙ СТАН	150
<i>Льїна В.А.</i> – ІОНІЗУЮЧЕ ВИПРОМІНЮВАННЯ: ЗАКОНОМІРНОСТІ ГЕНЕТИЧНОЇ ДІЇ	154
<i>Куляс К.А.</i> – ФІЗИЧНІ ПРОЦЕСИ ПРИ ЗРОСТАННІ ХМАРОВИХ КРАПЕЛЬ	159
<i>Холостенко А.М.</i> – ФІЗИЧНІ ПРИНЦИПИ СУПУТНИКОВОГО ЗВ'ЯЗКУ	162
<i>Івашковська Ю.О.</i> – ДОСЛІДЖЕННЯ ФОНОВИХ γ -СПЕКТРІВ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД НАПРУГИ ЖИВЛЕННЯ ФОТОЕЛЕКТРОННОГО ПОМНОЖУВАЧА	165
<i>Чаусов О.О.</i> – ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ РАДІОАКТИВНОСТІ АКЦЕСОРНИХ МІНЕРАЛІВ ГРАНІТУ	170
Секція ІНФОРМАТИКА	
<i>Апшай О.М.</i> – ПРОЕКТУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ ОБЛІКУ ПЕРВИННИХ БУХГАЛТЕРСЬКИХ ДОКУМЕНТІВ	176
<i>Шамота Я.І., Султан О.О.</i> – ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО- ДОВІДКОВОЇ ІНТЕРНЕТ-СИСТЕМИ ДОШКІЛЬНОГО НАВЧАЛЬНО-ВИХОВНОГО ЗАКЛАДУ	179
<i>Витчак М.І.</i> – МОДЕЛЮВАННЯ ТА РОЗРОБКА ІНТЕРАКТИВНОГО ІГРОВОГО СЕРЕДОВИЩА	183
<i>Батрак Д.В.</i> – ІНФОРМАЦІЙНА ПІДСИСТЕМА БУКІНІСТИЧНОГО КАТАЛОГУ СПЕЦІАЛІЗОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	186
<i>Чабанюк А.</i> – КОМП'ЮТЕРНІ ВІРУСИ ТА АНТИВІРУСНІ ПРОГРАМИ	189
Секція ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ	
<i>Біляков О. О.</i> – ПРОЕКТУВАННЯ ІНТЕРНЕТ-РАДІОМОВЛЕННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ МОВИ LIQUIDSOAP	194
<i>Мартинюк І.І.</i> – ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ТА ЗАСОБІВ ЗАХИСТУ ВІД СУЧАСНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ АТАК	198
Секція МЕНЕДЖМЕНТ ПРИРОДООХОРОННОЇ ДІЯЛЬНОСТІ	
<i>Тагієв Т.А.</i> – СТРАТЕГІЧНЕ ПОЗИЦІОНУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВА РЕСТОРАННОГО БІЗНЕСУ	202
<i>Чабанюк А.С.</i> – РОЛЬ НЕФОРМАЛЬНОЇ ОСВІТИ В РОЗВИТКУ ОСОБИСТОСТІ КЕРІВНИКА	207
<i>Недєлку Т.Г.</i> – РОЛЬ ГРОМАДСЬКИХ ОРГАНІЗАЦІЙ У	211

ВИРІШЕННІ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ	
<i>Тупалов А.Є</i> – ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОГО ГРОШОВО-ВАЛЮТНОГО РИНКУ В УКРАЇНІ	214
<i>Абрашевський І.В.</i> – БЕНЧМАРКЕТИНГ, ЙОГО РОЗВИТОК І СТАНОВЛЕННЯ	218
Секція ОКЕАНОЛОГІЯ ТА МОРСЬКЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ	
<i>Булда Д.В</i> – АНТРОПОГЕННЕ ЕВТРОФУВАННЯ ТА ЙОГО ВПЛИВ НА ВОДНІ ЕКОСИСТЕМИ	223
<i>Тиченко А.В.</i> – АНТРОПОГЕННИЙ ВПЛИВ НА ПРИБЕРЕЖНУ ЗОНУ ОДЕСЬКОГО РЕГІОНУ	226
<i>Глікчєв О. Г.</i> – НЕНОРМАЛЬНІ ХВИЛІ	231
Секція МЕТЕОРОЛОГІЯ ТА КЛІМАТОЛОГІЯ	
<i>Богушенко А.О.</i> – ВПЛИВ ЗМІН КЛІМАТУ НА МІСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО ОДЕСИ ЗА СЦЕНАРІЯМИ RCP4.5 ТА RCP8.5	234
<i>Вершок Т.О.</i> – БЛОКУЮЧІ ПРОЦЕСИ В АТМОСФЕРІ	237
<i>Дудкин А.</i> – ДИНАМІКА ФОРМУВАННЯ ТА СИНОПТИЧНІ УМОВИ ВИНИКНЕННЯ СТИХІЙНИХ КОНВЕКТИВНИХ ЯВИЩ НА ТЕРИТОРІЇ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ, 2011 – 2015 РР.	241
<i>Жук Д.О.</i> – ТЕМПЕРАТУРНИЙ РЕЖИМ СХІДНОЇ АНТАРКТИДИ У СВІТЛІ СУЧАСНИХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН	245
<i>Інтролігатор О.А.</i> – ОЦІНКА ЗОВНІШНІХ КЛІМАТИЧНИХ УМОВ ДЛЯ БУДІВНИЦТВА В КИЄВІ ...	248
<i>Лебеденко Г.</i> – СТАТИСТИЧНІ ПАРАМЕТРИ РОЗПОДІЛУ СНІГОВОГО ПОКРИВУ НА СТАНЦІЯХ КІРОВОГРАДСЬКОЇ ОБЛАСТІ	252
<i>Руденко О.О.</i> – ХАРАКТЕРИСТИКА БЕЗВІТРОВИХ ПЕРІОДІВ НАД ОДЕСОЮ	255
<i>Савельєва К.О.</i> – ІНТЕНСИВНІСТЬ І ХАРАКТЕР АТМОСФЕРНОЇ ЦИРКУЛЯЦІЇ ПРИ СИЛЬНОМУ ВІТРИ В ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОМУ ПРИЧОРНОМОР'І	258
<i>Ярова Г.</i> – ОСОБЛИВОСТІ ВЕЛИКОМАСШТАБНИХ ЦИРКУЛЯЦІЙНИХ АТМОСФЕРНИХ ПРОЦЕСІВ НАД ПІВНІЧНО-ТИХООКЕАНСЬКИМ РЕГІОНОМ	262
<i>Яценко В.О.</i> – ОЦІНКА ВРАЗЛИВОСТІ М. ОДЕСА ДО ЗМІН КЛІМАТУ	266
Секція УКРАЇНОЗНАВСТВО ТА СОЦІАЛЬНІ НАУКИ	
<i>Харенко Н.В</i> – ОРАТОРСЬКЕ МИСТЕЦТВО. ВИДИ ПУБЛІЧНОГО МОВЛЕННЯ	270
<i>Драган В.Е.</i> – ТРИПІЛЬСЬКА КУЛЬТУРА	272
<i>Джюра О. С.</i> – КОНФЛІКТ БАТЬКІВ ТА ДІТЕЙ	275
<i>Шуляк К. А.</i> – СУРЖИК ЯК АКТУАЛЬНА ПРОБЛЕМА КОМУНІКАТИВНОЇ КУЛЬТУРИ СТУДЕНТА	278
<i>Комаренко А. Д.</i> – КОНЦЕПЦІЯ НООСФЕРИ І ГЛОБАЛЬНІ ПОЛІТИЧНІ ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОСТІ	280
<i>Венгер О.С.</i> – ПОХОДЖЕННЯ ЕКОНОМІЧНИХ ТЕРМІНІВ В УКРАЇНСЬКІЙ МОВІ	283

Секція ХІМІЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

<i>Іващенко А.О, Храпун М.А.</i> – ПИТНА ВОДА ПІВДНЯ УКРАЇНИ	287
<i>Степанова К.Г.</i> – ОСВОЄННЯ МЕТОДИКИ ФЛУКТУЮЧОЇ АСИМЕТРІЇ РИБ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ЗАБРУДНЕННЯ ВОД ДНІПРОВСЬКО-БУЗЬСЬКОГО ЛИМАНУ	291
<i>Шалоумов Ю.М.</i> – - ЗАСТОСУВАННЯ БІОІНДИКАЦІЙНОГО МЕТОДА ВИЗНАЧЕННЯ ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯ РІЗНИХ РАЙОНІВ М. ОДЕСА	295

Секція
АГРОМЕТЕОРОЛОГІЯ ТА АГРОЕКОЛОГІЯ

Клевак А.В., ст. гр. АЕ-40

Науковий керівник – Барсукова О.А., к.геогр.н., доц.,
Одеський державний екологічний університет

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ФОРМУВАННЯ
АГРОЕКОЛОГІЧНОГО РІВНЯ ПОТЕНЦІЙНОЇ ВРОЖАЙНОСТІ
КУКУРУДЗИ В РАЙОНІ СТАНЦІ ПЕРВОМАЙСЬК
МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Рослини постійно схильні до впливу зовнішніх факторів. У процесі росту і розвитку на них чинять вплив температура, світло, волога, елементи мінерального живлення. Одним із завдань агроєкології є вивчення взаємозв'язку факторів навколишнього середовища з рослинами. Кукурудза – це загальновідома культивована рослина, що має дуже важливе значення як зернова, кормова і технічна культура. Це однолітня рослина з твердими стеблами із заповненою серцевиною, висотою до 1-5 м, сімейства злакових. Квітки одностатеві: квітне в серпні, плоди дозрівають у вересні-жовтні. Вирощується на великих територіях. Батьківщиною кукурудзи є Мексика.

Кукурудза - світлолюбна рослина короткого дня. Активно вона зацвітає при 8 - 9 годинному дні. При тривалості дня понад 12 - 14 годин вегетаційний період подовжується. Кукурудза вимагає інтенсивного сонячного освітлення, особливо у молодому віці. Надмірне загущення посівів, забитість їх приводять до зниження урожаю качанів. Дані про географічні посіви свідчать, що збільшення довжини світлового дня не чинить вирішального впливу на тривалість періоду сходи – викидання волоті. Скоростиглі сорти кукурудзи можуть розвиватися при цілодобовому освітленні. Пізньостиглі сорти вимагають скороченого дня протягом 9-30 днів.

Біологічним мінімумом для кукурудзи вважається температура 10 °С, нижче якої процеси зростання і розвитку рослин практично припиняються.

Ю.І. Чирковим встановлено, що при запасах продуктивної вологи більше 15 мм у шарі ґрунту 0 – 10 см і температурі 11 – 12°С сходи кукурудзи з'являються через 20 – 25 днів, а при 18 – 22°С – через 6 – 8 днів.

Сума біологічно активних температур, необхідна для дозрівання скоростиглих сортів, складає 1800-2000 °С, середньостиглих і пізньостиглих сортів – 2300-2600 °С.

Заморозки навесні не шкодять кукурудзі, якщо не ушкоджується точка росту. Осінні ж заморозки до рівня нижче мінус 4°С спричиняють відмирання рослин і зниження поживності корму.

Кукурудза не належить до ксерофільних або посухостійких культур. За вегетаційний період вона споживає величезну кількість води. Оптимальним вважається 260 – 300 мм опадів за вегетаційний період, основну масу яких рослини мають отримати до викидання волоті.

Для кукурудзи характерний набагато менший коефіцієнт транспірації, ніж для багатьох інших культурних рослин, що належать до першої групи хлібних злаків. На створення 1 ц абсолютно сухої біомаси кукурудза витрачає 200-750 ц води

Кукурудза дуже чутлива до вологи також під час наливу зерна. Оптимальна вологість ґрунту в період активної вегетації має становити 75-80 % НВ, що забезпечується випаданням улітку до 300 мм опадів. Однак часті дощі, що викликають надлишкове зволоження ґрунту, гірше впливають на кукурудзу, ніж сухі періоди з нетривалими дощами.

Найкращі умови для росту й розвитку створюються на чорноземах. У північних регіонах вирощування кукурудзи перевагу варто віддавати полям, захищеним від вітру й розташованим на південних схилах, але для запобігання водній ерозії кут ухилу поверхні ґрунту не повинен перевищувати 5°. Непридатними для вирощування кукурудзи є холодні й перезволожені ґрунти, особливо в північних регіонах. У північних регіонах через небезпеку заморозків не можна вирощувати кукурудзу й на болотистих ґрунтах.

В Україні кукурудза посідає перше місце як силосна культура. Силос має гарну перетравність і володіє дієтичними властивостями. Кукурудзу використовують також на зелений корм, який багатий каротином. У корм йдуть і залишаються після збирання на зерно сухе листя, стебла і стержні качанів кукурудзи. Як просапна культура кукурудза - хороший попередник в сівозміні, сприяє звільненню полів від бур'янів, майже не має спільних з зерновими культурами шкідників і хвороб. При збиранні на зерно вона - добрий попередник зернових культур, а при обробленні на зелений корм - прекрасна парозанімінна культура. Кукурудза отримала велике поширення в післяжнівних, пожнивних і повторних посівах.

Метою дослідження є: вивчення методів розрахунку основних показників умов тепло- і вологозабезпеченості формування потенційного врожаю кукурудзи на ст. Первомайськ Миколаївської області.

Для розрахунків використовувались матеріали метеорологічних спостережень по ст. Первомайськ за період з 1976 по 2005р.р. Нами були знайдені осереднені данні середньо декадних температур повітря, опадів по кожній декаді, продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту, також значення сонячного сяєва за період сходи - повна стиглість .

Результати дослідження формування потенційного врожаю кукурудзи були розраховані з використанням моделі А.М. Полевого[1, 2].

Результати моделювання процесу формування врожаю посівів кукурудзи на станції Первомайськ Миколаївської області представлені в таблиці 1.У табл. 1 представлені узагальнені результати розрахунків показників, що формують потенційний урожай кукурудзи на станції Первомайськ Миколаївської області.

Видно, що сумарна радіація за добу коливається в межах від 419 до 580 кал/см²добу. Інтенсивність ФАР складає від 0,266 до 0,326 кал/см².

Приріст сухої маси потенційного врожаю кукурудзи за декаду складає від 20 до 118 г/м²

Таблиця 1 – Приріст сухої маси потенційного урожаю кукурудзи, інтенсивність ФАР, сумарна радіація за добу, онтогенетична крива фотосинтезу кукурудзи на станції Первомайськ Миколаївської області.

Декади	Онтогенетична крива фотосинтезу, відн. од.	Вплив гумусу на врожай відн. од.	Сумарна радіація за добу, кал/см ² добу	Інтенсивність ФАР, кал/см ² хв	Приріст сухої маси потенційного урожаю за декаду, г/м ²
1	0.50	0.95	419.42	0.266	20,46
2	0.51	0.95	475.77	0.295	55,31
3	0.56	0.95	470.98	0.282	95,76
4	0.68	0.95	456.89	0.266	106,75
5	0.82	0.95	513.17	0.292	110,05
6	0.92	0.95	499.45	0.279	110,03
7	0.99	0.95	526.55	0.291	111,3
8	0.98	0.95	541.08	0.299	118,53
9	0.89	0.95	546.08	0.303	111,53
10	0.73	0.95	580.06	0.326	90,21
11	0.55	0.95	522.14	0.300	60,83
12	0.38	0.95	499.03	0.296	40,12
13	0.26	0.95	499.54	0.308	20,81
14	0.21	0.95	434.41	0.274	10,87

За даними таблиці 1 будуємо графіки залежності:

Приріст сухої маси потенційного урожаю кукурудзи, інтенсивність ФАР, сумарна радіація за добу, онтогенетична крива фотосинтезу кукурудзи.

З рисунка 1 видно, що онтогенетична крива фотосинтезу росла до 7 декади, а з 8 починається поступовий спад. Максимальне значення спостерігалось в 7 декаду і склало 0.99 відносних одиниць.

З рис. 2 видно, що сумарна радіація росла з першої по десятю декаду з 419.42 кал/см²добу по 580.06 кал/см²добу, а до чотирнадцятої декади знизилася до 434.41 кал/см²добу.

З рисунка 3 ми бачимо 3 максимуми. Перший припадає на 2 декаду і складає 0.295, другий припадає на 10 і дорівнює 0.326. Мінімальне значення інтенсивності ФАР припадає на 2 і 4 декади і дорівнює 0.266.

На рисунку 4 представлений приріст сухої маси потенційного урожаю кукурудзи на станції Первомайськ Миколаївської області, з якого видно, що з 1 по 9 декаду спостерігається ріст від 20.46 г/м² до 118.53г/м². Потім простежується поступове зниження приросту сухої маси потенційного урожаю кукурудзи з 10 по 14 декаду від 90.21 г/м² до 10.87 г/м².

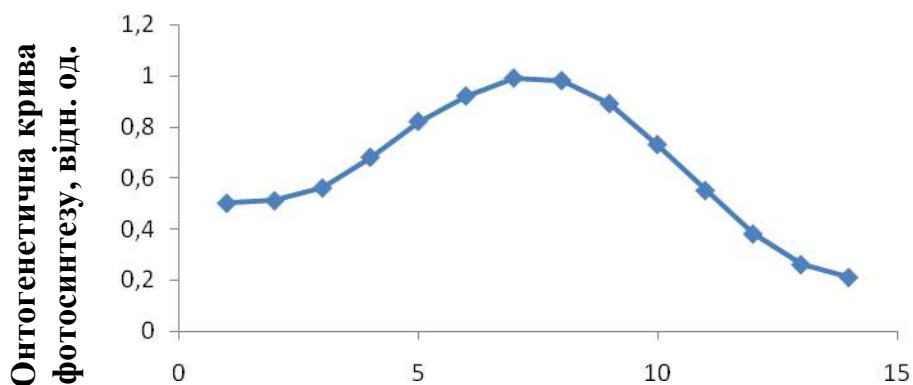


Рисунок 1 – На рисунку представлена онтогенетична крива фотосинтезу.

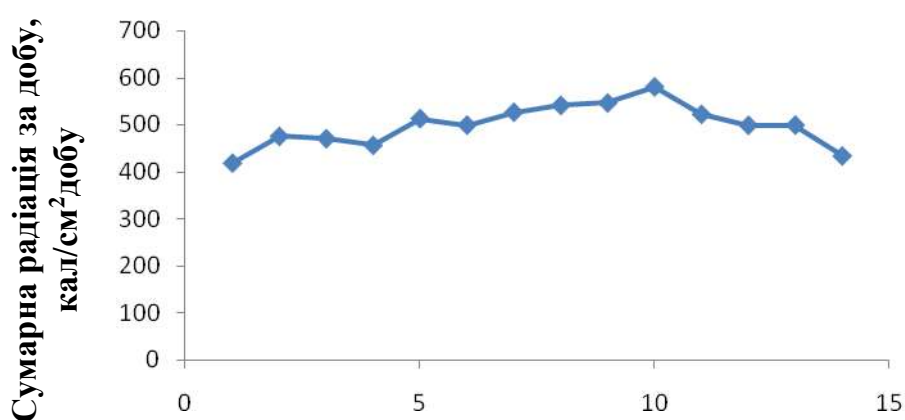


Рисунок 2 – На рисунку представлена сумарна радіація за добу на станції Первомайськ Миколаївської області.

В результаті проведених розрахунків нами було знайдено бал ґрунтової родючості він складає 0,600 відн. од., вміст гумусу в ґрунті 3,1 %, агроекологічний рівень потенційного урожаю дорівнює 1062,0 г/м², господарсько-корисна частка урожаю дорівнює 63 ц/га, сума ФАР за вегетаційний період складає 32 кал/см², тривалість вегетаційного періоду складає 124 дні, сума опадів за вегетаційний період дорівнює 301 мм, середня температура за вегетаційний період становить 20,2°С, гідротермічний коефіцієнт Селянінова (ГТК) за вегетаційний період дорівнює 1,203 відн. од, частка господарсько-корисної частки урожаю в загальній масі потенційного урожаю становить 0,448 відн. од.

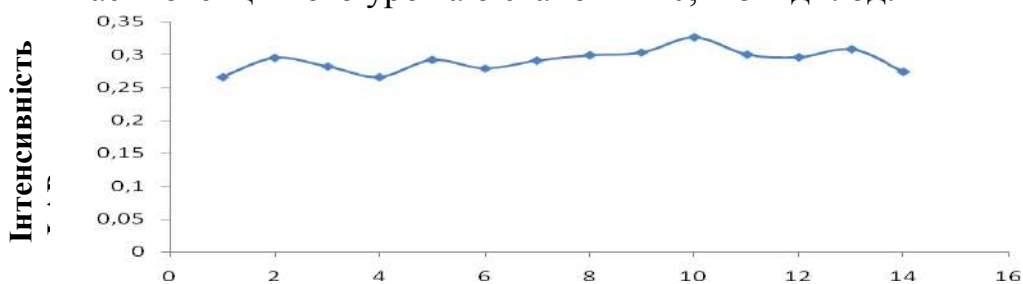


Рисунок 3 – Інтенсивність ФАР на станції Первомайськ Миколаївської області.

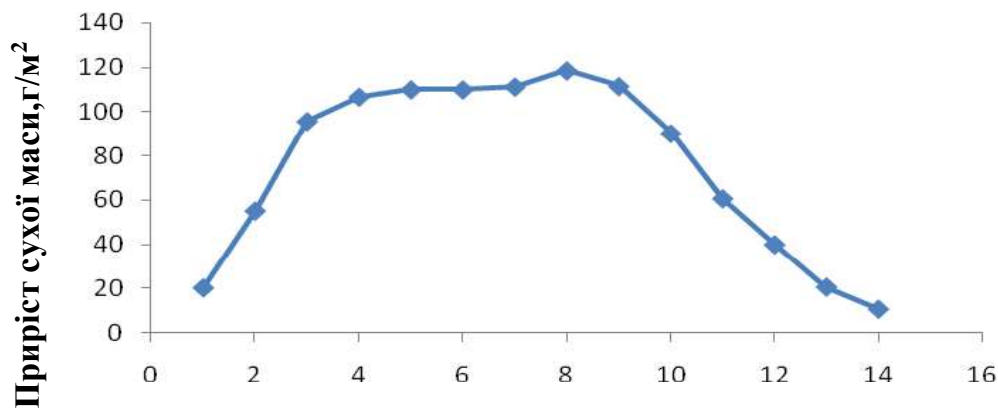


Рисунок 4 – Приріст сухої маси потенційного урожаю кукурудзи на станції Первомайськ Миколаївської області.

На основі обробки матеріалів і аналізу отриманих результатів можна зробити висновки, що на ст. Первомайськ достатньо високий потенціал для підвищення врожаїв та досягнення їх стійкості шляхом більш повного використання ґрунтово-кліматичних умов та правильного і раціонального використання агротехнічних заходів щодо обробітку ґрунту та внесення органічних та мінеральних добрив.

Література

1. Тооминг Х. Г. Экологические принципы максимальной продуктивности посевов. – Л.: Гидрометеиздат, 1984. – 264 с.
2. Полевой А. Н. Прикладное моделирование и прогнозирование продуктивности посевов. – Л.: Гидрометеиздат, 1988. – 319 с.

Мельник І.В. ст. гр. МА-44

Науковий керівник: Ляшенко Г.В., проф., д.геогр.н

Кафедра Агротеметорології та агротеметорологічних прогнозів

ОЦІНКА ТЕПЛО- І ВОЛОГОЗАБЕЗПЕЧЕНОСТІ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ НА ТЕРИТОРІЇ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

Вступ. Озима пшениця - найбільш цінна і поширена зернова культура, яка вирощується на всіх континентах в різних кліматичних зонах. Широка популярність цього злаку пояснюється різнобічним використанням зерна, яке має високу поживну цінність. Пшениця відноситься до роду *Triticum* L і включає 22 види, м'яку і тверду форми.

В Україні озима пшениця у групі зернових культур – найважливіша культура, посівна площа якої на 2016 рік становила більше 4 млн. га з валовим збором 1 млн. 121 тис. тонн за середньої 41,4ц/га. В окремих господарствах урожайність може досягати 80-90 ц/га. Коливання урожаю по роках пов'язані з тепло– та вологозабезпеченістю, тому дослідження у цьому напрямку залишаються актуальними до теперішнього часу.

Характеристика природних умов взагалі і, агрокліматичних умов зокрема представлена в атласах і спеціальних довідниках [1, 2], а вимоги озимої пшениці [3], які надають загальні уявлення про умови вирощування

озимої пшениці в Україні. Стосовно до конкретних територій необхідна подальша деталізація такої оцінки.

Метою статті є освітлення результатів дослідження агрокліматичної оцінки ресурсів тепла і вологи та тепло- і вологозабезпеченості озимої пшениці на території Вінницької області. Для виконання поставлених завдань були використані щорічні дані метеорологічних і агрометеорологічних спостережень за період з 1976 по 1999 рік на ст. Крижопіль Вінницької області [4, 5]. Оцінка ресурсів тепла виконувалася за такими показниками як середня температура, тривалість вегетаційного періоду і сума активних та ефективних температур за теплий і вегетаційний періоди.

Результати дослідження. На досліджуваній території відновлення вегетації в середньому спостерігається 27 березня (табл.1). Найраніше відновлення вегетації озимої пшениці відзначається 2 березня (1995 рік), а найпізніша - 15 квітня (1980 рік). В середньому через 107 діб відзначається воскова стиглість. В окремі роки тривалість періоду від відновлення вегетації до воскової стиглості змінюється від 90 (1980р.) до 132 діб (1995р.). Коефіцієнт варіації тривалості періоду 9%, а середньоквадратичне відхилення – 10 діб.

Тривалість теплового періоду, тобто періоду з температурою змінюється від 138(1977р) до 190 (1983р.) діб. Коефіцієнт варіації становить 9,%, а σ - 14 діб. Середня багаторічна, максимальна і мінімальна сума біологічних температур за досліджуваний період відповідно складає 1469, 1670 і 1231 °С. Ця мінливість оцінюється коефіцієнтом варіації 8% і σ – 111°С. Кліматична сума температур (сума температур за теплий період) в районі станції Крижопіль змінюється від 2304 до 3325°С і в середньому складає 2738°С. Коефіцієнт варіації становить 9%, а середнє квадратичне відхилення - 246 °С.

Таблиця 1 Агрокліматичні умови теплозабезпеченості озимої пшениці за вегетаційний період на станції Крижопіль Вінницької області

Роки	Дати віднов. вегетації	Дати воскової стиглості	Д >10 °С Т	Д >10 °С Т	N _{ВП}	N _{ТП}	$\sum T_{акр}$ ВП	$\sum T_{акт}$ ТП
σ	9	7	10	8	10	14	111	246
C_v	34	54	48	25	9	9	8	9
серед	27.03	13.07	26.04	03.10	107	163	1469	2738
най-най-більша	15.04 1980р	28.07 1978р	03.05 1987 р	12.10 1978р	132 1995р	190 1983 р	1670 1998р	3325 1999 р
най-най-менша	02.03 1995р	30.06 1989р	02.04 1998 р	15.09 1996р	90 1980р	138 1977 р	1231 1980р	2304 1997 р

Оцінка теплозабезпеченості озимої пшениці виконується на підставі розрахунку імовірності сум кліматичних і біологічних температур. На рис. 1 представлено величини вказаних сум температур у вигляді кривих сумарної імовірності. За проведеними розрахунками (табл.1) встановлено, що оптимальна сума температур для формування урожаю озимої пшениці на станції Крижопіль Вінницької області складає 1660°C. За допомогою кривої сумарної імовірності (рис.1) встановлено, що на 50% забезпечені біологічні суми температур 1440 і °С, а на рівні 10 і 90% ці суми складають 1650 і 1350 °С. Сумарна імовірність сум кліматичних температур коливається (10-90%) коливається в межах 2450-3250 °С, що свідчить про 100-відсоткову забезпеченість озимої пшениці теплом.

Оцінка ресурсів вологи на досліджуваній території і вологозабезпеченості озимої пшениці виконується за такими показниками: кількістю опадів($r_{вп}$, $r_{тп}$), суми дефіциту насичення водяної пари($d_{вп}$), запасів продуктивної вологи у ґрунті (W_n, W_k), волого споживання (E_{ϕ}), волого вимогливості (E_0), вологозабезпеченості($V\%$), гідротермічного показника (ГТК) і показника зволоження Шашко(Md), які розраховуються за теплий період і період від відновлення вегетації до воскової стиглості.

Середня багаторічна сума опадів за вегетаційний період озимої пшениці склала 257 мм і змінювалася за досліджуваний період змінювалася від 161 (1986р.) до 402 мм (1978р.). Середнє квадратичне відхилення становить 67мм, а коефіцієнт варіації - 25%. Вологоспоживання за вегетаційний період в середньому за 20 років складає 319 мм за найбільшого і найменшої величини відповідно 416мм в 1978 році і 197 мм в 1989 році. Середнє значення волого вимогливості за цей період склало 417мм і коливалося від 550мм у 1987 році до 330 мм - у 1993 році (табл.2).

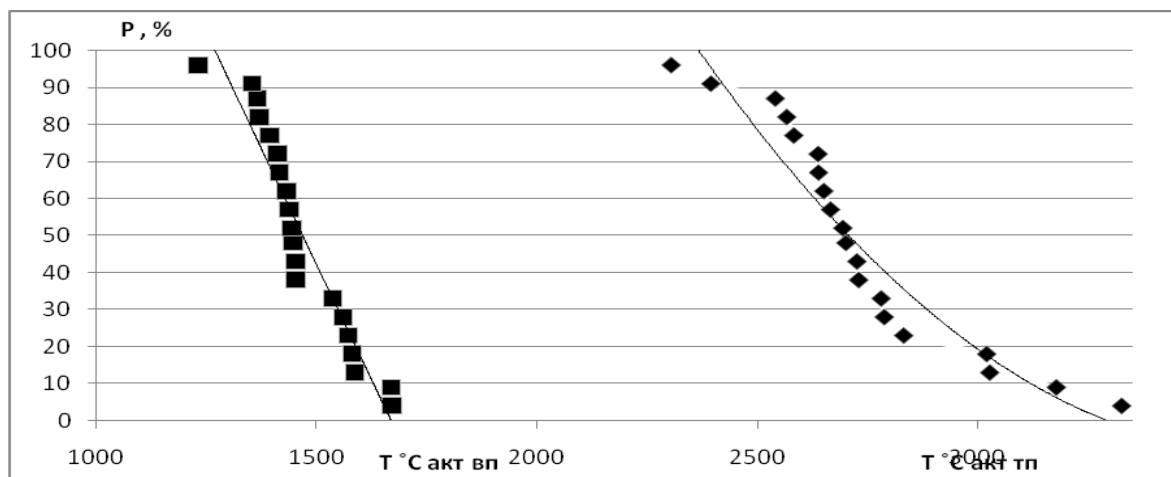


Рисунок 1 - Крива сумарної ймовірності тепло забезпечення на станції Крижопіль Вінницької області

Таблиця 2 - Агрокліматичні показники ресурсів вологи території і вологозабезпеченості озимої пшениці за вегетаційний період на станції Крижопіль Вінницької області

Показники	$\sum r_{вп}$	$\sum r_{тп}$	$\sum d_{вп}$	ГТК	Md	$E_{ф}$	E_0	V%	$W_{н}$	$W_{к}$
Сер.	257	370	642	1,8	0,41	319	417	78	171	110
Найб	402	534	846	2,5	0,23	416	550	100	194	178
	1978	1995	1996	1985	1994	1978	1987	1985	1996	1980р
	р	р	р	р	р	р	р	р	р	
Найм	161	230	507	1,2	0,67	197	330	50	116	46
	1986	1986	1989	1986	1985	1989	1993	1986	1977	1999р
	р	р	р	р	р	р	р	р	р	
σ	67	75	101	0,4	0,13	53	65	16	17	40
C	25	20	16	24	34	17	16	21	10	36

В середньому за 20-річний період вологозабезпеченість періоду вегетації озимої пшениці склала 78%, що дає можливість характеризувати її як недостатню. Найкращі умови вологозабезпеченості спостерігалися у 1985 році - 100%, а найгірші у 1986 році – 50%.

Оцінка вологозабезпеченості культури виконувалася й за інтегральними показниками – гідротермічним коефіцієнтом Г.Т. Селянінова (ГТК) та показником зволоження Шашко (Md). Проведено розрахунки сумарної імовірності ГТК і Md), за результатами яких побудовано криві імовірності. На рис.2 показана крива сумарної імовірності ГТК. В середньому за 20-річний період на станції Крижопіль величина ГТК становить 1,8, а показник зволоження за Шашко (Md) – 0,41 що характеризує умови достатнього зволоження.

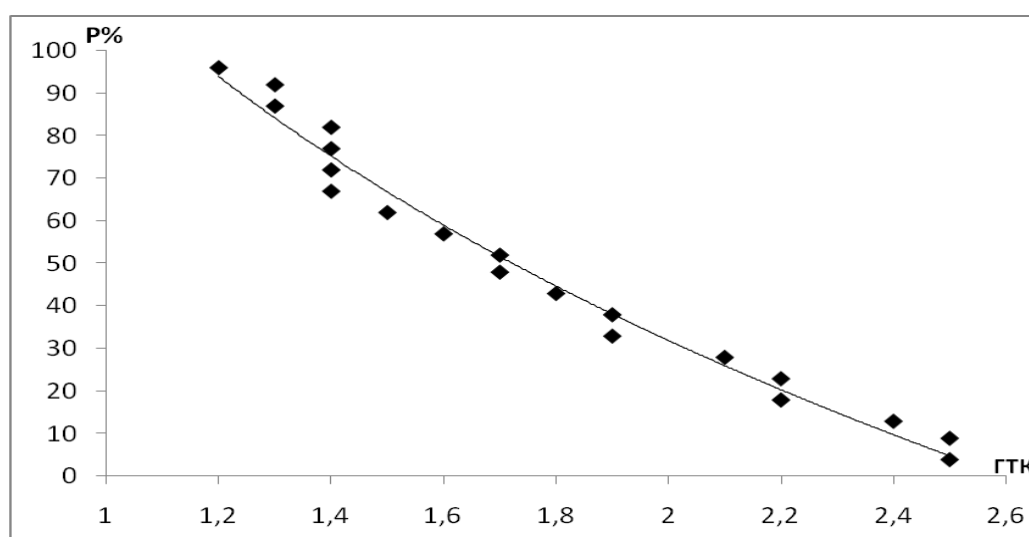


Рисунок 2 – Крива сумарної імовірності ГТК за вегетаційний період на станції Крижопіль Вінницької області

Наочно видно, що в 10% років величина ГТК перевищує 2,4, в 50% років – перевищує 1,7 і в 90% величина ГТК перевищує 1,3. Тобто й за показником ГТК на досліджуваній території умови зволоження для озимої пшениці цілком достатні.

Висновки. Проведені дослідження дозволяють зробити висновок, що на території Вінницької області за даними МС Крижопіль озима пшениця для свого розвитку в період від відновлення вегетації до воскової стиглості повністю забезпечена теплом і вологою.

Перелік використаної літератури

1. Агрокліматичний довідник по Вінницькій області. –Л:Гидрометеоздат, 2011г.– 180с.
2. Атлас «Агрокліматичні ресурси України» / за ред. Т.І.Адаменко, М.І.Кульбіді, А.Л.Прокопенка. - Київ: ТОВ «Українська картографічна група»,2016.-90с.
3. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Рослинництво.- К.:Аграрна освіта, 2001.-с.183-210.
4. Міщенко З.А. Агрокліматологія. Підручник – Київ.:КНТ, 2009, 83-274С.
5. Ляшенко Г.В. Практикум з агрокліматології. Навчальний посібник. - Одеса:ТЕС.-2014. 101-108 с.

Гатіятулліна О.Ф., ст.гр.АЕ-40і

Науковий керівник: Свидерська С.М, к.геогр.н

Кафедра Агrometeorології та агrometeorологічних прогнозів

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ФОРМУВАННЯ АГРОЕКОЛОГІЧНОГО РІВНЯ ПОТЕНЦІЙНОГО УРОЖАЮ ПРОСА В ЧЕРКАСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Просо належить до найважливіших культур другої групи хлібних злаків. Просяна крупа, пшоно, має хороші смакові якості, високі харчові достоїнства, володіє легкою засвоюваністю.

Просо - одна з основних круп'яних культур в СНД. Крупа з проса - пшоно - цінний харчовий продукт, що містить 12% білку і 3,5% жиру. Просо служить також кормовою культурою для птаха.

Солома і просяна полова використовуються на корм тваринам; по кормових достоїнствах вони близькі до лугового сіна.

Площа Черкаської області становить 20,9 тисяч км², що складає 3,46 % території держави (18 місце в країні). Сільськогосподарські угіддя складають 14,548 тисяч км² (70 % загальної площі), з них ріллі – 12,736 тисяч км² (88 % площі сільськогосподарських угідь).

Модель формування агроекологічного рівня потенційної урожайності сільськогосподарської культури заснована на концепції максимальної продуктивності рослин Х.Г. Тоомінга та результатах математичного моделювання формування урожаю рослин А.М. Польового.

Під агроекологічним рівнем потенційної урожайності розуміється величина урожаю, яка обумовлена приходом енергії фотосинтетично – активної радіації (ФАР) при оптимальному волого – температурному режимі, біологічними особливостями сільськогосподарської культури та родючістю ґрунту, на якому вона вирощується.

Модель формування агроекологічного рівня потенційної урожайності сільськогосподарської культури має блокову структуру і містить п'ять блоків: блок вхідної інформації, блок показників сонячної радіації, блок функцій впливу фази розвитку на продукційний процес рослин, блок родючості ґрунту, блок агроекологічного рівня потенційної урожайності.

Після проведення розрахунків по агроекологічній моделі потенційного врожаю проса в Черкаській області були отримані такі сумарні характеристики (табл. 1).

На рисунку 1 представлено приріст потенційного врожаю проса в Черкаській області.

З другої декади вегетації відбувається ріст потенційного врожаю проса до четвертої декади вегетації і потенційний врожай проса в цю декаду складає 77,6 г/м². В п'яту декаду відбувається не значне зниження потенційного врожаю проса і складає 75,7 г/м². З шостої по восьму декаду вегетації відбувається значне зниження потенційного врожаю проса і в кінці вегетації потенційний врожай проса складає 36,4 г/м².

Таблиця 1 - Сумарні характеристики в посівах проса в Черкаській області

Сумарні характеристики					
Бал ґрунтової родючості, відн.од.	Потенційний врожай сухої маси, г/м ²	Тривалість вегетаційного періоду	Сума ФАР за вегетаційний період, ккал/см ²	Середня температура повітря за вегетаційний період, 0С	Сума опадів за вегетаційний період, мм
0,8	470,9	73	17,7	10,8	196,0

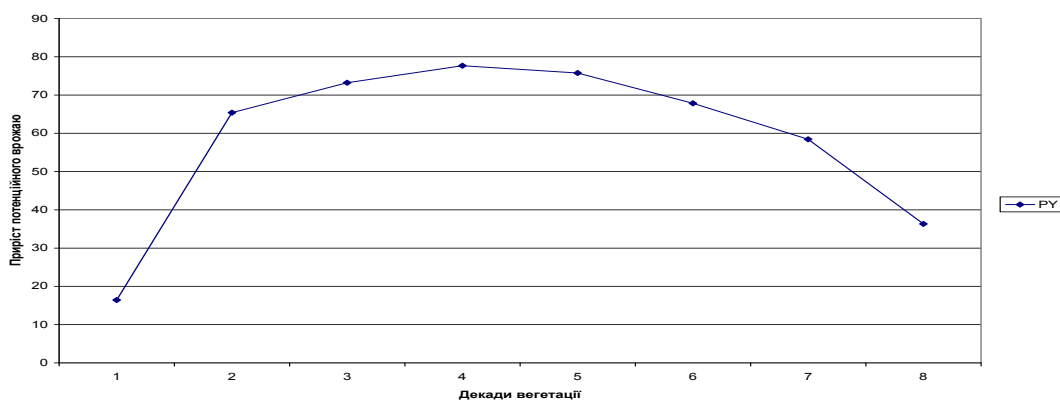


Рисунок 1 – Приріст потенційного врожаю посівів проса в Черкаській області

На рисунку 2 представлена онтогенетична крива фотосинтезу в посівах проса в Черкаській області.

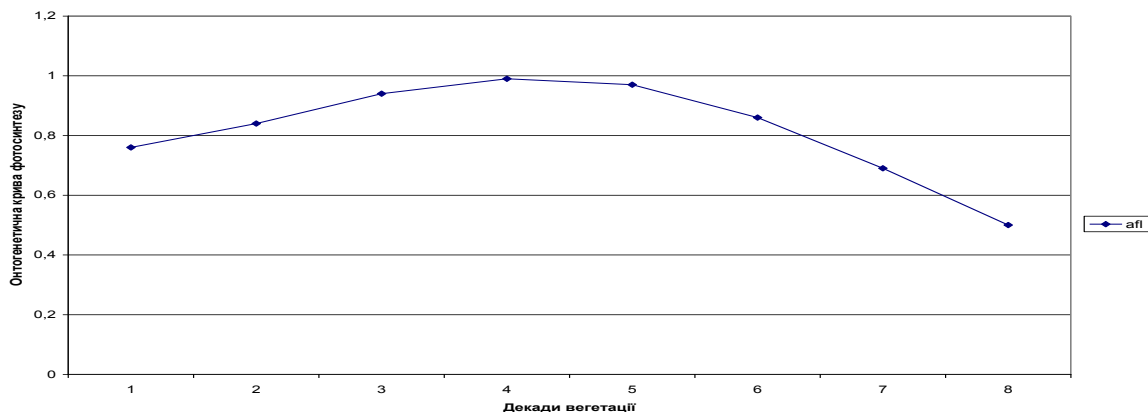


Рисунок 2 – Онтогенетична крива фотосинтезу в посівах проса в Черкаській області

З рисунка видно, що онтогенетична крива фотосинтезу в першу декаду вегетації склала 0,76 відн.од. С другої декади вегетації онтогенетична крива фотосинтезу почала збільшуватися до четвертої декади вегетації, максимальне значення онтогенетичної кривої фотосинтезу спостерігається в четверту декаду вегетації і складає 0,99 відн.од.

На рисунку 3 представлена інтенсивність ФАР в посівах проса в Черкаській області. З рисунка видно, що інтенсивність ФАР в першу декаду склала 0,243 кал./см²хвилину. З другої декади вегетації інтенсивність ФАР почала збільшуватися, в другу декаду інтенсивність ФАР склала 0,259 кал./см² хвилину і збільшувалася інтенсивність ФАР до кінця вегетації і в восьму декаду вегетації інтенсивність ФАР склала 0,279 кал./см² хвилину.

Таким чином, в ході виконання роботи був проведений чисельний експеримент. За допомогою чисельного експерименту були визначені приріст потенційного врожаю проса, інтенсивність ФАР в посівах проса, онтогенетична крива фотосинтезу в посівах проса.

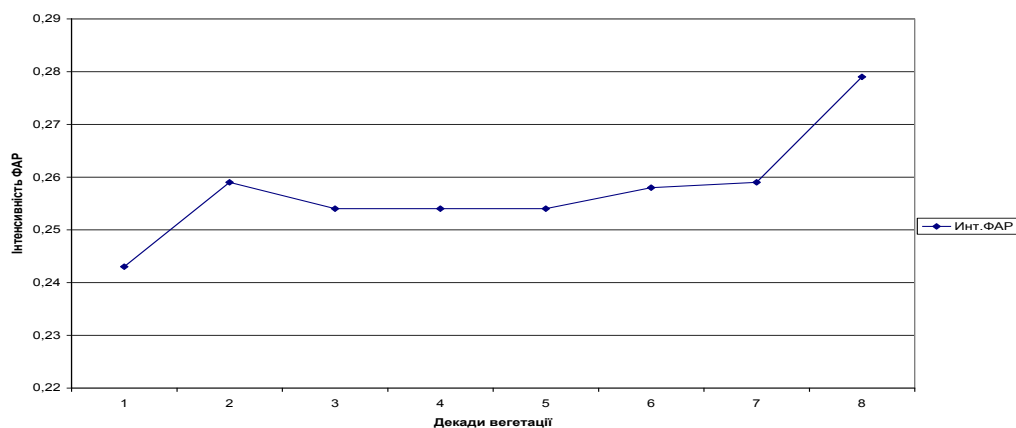


Рисунок 3 – Інтенсивність ФАР в посівах проса в Черкаській області

За допомогою моделі були отримані сумарні характеристики: бал ґрунтової родючості, складає 0,8 відн.од., потенційний врожай сухої маси, складає 470,9 г/м², тривалість вегетаційного періоду, складає 73 дні, сума ФАР за вегетаційний період, складає 17,7 ккал/см², середня температура за вегетаційний період, складає 10,8 °С, сума опадів за вегетаційний період, складає 196 мм.

Список літератури

1. Агрокліматичний довідник агронома. – Київ: Урожай, 1964.–160с.
2. Довідник з агрокліматичних ресурсів України. (Серія 2, ч. 1), Агрокліматичні ресурси.. – Київ: ДОД Держкомгідромету України. 1995. Том 1. – 201 с.
3. Довідник з агрохімічного та агроекологічного стану ґрунтів України. – Київ: Вид. „Урожай”. 1994. – 332 с.
4. Краткий агроклиматический справочник Украины. – Л.: Гидрометеиздат, 1976. – 256 с.
5. Науково-прикладний довідник з агрокліматичних ресурсів України (засушливі явища). Серія 2, ч. 4. – Київ: ДОД Держкомгідромету України, 1995. – 206 с.
6. Полевой А.Н. Сельскохозяйственная метеорология. – С.-П.: Гидрометеиздат: 1992. – 424 с.
7. Средние многолетние и вероятностные характеристики запасов продуктивной влаги под озимыми и ранними яровыми зерновыми культурами. Справочник. Том 1. //Под ред. Л.С. Кельчевской. – Л.: Гидрометеиздат, 1979. – 292 с.
8. Середня декадна та місячна температура повітря. Середня декадна та місячна сума опадів (за період 1961–1990 роки). – Київ: ДОД УкрГМЦ.– 2000. – 31 с..

**Секція
ВИЩА ТА ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА**

Belodonov A.S., gr.K-11, **Buyadzhi A.A.**, gr.K-61
Scientific advisers – **Glushkov A.V.**, **prof.**, **Khetselius O.Yu.**, **prof.**
Department of Higher and Applied Mathematics
Odessa State Environmental University

**ANALYSIS AND FORECASTING EVOLUTIONARY DYNAMICS OF
NON-LINEAR SYSTEMS USING ADVANCED CHAOS-GEOMETRIC
METHOD**

The basic idea of the construction of our approach to prediction of chaotic properties of complex systems is in the use of the traditional concept of a compact geometric attractor in which evolves the measurement data, plus the implementation of neural network algorithms. The existing so far in the theory of chaos prediction models are based on the concept of an attractor, and are described in a number of papers (e.g. [1-4]). The meaning of the concept is in fact a study of the evolution of the attractor in the phase space of the system and, in a sense, modeling ("guessing") time-variable evolution.

From a mathematical point of view, it is a fact that in the phase space of the system an orbit continuously rolled on itself due to the action of dissipative forces and the nonlinear part of the dynamics, so it is possible to stay in the neighborhood of any point of the orbit $y(n)$ other points of the orbit $y^r(n)$, $r = 1, 2, \dots, N_B$, which come in the neighborhood $y(n)$ in a completely different times than n . Of course, then one could try to build different types of interpolation functions that take into account all the neighborhoods of the phase space and at the same time explain how the neighborhood evolve from $y(n)$ to a whole family of points about $y(n+1)$. Use of the information about the phase space in the simulation of the evolution of some geophysical (environmental, etc.) of the process in time can be regarded as a fundamental element in the simulation of random processes.

In terms of the modern theory of neural systems, and neuro-informatics (e.g. [3]), the process of modeling the evolution of the system can be generalized to describe some evolutionary dynamic neuro-equations (miemo-dynamic equations). Imitating the further evolution of a complex system as the evolution of a neural network with the corresponding elements of the self-study, self-adaptation, etc., it becomes possible to significantly improve the prediction of evolutionary dynamics of a chaotic system. Considering the neural network (in this case, the appropriate term "geophysical" neural network) with a certain number of neurons, as usual, we can introduce the operators S_{ij} synaptic neuron to neuron u_i u_j , while the corresponding synaptic matrix is reduced to a numerical matrix strength of synaptic connections: $W = || w_{ij} ||$. The operator is described by the standard activation neuro-equation determining the evolution of a neural network in time:

$$s'_i = \text{sign}\left(\sum_{j=1}^N w_{ij} s_j - \theta_i\right), \quad (1)$$

where $1 < i < N$. Of course, there can be more complicated versions of the equations of evolution of a neural network. Here it is important for us another proven fact related to information behavior neuro-dynamical system. From the point of view of the theory of chaotic dynamical systems, the state of the neuron (the chaos-geometric interpretation of the forces of synaptic interactions, etc.) can be represented by currents in the phase space of the system and its topological structure is obviously determined by the number and position of attractors. To determine the asymptotic behavior of the system it becomes crucial information aspect of the problem, namely, the fact of being the initial state to the basin of attraction of a particular attractor. Modeling each geophysical attractor by a record in memory, the process of the evolution of neural network, transition from the initial state to the (following) the final state is a model for the reconstruction of the full record of distorted information, or an associative model of pattern recognition is implemented. The domain of attraction of attractors are separated by separatrices or certain surfaces in the phase space. Their structure, of course, is quite complex, but mimics the chaotic properties of the studied object. Then, as usual, the next step is a natural construction parameterized nonlinear function $F(x, \mathbf{a})$, which transforms:

$$\mathbf{y}(n) \rightarrow \mathbf{y}(n + 1) = \mathbf{F}(\mathbf{y}(n), \mathbf{a}), \quad (2)$$

and then to use the different (including neural network) criteria for determining the parameters \mathbf{a} (see below). The easiest way to implement this program is in considering the original local neighborhood, enter the model(s) of the process occurring in the neighborhood, at the neighborhood and by combining together these local models, designing on a global nonlinear model. The latter describes most of the structure of the attractor.

Although, according to a classical theorem by Kolmogorov-Arnold-Moser, the dynamics evolves in a multidimensional space, the size and the structure of which is predetermined by the initial conditions, this, however, does not indicate a functional choice of model elements in full compliance with the source of random data. One of the most common forms of the local model is the model of the Schreiber type (see also [2,3]).

Nonlinear modeling of chaotic processes is based on the concept of a compact geometric attractor, which evolve with measurements. Since the orbit is continually folded back on itself by the dissipative forces and the non-linear part of the dynamics, some orbit points $\mathbf{y}^r(k)$, $r = 1, 2, \dots, N_B$ can be found in the neighbourhood of any orbit point $\mathbf{y}(k)$, at that the points $\mathbf{y}^r(k)$ arrive in the neighbourhood of $\mathbf{y}(k)$ at quite different times than k . Then one could build the different types of interpolation functions that take into account all the neighborhoods of the phase space, and explain how these neighborhoods evolve from $\mathbf{y}(n)$ to a whole family of points about $\mathbf{y}(n + 1)$. Use of the information about the phase space in modeling the evolution of the physical process in time can be regarded as a major innovation in the modeling of chaotic processes.

This concept can be achieved by constructing a parameterized nonlinear function $F(x, \mathbf{a})$, which transform $\mathbf{y}(n)$ to $\mathbf{y}(n + 1) = F(\mathbf{y}(n), \mathbf{a})$, and then using different criteria for determining the parameters \mathbf{a} . Further, since there is the notion of local neighborhoods, one could create a model of the process

occurring in the neighborhood, at the neighborhood and by combining together these local models to construct a global nonlinear model that describes most of the structure of the attractor.

Indeed, in some ways the most important deviation from the linear model is to realize that the dynamics evolve in a multidimensional space, the size and the structure of which is dictated by the data. However, the data do not provide "hints" as to which model to select the source to match the random data. And the most simple polynomial models, and a very complex integrated models can lead to the asymptotic time orbits of strange attractors, so for part of the simulation is connected with physics. Therefore, physics is "reduced" to fit the algorithmic data without any interpretation of the data. There is an opinion that there is no algorithmic solutions on how to choose a model for a mere data. As shown Schreiber, the most common form of the local model is very simple :

$$s(n + \Delta n) = a_0^{(n)} + \sum_{j=1}^{d_A} a_j^{(n)} s(n - (j-1)\tau) \quad (3)$$

where Δn - the time period for which a forecast . The coefficients $a_j^{(k)}$, may be determined by a least-squares procedure, involving only points $s(k)$ within a small neighbourhood around the reference point. Thus, the coefficients will vary throughout phase space. The fit procedure amounts to solving $(d_A + 1)$ linear equations for the $(d_A + 1)$ unknowns. When fitting the parameters a , several problems are encountered that seem purely technical in the first place but are related to the nonlinear properties of the system. If the system is low-dimensional, the data that can be used for fitting will locally not span all the available dimensions but only a subspace, typically. Therefore, the linear system of equations to be solved for the fit will be ill conditioned. However, in the presence of noise the equations are not formally ill-conditioned but still the part of the solution that relates the noise directions to the future point is meaningless . Note that the method presented here is not only because, as noted above, the choice of fitting requires no knowledge of physics of the process itself. Other modeling techniques are described, for example, in [3,10].

Assume the functional form of the display is selected, wherein the polynomials used or other basic functions. Now, we define a characteristic which is a measure of the quality of the curve fit to the data and determines how accurately match $y(k+1)$ with $F(y(k), a)$, calling it by local deterministic error:

$$\varepsilon_D(k) = \mathbf{y}(k+1) - \mathbf{F}(\mathbf{y}(k), \mathbf{a}). \quad (4)$$

The cost function for this error is called $W(\varepsilon)$. If the mapping $F(y, a)$, constructed by us, is local, then one has for each adjacent to $y(k)$ point, $y^{(r)}(k)$ ($r = 1, 2, \dots, N_B$),

$$\varepsilon_D^{(r)}(k) = \mathbf{y}(r, k+1) - \mathbf{F}(\mathbf{y}^{(r)}(k), \mathbf{a}), \quad (5)$$

where $y(r, k+1)$ - a point in the phase space which evolves $y(r, k)$. To measure the quality of the curve fit to the data, the local cost function is given by

$$W(\varepsilon, k) = \frac{\sum_{r=1}^{N_B} |\varepsilon_D^{(r)}(k)|^2}{\sum_{r=1}^{N_B} [\mathbf{y}(k) - \langle \mathbf{y}(r, k) \rangle]^2} \quad (6)$$

and the parameters identified by minimizing $W(\varepsilon, k)$, will depend on a . Furthermore, formally the neural network algorithm is launched, in particular, in order to make training the neural network system equivalent to the reconstruction and interim forecast the state of the neural network (respectively, adjusting the values of the coefficients).

The starting point is a formal knowledge of the time series of the main dynamic parameters of a chaotic system, and then to identify the state vector of the matrix of synaptic interactions $|| w_{ij} ||$ etc. Of course, the main difficulty here lies in the implementation of the process of learning neural network to simulate the complete process of change in the topological structure of the phase space of the system and use the output results of the neural network to adjust the coefficients of the function display. The complexity of the local task, but obviously much less than the complexity of predicting the original chaotic processes in geophysical or other dynamic systems .

References.

1. *Abarbanel H.*: Analysis of observed chaotic data. Springer, N.-Y. (1996).
2. *Turcotte, D.L.*: Fractals and chaos in geology and geophysics. Cambridge University Press, Cambridge (1997).
3. *Khetselius O.Yu.*, Forecasting evolutionary dynamics of chaotic systems using advanced non-linear prediction method//Dynamical Systems.-2013.-P.CON137.
4. *Glushkov A.V., Kuzakon' V.M., Khetselius O.Yu., Bunyakova Yu.Ya., Zaichko P.A.*, Geometry of Chaos: Consistent combined approach to treating chaotic dynamics atmospheric pollutants and its forecasting//Proceedings of International Geometry Center.-2013.-Vol.6 (3).-P.6-13.

Buchko I.R., gr.HM-22, **Shpagin V.**, gr.HM-12

Scientific advisers – **Khetselius O.Yu.**, **prof. Glushkov A.V.**, **prof.**

Department of Higher and Applied Mathematics

Odessa State Environmental University

ANALYSIS AND FORECASTING EVOLUTIONARY DYNAMICS OF INDUSTRIAL CITIES AIR POLLUTION AND “GREEN-CITY” CONSTRUCTION TECHNOLOGY

The last decades have seen a great progress in the understanding, analysis, modelling and even prediction of the evolutionary dynamics of nonlinear complex systems. Various methods and algorithms of the modern theory of dynamical systems and a chaos theory became a powerful tool in computational studying complex non-linear statistical systems (e.g.[1-4]). Many studies in different fields of science and technique have appeared, where the chaos theory methods were applied to a great number of dynamical systems. The studies

concerning non-linear behaviour in the time series of atmospheric constituent concentrations are sparse, and their outcomes are ambiguous.

In this work we study the temporal dynamics of the atmospheric constituents concentration in the Odessa region by using the non-linear chaos-geometric method. This studying lays the foundations of so called Green City construction technology. A chaotic behaviour in the nitrogen dioxide and sulphurous anhydride concentration time series is numerically investigated. The topological and dynamical invariants, in particular, the Lyapunov's exponents spectrum, Kaplan-Yorke dimension, Kolmogorov entropy etc are computed. It has been found an existence of a low-D chaos in the time series of the atmospheric pollutants concentrations.

In our study, the nitrogen dioxide (NO_2) and sulphurous anhydride (SO_2) concentration data observed in the atmosphere of the Odessa city from 1976 till 2000 years (look refs. in [4]). In Refs. [3,4] it has been presented an advanced computational approach to studying chaotic features of the complex non-linear systems and in details described a procedure of testing of the chaos elements in the corresponding time series. Here we are limited only by the key aspects. As usually, we consider scalar measurements $s(n)=s(t_0+ n\Delta t) = s(n)$, where t_0 is a start time, Δt is time step, and n is number of the measurements. In a general case, $s(n)$ is any time series, but here $s(n)$ corresponds to an atmospheric pollutant concentration. The first fundamental step of modelling is in reconstruction of the corresponding phase space using as well as possible information contained in $s(n)$. From the mathematical viewpoint, this procedure results in set of d -dimensional vectors $\mathbf{y}(n)$ replacing scalar measurements. One should further to operate with lagged variables $s(n+\tau)$, where τ is some integer to be defined, results in a coordinate system where a structure of orbits in phase space can be captured. Using a set of the time lags to create a vector in d dimensions, $\mathbf{y}(n)=[s(n), s(n + \tau), s(n + 2\tau), \dots, s(n + (d-1)\tau)]$, the required coordinates are provided. The dimension d is defined as an embedding dimension, d_E .

There are a few approaches to the choice of proper time lag. First approach is to compute the linear autocorrelation function $C_L(\delta)$ and to look for that time lag where $C_L(\delta)$ first passes through 0. The alternative approach is based on using method of an average mutual information. Let us remind that the mutual information I of two measurements a_i and b_k is symmetric and non-negative, and equals to 0 if only the systems are independent. The average mutual information between any value a_i from system A and b_k from B is the average over all possible measurements of $I_{AB}(a_i, b_k)$.

The fundamental goal of the d_E calculation is in the further reconstruction of the Euclidean space R^d large enough so that the set of points d_A can be unfolded without ambiguity. The embedding dimension, d_E , must be greater, or at least equal, than a dimension of the corresponding chaotic attractor, d_A , i.e. $d_E > d_A$. The correlation integral analysis is one of the widely used techniques to investigate the signatures of chaos in a time series. This method is based on using the correlation integral, $C(r)$. The key parameter is d correlation exponent. In a case of the chaotic system the correlation exponent attains saturation with an increase in the embedding dimension. The saturation value of

this exponent is defined as the correlation dimension (d_2) of the attractor. The technique of application the correlation integral method (say, the Grassberger-Procaccia algorithm).

Another method for determining d_E comes from asking the basic question addressed in the embedding theorem: when has one eliminated false crossing of the orbit with itself which arose by virtue of having projected the attractor into a too low dimensional space? This method is called as the method of false nearest neighbours. As a rule, the simultaneous application of two methods provides more exact determination d_E . It is noteworthy that the nearest integer above the saturation value provides the minimum or optimum embedding dimension for reconstructing the phase-space or the number of variables necessary to model the dynamics of the system. This concept can be applied, since the embedding dimension determined by both the correlation dimension method and the algorithm of false nearest neighbours are identical.

The further important step in studying the chaotic time series of the dynamical system is determination of predictability, which can be estimated by the Kolmogorov entropy. The Kolmogorov entropy is proportional to a sum of the positive Lyapunov's exponents. Let us remind that the Lyapunov's exponents spectrum is one of the fundamental dynamical invariants for non-linear system with chaotic behaviour.

According to definition, the Lyapunov's exponents are related to the eigenvalues of the linearized dynamics across the attractor. These parameters indicate the complexity of dynamics of the studied system. As usually, the positive values the Lyapunov's exponents show local unstable behaviour of the system, and respectively, their negative values show stable behaviour. The largest positive value of the Lyapunov's exponents determines some average prediction limit. Since the Lyapunov's exponents are defined as asymptotic average rates, they are independent of the initial conditions, and hence the choice of trajectory, and they do comprise an invariant measure of the attractor. An estimate of this measure is a sum of the positive Lyapunov's exponents. The estimate of the attractor dimension is provided by the conjecture d_L and the Lyapunov's exponents are taken in descending order. The dimension d_L gives values close to the dimension estimates discussed earlier and is preferable when estimating high dimensions. To compute Lyapunov's exponents, we use a method with linear fitted map in version [4].

Table 1 summarizes the results for the time lag, which is computed for first $\sim 10^3$ values of time series. The autocorrelation function crosses 0 only for the NO₂ time series, whereas this statistic for other time series remains positive. The values, where the autocorrelation function first crosses 0.1, can be chosen as τ , but in [1] it has been showed that an attractor cannot be adequately reconstructed for very large values of τ . So, before making up final decision we calculate the dimension of attractor for all values in Table 1.

Table 1. Time lags (hours) subject to different values of C_L and first minima of average mutual information ($I_{\min 1}$) for the time series of NO₂, SO₂ concentrations for the sites of the Odessa city (1990)

	NO ₂	SO ₂
$C_L = 0$	-	-
$C_L = 0.1$	142	239

$C_L = 0.5$	7	14
$I_{\min 1}$	10	20

Table 2 shows the calculated parameters: correlation dimension (d_2), embedding dimension (d_E), two Lyapunov exponents, $E(\lambda_1, \lambda_2)$, Kaplan-Yorke dimension (d_L), and average limit of predictability (Pr_{\max} , hours) for the NO₂, SO₂ concentration time series in the Odessa region (for two measurement sites) during the period: Jan.-Dec., 1989-1990). From the table 2 it can be noted that the Kaplan-Yorke dimensions, which are also the attractor dimensions, are smaller than the dimensions obtained by the algorithm of false nearest neighbours. It is very important to pay the attention on the presence of the two (from six) positive Lyapunov's exponents λ_i . This fact suggests that the system broadens in the line of two axes and converges along four axes that in the six-dimensional space. The time series of SO₂ at the site 2 have the highest predictability (more than 2 days), and other time series (in particular, the NO₂ concentration) have the predictabilities slightly less than 2 days.

Table 2. The correlation dimension (d_2), embedding dimension (d_E), first two Lyapunov exponents, $E(\lambda_1, \lambda_2)$, Kaplan-Yorke dimension (d_L), and average limit of predictability (Pr_{\max} , hours) for the time series of the NO₂ and SO₂ concentrations (Odessa city, 1990)

	Site 1 (Odessa) NO ₂	Site 1 (Odessa) SO ₂	Site 2 (Odessa) NO ₂	Site 2 (Odessa) SO ₂
λ_1	0.0187	0.0166	0.0191	0.0153
λ_2	0.0059	0.0062	0.0049	0.0048
d_2	5.28	1.62	5.26	3.48
d_E	6	6	6	6
d_L	4.09	5.04	3.92	4.63
Pr_{\max}	41	46	42	48

To conclude, in this work we have studied a dynamics of variations of the atmospheric pollutants (the time series of the dioxide of nitrogen, sulphur etc) concentration in atmosphere of the Odessa city by using the dynamical systems and chaos theory methods. A chaotic behaviour in the nitrogen dioxide and sulphurous anhydride concentration time series at several sites of the Odessa city is numerically investigated for the first time. The time delay was calculated on the basis of methods of autocorrelation function and average mutual information, and the embedding dimension was calculated by means of the correlation dimension method and algorithm of false nearest neighbours. Further, the Lyapunov's exponents spectrum, Kaplan-Yorke dimension and Kolmogorov entropy are calculated. Our computational study has shown an existence of a low-and high-D chaos in the atmospheric pollutants fluctuations dynamics in the Odessa. This conclusion allows further to develop the corresponding prediction models for description of the temporal evolutionary dynamics of the air pollutants concentration in atmosphere of the industrial city. The results obtained and the method used lay the foundations of so called Green City construction technology

References.

1. *Abarbanel H.*: Analysis of observed chaotic data. Springer, N.-Y. (1996).

2. *Turcotte, D.L.:* Fractals and chaos in geology and geophysics. Cambridge University Press, Cambridge (1997).
3. *Glushkov A.V., Khokhlov V.N., Tsenenko I.A.:* Atmospheric teleconnection patterns: wavelet analysis// *Nonlinear Processes in Geophysics*.2004.-Vol. 11(3).-P.285-293.
Glushkov A.V., Kuzakon' V.M., Khetselius O.Yu., Bunyakova Yu.Ya., Zaichko P.A., Geometry of Chaos: Consistent combined approach to treating chaotic dynamics atmospheric pollutants and its forecasting//*Proceedings of International Geometry Center*.-2013.-Vol.6 (3).-P.6-13.

Grabina B., gr.K-11, Kim M., gr.HM-12

Scientific advisers – **Glushkov A.V., prof., Svinarenko A.A., prof.**

Department of Higher and Applied Mathematics

Odessa State Environmental University

NEW QUANTUM METHODS IN MODELLING FUNDAMENTAL CHARACTERISTICS OF MULTIELECTRON RYDBERG SYSTEMS: ADVANCED ENERGY APPROACH

This work goes on our research on the radiation ionization characteristics of the Rydberg atoms. A great progress in experimental laser physics and appearance of the so called tunable lasers allow to get the highly excited Rydberg states of atoms. In fact this is a beginning of a new epoch in the atomic physics with external electromagnetic field. It has stimulated a great number of papers on the ad and dc Stark effect. The experiments with Rydberg atoms had very soon resulted in the discovery of an important ionization mechanism, provided by unique features of the Rydberg atoms. Relatively new topic of the modern theory is connected with consistent treating the Rydberg atoms in a BBR field [2]. The account for the ac Stark shift, fast redistribution of the levels' population and photoionization provided by the environmental BBR became of a great importance for successfully handling atoms in their Rydberg states. This is especially important in a light of the known many applications of the Rydberg systems.

The most popular theoretical approaches to computing ionization parameters of the Rydberg atom are based on the different versions of the model potential (MP), quasiclassical methods. It should be mentioned the simple Simons-Fues MP approximation to compute the thermal ionization rate for Rydberg atoms [1,2]. In fact, using the MP approach is very close to the quantum defect method and other semi-empirical methods, which were also widely used in the past few years for calculating atom–field interaction amplitudes in the lowest orders of the perturbation theory. The significant advantage of the Simons-Fues MP method in comparison with other models is the possibility of presenting analytically (in terms of the hypergeometric functions) the quantitative characteristics for arbitrarily high orders, related to both bound–bound and bound–free transitions. Naturally, the standard methods of the theoretical atomic physics, including the Hartree-Fock and Dirac-Fock ones, should be used in order to determine a radiation ionization characteristics of neutral and Rydberg atoms [2].

A correct treating the heavy Rydberg atoms parameters in an external electromagnetic field requires using strictly relativistic models. Here we apply an advanced relativistic energy approach (REA) and Ivanova-Ivanov relativistic perturbation theory (PT) with the model zeroth approximation [1] to studying the ionization characteristics of the Rydberg atoms.

We apply a generalized energy approach [1] to determination of the Rydberg atoms ionization parameters. The radiation decay probability (cross-section) is connected with the imaginary part of electron energy shift. The latter is presented as: $\Delta E = \text{Re}\Delta E + i \Gamma/2$, where Γ is a level width, and decay probability $P = \Gamma$. The imaginary part of the shift ΔE is defined in the PT second order as (in atomic units):

$$\text{Im } \Delta E = (1/4\pi) \sum_{\alpha > n > f} V_{\alpha n \alpha n}^{|\omega_{\alpha n}|}, \quad (1)$$

where $(\alpha > n > f)$ for electron and $(\alpha < n < f)$ for vacancy. The matrix element is determined as follows:

$$V_{ijkl}^{|\omega|} = \iint dr_1 dr_2 \Psi_i^*(r_1) \Psi_j^*(r_2) \frac{\sin|\omega|r_{12}}{r_{12}} (1 - \alpha_1 \alpha_2) \Psi_k^*(r_2) \Psi_l^*(r_1) \quad (2a)$$

The separated terms of the sum in (5) represent the contributions of different channels and a probability of the dipole transition is:

$$\Gamma_{\alpha_n} = \frac{1}{4\pi} \cdot V_{\alpha_n \alpha_n}^{|\omega_{\alpha_n}|} \quad (2b)$$

The corresponding oscillator strength: $gf = \lambda^2 \Gamma / 6.67 \cdot 10^{15}$, where g is the degeneracy degree, λ is a wavelength in angstroms (Å).

Under calculating the matrix elements (2) one should use the expansion for potential $\sin|\omega|r_{12}/r_{12}$ on spherical functions as follows [13,14]:

$$\frac{\sin|\omega|r_{12}}{r_{12}} = \frac{\pi}{2\sqrt{r_1 r_2}} \sum_{\lambda=0}^{\infty} (\lambda) J_{\lambda+1/2}(|\omega|r_1) J_{\lambda+1/2}(|\omega|r_2) P_{\lambda}(\cos \hat{r}_1 \hat{r}_2), \quad (3)$$

where J is the Bessel function of first kind and $(\lambda) = 2\lambda + 1$.

Substitution of the expansion (3) to matrix element of interaction gives as follows:

$$V_{1234}^{\omega} = [(j_1)(j_2)(j_3)(j_4)]^{1/2} \sum_{\lambda \mu} (-1)^{\mu} \begin{pmatrix} j_1 j_3 & \lambda \\ m_1 - m_3 & \mu \end{pmatrix} \times \text{Im}\{Q_{\lambda}^{Cul}(1234) + Q_{\lambda}^{Br}(1234)\} \quad (4)$$

where j_i are the entire single electron momentums, m_i – their projections; Q_{λ}^{Cul} and Q_{λ}^{Br} are connected with the Coulomb and Breit magnetic parts of the operator (1b). The total radiation width of the one-quasiparticle state is presented in the form:

$$\Gamma(\gamma) = -2 \text{Im } M^1(\gamma) = -2 \sum_{\lambda n l j} (2j+1) \text{Im } Q_{\lambda}(n_{\gamma} l_{\gamma} j_{\gamma} n l j) \quad (5)$$

$$Q_{\lambda} = Q_{\lambda}^{Cul} + Q_{\lambda}^{Br}.$$

The individual terms of the \sum_{njl} sum correspond to the partial contribution of the $n_\lambda l_\lambda j_\lambda \rightarrow n l j$ transitions; \sum_λ is a sum of the contributions of the different multiplicity transitions. The detailed expressions for the Coulomb and Breit parts can be found in Ref. [2].

The imaginary part Q_λ^{Cul} contains the radial R_λ and angular S_λ integrals as follows:

$$\text{Im } Q_\lambda^{Cul}(12; 43) = Z^{-1} \text{Im} \{ R_\lambda(12; 43) S_\lambda(12; 43) + R_\lambda(\tilde{1}2; \tilde{4}3) S_\lambda(\tilde{1}2; \tilde{4}3) + R_\lambda(\tilde{1}\tilde{2}; \tilde{4}3) S_\lambda(\tilde{1}\tilde{2}; \tilde{4}3) + R_\lambda(\tilde{1}\tilde{2}; \tilde{4}\tilde{3}) S_\lambda(\tilde{1}\tilde{2}; \tilde{4}\tilde{3}) \}. \quad (6)$$

In the non-relativistic limit there remains only the first term in (6) depending only on the large component $f(r)$ of the one-electron Dirac functions:

$$\text{Im } R_\lambda(12; 43) = \frac{1}{2} (2\lambda + 1) \pi X_\lambda(13) X_\lambda(24) \quad (7)$$

$$X_\lambda(12) = \int dr r^{3/2} f_1(r) J_{\lambda+1/2}^{(1)}(r\alpha Z|\omega|f_2(r))$$

The angular coefficient has only a real part:

$$S_\lambda(12; 43) = S_\lambda(13) S_\lambda(24) \quad S_\lambda(13) = \{ \lambda l_1 l_3 \} \begin{pmatrix} j_1 & j_3 & \lambda \\ \frac{1}{2} & -\frac{1}{2} & 0 \end{pmatrix} \quad (8)$$

$\{ \lambda l_1 l_3 \}$ means that λ, l_1 and l_3 must satisfy the triangle rule and the sum $\lambda + l_1 + l_3$ must be an even number. The rest terms in (6) include the small components of the Dirac functions. The tilde designates that the large radial component f must be replaced by the small one g , and instead of $l_i, \tilde{l}_i = l_i - 1$ should be taken for $j_i < l_i$ and $\tilde{l}_i = l_i + 1$ for $j_i > l_i$.

The Breit (magnetic) part can be expressed as follows:

$$Q_\lambda^{Br} = Q_{\lambda, \lambda-1}^{Br} + Q_{\lambda, \lambda}^{Br} + Q_{\lambda, \lambda+1}^{Br} \quad (9)$$

The corresponding imaginary part (9) is as follows:

$$\text{Im } Q_{\lambda, l}^{Br} = \frac{1}{Z} \text{Im} \{ R_\lambda(12; \tilde{4}\tilde{3}) S_\lambda^l(12; \tilde{4}\tilde{3}) + R_\lambda(\tilde{1}\tilde{2}; 43) S_\lambda^l(\tilde{1}\tilde{2}; 43) + R_\lambda(\tilde{1}\tilde{2}; \tilde{4}3) S_\lambda^l(\tilde{1}\tilde{2}; \tilde{4}3) + R_\lambda(\tilde{1}\tilde{2}; \tilde{4}\tilde{3}) S_\lambda^l(\tilde{1}\tilde{2}; \tilde{4}\tilde{3}) \}. \quad (10)$$

The angular part S_λ^l has the form

$$S_\lambda^l(12; 43) = (2\lambda + 1) S_\lambda^l(13) S_\lambda^l(24) (-1)^{\lambda+l+1} \quad (11)$$

$$S_{\lambda}^l(12) = (-1)^{l_2+j_2} \{u_1 l_3\} \begin{pmatrix} j_2 & j_1 & \lambda \\ -\frac{1}{2} & \frac{1}{2} & 0 \end{pmatrix} \times \left(\frac{1}{[2\lambda(\lambda+1)]^{1/2}} [(-1)^{j_1+j_2+\lambda} (2j_2+1) + (2j_1+1)] \begin{pmatrix} \lambda & 1 & l \\ -1 & 1 & 0 \end{pmatrix} + (-1)^{l_2+j_1+\lambda} \begin{pmatrix} \lambda & 1 & l \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \right) \quad (12)$$

The relativistic wave functions are calculated by solution of the Dirac equation with the potential, which includes the “outer electron- ionic core” potential and polarization potential. The calibration of the single model potential parameter has been performed on the basis of the special ab initio procedure within REA (see [2]). The lowest order multielectron effects, in particular, the gauge dependent radiative contribution $\text{Im } \delta E_{\text{minv}}$ for the certain class of the photon propagator calibration is treated. This value is considered to be the typical representative of the electron correlation effects, whose minimization is a reasonable criterion in the searching for the optimal one-electron basis of the relativistic many-body perturbation theory. The minimization of the density functional $\text{Im } \delta E_{\text{minv}}$ leads to the integral-differential equation that can be solved using one of the standard numerical codes. Therefore, it provides the construction of the optimized one-particle representation and new approach to studying fundamental radiation ionization characteristics of the Rydberg systems.

References

1. Dyllal K. G., Faegri K.Jr. Introduction to relativistic quantum theory.- Oxford, Acad., 2007.-590p.
2. Glushkov A.V., Relativistic quantum theory.-Odessa: Astroprint, 2008.-700p.

Клепатська В.В., гр. К-21, **Кульчицький Я.О.**, гр. К-22

Наукові керівники: **Буяджи В.В.**, доц., **Глушков О.В.**, проф.

Кафедра вищої та прикладної математики Одеського державного екологічного університету

НОВИЙ МЕТОД У ВИЗНАЧЕННІ ФУНКЦІЇ ГРІНА НЕОДНОРІДНОГО РІВНЯННЯ ДІРАКА

Нагадаємо, що за стандартним визначенням функція Гріна (ФГ) релятивістського рівняння Дірака знаходиться як розв’язок такого неоднорідного рівняння:

$$(\hat{H} - \zeta) G_E(r_1 r_2) = \delta(r_1 - r_2), \quad (1)$$

де \hat{H} - діраківський Гамільтоніан, ζ - енергетичний параметр.

Спектральний розклад ФГ є: добре відомим:

$$G(r_1 r_2 | E) = \sum_{n\chi m} \Psi_{n\chi m}(r_2) \Psi_{n\chi m}(r_1) / (E_{n\chi} - E). \quad (2)$$

де звичайно виділяються парціальні внески з фіксованим χ (кутове квантове число Дірака), кожен з яких є добутком радіальної $G(r_1 r_2 | E, \chi)$ та кутової частин.

В релятивістській теорії ФГ є 4-компонентною матрицею:

$$G(r_1 r_2 | E, \chi) = \begin{pmatrix} \widehat{F}(r_>)F(r_<) & \widehat{F}(r_>)G(r_<) \\ \widehat{G}(r_>)F(r_<) & \widehat{G}(r_>)G(r_<) \end{pmatrix}, \quad (3)$$

де $r_>$ ($r_<$) - більше (менше) з r_1, r_2 .

Відома система відповідних рівнянь Дірака для компонент релятивістської ФГ може бути записана у вигляді:

$$F' = (\chi + |\chi|)F/r + \tilde{\alpha} \cdot [V_N(r) + V^{DKS}(r) - i\xi - \tilde{\alpha}^{-2}] G, \quad (4)$$

$$G' = (\chi - |\chi|)G/r - \tilde{\alpha} \cdot [V_N(r) + V^{DKS}(r) - i\xi + \tilde{\alpha}^{-2}] F,$$

$$\widehat{F}' = -(\chi + |\chi|)\widehat{F}/r + \tilde{\alpha} \cdot [V_N(r) + V^{DKS}(r) - i\xi - \tilde{\alpha}^{-2}] \widehat{G}, \quad (5)$$

$$\widehat{G}' = (\chi + |\chi|)\widehat{G}/r - \tilde{\alpha} \cdot [V_N(r) + V^{DKS}(r) - i\xi + \tilde{\alpha}^{-2}] \widehat{F},$$

де $\tilde{\alpha} = \alpha Z$, $V_N(r)$ – потенціал ядра, але замість сингулярного кулонівського потенціалу ядра у подальшому використано несингулярний потенціал ядра, який задається кулонівським інтегралом з функцією густини заряду у моделі Фермі (див. [1]). При кожному значенні ξ, χ існують розв'язки двох типів – регулярні і сингулярні для $r \rightarrow 0$.

Наступний крок – це побудова відповідних розв'язків (4), (5). Як що у першому випадку, задача розв'язується відносно просто, оскільки пара (F, G) в (4) є першим фундаментальним розв'язком рівняння Дірака, регулярним при $r \rightarrow 0$ і сингулярним при $r \rightarrow \infty$.

Будь-яка комбінація $(\tilde{F}, \tilde{G}) + C r^{2|\chi|}(F, G)$, що містить другу пару (\tilde{F}, \tilde{G}) розв'язків, аналогічних (4) є сингулярною в початку координат.

Можна показати (див. [1], а також [2]), що існує тільки одне значення коефіцієнту C , коли ця комбінація регулярна при $r \rightarrow \infty$ і в цьому випадку пара $(\widehat{F}, \widehat{G})$ є другим фундаментальним розв'язком рівнянь Дірака, при чому умова що їх визначає є:

$$(\widehat{F}, \widehat{G}) \sim \exp(-Ar);,$$

$$A = (\tilde{\alpha}^{-2} + \xi^2 \tilde{\alpha}^2)^{1/2}. \quad (6)$$

Нагадаємо, що у релятивістську ФГ входять білінійні комбінації компонент функцій $(\widehat{F}, \widehat{G})$, внаслідок чого суттєвою є тільки їх відносне нормування. яке може бути забезпечено відомою умовою Вронського, тобто:

$$W = F\widehat{G} - \widehat{F}G \equiv 1. \quad (7)$$

Далі, для подальшого аналізу визначимо точніше несингулярний ядерний потенціал $V_N(r)$. В моделі Фермі розподіл густини дається формулою:

$$\rho_N(r) = \rho_0 / \{1 + \exp[(r - c)/a]\}, \quad (8)$$

з параметрами $a=0.523\text{Фм}$, а параметр c вибирається із стандартної умови для середньоквадратичного радіусу ядра:

$$\langle r^2 \rangle^{1/2} = (0.836 \cdot A^{1/3} + 0.5700)\text{fm}. \quad (9)$$

Відповідний потенціал в рівняннях Діраку може бути представлений у вигляді:

$$V_N(r) = \frac{1}{r} \int_0^r dr' r'^2 \rho_N(r' | R) + \int_r^\infty dr' r' \rho_N(r' | R). \quad (10)$$

Слідуючи техніці обчислення потенціалів типу (2.60), докладно викладеній напр., в [2], зокрема, основаній на методі ДР Іванова-Іванової-Глушкова, процедура зводиться до розв'язання системи таких ДР:

$$V'_{nucl}(r, R) = \left(1/r^2\right) \int_0^r dr' r'^2 \rho(r', R) \equiv \left(1/r^2\right) y(r, R),$$

$$y'(r, R) = r^2 \rho(r, R) \quad (11a)$$

з додаванням формули для розподілу заряду (9), формули

$$\rho'(r) = (\rho_0/a) \exp[(r-c)/a] \{1 + \exp[(r-c)/a]\}^2 \quad (11б)$$

а також граничних умов:

$$V_{nucl}(0, R) = -4/(\pi r),$$

$$y(0, R) = 0, \quad (11в)$$

$$\rho(0) = \rho_0 / \{1 + \exp[-c/a]\}.$$

Потенціал (10) можна розкласти відомим чином по степеням наступним чином:

$$V(r) = V_1 + \sum_{K=2}^{\infty} V_K r^{2K}, \quad (12a)$$

$$V_1 = -\frac{4\pi}{R}; \quad V_{K>1} = -\frac{4\gamma^{3/2}}{\pi^{1/2}} \cdot \frac{(-\gamma)^{K-2}}{(2K-2)(2K-1)(K-2)!}. \quad (12б)$$

Розкладання потенціалу в ряд Тейлору фактично забезпечує відповідні розкладання й розв'язків рівнянь Діраку. Зокрема, перший фундаментальний розв'язок є стабільним при малих збуреннях граничних умов і, звичайно, тут обмежуються [1] першими членами розкладання. а саме:

для $\chi < 0$

$$F = 1 + V_1^- \cdot V_1^+ r^2 / 2(2\chi - 1),$$

$$G = V_1 r / (2\chi - 1); \quad (13a)$$

для $\chi > 0$

$$G = -1 + V_1^- \cdot V_1^+ r^2 / 2(2\chi + 1),$$

$$F = -V_1 r / (2\chi + 1). \quad (13б)$$

Що ж стосується пари функцій (\hat{F}, \hat{G}) . то вони будуть мати наступний вигляд:

$$\begin{aligned}\tilde{F} &= (f_1 + f_2 r^2 + \dots)r; \\ \tilde{G} &= g_1 + g_2 r^2 + \dots,\end{aligned}\tag{14a}$$

де

$$\begin{aligned}g_1 &= 1, & (2\chi + 1)f_1 &= V_1^- g_1, \\ -2g_2 &= V_1^+ f_1, & (2\chi + 3)f_2 &= V_1^- g_2 + V_2 g_1, \\ -4g_3 &= V_1^+ f_2 + V_2 f_1, & (2\chi + 5)f_3 &= V_1^- g_3 + V_2 g_2 + V_3 g_1,\end{aligned}$$

а при $\chi > 0$

$$\begin{aligned}\tilde{F} &= f_1 + f_2 r^2 + \dots; \\ \tilde{G} &= (g_1 + g_2 r^2 + \dots)r,\end{aligned}\tag{14б}$$

$$\begin{aligned}f_1 &= 1, & (2\chi - 1)g_1 &= V_1^+ f_1, \\ 2f_2 &= V_1^- g_1, & (2\chi - 3)g_2 &= V_1^+ f_2 + V_2 f_1, \\ 4f_3 &= V_1^- g_2 + V_2 g_1, & (2\chi - 5)g_3 &= V_1^+ f_3 + V_2 f_2 + V_3 f_1.\end{aligned}$$

Друге фундаментальне рішення знаходиться якщо є відомими перша пара розв'язків та антівронскіан [2,3].

Література

1. Глушков А.В., Релятивистская квантовая теория. Квантовая механика атомных систем.-Одесса: Астропринт, 2008.
2. Glushkov A.V., Ivanov L.N., Ivanova E.P., Radiative decay of atomic states. Generalized energy approach//In: Autoionization phenomena in atomic systems.- М.: MSU, 1986.
3. Glushkov A.V., Khetselius O.Yu., Svinarenko A.A., Vitavetskaya L.A., Mathematical Physics of Classical and Quantum Systems, Part 3: Relativistic Quantum Systems. -Odessa: OSEN, 2016.

Обуховский И., гр. К-11, **Нямцу К.**, гр. К-11

Научные руководители: **Дубровская Ю.В.**, доц, **Глушков А.В.**, проф.

Кафедра высшей и прикладной математики Одесского государственного экологического университета

МЕТОД ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ В ЗАДАЧАХ ВЫЧИСЛЕНИЯ СЛОЖНЫХ ИНТЕГРАЛОВ

При решении многих задач современной математики и физики возникает необходимость вычисления достаточно сложных многомерных интегралов. Их вычисление с помощью известных методов интегрального исчисления часто связано с большими принципиальными и вычислительными сложностями.

В нашей работе, в качестве примера мы рассмотрим применение так называемого метода дифференциальных уравнений для вычисления интегралов, которые фигурируют в выражениях для релятивистского корреляционного потенциала [1] (см. детальнее также [2]). Выражения для указанного потенциала получены на основе прямого эффективного расчета корреляционных диаграмм второго порядка теории возмущений типа Релея-Шредингера и релятивистского метода Томаса-Ферми [1]. Также у указанных работ приведено детальное рассмотрение искомого подхода, возможное применение полученных корреляционных операторов. Это принципиально важно с точки зрения того, что в современной квантовой теории выведен целый ряд альтернативных достаточно эффективных корреляционных и поляризационных потенциалов (функционалов плотности) (см. детальнее [2], где представлен детальный и критический обзор искомым потенциалов). Мотивация построения новых эффективных корреляционных потенциалов в виде [1] связана с его широким применением в различных методах квантовой теории.

С другой стороны, известные и часто используемые в современных расчетах корреляционные потенциалы обладают целым рядом принципиальных недостатков, которые менее проявляются в расчетах энергетических уровней и в большей и серьезной степени при расчете тех характеристик, для которого необходимы корректные базисы релятивистских орбиталей с правильными асимптотиками как в нуле, так и на бесконечности.

В свете сказанного, потенциал [1] обладают несомненными достоинствами. Это подтверждено на примере многочисленных применений указанных потенциалов в атомных расчетах со спектроскопической точностью (см., напр., [2]).

Напомним, что соответствующая поправка к энергии в атомной систем определяется матричным элементом от оператора прямого поляризационного взаимодействия частиц [1]:

$$E(A) = \iint dr_1 dr_2 \cdot \rho_1(r_1) \cdot V_{pol}^d(r_1 r_2) \cdot \rho_2(r_2) \quad (1)$$

с эффективным так называемым двухквaziчастичным взаимодействием:

$$V_{pol}^d(r_1 r_2) = X \left\{ \int \frac{dr' (\rho_c^{(0)}(r'))^{1/3} \theta(r')}{|r_1 - r'| \cdot |r' - r_2|} - \int \frac{dr' (\rho_c^{(0)}(r'))^{1/3} \theta(r')}{|r_1 - r'|} \int \frac{dr'' (\rho_c^{(0)}(r''))^{1/3} \theta(r'')}{|r'' - r_2|} \right\} / \left\langle (\rho_c^{(0)})^{1/3} \right\rangle \quad (2a)$$

$$\left\langle (\rho_c^{(0)})^{1/3} \right\rangle = \int dr (\rho_c^{(0)}(r))^{1/3} \theta(r),$$

с релятивистским фактором:

$$\theta(r) = \left\{ 1 + \left[3\pi^2 \cdot \rho_c^{(0)}(r) \right]^{2/3} / c^2 \right\}^{1/2} \quad (26)$$

где X – численный коэффициент.

Аналогичное приближенное потенциальное представление может быть получено для обменного поляризационного взаимодействия квазичастиц. С этой целью в (1) подставляется обменный потенциал и соответствующая поправка имеет вид [1]:

$$E(B) = \iint dr_1 dr_2 \cdot \rho(r_1) \cdot V_{pol}^{ex}(r_1, r_2) \cdot \rho(r_2) \quad (3)$$

с эффективным обменным взаимодействием:

$$V_{pol}^{ex}(r_1, r_2) = -\frac{X}{2} (0,375)^{1/3} \times$$

$$\times \left\{ \frac{\left[\left(\rho_c^{(0)}(r_1) \right)^{1/3} \theta(r_1) + \left(\rho_c^{(0)}(r_2) \right)^{1/3} \theta(r_2) \right]}{|r_1 - r_2|} - \left(\int dr \cdot \left(\rho_c^{(0)}(r) \right)^{1/3} \theta(r) \right)^{-1} \times \quad (4)$$

$$\times \int dr' \left(\rho_c^{(0)}(r') \right)^{-2/3} \theta^{-2}(r') \cdot \left[\frac{\left(\rho_c^{(0)}(r_1) \right)^{-1/3} \theta^{-1}(r_1)}{|r_1 - r'|} + \frac{\left(\rho_c^{(0)}(r_2) \right)^{-1/3} \theta^{-1}(r_2)}{|r' - r_2|} \right] \right\}$$

Как показывают численные оценки (см. [2]), вклад от обменной корреляционной поправки в энергию оказывается, как правило, пренебрежимо малым по сравнению с вкладом от прямой (примерно на 2 порядка меньше). Естественно, искомый эффект не является определяющим и при генерации базисов релятивистских волновых функций. Строго говоря, эта поправка должна рассматриваться одновременно с поправкой первого порядка на неоднородность электронного газа, как это обычно делается в методах типа Хартри-Дирака-Фока с силами, зависящими от плотности [2-4].

Конкретное использование искомым потенциалов в расчетной процедуре сводится к следующему. В матричных элементах операторов (2), (4) можно выделить угловую часть и выполнить аналитически интегрирование по угловым переменным. Угловые части матричных элементов операторов, например, $\exp(i|\omega|r_{12})/r_{12}$, $V_{pol}(r_1 r_2)$, соответственно (2) и (4) совпадают. Это показано в [1] путем разложения выражений $1/|r - r'|$, $1/|r - r_2|$ по функциям Неймана.

Радиальные части матричных элементов от оператора поляризационного взаимодействия (2) и (4) можно выразить в виде поправки к хорошо известным радиальным дирак-фоковским интегралам (см., напр., [2]):

$$R_\lambda^d = \iiint dr_1 dr_2 dr_3 r_1^2 r_2^2 r_3^2 \rho_1(r_1) \tilde{u}_\lambda(r_1 r_3) \rho_c^{1/3}(r_3) \tilde{u}_\lambda(r_3 r_2) \rho_2(r_2) \quad (5)$$

Здесь ρ_c - суммарная электронная плотность, не учитывающая вклады непосредственно взаимодействующих двух частиц.

В рамках метода дифференциальных уравнений определение радиальных интегралов типа (5) можно свести к решению системы дифференциальных уравнений с известными граничными условиями при $r=0$. В частности, интеграл (5), входящий в поляризационную поправку, рассчитывается согласно процедуре [1].

Если представить:

$$R^d = \lim_{r \rightarrow \infty} Y(r). \quad (6)$$

то определение функция $Y(r)$ можно свести к решению следующей системы шести дифференциальных уравнений с нулевыми граничными условиями [1]:

$$\begin{aligned} Y_1' &= (\rho_1 r^2 Z_\lambda^{(1)} - (\lambda + 1)Y_1)/r; \\ Y_2' &= (\rho_2 r^2 Z_\lambda^{(1)} - (\lambda + 1)Y_2)/r; \\ Y_3' &= (\rho_c^{1/3} r^2 Z_\lambda^{(1)} Z_\lambda^{(1)} - (2\lambda + 1)Y_3)/r; \\ Y_4' &= (\rho_2 r^2 Y_3 + \rho_c^{1/3} Y_2 Z_\lambda^{(1)} Z_\lambda^{(2)} - (\lambda + 1)Y_4)/r; \\ Y_5' &= (\rho_1 r^2 Y_3 + \rho_c^{1/3} Y_1 Z_\lambda^{(1)} Z_\lambda^{(2)} - (\lambda + 1)Y_5)/r; \\ Y'(r) &= (\rho_1 r^2 Y_4 + \rho_2 r^2 Y_5 + \rho_c^{1/3} r^2 Y_2 Z_\lambda^{(2)})Z_\lambda^{(2)} \end{aligned} \quad (7)$$

Полная система дифференциальных уравнений задачи включает также уравнения для модифицированных функций Бесселя $Z_\lambda^{(1)}$, $Z_\lambda^{(2)}$, дираковские уравнение для одноквазичастичных радиальных функций и др. В численной реализации обычно используется метод Рунге-Кутты четвертого порядка в версии [4]. Все остальные радиальные интегралы задачи, включая интегралы первого порядка теории возмущений, находятся как решения соответствующих систем обыкновенных дифференциальных уравнений.

Литература

1. *Glushkov A.V.*, Relativistic polarization operator of a multielectron atom// Sov. Phys. Journal.-1992.-Vol.41.-P.3-9.
2. *Глушков А.В.*, Релятивистская квантовая теория. Квантовая механика атомных систем/ Глушков А.В. - Одесса: Астропринт, 2008.
3. *Svinarenko A.A., Glushkov A.V., Dubrovskaya Yu.V., Serga I.N.* et al, Green's function of the Dirac equation with complex energy and non-singular central nuclear potential// Quantum Theory: Reconsideration of Foundations (Wiley-AIP).-2010.-Vol.1232.-P.259-266.
4. *Glushkov A.V., Khetselius O.Yu., Svinarenko A.A., Vitavetskaya L.A.*, Mathematical Physics of Classical and Quantum Systems, Part 3: Relativistic Quantum Systems. -Odessa: OSEN, 2016

Секція
ВОДНІ БІОРЕСУРСИ ТА АКВАКУЛЬТУРА

Голоборща О.О., ст.гр. ВБ-42

Науковий керівник: Матвієнко Т.І., старший викладач
Кафедра водних біоресурсів та аквакультури

СЕРТИФІКАЦІЯ ПРОДУКЦІЇ АКВАКУЛЬТУРИ В УКРАЇНІ

Для контролю над якістю споживаної продукції створена система сертифікації. Сертифікація необхідна для підтвердження відповідності продукції, уживання або використання якої може бути небезпечним для споживача. Така продукція віднесена законодавством України до законодавчо регульованої сфери й внесена до спеціального реєстру. Підтвердження відповідності продукції, що значиться в цьому реєстрі й належить до законодавчо-регульованої сфери, здійснюється шляхом обов'язкової сертифікації.

Сертифікація – процедура, за допомогою якої визнаний в установленому порядку (уповноважений) орган документально підтверджує відповідність продукції, систем управління якістю, систем управління довіллям, систем управління охороною праці, персоналу, встановленим законодавством вимогам, що діють в Україні.

В Україні існує державна система сертифікації продукції – Система УКРСЕПРО. У даній системі проводиться як обов'язкова, так і добровільна сертифікація. Роботи в Системі УКРСЕПРО організовує Державний комітет України з питань технічного регулювання і споживчої політики – Держспоживстандарт України, який є Національним органом по сертифікації, – (раніше називався Держстандарт України).

Відповідність продукції (товару), яка ввозиться і реалізується на території України, обов'язковим вимогам норм і стандартів, що діють в Україні, має підтверджуватися сертифікатом або свідоцтвом про визнання іноземного сертифіката, виданим або визнаним Державним комітетом України по стандартизації, метрології та сертифікації або уповноваженим (акредитованим) ним органом.

В свою чергу Сертифікації поділяють на обов'язкову та добровільну. В процесі добровільної сертифікації, що проводиться в Системі УКРСЕПРО, визначається відповідність параметрів продукції вимогам нормативних документів, які вказані Заявником. Як правило, це мають бути вимоги безпеки, приведені в нормативних документах, що діють в Україні. У останньому, процедури добровільної сертифікації відповідають процедурам обов'язкової сертифікації в Системі УКРСЕПРО.

Роботи по добровільній сертифікації продукції, що не включено в "Перелік продукції, що підлягає обов'язковій сертифікації в Україні", можуть бути проведені за правилами і в порядку Системи УКРСЕПРО, які описані раніше.

Проведення робіт по добровільній сертифікації істотно підвищують конкурентоспроможність сертифікованої продукції, дозволяє виробникові ефективніше брати участь в тендерних конкурсах, активніше просувати продукцію на ринку України.

У Системі УКРСЕПРО сертифікати і їх копії видаються на офіційних бланках, що мають голограму і інші міри захисту. На цих же бланках можуть бути видані сертифікати на продукцію, що не увійшла в "Перелік продукції, що підлягає обов'язковій сертифікації в Україні". Зі скасуванням обов'язкової сертифікації в системі УкрСЕПРО отримання сертифіката відповідності стає більш оперативним, оскільки виключається тимчасові витрати на внесення в реєстр і процедура стає дешевше за рахунок скасування реєстрації. Альтернативні органи з оцінки відповідності, для високої конкурентоспроможності, будуть прагнути до застосування ефективних методик, заснованих на перевірених міжнародних практиках. З поступовою адаптацією вітчизняних технічних регламентів до регламентів ЄС, результати випробувань, проведені в подібних альтернативних центрах, будуть все частіше мати визнання в нотифікованих органах Європейського Союзу.

Якість ISO (International Organization for Standardization) – це всесвітня федерація національних органів стандартизації. Україна є повноправним членом ISO з 1993 року.

Мета діяльності ISO -

- сприяння розвитку стандартизації й суміжних видів діяльності у світі з метою забезпечення міжнародного обміну товарами й послугами
- розвитку співробітництва в інтелектуальній, науково-технічній і економічній областях.

Завдання ISO:

- вживати заходів по полегшенню координації й уніфікації національних стандартів;
- встановлювати міжнародні стандарти й вживати заходів щодо їх використанню у світовому масштабі;
- сприяти розробці нових стандартів, які мають загальні правила, які використовуються як у національних, так і в міжнародних масштабах;
- організовувати обмін інформацією про роботу своїх комітетів.

Відповідність продукції (товару), яка ввозиться і реалізується на території України, обов'язковим вимогам норм і стандартів, що діють в Україні, має підтверджуватися сертифікатом або свідоцтвом про визнання іноземного сертифіката, виданим або визнаним Державним комітетом України по стандартизації, метрології та сертифікації або уповноваженим (акредитованим) ним органом.

Державний комітет України по стандартизації, метрології та сертифікації на підставі виданих сертифікатів відповідності або свідоцтв про визнання іноземного сертифіката включає сертифіковану продукцію до Єдиного реєстру сертифікованої в Україні продукції.

Органи митного контролю здійснюють митне оформлення імпортованих товарів на підставі зазначеного Єдиного реєстру в порядку, встановленому Кабінетом Міністрів України.

Державний комітет України по стандартизації, метрології та сертифікації здійснює контроль за наявністю сертифікатів для товарів, що

реалізуються юридичними або фізичними особами на митній території України.

Під час проведення сертифікації та у разі позитивного рішення органу з сертифікації заявникові видається сертифікат та право маркувати продукцію спеціальним знаком відповідності. Форма, розміри і технічні вимоги до знаку відповідності визначаються державним стандартом. Знак відповідності не може бути застосований, якщо порушено правила його використання.

При сертифікації аквакультури, результати інспекції оцінюються іншою особою, ніж інспектор. Сертифікат видається на замовлені стандарти. Інспекція та сертифікація виробництва ніколи не проводиться однією особою. При сертифікації ОС гарантує, що споживачі можуть мати найвищу довіру до органічної продукції – та клієнти можуть мати найвищу довіру до ОС (основних понять).

Морська Опікунська Рада – міжнародна незалежна некомерційна організація, що встановлює стандарти сталого рибальства для вирішення глобальної проблеми надмірного вилову, що веде до виснаження світових рибних запасів.

В системі сертифікації Морської Опікунської Ради використовуються міжнародні правила і норми, включаючи документи ООН, розроблені універсальні і визнані в усьому світі принципи сталого управління морськими біоресурсами і риболовецькими підприємствами, і MSC їх успішно впроваджує в різних країнах світу.

ISACert – це один з провідних органів з аудиту, перевірки та сертифікації харчових та інших пов'язаних ланцюгів. ISACert забезпечує авторитетний аудит і сертифікацію послуг у 56 країнах світу на 5 континентах. Прагне проводити детальні і складні аудити на рівні, які відповідають очікуванням всіх зацікавлених сторін. Сертифікати визнані і прийняті на міжнародному рівні.

ISACert прагне забезпечити, щоб будь-який аудит ISACert сприяв обізнаності та насназі для покращення оцінюваної компанії. Обов'язком є не тільки оцінити організацію згідно з відповідним стандартом, але і супроводжувати її в подальшому покращенні ефективності системи менеджменту безпеки харчових продуктів в цілому.

Дюльгер Д.З., ст.гр. ВБ-42

Науковий керівник: Матвієнко Т.І., старший викладач

Кафедра водних біоресурсів та аквакультури

ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ КОПЧЕНОЇ РИБИ

Риба - чудовий продукт. Харчова цінність її велика, в ній багато високоякісних білків і легкозасвоюваних жирів. Потреби нашого організму в основних мінеральних речовинах, таких як фосфор, калій, кальцій, натрій, магній можуть повністю задовольнятися рибними продуктами.

Способи збільшення терміну придатності риби відомі давно, це соління і гаряче або холодне копчення. Консервуючий вплив диму на рибу настільки великий, що шкідлива мікрофлора не відновлюється тривалий

час по тому. Копчення є ефективним антисептиком для риби, воно збільшує термін зберігання і наділяє рибу особливим смаком і ароматом.

На формування асортименту копчених рибних товарів впливають такі фактори: температура копчення, вид і розмірна група риби, вміст жиру (для оселедців атлантичних, тихоокеанських, дунайських), вид розбирання риби, якість готового продукту.

Копчені рибні товари поділяються на холодного, гарячого і напівгарячого копчення.

Є декілька груп рибних товарів холодного копчення: "Риба холодного копчення", "Оселедці холодного копчення", "Сардини холодного копчення", "Лососеві холодного копчення", "Баликові вироби холодного копчення", "Ставрида і скумбрія пряно-копчені", "Кіперс".

У групу **"Риба холодного копчення"** входить більшість видів копчених риб, за винятком сардин, оселедцевих, осетрових та лососевих. За видами розбирання риба холодного копчення поділяється на нерозбирану, обезголовлену, потрошену з головою, потрошену без голови, зябровану, спинку, шматок, скибочки, філе, філе-спинку, поздовжні половини, черевну частину, пласт з головою, пласт обезголовлений, напівпласт, палтусного розбирання. Залежно від якості рибу цієї групи поділяють на 1-й і 2-й сорти.

"Оселедці холодного копчення" об'єднують більшість видів оселедцевих риб, за винятком сардин та дрібних оселедцевих. Залежно від району вилову, розміру та вмісту жиру оселедці холодного копчення поділяються так, як і морожені оселедці. Залежно від виду розбирання вони є нерозбирані, зябрені, зябровані, напівпотрошені, обезголовлені, потрошені з головою, у вигляді баличка; залежно від якості — 1-го і 2-го сортів.

"Сардини копчені" включають сардини атлантичні, сардинопс і сардинелу. Риба буває нерозбираною, обезголовленою, у вигляді спинки. Розмірних груп не буває. За якістю риба поділяється на перший і другий товарні сорти.

"Риби лососеві холодного копчення" включають більшість лососевих риб. За видами розбирання вони бувають нерозбирані, потрошені з головою, у вигляді спинки (балика), черевної частини та скибочок. Риби цієї групи поділяються на розмірні групи і перший та другий товарні сорти.

"Баликові вироби холодного копчення" виготовляють з осетрових риб (білуги, Калуги, осетра, шипа, севрюги) та лососевих риб (білорибіці, нельми). Баликові вироби з осетрових риб бувають у вигляді спинки, черевної частини (половинок), поздовжніх половинок. За якістю баликові вироби поділяються на вищий, перший і другий сорти. Баликові вироби з лососевих риб випускають у вигляді спинки і черевної частини. За якістю баликові вироби з лососевих риб поділяються на перший і другий товарні сорти.

"Ставриду і скумбрію пряно-копчені" випускають у порозбираному вигляді. У теплий період року скумбрію пряно-копчену виготовляють тільки зяброваною.

"Кіперс" — це продукт із слабкосоленої жирної риби у вигляді пласта з головою, який коптять холодним способом протягом короткого періоду. Для виготовлення кіперса використовують жирні атлантичні та тихоокеанські оселедці, атлантичну і тихоокеанську скумбрію та ставриду, сардини.

Рибні товари гарячого копчення. До рибних товарів гарячого копчення входять такі групи: **"Риба гарячого копчення"**, **"Оселедці гарячого копчення"**, **"Сардини гарячого копчення"**, **"Риби осетрові гарячого копчення"**, **"Риба дрібна гарячого копчення (копчушка)"**.

"Риба гарячого копчення" поділяється на розмірні групи. За видами розбирання вона буває нерозбіраною, потрошеною з головою і без голови, обезголовленою, зяброваною, у вигляді шматка, філе-шматка, рулету і спинки.

"Оселедці гарячого копчення" включають більшість оселедцевих риб, за винятком сардин, салаки, кільки і тюльки. Залежно від району вилову, вмісту жиру та розміру риби цієї групи поділяються так, як і морожені оселедцеві їх випускають нерозбіраними і зяброваними. За якістю на товарні сорти вони не поділяються.

"Сардини гарячого копчення" включають сардини європейські, сардинопс і сардинелу. Вони бувають нерозбіраними і зяброваними. На розмірні групи і товарні сорти не поділяються.

У групу **"Риби осетрові гарячого копчення"** входять копчені білуга, калуга, осетр, севрюга, шип і стерлядь. Стерлядь буває тільки потрошеною з головою; осетр, севрюга і шип — потрошені з головами; білуга, калуга, осетр, севрюга і шип — у вигляді шматків поздовжніх половинок. За якістю риби цієї групи поділяються на два товарні сорти — перший і другий.

"Риба дрібна гарячого копчення (копчушка)" представлена хамсою, анчоусом, барабулею, кількою, тюлькою, салакою, азово-чорноморською скумбрією і ставридою та іншими рибами довжиною до 17 см.

Рибні товари напівгарячого копчення. Асортимент рибних товарів напівгарячого копчення вузький. Сюди входять оселедцеві риби, у тому числі дрібні (кілька, салака), сардини, корюшкові та інші.

Риба холодного копчення повинна мати чисту, не вологу поверхню. Забарвлення лускастого або шкіряного покриву від світло-золотистого до темнозолотистого. Консистенція м'яса від соковитої до щільної, смак і запах — властивий даному виду риби з ароматом копчення, без сирості. У рибі 1-го сорту на поверхні допускаються незначні підсохлі білково-жирові напливи. В оселедцях 1-го сорту поверхня може бути злегка вкрита жиром. Допускається незначний наліт солі на зябрових кришках, очах, в основі хвостового плавця і частково збита луска. В нерозібраній рибі черевце ціле, щільне. Воно може бути злегка ослабим або розм'яклим, але не тріснути. У 2-му сорті черевце може мати незначні розриви, але без випадання нутрощів. Допускаються незначні проколи, порізи, зриви шкіри. На поверхні можуть бути незначні світлі плями, які не охоплені димом, слабкий запах окисленого жиру і незначні відхилення в якості розбирання риби. У рибі 1-го і 2-го сортів допускається слабковиражений мулистий і

йодистий запах, а в деяких видах риб (скупбрія, ставрида, пеламіда, лящ морський та ін.) — специфічний кислуватий присмак.

Риба гарячого копчення повинна бути прокопченою до повної готовності, без ознак сирості. Смак і запах м'яса приємні, властиві копченій рибі даного виду. Допускається запах злегка окисленого підшкірного жиру без проникнення у м'ясо, слабо виражений мулистий або йодистий запахи і специфічний кислуватий присмак, властивий деяким видам океанічних риб. Поверхня риби гарячого копчення сухувата або злегка волога. У деяких морських рибах (шабля-риба, скупбрія, ставрида, пеламіда та ін.) допускається незначне підшкірне пожовтіння, яке не пов'язане з процесом окислення жиру. Допускаються незначні пошкодження черевця, зябрових кришок, плавців шкіри. Колір поверхні риби рівномірний, від світло-золотистого до коричневого. Можуть залишатися незначні світлі плями, не охоплені димом. Розбирання риби повинно бути правильним. Допускаються лише незначні відхилення від встановлених правил. Консистенція м'яса риби має бути щільною, соковитою, але не водянистою. Допускається легка сухуватість.

З фізико-хімічних показників у копчених рибних товарах нормують вміст солі, вологи, жиру. У рибі холодного копчення вміст солі може коливатися у межах 5 — 14 %.

Мельниченко Д.О., ст.гр. ВБ-41

Науковий керівник: Матвієнко Т.І., старший викладач

Кафедра водних біоресурсів та аквакультури

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ПРОМИСЛОВОГО РИБНОГО ГОСПОДАРСТВА ЧОРНОГО МОРЯ

Чорне море – важлива промислово-господарська водойма, з використанням біологічних (живих) ресурсів якої в тій чи іншій мірі пов'язана економіка всіх прибережних господарств регіону. Основу чорноморських біоресурсів складають риби, їх доля перевищує 85 загального об'єму вилову морепродуктів. По різних оцінках, абсолютні значення запасів чорноморських риб варіюють від менше ніж одного до майже 6 мільйонів тон, однак частіше всього називають 2-3,5 млн тон. Основна частина цих запасів формується видами пелагічного комплексу, демерсальні види складають менше 15%. Ці промислові ресурси можна поділити на: особливо цінних риб (осетрові, камбала-калкан), традиційні промислові види (хамса, шпрот), риби-мігранти (скупбрія, пеламіда, луфарь), види, які мало використовуються (катран, скати).

Чорноморська кілька (шпрот) традиційно формує основу вилову України в літній період. При цьому найбільш важливим для промислу за допомогою різноглибинних тралів є район північно-західної частини Чорного моря. Ця найбільш продуктивна акваторія Чорноморського шельфу забезпечує нагул шпроту у весняно-літній період. Однак, в останнє десятиріччя ситуація на промислі чорноморського шпроту була нестабільною. Періодичне різке погіршення стану цієї риби, яка є планктофагом, безумовно може відбуватися внаслідок масового розвитку харчового конкурента риб - атлантичного вселенця реброплава

мнеміопсиса. Що стосується сировинної бази прибережного лову пасивними знаряддями - ставними неводами, то вона в останні півтора десятиліття перебуває в ще гіршому стані. Це пояснюється в першу чергу тим, що на прибережних мілководдях концентрації шпроту завжди формуються найбільш великими угодованими рибами старших вікових груп. Ймовірно, негативний вплив на умови перебування шпроту та інших видів риб також надає і погіршення якості морського середовища, яке відбувалося в останнє десятиліття, внаслідок помітного розселення хижого моллюска рапани. Після практично повного знищення рапаною моллюсків-фільтраторів відбулося підвищення каламутності води. У прибережній зоні стали в масі розвиватися та потім відмирати нитчасті водорості. У спекотні дні влітку процеси деструкції органіки призвели до дефіциту кисню, що явно служило причиною того, що риба не підходила на нагул на мілководдя. Однак, негативним фактором, що впливають на популяцію шпроту, притаманні значні міжрічні коливання. Так, у 2014-2015 рр. стан популяції шпроту став помітно поліпшуватися, ситуація на промислі стала поступово покращуватися. Однак, як виявилось, позитивна тенденція в чисельності чорноморського шпроту у наших берегів виявилася нестабільною. Уже в поточному 2016 році скупчення шпроту займали значно меншу площу. У 2016 р. улов України, згідно попереднім даним, склав приблизно 1500 т (в 2000 році улов складав близько 50000 т). Тривала депресія запасу і скорочення споживчого ринку для цього об'єкту негативно сказались не тільки на українському промислі, але й на масштабах видобутку у сусідніх країнах. У зв'язку з цим велике значення мають оцінки впливу на середовище проживання шпроту і інших пелагічних риб вказаних вище негативних факторів і насамперед впливу мнеміопсису. Безумовно слід всіляко інтенсифікувати і видобуток рапани, яка серйозно погіршує середовище проживання усіх аборигенних гідробіонтів на шельфі Чорного моря.

Чорноморська хамса (анчоус) в сучасний період залишається основним за обсягом вилову об'єктом промислу причорноморських країн. Оскільки чорноморська хамса найбільш ефективно обловлюється кошильними неводами в південній частині басейну, куди вона уходить на зимівлю, українські добувні підприємства раніше здійснювали основний промисел цього об'єкту у водах Грузії. До 2013 р. на першому місці за обсягами вилову риби була хамса, однак із втратою частини морського шельфу та риболовецьких суден, які здійснювали вилов риби у морських економічних зонах, вилов цього виду знизився. Починаючи з перших років нинішнього століття і до 2014 року підходи хамси у прибережну зону північно-західної частини моря були вкрай незначними. Починаючи з другої половини 2014 року в північно-західній частині Чорного моря стали відмічатися улови хамси ставними неводами. Причому, риба відрізнялася високим рівнем змісту жиру та доброї угодованістю. Весняний промисел ставними неводами у узбережжя Одеської області в 2015-2016 рр. також відрізнявся суттєвим підвищенням уловів. В наших водах відповідно до Закону про рибне господарство, промислове рибальство та охорону водних біоресурсів чорноморську хамсу слід розглядати як об'єкт, ресурси якого не можуть постраждати від впливу промислу як внаслідок відсутності

технічної можливості його надмірного вилучення, так і внаслідок особливостей просторового розподілу риби. Тому встановлення ліміту або прогнозу допустимого вилову для чорноморської хамси в Чорному морі в зоні України представляється недоцільним. На жаль, у сучасний період українські підприємства вже не мають достатнього за чисельністю добувального флоту та не можуть організувати експедиційний лов в південно-східній частині Чорного моря. З цієї причини, навіть за наявності відповідної угоди з урядом Грузії, наші риболовні судна після 2006 року більше не заходять в води цієї країни.

Чорноморські кефалеві також можуть розглядатися як об'єкти, промислова експлуатація яких жодним чином не загрожує стану популяції. Чисельність та улови чорноморських кефалей (сингіль, лобань, гостроніс) в останні роки знаходяться на стабільному рівні. Порівняно з періодом депресії запасів цих видів, який спостерігався в середині 90-х років минулого сторіччя, улови зросли в десятки разів та перевищують 100 тонн на рік. Однорічна молодь, що спостерігається у лиманах і затоках, вже другий рік має досить високу чисельність для поповнення запасу в 2017-18 рр. В цілому, стан популяції кефалі у північно-західному регіоні моря оцінюється як благополучний. Безумовно, промислове освоєння цих об'єктів тут все ще не достатнє. Це пояснюється нерегулярним відкриттям обловно-запускних каналів, що з'єднують лимани з морем, які вимагають очищення. Також рибодобувні організації за роки спаду чисельності цих видів втратили багато засобів лову кефалей. Для ефективного промислу, безумовно, необхідно придбати невеликі мілкосидячі сейнери, здатні розвивати швидкість, достатню для облову цієї рухливої риби.

Протягом ряду років аж до 2013 року промисел чорноморського калкана в Україні відрізнявся достатньою стабільністю з тенденцією до росту обсягу річного вилову до рівня 200-250 тонн. Протягом ряду років аж до 2013 року промисел чорноморського калкана в Україні відрізнявся достатньою стабільністю з тенденцією до росту обсягу річного вилову до рівня 200-250 тонн. В 2015 році ця позитивна тенденція була перервана – улов помітно скоротився. Вилов калкана в основний період промислу в першому півріччі 2016 року також виявився втричі вище у порівнянні з 2015 роком і перевищив 70 тонн. Збільшення чисельності промислової популяції калкана відбулося за рахунок поповнення стада рибами молодших вікових груп. При цьому промисел все ще ведеться на рівні що перевищує оптимальний. У цій ситуації необхідно підтримувати щадний рівень експлуатації стада. Виходячи з необхідності підтримки тенденції зростання популяції за рахунок риб групи поповнення, ліміт видобутку калкану слід визначити в розмірі 130 тонн.

Беручи до уваги ситуацію з вищевказаними видами можна розцінювати ситуацію як доволі неоднорідну. В першу чергу зниження кількості планктонних промислових видів пов'язано з інвазією реброплава мнеміопсиса, який підриває кормову базу. По-друге, зниження кількості молюсків-фільтраторів через рапану викликає погіршення стану прибережних екосистем, які використовуються промисловими видами як для нагулу, так і для розмноження. Також проблемою для України є відсутність відповідних суден і обладнання, які б підвищили рівень уловів.

Не дивлячись на це, прослідковується тенденція на стабілізацію промислових рибних ресурсів. Щоб така тенденція продовжувалась потрібно знижувати вплив інвазивних видів, дотримуватися лімітів вилову промислових видів, а також покращувати стан рибного флоту України.

Гергель К.Ю., ст. гр. ВБ-42

Науковий керівник - Хохлов С.М., доцент, к.вет.н.

Кафедра водних біоресурсів та аквакультури

ХАРАКТЕРИСТИКА СТАНУ БИЧКОВИХ РИБ ОДЕСЬКОЇ ЗАТОКИ

Мілководна північно-західна частина Чорного моря в силу специфіки гідролого-гідрохімічних умов є основним районом мешкання, нересту і нагулу риб родини бичкових.

Аналізуючи всі доступні відомості про бичкових риб цього району, а також враховуючи фондові колекції зоомузею, Л.Г. Маніло включив до списку 16 видів. З усіх видів бичкових, що мешкають в цьому районі, 8 належать до «морської» групи – полігалинні: афія маленька, чорний, лисун мармуровий, лисун маленький; мезогалинні – великоголовий Пінчука, скельний Одеський, ратан, зеленчак; три солонуватоводно-прісноводні – сірман, зірчаста пуголовка, довгохвостий і 4 евригалинні – батіг, пісочник, кругляк і цуцик тупоносий, що свідчить про морський характер іхтіофауни цієї частини узбережжя з незначною часткою солонуватоводних видів, мешкання яких пов'язане з опрісненням цієї акваторії в період повені. Особливий інтерес представляють знахідки в прибережній зоні м. Одеси в 1981-1982 рр. прісноводно-олігогалинного бенгофілоїдес Браунера.

Морська прибережна смуга в межах Одеського регіону відрізняється високим різноманіттям біотопів: піщані мілини, пляжі, ділянки скель та гранітного каміння, різні гідротехнічні побудова тощо. Всі це складає умови для формування високої різноманітності літоральних спільнот гідробіонтів.

Прибережна зона м. Одеси в даний час являє собою антропогенно змінені пляжні акваторії, обмежені траверсами і хвилеломами з штучно намитих піском всередині периметра і невеликою кількістю природного кам'янистого субстрату.

В даний час гідрологічні умови району формуються під впливом промислово-побутових стоків м. Одеси, трансформованих вод, що сезонно надходять з Дніпровсько-Бузького лиману, а також згінно-нагінних вітрів. Солоність води тут має яскраво виражену сезонну динаміку.

Одеська затока є відкритою акваторією, що сприяє вільному заходженню риб із прилеглих частин Чорного моря. За всю історію іхтіологічних досліджень в Одеській затоці відмічено 78 видів риб, включаючи прісноводних, які з являються у берегів Одеси під час інтенсивного весняного опріснення вод, але в результаті гинуть. Як відомо, Чорне море та Одеська затока має складну геологічну історію. Його басейн багаторазове осолонювався та опріснювався.

Хоча в теперішній час іхтіофауна цієї території представлена видами середземноморського походження, в її складі також присутні так звані понтичні (найбільш стародавні представники) та каспійські релікти (що

збереглися з часів, коли Чорне, Азовське та Каспійське море складала один басейн). До них відносяться бички роду *Neogobius*.

Найбільш часто тут зустрічались 4 масових види бичків: батіг, скельний, кругляк та ратай, які характеризуються особливим зв'язком зобростаннями гідротехнічних споруд, де відбувається їх розмноження та живлення.

Серед риб бентосного комплексу домінують кругляк і скельний на частку яких залежно від сезону припадає відповідно 39-68 і 21-54% бичків, найчисленніших представників донної іхтіофауни.

У останні десятиріччя кругляк все більше розширює свій ареал, освоюючи водойми, особливо завдяки впливу антропогенних факторів на природні середовища.

До них відносяться: зарегулювання річного стоку, укріплення річкових берегів насипом гравія, з'єднання вод різних річок каналами, і врешті-решт інтродукція увазі шляхом транспортування відкладеної на днища кораблів ікри або дорослих особин разом з баластними водами.

Той факт, що бичок-кругляк є типовим моллюскоїдом, в раціоні якого виявлялося до 85% біомаси мідій, підтверджує прихильність даного виду до спільноти обростання.

Помітно збільшені щелепні зуби у бичка-кругляка служать для відривання і роздавлювання моллюсків. Бичок-скельний, другий представник з масових видів придонних риб прибережної зони північно-західної частини Чорного моря, харчується переважно бентосними ракоподібними зі складу співтовариств пухких ґрунтів і обростання, зокрема, амфіподами, личинками двостулкових моллюсків і поліхетами.

У результаті активного механізованого промислу проходила зміна вікового і розмірного складу риб – стадо кругляка омолодилося, значно збільшився відсоток дворічок і відповідно зменшився відсоток риб старших вікових груп. Одночасно було відмічено зниження середньої довжини та середньої масі риб.

Всі чотири досліджених види бичкових риб в акваторіях пляжів біля берегів Одеси є масовими видами. Вони відносяться до охоронно-літофільних риб з демерсальною ікрою, у яких самці будують гнізда і охороняють кладку протягом усього періоду інкубації, внаслідок чого виживання ікринок може досягати 90-100%.

При прогріванні води до 6°C (2-а декада березня - початок квітня) біля берегів Одеси спостерігався масовий підхід до берега і початок нересту у бичка-батого, решта бичкових риб починали будівництво гнізд при прогріванні води до 8-10°C. При цьому спостерігалися масові скупчення бичків у мористій частині хвилелому з наступним проникненням окремих особин в акваторію пляжів до глибин 0,4-0,3 м.

Пік розмноження у бичка-батого припадав на кінець березня - початок квітня, а у скельного і ратана – на першу та другу декаду травня, у кругляка на кінець травня - початок червня. Глибини розташування гнізд значно варіювали у одного і того ж виду. При цьому кладки бичка-батого зустрічались тільки на ділянках узбережжя з відсутністю хвилелому і на глибинах не менше 2,5 м.

Для будівництва гнізд в акваторіях пляжів самці використовували

субстрати природного походження, так і елементи гідротехнічних споруд, атакож різні предмети, що випадково опинилися у воді.

Слід зазначити, що навіть природні субстрати не завжди придатні для облаштування гнізд бичками, про що свідчить їх відносно невисока щільність (бичок-батіг – 2 гнізда на м², на глибині 2,5-5 м; бичок-кругляк і ратан – 3 гнізда на м² на глибині 0,4-2 м; бичок-скельний - 5 гнізд на м², на глибині 0,3-1,5 м). Зазвичай вони освоювалися тільки в тому випадку, коли мали природні нори та поглиблення зі склепінням або коли самець мав можливість підкопати нижню поверхню каменю.

Таким чином, кількість придатних місць під будівництво гнізд в периметрі пляжних акваторій, в період масового нересту, була досить обмежена, внаслідок чого одні й ті ж локації протягом нерестового сезону використовувалися для облаштування гнізда кілька разів, причому часто різними видами бичків.

У досліджених акваторіях площа придатних для нересту каменів коливалася в межах від 2% до 50% загальної поверхні природних субстратів. На антропогенних предметах кладки ікри відзначалися на зовнішній і внутрішній поверхні фрагментів металевих і керамічних труб, скляних і пластикових пляшках, аркушах жести, фрагментах деревини, металевих балках гідроконструкцій.

При цьому антропогенні предмети використовувалися як нерестові субстрати набагато дрібнішими самками бичків і тільки в тому випадку, коли вони перебували в стійкому статичному стані і були хоча б частково заглиблені в ґрунт.

Розміри території, що охоронялася біля гнізда, значною мірою залежали від розміру особини і зазвичай становили не менше 30-40 см від входу. У деяких випадках спостерігалось облаштування гнізда в щілинах траверсів і хвилелому з відкладанням ікри на бічну і верхню поверхню субстрату.

Підсумовуючи, слід зазначити, що в період досліджень в акваторіях пляжів м. Одеси спостерігався гострий дефіцит природного нерестового субстрату, у зв'язку з чим відкладання ікри відбувалося на будь-які підводні поверхні гідротехнічних споруд і випадкові предмети антропогенного походження, малоприсади для цих цілей.

Чернеженко В.А., ст. гр. ВБ-42

Науковий керівник - Хохлов С.М., доцент, к.вет.н.

Кафедра водних біоресурсів та аквакультури

БІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА КАМБАЛОВИХ РИБ

Чорноморський калкан (Камбала-калкан, Чорноморська камбала) - самий плідний вид риб Чорного моря, що відноситься до роду *Psetta*, сімейству Калканові, ряду Камбалоподібні, класу кісткових риб.

Відмінними ознаками калкана від інших риб є: високе округле ромбовидне тіло, сильно сплюснене з боків; розташування очей на одній стороні і відсутність луски. Висота тіла Чорноморського калкана становить 80% його довжини. Іноді, зустрічаються особини, у яких висота тіла фактично дорівнює довжині або навіть перевищує її.

У чорноморського калкана, як і в інших представників Камбалоподібних, тіло складається з горизонтальних верхньої і нижньої частин (сторін). На лівій (верхній) стороні розташовані очі риби. У камбали-калкана звернена догори сторона більш яскраво забарвлена. Вона має піщано-жовту, рідше сіру, забарвлення з білими, коричневими і чорними плямами неправильної форми. Нижня частина калкана білого кольору. При виникненні небезпеки або під час полювання на здобич камбала-калкан здатна змінювати забарвлення залежно від кольору дна. На верхній стороні розташовані плавники, що відрізняються різкою асиметричністю. Кісткові конічні горбки («жучки») знаходяться як на верхній, так і на нижній стороні. Сошник («небо») та щелепи морської камбали озброєні рівними щетиноподібними зубами, розташованими у вигляді стрічок.

Камбала калкан є однією з найбільших камбал. У довжину калкан може вирости до 70-100 см і досягати маси 12-15 кг. Тривалість життя калкана може досягати 16 років, про що свідчить розмір слухових отолітів. Статевої зрілості самці досягають у 5-8 років, самки ж стають статевозрілими у віці 6-11 років. Розмножується Чорноморський калкан у відкритому морі на глибині 25-70 метрів з кінця березня-квітня до середини літа. Масовий нерест відзначається у травні, коли температура води досягає +8-+12°C. За один раз самка метасє від 1,5 до 13 мільйонів ікринок. Ікра вільно плаваюча. У перші дні життя камбала має двосторонню симетрію тіла, а пізніше її втрачає і переходить до перебування на дні, лежачи на одному боці.

Калкан - сама плодюча риба Чорного моря. Спосіб життя цих риб своєрідний. В основному вони годинами лежать на дні, зарившись у пісок або маскуючись під каміння, підстерігають здобич. Чорноморський калкан - цінна промислова риба, що має дуже смачне м'ясо

Чорноморських калканів можна зустріти повсюдно в Чорному морі, Керченській протоці, Босфорі, Адріатичному морі. В Азовському морі мешкає особливий, більш дрібний підвид - Азовський калкан. В межах України значні скупчення калкана можна виявити в районі Тарханкуту, Керченської протоки, поблизу Феодосійської затоки, біля узбережжя Миколаївської та Херсонської областей. Річкова камбала живе в морі, проте більшу частину свого життя ця риба проводить в прісній воді, тримаючись якомога ближче до дна, їй важко плавати, але річкова камбала пливе під своїми „вітрилами" і плавно ковзає завдяки підводним течіям, збираючи корм на дні річок і морів.

Морфометричні та біологічні характеристики: довжина: до 50 см; маса: до 3 кг; статеве дозрівання: в 3-4 роки; нерест: з лютого по травень (залежить від температури води); ікра: до 2 мільйонів ікринок; інкубаційний період: 11 днів; звички: тримаються поодиноці, проте на нерестовищах збираються великими групами; їжа: молюски, ракоподібні, черв'яки та інші тварини.

Річкова камбала, як і інші камбалоподібні, чудово пристосована до життя в прісноводних водоймищах та в солоній морській воді. Зазвичай річкова камбала „лежить на боці" в піску або мулі.

Тіло річкової камбали сплюснуте, а обидва ока риби поміщаються на одному, спрямованому догори боці. Майже всі камбали лежать на лівому

боці, тож очі у них розташовані на правому боці тіла. Верхнясторона тіла організована краще, ніж нижня – тут краще розвинений скелет, є плавники, яскравіше забарвлення. Грудні плавники камбал розташовані по обидва боки тіла, один з них направлений вгору, а другий – вниз. Розташовані за головою зябра однакові з обох боків тіла, проте одна зяброва кришка відкривається вгору, а друга – вниз. Коли риба лежить, зарившись в пісок, вона виштовхує воду через зябра, розташовані на верхньому боці. Часто вона використовує цю дивовижну будову зябер, щоб сховатися від ворога. Набравши води і випустивши її через зяброву кришку, розташовану знизу, риба може стрімко відштовхнутися від дна.

Самим надійним захистом для річкової камбали є її вміння змінювати колір і пристосовуватися до навколишнього світу. За нормальних умов верхній бік тіла річкової камбали коричневий, з жовтими, чорними або коричневими цятками.

Нижнясторона тіла камбали біла, інколи – біла з бурими плямами. У разі потреби камбала змінює забарвлення і може набути кольору піску або придонного мулу і навіть вкритися плямочками, стаючи схожою на гальку. Забарвлення змінюється протягом декількох днів, тому риба, щоб краще замаскуватися, закопується в пісок. Коли камбала плаває, вона здійснює своїм плоским тілом хвилеподібні рухи вгору і вниз. Спинний та черевний плавники також можуть брати участь у русі.

Річкова камбала є одним з найбільш поширених видів камбалоподібних, окрім того, вона краще за інші види здатна пристосовуватися до нових умов. Їй, як мешканці європейських прибережних вод, часто доводиться зазнавати на собі вплив значних температурних коливань. Річкова камбала зустрічається від арктичного побережжя на півночі Норвегії до районів з неглибокою, прогрітою сонцем водою біля берегів Північної Африки. Заслуговує на увагу те, що річкова камбала може жити як у морській, так і в прісній воді. Камбала дуже часто зустрічається в солонуватих водах морських заток. Води припливу піднімають риб вгору за течією річки, де вони знаходять багаті джерела корму. Більшість риб у зв'язку з хімічними процесами, що відбуваються в їхньому тілі, не можуть пересуватися між районами з морською й прісною водою. Водним тваринам необхідно підтримувати пропорційний обмін рідинами між організмом й зовнішнім середовищем.

Оскільки концентрація солей в рідинах організму вища, ніж у навколишньому середовищі, вода під дією осмотичного тиску проникає в тіло прісноводних риб. Морські ж риби повинні постійно пити воду, щоб отримати достатньо солі. Річкова камбала пристосувалася до умов, що змінюються, й здатна з ними справлятися.

Річкова камбала має дуже сильні зуби і завдяки цьому вона може харчуватися тваринами, що мають дуже твердий панцир. Ці тварини є важливою складовою частиною її раціону. Улюблені ласощі камбали - це серцевидки, але вона не відмовляється також від крабів і черв'яків. Більшість тварин, якими харчується річкова камбала, у великій кількості живуть у піску або придонному мулі. Під час відпливу вони зариваються в пісок і виходять зі свого притулку з початком припливу.

Дрібні ракоподібні, бентос і молодняк риб – основна їжа камбали – харчуються планктоном. Дуже багато планктону плаває в прибережних водах. Він стає здобиччю камбали, яку на мілководдя приносять води припливу. Річкова камбала, що пливе вгору за течією, також знаходить багаті джерела їжі.

Річкова камбала живе й годується в прісній воді, проте розмножуватися вона відпливає в море. Ці риби є різностатевими. Нерест відбувається на глибині приблизно 25-40 м, випущена у воду ікра перший час плаває в товщі води, а перед метаморфозом опускається на дно. Мальки, що вилупилися з ікринок, залишаються біля поверхні, де харчуються планктонними організмами. У мальків камбали очі спочатку ще розташовані з обох боків голови.

Личинки річкової камбали мають таку саму симетричну будову тіла, як і інші риби. Риба, що підросла, лягає на морському дні на бік. Приблизно в цей час ліве око камбали пересувається на верхній бік голови. Зверху тіло риби темніє, потім молодняк випускає повітря з плавального міхура і опускається на дно. Пізно навесні річкові мілководдя дають притулок мільйонам цих дрібних рибок.

Сіماشко І.І., ст.гр. ВБ-41

Науковий керівник: Бургаз М.І., старший викладач
Кафедра водних біоресурсів та аквакультури

ІНФОРМАЦІЙНІ ЗНАКИ, ЯК ІДЕНТИФІКАЦІЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ТОВАРУ

До інформаційних знаків належать умовні позначення, які використовуються для ідентифікації конкретних або загальних властивостей товару, тобто знаки товарні, відповідності або якості, компонентні, експлуатаційні, попереджувальні, місця походження, штрих-коди, розмірні, маніпуляційні та екологічні.

Комунікативні вимоги щодо інформаційних знаків — це їхня виразність, наочність і швидке впізнавання. Виразність і наочність інформаційних знаків забезпечується їхньою формою, кольором, поєднанням окремих символів. Швидке впізнавання досягається через застосування загальновідомих простих символів, які розшифровуються без спеціальних знань. Це особливо властиве міжнародним символам, відображеним на етикетках і упаковці передовсім одягу та інших текстильних виробів. Товарні знаки — це позначення, які допомагають покупцеві відрізнити відповідні товари та послуги одних виробників від подібних товарів і послуг інших виробників. За об'єктами товарної інформації товарні знаки поділяються на фірмові та асортиментні; за формою надання інформації — на словесні, цифрові, об'ємні, літерні та комбіновані; за формою власності — на індивідуальні та колективні.

В Україні відносини, що виникають у зв'язку із придбанням і здійсненням права власності на товарний знак, регулюються згідно із Законом України «Про охорону прав на знаки для товарів та послуг» від 15.12.1993 р. Законом визначено правові вимоги до товарного знака: новизна ідеї, естетичність, лаконічність, здатність до адаптації, зручність

вимовляння, технологічність, асоціативність. Право власності на товарний знак забезпечується свідоцтвом, яке видає Держпатент України строком на 10 років. Законом обумовлено також правила користування товарним знаком, а саме: назва знака не відмінюється, знак постійно виділяється в тексті тим самим способом, зареєстрований знак супроводжується позначками ТМ (Trade mark) (за кордоном частіше вживається ® або ©. Остання позначка означає, що товарний знак є власністю підприємства — виробника чи посередника).

Асортиментні знаки призначено для ідентифікації асортиментної належності: за видами товару або за торговою маркою (найменуванням). У видових товарних знаках використовуються словесна інформація, зображення товару або умовні літерні позначення. Видові знаки найчастіше застосовуються в комбінації з марочним знаком (торговою маркою). Торгова марка — це ім'я або знак, які відрізняють конкретний товар від інших товарів того самого виду. Марочний знак може бути словесним, цифровим, образотворчим, літерним або комбінованим: торт «Київський», чай № 36, тризуб на металевих грошах (образотворча форма) тощо.

До колективних товарних знаків належать знаки союзів, господарських асоціацій, інших добровільних об'єднань підприємств. На відміну від індивідуального колективний знак і право на його використання не можуть бути передані іншим користувачам. Знаки відповідності або якості захищаються в установленому порядку і надаються згідно з правилами системи сертифікації продукції. Товари з такими знаками мають відповідати конкретному стандарту або іншому нормативному документу. Залежно від сфери застосування знаки відповідності поділяють на національні й транснаціональні. Національні розробляються, затверджуються і реєструються національним органом стандартизації та сертифікації. Знаки відповідності дозволяється використовувати для маркування тільки сертифікованої продукції. Національні знаки відповідності можуть бути однаковими для всіх видів продукції або груповими (для певних однорідних груп). Прикладом перших можуть бути знаки: в Німеччині — «DIN», Франції — «NF», Великої Британії — «Katemark», Польщі — «В», Південній Кореї — «К». Японія користується груповим знаком для продовольчих товарів, сільськогосподарської продукції, продукції лісового господарства та рибної продукції у вигляді літер «JAS».

Транснаціональні (регіональні) знаки відповідності підтверджують відповідність вимогам регіональних стандартів і застосовуються країнами певного регіону на підставі загальних стандартів і взаємного визнання результатів сертифікації. До таких знаків належать знак «CEN», затверджений Європейським комітетом зі стандартизації, і знак «CENELEC», затверджений Європейською електротехнічною комісією. У країнах ЄС застосовується транснаціональний європейський знак відповідності «CE», який підтверджує відповідність продукції приписам європейських директив і технічних агрєманів (АТЕ). Технічний агрєман — це документ, який містить докладні технічні характеристики матеріалів, обладнання або технологічних процесів, які відповідають вимогам безпеки

та експлуатаційної надійності. Об'єкти агреманів є новинками і ще не мають розроблених для них стандартів. Вимоги агреманів поширюються на показники безпеки, міцності, гігієнічності, екологічної чистоти, ергонометричні характеристики.

Штриховий код (інакше штрих-код) є знаком, що його застосовують для автоматизованої ідентифікації та обліку інформації про товар. Його наносять на транспортну або споживацьку упаковку багатьох імпортованих і вітчизняних товарів, оскільки наявність штрихового коду на упаковці товару є обов'язковою умовою його експорту. Брак штрихових кодів значно погіршує конкурентне становище українського виробника такого товару: його не можна реалізувати за кордоном і все складніше реалізувати в нас, бо переважна більшість солідних торговців уже не відмовиться від автоматизованого обліку. Експлуатаційні знаки використовуються для інформування споживача щодо правил експлуатації: зображення праски із вказівкою температури прасування, таза із зазначенням температури прання тощо. Їхнім різновидом є знаки управління на складних технічних товарах: крапки на прасках з терморегулятором, які показують тепловий режим прасування, зірочки на холодильниках і морозильних камерах, що позначають діапазон охолодження, різноманітні стрілочки, крапки та інші умовні позначення на багатьох електро- і радіоприладах.

Застережні знаки забезпечують безпеку споживача і довкілля за експлуатації потенційно небезпечних товарів. Ці знаки бувають двох видів: ті, що попереджають про небезпеку, і ті, що роз'яснюють порядок безпечного використання товару. За міжнародними вимогами з класифікації і маркування небезпечних речовин і матеріалів, опрацьованими ООН і Міжнародною організацією праці, кожний вид застережних знаків позначається певним символом, який складається з літери «R» (для знаків, що попереджають про небезпеку) або літери «S» (для знаків, які роз'яснюють порядок дій для усунення небезпеки) і двозначного кода, який повідомляє про характер небезпеки. До запобіжних знаків додається рисунок — символ конкретної небезпеки або літера: «C» — для їдких речовин; «F» — для легкозаймистих; «F++» — для самозаймистих; «E» — для вибухонебезпечних; «O» — для окиснювачів; «T» — для отруйних; «T+» — для дуже отруйних; «Xi» — для подразнювачів; «Xn» — для шкідливих речовин.

Екологічні знаки призначено для інформування про екологічну чистоту споживчих товарів або екологічно безпечні способи їхньої експлуатації, використання чи утилізації. Цю групу знаків поділяють на три підгрупи: перша — знаки, що інформують про екологічну чистоту товару або безпеку для навколишнього середовища; друга — знаки, які інформують про екологічно чисті способи виробництва або утилізації товарів чи їхньої упаковки; третя — знаки, що інформують про небезпечність продукції для довкілля. Основні принципи екомаркування було розроблено Радою ЄС 1992 р. Екомаркування, рекомендоване ЄС, — це спеціальний знак, який може бути двох кольорів — зеленого чи блакитного або наноситься чорною (білою) фарбою на біле (чорне) тло. Таке маркування, однак, не поширюється на харчові продукти, напої та

лікарські препарати. Рішення про надання екоетикетки приймають компетентні органи держав — членів ЄС.

Усі витрати на оцінювання екологічної чистоти продукту або технологічного процесу, а також спеціальний збір за використання маркування сплачує претендент.

Главацька О.І., ст.гр. ВБ-41

Науковий керівник: Бургаз М.І., старший викладач

Кафедра водних біоресурсів та аквакультури

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ВІДНОВЛЕННЯ БІОПРОДУКТИВНОСТІ КЕФАЛЕВИХ РИБ ЧОРНОГО ТА АЗОВСЬКОГО МОРІВ

Родина включає декілька родів і понад 100 видів. Поширені в прибережних морських водах тропічних і субтропічних морів та в південній частині помірних широт. Завдяки дивовижній екологічній пластичності, високому темпу росту та відмінним харчовим якимостям цей об'єкт займає одне з провідних місць в світовій марикультурі.

Кефалі— це теплолюбні риби. Молодь гостроноса більш холодостійка, ніж лобаня та сингіля. Критичною для кефалі є температура 4-5°C, хоча короткочасно вони витримують і нижчу температуру. З віком межі температурної толерантності розширюються. Максимальна температура, при якій риби продовжують харчуватися, дорівнює 35-38°C. Температурний оптимум для цьоголіток і річників всіх видів кефалі лежить в діапазоні 21-27°C, а для дорослих риб – 20-25°C. При більш високій температурі зростання сповільнюється.

Кефаль переносить коливання солоності в межах – від 0 до 40 ‰. Разом з тим, лобань тяжіє до опріснених акваторій і добре росте в прісній воді. Гостроніс віддає перевагу солонуватоводним та морським акваторіям, а сингіль – морським.

Статевозрілим лобань стає на 4-5-му році життя при довжині 35-36 см, сингіль і гостроніс – на 3-4-му році життя при довжині 24-31 см. Самці дозрівають на рік раніше за самиць. Плідники щорічно беруть участь в нересті. Абсолютна плодючість лобаня 2,3-20,6 млн. ікринок, сингіля – 0,16-2,3 млн, гостроноса – 0,5-5,7 млн. У Чорному морі нерест лобаня і гостроноса відбувається в травні-липні при температурі води 19-23°C, сингіля – в серпні-жовтні при температурі 17-21°C і солоності води – 17-20‰. Розміри зрілої ікри лобаня 0,65-0,75 мм, гостроноса – 0,76-0,86 мм, сингіля 0,87-1,05 мм. При оптимальній температурі ембріогенез лобаня триває 35-49 годин, сингіля – 53-58 годин. Довжина цьоголіток 17-31 мм, маса 50-300 мг. За період нагулу в теплих багатих кормом лиманах, лагунах та затоках маса мальків гостроноса зростає від 0,056 - 0,110 до 5,2 - 10,8 г, лобаня від 0,080 - 0,110 до 15,3 - 36,2 г.

Личинки кефалі споживають зоопланктон, представлений наупліями копепод і коловерткою. Основна їжа цьоголіток – зоопланктон, у міру зростання – організми мейобентосу, личинки моллюсків, епіфітон. Основною їжею дорослих риб служить детрит і супутні організми мейобентосу. Велике значення відіграють також діатомові водорості.У

світовій аквакультурі об'єктами відтворення і вирощування служить більше 10 видів кефалі, які відносяться до родів *Mugil* і *Liza*.

У країнах Азіатсько – Тихоокеанського регіону, Близького Сходу та Африки кефаль культивують в полікультурі з тилапією, коропом та іншими видами. В Японії при вирощуванні кефалі з вугром була досягнута продуктивність до 90 ц/га. В Ізраїлі при вирощуванні лобаня в ставах в полікультурі з тилапією і коропом продуктивність сягає 100-150 ц/га. В Україні в основному розвивалось традиційне пасовищне кефалевництво в солонуватоводних лиманах і лагунах при однолітньому і дволітньому обороті. В кінці ХХ на початку ХХІ століття були розроблені і впроваджені в практику вітчизняного кефалевництва методи штучного відтворення й інтенсивного вирощування кефалевих в солонуватоводних ставах (в моно-полікультурі), в басейнах, садках, ізольованих ділянках лагун і рециркуляційних системах.

Північно-західне Причорномор'я має величезний фонд солонуватоводних водойм, в яких традиційно вирощували кефаль. Основу уловів в кефалево-вирощувальних господарствах становили лобан, сингіль і гостроніс. У 60-х роках депресивний стан популяції чорноморської кефалі призвело до того, що чисельність молоді, що заходить в лагуни на нагул, різко скоротилася, а кефалево-вирощувальні господарства, які відчують гостру нестачу в зариблення, закривалися одна за одною.

В якості перспективного об'єкта акліматизації в Азово-Чорноморському басейні Б.Н. Казанським (1971) була запропонована кефаль-піленгас (*Mugil so-іuу Vasilewsky*). Цей вид кефалі володіє високою екологічною пластичністю. Передбачалося, що він зможе замінити чорноморської кефалі як об'єкт пасовищного кефалеводства. Біологічні особливості виду дозволяли також сподіватися на формування самовідтворювальних популяцій піленгаса в водоймах Азово-Чорноморського басейну (Казанський, 1971;).

Протягом дев'яти років з 1972 по 1980 рік з Далекого сходу в район Одеси було доставлено 46,1 тис. екземплярів молоді піленгаса (в основному цьоголіток), а в 1978-1982 році з Далекого Сходу в район Молочного лиману 7 тис. цьоголіток і 50 пар виробників піленгаса (Яновський та ін, 1995). Результати акліматизації піленгаса в Азово-Чорноморському басейні докладно описані в роботі Л.І. Старушенко, П.В.Шекка і Н.І. Куликової.

Автори показали, що піленгас освоїв Чорне і Азовське моря, деякі внутрішні водойми, вийшов в Середземноморський басейн.

З 2001 року піленгас зустрічається в озері Сасик. В уловах переважають риби масою 0,8-1,2 кг (від 0,3 до 2,2 кг) у віці 2-х - 4-х років. Звичайний піленгас в Джаншейском озері і Малому Сасику. Сюди через прірву з моря заходить в основному молодь, але зустрічаються і статевозрілі особини, 5-7 річні масою до 3,5-4,5 кг.

Тузловська група лиманів в даний час через відсутність нормального водообміну з морем сильно осолонилась (до 50-52%). Можливо, це призвело до того, що весь піленгас (масою від 0,3 до 1,5 кг) виловлюють в цій водоймі, має яскраво виражене викривлення хребта.

У Шаболатському лимані зустрічаються як цьоголітки піленгаса вагою 0,5-5г., Так і статевозрілі особини масою 10,0-12,0 кг. Незважаючи на сильне забруднення цієї водойми в останні роки, тут як і раніше постійно мешкає досить численна стада цього виду.

Піленгас Дністровського лиману представлений в основному 4-х - 6 літніми особами масою 1,0-3,5 кг. У пониззі лиману часто зустрічаються більші екземпляри і цьоголітки, що заходять на нагул з моря.

В останні роки відзначено кілька випадків затримання 1,5-2 кг піленгаса в р. Дністер в районі Маяки-Паланка.

Сьогодні найбільш численна популяція піленгаса Хаджибейського лиману. Акліматизація піленгаса в цьому замкнутому водоймі здійснювалися в 1992-1993 р.р. Тоді в Палієвській затоці був побудований розплідник по штучному відтворенню піленгаса. Починаючи з 1997 року звідси щорічно зарибнюють в Хаджибейський лиман від 1,5 до 12-14 млн. цьоголіток піленгаса, завдяки чому рибопродуктивність водойми постійно зростає, а в уловах зустрічаються риби семи вікових груп.

У Великий і Малий Аджалик і Тилігульський лимани піленгас заходить з моря, тому віковий і розмірний склад риб тут дуже різномірний. Природне відтворення піленгаса, за наявними в літературі даними, має місце в Молочному лимані, Східному Сиваші, Азовському морі, Шаболатському, Тузловському, Кізилташських лиманах і Чорному морі (Александров та ін, 1994; Любомудров, 1994; Яновський та ін. 1995).

В даний час самовідтворювана популяція піленгаса існує також в Хаджибейському лимані. Можливо, також в Дофінівському і Тилігульському лиманах. Це підтверджують численні випадки затримання ікри, що розвивається, личинок і молоді піленгаса на ранніх стадіях розвитку в цих водоймах. Інтенсивність росту піленгаса залежить від багатьох факторів. В першу чергу це температура води, солоність, кормність водойми. Більш висока температура води сприяє збільшенню швидкості росту піленгаса в Азово-Чорноморському басейні в порівнянні з Амурським затокою. У той же час швидкість росту піленгаса в високо кормном Шаболатському лимані (Л.І. Старушенко і ін. 1997) вище, ніж в Хаджибейському і Тилігульському лимані.

В даний час найбільш перспективними для пасовищного вирощування піленгаса є лимани Сасик, Хаджибейський, Тилігульський. З успіхом можуть використовуватися для товарного кефалеводства Шаболатський і Тузловському лимани, Дженшейское озеро і Малий Сасик за умови відновлення і підтримання в оптимальному режимі зв'язку цих водойм з морем, що забезпечить сприятливий гідрохімічний режим.

Сари М. Ю. ст. гр. ВБ 41

Науковий керівник: Бургаз М.І., старший викладач

Кафедра водних біоресурсів та аквакультури

БІОЛОГІЧНІ ІНВАЗІЇ ЧОРНОГО МОРЯ

Акваторія моря відноситься до морського екорегіону Чорноморський басейн бореальної північноатлантичної зоогеографічної провінції. У зоогеографічному відношенні донна фауна континентального шельфу й

острівних мілин до глибини 200 м відноситься до середземноморської провінції, перехідної зони між бореальною та субтропічною зонами.

Рослинний світ представлений фітопланктоном, що складається приблизно з 350 видів одноклітинних організмів, 280 видів доннихмакрофітів, кількох видів трав і морських зел. У північно-західній частині моря часто зустрічаються великі скупчення червоної водоростіфілофори, з якої добувають агар-агар, який використовують у кондитерській, текстильній промисловості, а також у мікробіології. Філофора рубенс покриває понад 15 000 км² морського дна і нагромаджує понад 5 млн тон біомаси. На мулистих і піскових відкладах спокійних заток росте морська трава зостера, багата на колонії риб. На прибережних скелях можна зустріти ульву, або морський салат, на невеликих глибинах росте бура водорість цистозіра.

Тваринний світ Чорного моря бідний на види порівняно з середземноморською фауною (2 тис. проти 6 тис. видів). Фауна моря нараховує близько 350 видівнайпростіших тварин, 650 видів ракових, понад 200 видів молюсків, близько 160 видів риб і 4 ссавців: тюлень (*Monachus monachus*) і три види дельфінів. У заростях морської рослинності ховається безліч морських безхребетних — крабів та молюсків, а в товщі води медузи аурелія (лат. *Aurelia aurita*) та пілема. Ссавці і риби мають промислове значення. Рибальство дає великі улови осетрових, скумбрії, оселедців, шпротів, хамси, саргана тощо.

У Чорному морі вже сталася низка екологічних вибухів, пов'язаних з вселенцями. Останній і найбільш відомий приклад - *Manemopsis leidyi* (*Stenophora*). Успішне освоєння вселенцями Чорного і Азовського морів не випадково. Як і більшість неполносолених морів, Чорне море відрізняється зниженим біорізноманіттям, а, отже, і меншу опірність до вторгнення чужорідних видів. Величезний питома водозбір Чорного моря (він майже в 5 разів перевищує площу моря), висока щільність населення на водозборі разом з інтенсивним використанням природних ресурсів ведуть до прискореної дестабілізації екосистеми моря, що також, в свою чергу, сприяє успіху вселенців.

Hydrozoa. Як показують наші дані, види-вселенці *Blackfordia virginica*, *Tiaropsis multicirata*, *Eudendrium annulatum* біля берегів Криму були звичайними, часом домінуючи в таксоцене *Hydrozoa*, при цьому ряд місцевих видів *Hydrozoa* став в ці роки менше звичайним і масовим. Зв'язки в цих змінах і екосистемні слідства оцінити зараз не можна.

Stenophora. Інвазія *Mnemopsis leidyi* в даний час вивчена краще, ніж інших видів. Наслідків його вселення була присвячена спеціальна Міжнародна конференція. Це вселення нерідко називають чи не основною причиною деградації прибережного зоопланктону, рибних ресурсів і т.д. Однак все не так просто. По-перше, катастрофічні зміни в зоопланктоне, бентосі і іхтіофауні почалися задовго до вселення *M. leidyi*, а розвивалися паралельно з ростом стоку біогенов в море, тобто евтрофікації, і посиленням інших негативних впливів. По-друге, можливі аборигенні споживачі цього гребневика - скумбрія і ставрида різко зменшилися в чисельності до початку вибухового зростання чисельності гребневика. По-третє, вид-вселенець *A. tonsa* не постраждав від спалаху мнеміопсиса, а

навіть збільшив свою присутність в зоопланктоне Чорного моря. По-четверте, у великих кількостях споживаючи фітопланктон і детрит, мнеміопсис може розглядатися в якійсь мірі і як фактор деєвтрофікації. Економічна криза призвела до різкого зменшення використання добрив і, отже, стоку біогенов в море. Евтрофних кількка знизилася і почалося зменшення чисельності мнеміопсиса в море. Таким чином, важко однозначно оцінити вплив мнеміопсиса на екосистему Чорного моря і уявити, як все розвивалося б тут без нього. Хоча соціально-економічний збиток, нанесений його вселенням чорноморському рибальства, очевидний.

У 1997 р в Чорному морі вперше був відзначений інший гребневик - вселенец *Beroe ovata*, який харчується в основному *Mnemiopsis*. Вже восени 1998 р він був масовим в планктоні Одеської затоки і в водах, прилеглих до дельті Дунаю, досягаючи чисельності понад 300 особин в м³. *Monogenoidea*. При акліматизації піленгаса *Mugil soiuu* в 1978-1984 рр. було занесено 3 види моногеней. В даний час вони знайдені вже на аборигенних видах кефалі.

Mollusca. Результати вселення екзотичних молюсків в Чорне море вже аналізувалися. *Rapana thomasi*. Вселення цього виду призвело до драматичного зменшення популяцій ряду двостулкових молюсків, включаючи комерційно важливі - мідію і устрицю. Рапана - традиційний об'єкт промислу в Японському морі. Однак в останні роки там спостерігається різке зниження її. В результаті японські фірми стали закуповувати її м'ясо в чорноморських країнах, що стимулює промисел рапана в Чорному морі. З одного боку, це веде до зниження її чисельності, а з іншого - інтенсивна донна драгіровка приводить до руйнування донних біотопів.

З Чорного моря рапана проникла в Середземне море. Зараз вона виявлена в Чесапикській затоці (Північна Америка).

Mya arenaria. i Cunearca cornea. Обидва види швидко освоїли наші моря, потіснивши популяції місцевих видів і змінивши структуру і область поширення донних співтовариств. Цьому дуже сприяли антропогенні фактори, зокрема евтрофірованіє (замори), донне тралення (підвищення каламутності) і ін. Соціально-економічні наслідки їх вселенні не оцінені. Можна припустити, що воно посилює деградацію пляжів, формуючи негативний баланс наносів (раковин).

Crustacea. *Acartia tonsa* вперше виявлена в пробах 1976 р взятих в Севастопольській бухті. За цей період частка *A. tonsa* в загальній чисельності копепод різко зросла, в планктоні в ці роки зникло два аборигенні види *Acartia* (*A. latisetosa* і *A. margalefi* - *A. clausi* "мала форма"). Зараз в Севастопольській бухті два види - *A. clausi* і *A. tonsa*. Частка *A. tonsa* в сумарній кількості 2-х видів зростає. У період спільної зустрічальності частка *A. tonsa* в 1976 р становила 36,6%, в 1990 р - 70,1% і в 1995-1996 рр. - 87,5%. При цьому сама *A. tonsa* поступово дрібніє, пристосовуючись до нового середовища. Такі різкі зміни таксоцену копепод не могли не позначитися на функціонуванні співтовариств планктону, але ці ефекти поки ніхто не аналізував.

Pisces. Більшість спроб інтродукції риб не увінчалися успіхом. Виняток становлять два види. Піленгас *Mugil soiuu*, Всесвіт в басейни Чорного і Азовського морів, і гамбузія. Пеленгас майже повсюдно став звичайним масовим видом в прибережній зоні. Разом з тим, вже є дані, що дозволяють припустити негативний вплив піленгаса на донні співтовариства і аборигенні види кефалі. З'явилися дані, що він конкурент осетрових і знищує в Азовському морі до 60% їх кормової бази.

1. В цілому, можна зробити наступний загальний висновок: присутність видів - вселенців в Чорному і Азовському морях вже значно. Випадково занесені і направлено акліматизовані види можуть успішно завойовувати ці моря, роблячи істотний вплив на аборигенні види та їх спільноти, викликаючи при цьому негативні наслідки. Антропогенні впливи є основним фактором, що забезпечує цей процес.

Секція
ГІДРОЕКОЛОГІЯ ТА ВОДНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

Доброскок Т.В., ст. гр. ЕГ-43

Науковий керівник – Даус М.Є., к.геогр.н., доц.
Кафедра гідроекології та водних досліджень

ГІДРОХІМІЧНИЙ РЕЖИМ РІЧКИ ОРІЛЬ

Вступ.Водною Рамковою Директивою Європейського Союзу 2000 році запроваджена система інтегрованого управління водними ресурсами за басейновим принципом. Ним передбачено, що основною одиницею управління є район річкового басейну. Як свідчить світова практика, такий інтегрований підхід сприяє максимальному досягненню цілей і завдань охорони та відтворення водних екосистем, забезпечення раціонального використання водних ресурсів [1]. Важливим елементом інформаційного забезпечення переходу до басейнового принципу управління водними ресурсами має бути чіткий облік природних і штучних водних об'єктів, як основних складових частин водного фонду.

Мета роботи: Описати гідрохімічний режим та оцінити якість води річки Оріль за показником ІЗВ щодо обліку водних об'єктів, як основних складових частин водного фонду.

Об'єктом дослідження є річка Оріль. Довжина 346 км. Площа басейну 9 800 км². Похил річки 0,27 м/км. Річкова долина асиметрична, праві схили високі й круті, ліві низькі й пологі, завширшки від 2—3 м у верхів'ї до 16 м (біля смт Перещепино) — 22 м (біля гирла). Заплава подекуди заболочена, є стариці, ширина 3 – 4 км. Бере початок біля с. Єфремівки. Тече територією Первомайського, Кегичівського, Сахновщинського, Зачепилівського районів Харківської області, Машівського та Новосанжарського районів Полтавської області, Юр'ївського, Новомосковського, Магдалинівського, Царичанського та Петриківського районів Дніпропетровської області [2].

Гідрологічні пости побудовані біля сіл Степанівки (1930 рік) і Чорноглазівки (1925 рік), смт Царичанки (1952 рік). Річище дуже звивисте, завширшки від 2–10 м до 40 м, на плесах – до 100 м, завглибшки до 6 м. Течія спокійна. Дно піщане. Замерзає наприкінці листопада – початку грудня, скресає наприкінці березня. Характерними є весняна повінь й літня межень. На окремих ділянках влітку пересихає. Живлення загалом снігове й дощове. Середній стік за 31 км від гирла становить 13,2 м³/с [3].

У 1967 році в пониззі річки (Петриківський район) від села Могилів (18 км вище старого гирла Орелі) до смт Кіровське протягом 61 км споруджено штучне річище. Тепер Оріль впадає до Дніпра за 450 км від його гирла, що на 41 км нижче старого річища. На ділянці від села Кільчень до села Могилева річка змінила свою течію. Заплавою Орелі проходить траса каналу Дніпро – Донбас, збудованого в 1970–1981 роках. Гідроспоруди змінили річище – тепер його довжина становить 370 км. У нижній течії (від смт Кіровське) судноплавна. У заплаві річки розташоване озеро за назвою Гряковий Лиман.

Мінералізація води Орелі висока – в середньому становить: весняна повінь – 1588 мг/дм³; літньо-осіння межень – 1964 мг/дм³; зимова межень – 2109 мг/дм³[4].

У річці водяться сом, лящ, щука, судак, окунь. Зустрічаються зайці, лисиці, кабани, вовки, олені. Велике розмаїття птахів: дикі качки, кулики, водяні курки, фазани, чаплі, журавлі, дрохви(*Otistarda*), куріпки, перепели. Трапляються лунь очеретяний (*Circusaeruginosus*) тастеповий (*Circusmacrourus*), яструб. Береги місцями вкриті заплавленими лісами. В нижній течії розташований Дніпровсько-Орільський заповідник[2].

Використовується на рибництво, водопостачання, зрошення.

Методи і вихідні дані для опису гідрохімічних показників і розрахунку значень ІЗВ. Для опису гідрохімічного режиму та розрахунку значень ІЗВ були використані щорічні дані про якість поверхневих вод суші за період 2008-2010 рр на посту р. Оріль – смт Царичанка.

Оцінка якості води за допомогою індексу забрудненості води (ІЗВ) виконувалася за стандартними хімічними показниками – біологічне споживання кисню БПК₅, вміст розчиненого кисню, азот амонійний, азот нітритний, феноли та нафтопродукти [5].

Результати роботи. За хімічним складом води р. Орільна протязі року є гідрокарбонатно сульфатна-натрієва, слабо прісна (табл. 1).

Аналіз отриманої інформації показав, що середня річна мінералізація води р. Оріль змінювалася в межах від 1448 мг/дм³ в 2009 р. до 1706 мг/дм³ в 2010 р., в середньому становила 1597 мг/дм³. Максимальне значення мінералізації спостерігалось у квітні 2010 р., та склало 1929, а мінімальне – 896 мг/дм³ у квітні 2009 р. За 3 роки у річці спостерігається перевищення ГДК мінералізації у 1,1 – 1,7 рази, що може бути спричинене протіканням по території Придніпровської низовини, яка складена потужним шаром осадових порід.

Концентрація гідрокарбонатних іонів (HCO₃⁻) на р. Оріль коливалася в межах від 473 мг/дм³ у січні 2008 р. до 229,0 мг/дм³ у липні 2010 р. Середня концентрація цих іонів за досліджуваний період становила 387 мг/дм³.

Концентрація сульфатних іонів (SO₄²⁻) на р. Оріль змінювалися в межах від 91,30 мг/дм³ у квітні 2009 р. до 823,0 мг/дм³ у липні 2010 року. Середня концентрація сульфатних іонів за досліджуваний період становила 568,8 мг/дм³.

Серед катіонів звертають на себе увагу високі концентрації хлоридних іонів (Cl⁻). Їх вміст у воді р. Оріль коливався в межах від 73 мг/дм³ у квітні 2008 р. до 245 мг/дм³ у січні 2009р. Середня концентрація хлоридних іонів за досліджуваний період становила 141,6 мг/дм³.

Таблиця 1 – Опис осереднених за період 2008-2010 рр. даних про хімічний склад вод р. Оріль у різних формах з виведенням формули Курлова

Іон	Вміст, мг/дм ³	Кількість речовини еквівалента	
		мг-екв/дм ³	%-екв
Аніони			
Cl ⁻	141,6	3,99	18,00
SO ₄ ²⁻	568,8	11,84	53,37
HCO ₃ ⁻	387,45	6,35	28,62
∑ _a	1042,5	23,92	100
Катіони			
Na ⁺ +K ⁺	336,70	14,65	60,99
Mg ²⁺	56,40	4,64	19,32
Ca ²⁺	94,7	4,73	19,68
∑ _к	510,1	23,92	100
∑ _і	1,5		
Формула Курлова	$M\ 1,59 \frac{SO_4\ 53\ HCO_3\ 29\ [Cl\ 18]}{Na\ 61\ [Ca\ 20\ Mg\ 19]}$		

Концентрація іонів натрію (Na⁺) на гідрологічному посту коливалась в межах від 100 мг/дм³ у квітні 2009р. до 452 мг/дм³ у січні того 2010 року . Середнє значення концентрації натрію за досліджуваний період становило 292,8 мг/дм³.

Концентрація іонів магнію (Mg²⁺) змінювалась в межах від 27,6 мг/дм³ у квітні 2008р. до 171 мг/дм³ у квітні 2010 р. Середнє значення магнію за досліджуваний період становило 56,4 мг/дм³.

Біогенні елементи (до яких насамперед належать азот, фосфор, кремній) приймають активну участь у життєдіяльності водних організмів. Вміст біогенних елементів та речовин, що їх містять, у природних водах незначний, а їх режим залежить від температури води, яка впливає на інтенсивність життєдіяльності організмів і біохімічні процеси розкладання органічних речовин. В природних водах азот перебуває у вигляді неорганічних та різноманітних органічних сполук. Неорганічні сполуки представлені амонійними (NH₄⁺), нітритними (NO₂⁻) та нітратними (NO₃⁻) іонами.

Концентрації сольового амонію (NH₄⁺) коливались в межах від 0,07 мг/дм³ у квітні 2008 р. до 0,51 мг/дм³ у квітні 2010 р. Його середній вміст за досліджуваний період становив 0,2 мг/дм³

Концентрація нітритів коливалась в межах від 0,1 мг/дм³ до 0,20 мг/дм³ у квітні 2008 р. Його середній вміст за досліджуваний період становив 0,04 мг/дм³

Мінімальне значення нітратних іонів спостерігалось у жовтні 2009р., та становило 0,10 мг/дм³, а максимальне значення у квітні 2010р., та становило 0,97 мг/дм³. Середнє значення концентрації в досліджуваний період становило 0,54 мг/дм³.

Мінімальне значення сполук фосфору спостерігалось у січні 2009р., та становило 0,19 мг/дм³, максимальне значення спостерігалось у квітні 2010р., та становило 0,451 мг/дм³. Згідно результатів, середній вміст цієї речовини за весь період спостережень становив 0,3 мг/дм³.

Порівнюючи гідрохімічні показники у воді р. Оріль із ГДК рибогосподарськими за досліджуваний період можна відміти, що кількість іонів SO₄ та NO₂ перевищує у 90% проб в 1,1 – 8 разів, натрію – у 2-4 рази, магнію – у 50% випадків у 1,1 – 3 рази, також у всіх пробах спостерігається перевищення іонів азоту амонійного до 4 раз та нітритів – до 8 раз. Отримані результати порівняні із дослідженнями вчених Дніпропетровського державного аграрного університету [6].

При дослідженні динаміки зміни якості води річки Оріль за період з 2008-2010рр, було встановлено, що значення ІЗВ змінювались від 0,34 (чиста) до 1,91 (помірно забруднена). Розподіл класів якості води за досліджуваний період показаний у табл.2. Досліджувана річка Оріль є чистою – переважає II клас якості. З трьох досліджуваних років найгірша якість води спостерігалась у квітні 2008 та 2009 років (у 83% випадків вода була II класу).

Таблиця 2 – Оцінка якості води за допомогою ІЗВ

Рік	Дата	ІЗВ	Клас якості води	Оцінка якості води
2008	28.01	0,5	II	Чиста
2008	10.03	0,34	II	Чиста
2008	02.04	1,92	III	Помірно забруднена
2008	30.04	0,95	II	Чиста
2009	10.01	0,8	II	Чиста
2009	12.03	0,9	II	Чиста
2009	11.04	1,15	III	Помірно забруднена
2010	07.01	0,55	II	Чиста
2010	01.04	0,67	II	Чиста
2010	04.04	0,57	II	Чиста
2010	27.04	0,52	II	Чиста
2010	09.07	0,57	II	Чиста

Висновок. Дослідження динаміки гідрохімічного режиму р. Оріль за період 2008-2010 рр. показали загальну тенденцію до зростання більшості

гідрохімічних показників. Так, значення мінералізації зросли з 1448 мг/дм³ до 1706 мг/дм³; середньорічні концентрації нітритних іонів – з 0,10 мг/дм³ до 0,97 мг/дм³ у 2010 р. концентрація іонів магнію (Mg²⁺) збільшилась від 27,6 до 171 мг/дм³, кількість іонів хлору, натрію і кальцію також зростає за досліджуваний період.

Така тенденція пов'язана з тим, що на берегах р. Оріль розташовані 24 населені пункти та проживає велика кількість населення, у річку скидаються недостатньо очищені або неочищені каналізаційні і промислові стоки, змиваються з полів агрохімікати та добрива, разом зі стічними водами потрапляють десятки тон нафтопродуктів, фенолів, СПАР, сульфатів, хлоридів, нітратів, сполук цинку, хрому та інших шкідливих речовин. Річка Оріль є відносно чистою, але оскільки спостерігаються випадки III класу забруднення, то потребує постійного моніторингу, контролю, заходів щодо покращення ситуації.

Список літератури.

1. Наукові засади раціонального використання водних ресурсів України за басейновим принципом: Монографія / [В.А.Сташук, В.Б.Мокін, В.В.Гребінь, О.В.Чунарьов] / За ред. В.А.Сташука. /Херсон: Грін Д.С., 2014. 320с.

2. <https://uk.wikipedia.org/wiki>

3. Ресурсы поверхностных вод СССР. Основные гидрологические характеристики. / Том 6. Выпуск 2. Среднее и нижнее Поднепровье, Гидрометеиздат, Ленинград, 1976.

4. Горєв Л.М., Пелешенко В.І., Хільчевський В.К. Гідрохімія України. / К.: Вища школа, 1995. 307 с. ISBN 5-11-004522-4

5. Швєбс Г.І., Ігошин М.І. Каталог річок і водойм України. Навчально-довідковий посібник. / Одеса, «Астропринт», 2003. 390 с.

6. Харитонов М.М., Лапіна А.В., Еколого-меліоративна оцінка якості води поверхневих водойм у гірничо-видобувних регіонах Придніпров'я. / Вісник Полтавської державної аграрної академії, № 2, 2010. С.54-55.

<https://www.pdaa.edu.ua/sites/default/files/visnyk/2010/02/54.pdf> (4.05.2017)

Петришен В.В., ст. гр. ЕГ-43

Науковий керівник – Даус М.Є., к.геогр.н., доц.

Кафедра гідроекології та водних досліджень

ГІДРОХІМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РІЧКИ МОКРА МОСКОВКА

Вступ. Законом України від 24.05.2012 р. № 4836Л/І затверджена «Загальнодержавна цільова програма розвитку водного господарства та екологічного оздоровлення басейну річки Дніпро до 2021 року», яка передбачає реалізацію комплексу заходів із впровадження системи інтегрованого управління водними ресурсами за басейновим принципом [1]. Визначення гідрохімічних характеристик вод припливів річки Дніпро є важливою прикладною задачею, яка поставлена загальнодержавною програмою по екологічному оздоровленню Дніпра, і спрямована на

розроблення системи заходів та механізмів їх впровадження з метою екологічного відродження річки Дніпро та її припливів.

Головною проблемою припливів річки Дніпро на сьогодні є їх забруднення хімічними речовинами, які надходять від антропогенних джерел і суттєво погіршують якість води.

Об'єктом дослідження є річка Мокра Московка, одна із невеликих лівих припливів Дніпра, довжина її 62 км, площа водозбору 457 км². Похил річки 1,8 м/км. Долина трапецієподібна, розчленована; завширшки до 3 км, завглибшки до 50 м. Заплава подекуди заболочена, її пересічна ширина 300 м. Річище звивисте, завширшки до 5 м, на окремих ділянках замулене. Споруджено декілька ставків. Мокра Московка бере початок на південь від села Райське. Тече спершу на північний захід, далі – переважно на південний захід. У пониззі тече територією міста Запоріжжя впродовж 7 км і впадає у Дніпро біля парку «Дубовий Гай». На річці є кілька невеликих водоспадів, найбільший з них – вище села Івано-Ганнівка [2].

На р. Мокра Московка у 2005 році були розпочаті роботи по розчистці русла з гирловими частинами приток на ділянці від залізничного мосту колії Харків-Сімферополь до залізничного мосту колії на смт. Пологи загальною довжиною 7,2 км (довжина русла річки – 6,5 км). Станом на 01.01.2012 у повному обсязі виконані роботи трьох етапів розчистки довжиною 5,4 км. Довжина останнього – четвертого етапу складає 2,074 км, у тому числі: 0,874 км – річки, 1,2 км – притоки балка Камишеватка [2].

Мета роботи: Провести гідрохімічну характеристику та оцінити якість води річки Мокра Московка за показником ІЗВ.

Методи і вихідні дані для опису гідрохімічних показників і розрахунку значень ІЗВ. Для опису динаміки гідрохімічних показників та розрахунку значень ІЗВ були використані дані Держкомгідромета за хімічним складом води на посту р. Мокра Московка – м. Запоріжжя за період 2008-2010 рр.

Оцінка якості води за допомогою індексу забрудненості води (ІЗВ) виконувалася за стандартними хімічними показниками – біологічне споживання кисню БПК₅, вміст розчиненого кисню, азот амонійний, азот нітритний, феноли та нафтопродукти [3].

Результати роботи. За хімічним складом водир. Мокра Московка протязі року є прісними сульфатно-хлориднонатрієво-кальцієва (табл. 1).

Таблиця 1 – Опис осереднених за період 2008-2010 рр. даних про хімічний склад вод р. Мокра Московка (м. Запоріжжя) у різних формах з виведенням формули Курлова

Іон	Вміст, мг/дм ³	Кількість речовини еквівалента	
		мг-екв/дм ³	%-екв
Аніони			
Cl ⁻	419,3	11,81	49
SO ₄ ²⁻	426,8	8,89	37

Продовження таблиці 1

HCO_3^-	196,4	3,22	14
$\sum a$	1042,5	23,92	100
Катіони			
$\text{Na}^+ + \text{K}^+$	283,6	11,02	46
Mg^{2+}	47,3	3,94	17
Ca^{2+}	179,2	8,96	37
$\sum k$	510,1	23,92	100
$\sum i$	1,5		
Формула Курлова	$\frac{\text{Cl } 49 \text{ SO}_4 \text{ 37} [\text{HCO}_3 \text{ 14}]}{\text{M}1,5 \text{ Na } 46 \text{ Ca } 37 [\text{Mg } 17]}$		

Аналіз отриманої інформації показав, що середня річна мінералізація води р. Мокра Московка змінювалася в межах від 1469 мг/дм³ в 2010 р. до 1567 мг/дм³ в 2009 р., в середньому становила 1654 мг/дм³. Максимальне значення мінералізації спостерігалось у лютому 2008 р., та склало 2559, а мінімальне – 1277 мг/дм³ у липні 2010 р. За 3 роки у річці спостерігається перевищення ГДК мінералізації у 1,1 – 2,1 рази, що може бути спричинене протіканням її через затоплені кар'єри та значним антропогенним впливом.

Концентрація гідрокарбонатних іонів (HCO_3^-) на р. Мокра Московка коливалась в межах від 70,2 мг/дм³ у липні 2009 р. до 369,0 мг/дм³ у квітні 2009 р. Середня концентрація цих іонів за досліджуваний період становила 207,3 мг/дм³. Концентрація сульфатних іонів (SO_4^{2-}) на р. Мокра Московка змінювалися в межах від 173,0 мг/дм³ у листопаді 2008р. до 623,0 мг/дм³ у лютому того ж року. Середня концентрація сульфатних іонів за досліджуваний період становила 450,6 мг/дм³. Звертають на себе увагу високі концентрації хлоридних іонів (Cl^-). Їх вміст у воді р. Мокра Московка коливався в межах від 294,0 мг/дм³ у квітні 2010 р. до 742,0 мг/дм³ у жовтні 2009р. Середня концентрація хлоридних іонів за досліджуваний період становила 442,6 мг/дм³.

Концентрація іонів натрію (Na^+) на гідрологічному посту коливалась в межах від 60 мг/дм³ у березні 2009р. до 533,0 мг/дм³ у жовтні того ж року. Середнє значення концентрації натрію за досліджуваний період становило 299,4 мг/дм³. Концентрація іонів магнію (Mg^{2+}) змінювалася в межах від 12,2 мг/дм³ у листопаді 2008р. до 106,0 мг/дм³ у березні 2008р. Середнє значення магнію за досліджуваний період становило 49,9 мг/дм³.

Біогенні елементи (до яких насамперед належать азот, фосфор, кремній) приймають активну участь у життєдіяльності водних організмів. Вміст біогенних елементів та речовин, що їх містять, у природних водах незначний, а їх режим залежить від температури води, яка впливає на інтенсивність життєдіяльності організмів і біохімічні процеси розкладання органічних речовин. В природних водах азот перебуває у вигляді неорганічних та різноманітних органічних сполук. Неорганічні сполуки представлені амонійними (NH_4^+), нітритними (NO_2^-) та нітратними (NO_3^-) іонами. Концентрації сольового амонію (NH_4^+) коливались в межах від 0,37 мг/дм³ у жовтні 2010р. до 1,26 мг/дм³ у жовтні 2009р. Його середній вміст за досліджуваний період становив 0,76 мг/дм³.

Концентрація нітритів коливалась в межах від 0,02 мг/дм³ у травні 2009р. до 0,19 мг/дм³ у липні 2010 р. Його середній вміст за досліджуваний період становив 0,11 мг/дм³. Мінімальне значення нітратних іонів спостерігалось у жовтні 2009р., та становило 0,10 мг/дм³, а максимальне значення у квітні 2010р., та становило 0,97 мг/дм³. Середнє значення концентрації в досліджуваний період становило 0,54 мг/дм³.

Мінімальне значення сполук фосфору спостерігалось у квітні і лютому 2008-2010рр. відповідно, та становило 0,03 мг/дм³, максимальне значення спостерігалось у травні 2010р., та становило 0,12 мг/дм³. Згідно результатів, середній вміст цієї речовини за весь період спостережень становив 0,06 мг/дм³.

Порівнюючи гідрохімічні показники у воді р. Мокра Московка із ГДК рибогосподарськими за досліджуваний період можна відміти, що кількість іонів хлору перевищує у 90% проб більш ніж у 2 рази, натрію – у 2-5 раз, магнію – у 45% випадків та кальцію (33%) у 1,1 – 2,5 рази, також у всіх пробах спостерігається перевищення іонів азоту амонійного до 3 раз та нітритів – до 20 раз. Отримані результати порівняні із дослідженнями вчених Запорізького національного університету [4].

Майже у всіх випадках перевищення норми більш ніж у 2 рази свідчить про те, що річка є дуже забрудненою. На трикілометровій ділянці гирлової частини річка знаходиться у підпорі Каховського водосховища, що негативно впливає на її гідрологічний режим, знижує швидкості водяного потоку, чим сприяє виникненню застійних явищ. Заплаву річки перетинає мережа інженерних комунікацій (водоводи, каналізація, кабелі зв'язку, високовольні лінії електропередач), трубопереїзди і пішохідні містки, також в неї скидаються побутові і зворотні води [5].

При дослідженні динаміки зміни якості води річки Мокра Московка за період з 2008-2010рр, було встановлено, що значення ІЗВ змінювались від 3,3 (забруднена) до 9,2 (дуже брудна). Розподіл класів якості води за досліджуваний період показаний у табл.2. Досліджувана річка Мокра Московка є дуже брудною – у 44% випадків переважає VI клас якості (табл.3). З трьох досліджуваних років найгірша якість води спостерігалася у 2010 році (у 84% випадків вода була VI класу).

Таблиця 2 – Оцінка якості води за допомогою ІЗВ

Рік	Дата	ІЗВ	Клас якості	Оцінка якості води
2008	25.02	4,1	V	Брудна
2008	20.03	3,3	IV	Забруднена
2008	17.04	5,5	V	Брудна
2008	29.05	8,7	VI	Дуже брудна
2008	23.07	4,0	IV	Забруднена
2008	26.11	5,3	V	Брудна
2009	11.02	1,8	III	Помірно забруднена
2009	30.03	6,4	VI	Дуже брудна
2009	15.04	5,9	V	Брудна
2009	21.05	4,3	V	Брудна
2009	27.07	8,1	VI	Дуже брудна

Продовження таблиці 2

2009	21.10	2,1	III	Помірно забруднена
2010	25.02	3,6	IV	Забруднена
2010	25.03	8,9	VI	Дуже брудна
2010	22.04	9,2	VI	Дуже брудна
2010	27.05	6,6	VI	Дуже брудна
2010	1.07	9,2	VI	Дуже брудна
2010	14.10	8,2	VI	Дуже брудна

Табл. 3 –Повторюваність класів якості води р. Мокра Московка за ІЗВ за період 2008-2010 рр.

Класи	I	II	III	IV	V	VI	VII
Повт.,%	-	-	11	17	28	44	-

Висновки: На основі розрахунків можна зробити висновок, що вода р. Мокра Московка за досліджуваний період у більшості випадків забруднена та дуже забруднена. Такий висновок узгоджується із дослідженнями вчених Запоріжжя. Не вирішеними залишаються проблеми забруднення річки побутовими відходами, зворотними водами, а також розорювання, забудова заплавної землі. На сьогодні р. Мокра Московка втратила своє рибогосподарське значення та відноситься до водойм I ступеня забруднення[6].

Список літератури.

1. Закон України від 24.05.2012 р. №4836-VI "Про затвердження Загальнодержавної цільової програми розвитку водного господарства та екологічного оздоровлення басейну річки Дніпро до 2021 року" / Відомості Верховної Ради України, 2013, № 17.

2. <http://ukrainaincognita.com/node/1771>

3. Швебс Г.І., Ігошин М.І. Каталог річок і водойм України. Навчально-довідковий посібник. – Одеса, «Астропринт», 2003 – 390 с.

4. Лашко Н. П., Ткачук О. В., Дударева Г. Ф. Моніторинг фізико-хімічних показників якості води річки Мокрої Московки. / Біологія - Вісник Запорізького національного університету. Доступ за посиланням: <http://www.stationline.org.ua/biolog/82/14657-monitoring-fiziko-ximichnix-pokaznikiv-yakosti-vodi-richki-mokro%D1%97-moskovki.html> (26.04.2017)

5. Головін В.В., Єлізарова Т.С., Гришина Т.М. Сучасний стан водних ресурсів м. Запоріжжя, основні тенденції змін, проблеми і шляхи вирішення. / Матеріали ТОВ "Інститут регіональних екологічних досліджень", м. Запоріжжя, Україна 2012р. Доступ за посиланням: [\(26.04.2017\)](http://www.irer.com.ua/stati-i-publikatsii/23-suchasnij-stan-vodnikh-resursiv-m-zaporizhzhya-osnovni-tendentsiji-zmin-problemi-i-shlyakhi-virishennya)

6. ПРОГРАМА ПРИРОДООХОРОННИХ ЗАХОДІВ, СПРЯМОВАНИХ НА ОХОРОНУ ДОВКІЛЛЯ, РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ МІСТА ЗАПОРІЖЖЯ. ДОДАТОК 1 ДО РІШЕННЯ МІСЬКОЇ РАДИ №24 ВІД 24.12.2012. / ДОСТУП ЗА ПОСИЛАННЯМ (02.05.2017):

<https://www.google.com.ua/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjKpM3Wg9HTAhWOKiwKHfziDCwQFg gjMAA&url=https%3A%2F%2Fmeria.zp.ua%2Ftest%2Fdata%2Ffile%2F1273>

Строчковська Ю.С., ст. гр. ЕГ-43

Науковий керівник – Даус М.Є., к.геогр.н., доц.

Кафедра гідроекології та водних досліджень

ДИНАМІКА ГІДРОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ РІЧКИ ІНГУЛЕЦЬ

Вступ. Відповідно до Водного кодексу України [1] з урахуванням розробленого сучасного гідрографічного районування території України згідно вимог Водної рамкової директиви Європейського Союзу [2] найважливішим компонентом водного фонду є річки, в басейнах яких зосереджується прояв природних чинників та інтереси різних водокористувачів. Басейн річки Інгулець відноситься саме до таких.

Актуальність роботи: оцінка сучасного гідрохімічного стану річки Інгулець дасть змогу визначити ступінь небезпечності забруднення вод. Гідрохімічна характеристика вод річки Інгулець на основі показників мінералізації води, концентрації головних іонів, біогенних речовин і специфічних речовин токсичної дії дасть можливість виявити антропогенне навантаження на басейн і оптимізувати водоохоронну діяльність. **Метою роботи** є опис динаміки гідрохімічних показників річки Інгулець за досліджуваний період.

Об'єктом дослідження є річка Інгулець, права притока Дніпра, протікає Кіровоградською, Дніпропетровською, Миколаївською та Херсонською областями України. Довжина річки – 549 км, площа басейну – 14870 кв. км. Бере початок на Придніпровській височині біля селища Цибулеве на Кіровоградщині. Пониззя – на Причорноморській низовині. Нижче селища Тарасівка Інгулець утворює лиман завширшки до 1 км і впадає у Дніпро декількома рукавами, за 40 км від Херсону [3].

Живлення переважно снігове. Замерзає у 2-й половині грудня, скресає у 2-й половині березня. В річці зустрічаються тюлька, червоноперка, плотва, укляя, ялець, голавль, карась, короп, окунь, тарань, рибець, чехоня, жерех, сазан, судак, щука, лящ, товстолоб, сом. Видовий склад зменшується з видаленням від гирла Інгульця вгору за течією. Поширене любительське рибальство.

В басейні Інгульця знаходиться Криворізький залізорудний басейн. Річка використовується для водопостачання Кривого Рогу, зрошення. Регулюється Карачунівським та Іскровським водосховищами. Річка з'єднана каналом Дніпро–Інгулець (район Кременчука) для водозабезпечення Кривбасу. У зв'язку з дуже великим забрудненням води промисловими стоками Криворізьким та Інгулецьким гірничо-збагачувальними комбінатами, поодинокі рекреаційні зони відпочинку знаходяться в запустінні [3].

Інгулець – основна водна артерія Кривбасу, яка приймає високо мінералізовані води хвостосховищ ВАТ “Південний ГЗК”, ВАТ “Інгулецький ГЗК” і ставка-накопичувача б. Свистунова і недостатньо

очищені стічні води ряду підприємств. Скиди забруднених стічних вод у рр. Інгулець і Саксагань до 16 млн.м³/рік призводить до різкого погіршення якості води. Дуже тривалий час людська діяльність негативно впливала на стан р.Інгулець. Але через те, що на території цієї рачки знаходиться 4 заказники і 3 геологічні пам'ятки природи, за стан ріки звернули увагу державні органи[4].

Згідно розпорядження Кабінету Міністрів України від 03 листопада 2010р. № 2047-р "Про скидання надлишків зворотних вод у р. Інгулець", в період з 14 листопада 2010р. по 28 лютого 2011р., здійснювався дозований регламентний скид надлишків зворотних вод гірничорудних підприємств Кривбасу. Обсяг скиду склав 11,100 млн.м³. 14 березня 2011 року відбулося засідання Міжвідомчої комісії по встановленню режимів роботи дніпровських водосховищ, на якому розглядалися питання щодо промивки русла р. Інгулець у весняний період 2011 року та шляхи вирішення покращення екологічного стану водних ресурсів у його басейні. У результаті промивки русла р. Інгулець буде досягнуто покращення якості води у Карачунівському водосховищі – джерелі питного водопостачання м.Кривого Рогу і Криворізького району; зменшення затрат на доочистку питної води до нормативної якості комунальними підприємствами; покращення якості води для зрошення на водозаборі Інгулецької зрошувальної системи; покращення умов існування водних живих ресурсів та екологічне оздоровлення водних ресурсів басейну річки Інгулець[4].

Методи і вихідні дані для опису гідрохімічних показників і розрахунку значень ІЗВ. Для опису динаміки гідрохімічних показників та розрахунку значень ІЗВ були використані щорічні дані про якість поверхневих вод суші на посту р.Інгулець–с.Садове за період 2008-2010 р.

Оцінка якості води за допомогою індексу забрудненості води (ІЗВ) виконувалася за стандартними хімічними показниками – біологічне споживання кисню БПК₅, вміст розчиненого кисню, азот амонійний, азот нітритний, феноли та нафтопродукти [5].

Результати роботи. За хімічним складом води р. Інгулець на протязі року є прісними сульфатно-хлоридними натрієво-кальцієво-магнієвими (табл. 1).

Проби досліджувалися за широким спектром показників (36), які можна виділити у три групи:

1. Фізичні властивості, газовий склад і головні іони: запах, прозорість, температура, завислі речовини, рН, кисень, насичений кисень, НСО₃⁻, СО₂, SO₄²⁻, Cl⁻, Ca²⁺, Mg²⁺, Na⁺, K⁺, мінералізація і жорсткість;

2. Органічні речовини, в тому числі забруднюючі: колірність, перманганатна окиснюваність, біхромантна окиснюваність, БПК₅, феноли, нафтопродукти, СПАР;

3. Біогенні компоненти і забруднюючі речовини неорганічного походження: NH₄⁺, NO₂⁻, NO₃⁻, сумарний азот, фосфор мінеральний, фосфор загальний, Si, залізо загальне, Cu, Zn, Cr⁶⁺, Mn.

Таблиця 1 – Опис осереднених за період 2008-2010 рр. даних про хімічний склад вод р. Інгулець–с.Садове у різних формах з виведенням формули Курлова

Іон	Вміст, мг/дм ³	Кількість речовини	
		еквівалента	
		мг-екв/дм ³	%-екв
Аніони			
Cl ⁻	42,44	1,20	54,83
SO ₄ ²⁻	47,58	0,99	45,17
HCO ₃ ⁻	0,00	0,00	0,00
∑ _a	90,02	2,19	100
Катіони			
Na ⁺ +K ⁺	65,50	2,85	41,85
Mg ²⁺	23,30	1,92	28,16
Ca ²⁺	40,20	2,01	29,89
∑ _к	129	6,78	100
∑ _i	219,02		
Формула Курлова	$M 0,22 \frac{Cl 55 SO_4 45}{Na 42 Ca 30 Mg 28}$		

Основними чинниками формування гідрохімічних показників р. Інгулець є рельєф місцевості, характер залягання і хімічний склад підстилаючих гірських порід. Оскільки водотік знаходиться в зоні інтенсивного господарського користування, необхідно виділити і значний вплив антропогенної складової на формування зазначеного режиму і, як наслідок, на якість річкової води [5].

Аналіз вихідних даних показав, що середня річна мінералізація води р. Інгулець змінювалася в межах від 1024 мг/дм³ до 1650 мг/дм³ і в середньому становила 1443,75 мг/дм³. Максимальна одинична величина мінералізації становила 1650 мг/дм³ у 2008 року. Найбільші значення спостерігаються у жовтні, найменші у квітні.

Середньорічна концентрація сульфатних іонів (SO₄²⁻) змінювалася в межах від 41 мг/дм³ до 53 мг/дм³. Середня концентрація сульфатних іонів за досліджуваний період становила 46 мг/дм³. Максимальна одинична величина становила 59 мг/дм³, у серпні 2009р.

Концентрація хлоридних іонів (Cl⁻) у воді річки коливалася в межах від 39 мг/дм³ до 45 мг/дм³. Середня концентрація хлоридних іонів за досліджуваний період становила 43 мг/дм³. Максимальна разова концентрація становила 46 мг/дм³, у січні 2008р.

Серед катіонів звертають на себе увагу високі концентрації іонів натрію (Na⁺). їх середньорічні величини змінювались від 16 мг/дм³ до 22 мг/дм³. Середній вміст за досліджуваний період становив 18 мг/дм³. Максимальна разова величина концентрації становила 24 мг/дм³, у жовтні місяці 2009р. Середньорічна концентрація іонів кальцію (Ca²⁺) змінювалася в межах від 38 до 43 мг/дм³.

Біогенні елементи (до яких насамперед належать азот, фосфор, кремній) приймають активну участь у життєдіяльності водних організмів. В природних водах азот перебуває у вигляді неорганічних та різноманітних органічних сполук. Неорганічні сполуки представлені амонійними (NH_4^+), нітритними (NO_2^-) та нітратними (NO_3^-) іонами.

Середньорічні концентрації сольового амонію (NH_4^+) коливались в межах від 0,34 мг/дм³ до 0,85 мг/дм³. Його середній вміст за досліджений період становив 0,48 мг/дм³, одиничні концентрації змінювалися в значних межах - від 0,29 до 1,24 мг/дм³.

Середньорічні концентрації нітритів коливались в межах від 0,01 мг/дм³ до 0,02 мг/дм³, середній вміст за досліджений період становив 0,01 мг/дм³. Одиничні концентрації змінювалися в межах 0,01-0,04 мг/дм³.

Концентрації нітратних іонів мали чітку тенденцію до збільшення протягом всього періоду спостережень: від 0,03 мг/дм³ у 2008 р. до 0,40 мг/дм³ у 2010 р. Одиничні концентрації змінювалися від 0,001 до 1,96 мг/дм³.

Середньорічні концентрації сполук фосфору у воді р. Інгулець змінювалися в межах від 0,12 до 0,18 мг/дм³, середній вміст за весь період спостережень склав 0,17 мг/дм³. Виявлена тенденція поступового зростання концентрацій фосфоровмісних сполук від витoku річки до її гирла.

Важкі метали впливають на інтенсивність процесів обміну речовин у живих організмах. На р. Інгулець найменші значення концентрацій заліза загального за період виконаних досліджень були зафіксовані у 1998 році і становили 0,02 мг/дм³, найбільші у 1996 р. – 2,36 мг/дм³. Концентрації міді у змінювалися в межах від 0,001 - 0,037 мг/дм³. Максимальне значення становило 0,037 мг/дм³ у 2007 р.

Середньорічні концентрації марганцю у водах р. Інгулець становили 0,003-0,02 мг/дм³, хрому - 0,0061-0,0092 мг/дм³.

При дослідженні динаміки зміни якості води річки Інгулець за період з 2008-2010рр, було встановлено, що значення ІЗВ змінювались від 1,03 у квітні 2008 року до 3,94 у серпні 2010 року. Розподіл класів якості води у дати відбору проб показаний у табл.2.

Висновки. Вода досліджуваної річки Інгулець має III клас якості «помірнозабруднена» у 17% випадків та IV клас «забруднена» у 83%. За середньорічними значеннями ІЗВ за досліджуваний період спостерігається тенденція до погіршення якості води, через зростання антропогенного навантаження на них. Тому треба проводити постійний моніторинг, налагоджувати ефективну роботу комплексів очисних споруд для очистки стічних вод комунальних підприємств, контролювати забруднення, які надходять у водний об'єкт.

Таблиця 2 -Оцінка якості води за методом ІЗВ на р. Інгулець –с.Садове за 2008-2010 рр.

Рік	Дата	ІЗВ	Клас якості води	Оцінка якості води
2008	14.01	1,83	III	Помірно забруднена
2008	09.04	1,03	III	Помірно забруднена
2008	05.08	2,82	IV	Забруднена
2008	08.10	2,56	IV	Забруднена
2009	13.01	3,25	IV	Забруднена
2009	17.04	3,35	IV	Забруднена
2009	09.08	3,30	IV	Забруднена
2009	04.10	3,44	IV	Забруднена
2010	16.01	3,54	IV	Забруднена
2010	15.04	3,74	IV	Забруднена
2010	11.08	3,94	IV	Забруднена
2010	06.10	3,87	IV	Забруднена

Список джерел.

1. Водний кодекс України /Відомості Верховної Ради України, 1995, №24, ст.189 (зі змінами та доповненнями протягом 2000-2014 рр.).
2. Водна рамкова директива ЄС 2000/60/ЄС. Основні терміни та їх визначення. - К., 2006. - 240 с.
3. <https://uk.wikipedia.org/wiki>
4. <http://www.novaecologia.org/voecos-1908-1.html>
5. Швебс Г.І., Ігошин М.І. Каталог річок і водойм України. Навчально-довідковий посібник. – Одеса, «Астропринт», 2003 – 390 с.

Биховець Л.І., Друзенко Т.С., ст. гр. ЕГ-33

Науковий керівник –Отченаш Н.Д., к.геогр.н., доц.
Кафедра гідроекології та водних досліджень

ПРОБЛЕМИ ЧИСТОЇ ВОДИ В СВІТІ ТА СТАН ВОДНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ

Вступ. Серед хімічних сполук, з якими людині доводиться стикатися в своєму повсякденному житті, вода, мабуть, - саме звичне і в той же час саме дивне. Вода - не пасивний розчинник, як прийнято вважати, це активна діюча речовина в молекулярній біології; при замерзанні вона розширюється, а не зменшується в об'ємі, як більшість рідин, досягаючи найбільшої щільності при 4 ° С. Вода має слабкі водневі зв'язки, завдяки яким її молекули утворюють на короткий час досить складні структури. Кожна молекула води пов'язана водневими зв'язками в точності з двома іншими. Через це виникають ланцюги і кільця, довжиною близько сотень молекул. Саме на цьому шляху дослідники сподіваються знайти раціональне пояснення дивацтв води.

Актуальність теми. Доступність чистої питної води з роками стає все більш проблематичною. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) в даний час 1,2 млрд. людей не мають її в необхідній

кількості, мільйони людей вмирають щорічно від хвороб, викликаних розчиненими у воді речовинами.

Кількість забруднюючих речовин постійно збільшується: від звичних забруднювачів (важких металів, продуктів нафтоперегонки) до таких канцерогенних сполук, як ендокринні дізраптери і нітрозаміни, від «звичних» паразитів, патогенних бактерій і вірусів до відносно недавно відкритих пріонів. Зменшення запасів водних ресурсів виникає в результаті збільшення населення Землі, тривале зростання споживання води у виробництві, сільському господарстві та енергетиці.

Для того щоб уникнути водної кризи, розробляються нові технології очищення та дезінфекції води, її опріснення, а також методи її повторного використання. Однак крім наукових досліджень необхідні дієві методи організації контролю над водними ресурсами країн: на жаль, в більшості держав використанням та плануванням водних ресурсів займається кілька організацій.

Дезінфекція особливо важлива в країнах, що розвиваються. Вільний хлор - найпоширеніший в світі (а також найдешевший і один з найефективніших) дезінфектор - відмінно справляється з кишковими вірусами, однак безсилий проти криптоспоридій і мікобактерій.

Нові ефективні методи дезінфекції повинні складатися з декількох бар'єрів: видалення за допомогою фізико-хімічних реакцій і знешкодження за допомогою ультрафіолету і хімічних реагентів. Відносно недавно для фотохімічного знешкодження патогенів знову стали використовувати світло видимого спектру, а в деяких випадках ефективно використання комбінування ультрафіолету з хлором або з озоном.

Іншим важливим завданням в очищенні води є видалення шкідливих речовин з неї. Існує величезна кількість токсичних речовин і сполук. Список імовірно шкідливих для здоров'я речовин постійно зростає, а багато які з них токсичні навіть у незначних кількостях. Виявити ці речовини у воді, а потім видалити їх в присутності інших, нетоксичних домішок, вміст яких може бути на порядок вище, - складно і дорого. А крім усього іншого, пошук одного токсину може перешкодити виявленню іншого, більш небезпечного. В цілому існує два способи боротьби з шкідливими речовинами - вплив на забруднення в невеликій кількості за допомогою хімічних або біохімічних реагентів, поки він не перейде в безпечну форму, або його видалення з води.

В даний час органічні шкідливі речовини в воді намагаються за допомогою реакцій перетворити в нешкідливий азот, вуглекислий газ і воду. Серйозні аніонні забруднювачі, такі як нітрати і перхлорати, видаляють за допомогою іонообмінних смол і зворотного осмосу, а токсичні розсоли зливають в сховища.

Збільшити запаси прісної води за допомогою опріснення вод морів, океанів і засолених внутрішніх водойм - дуже спокуслива мета, адже ці запаси складають 97,5% всієї води на Землі.

Стан водних ресурсів України. Річний стік України розподіляється по території нашої держави нерівномірно: 70 % стоку припадає на Північно-Західний економічний район, де мешкає лише 40 % населення [1]. А на Донецько-Придніпровському та Південному економічних

районах, де живе 60% населення й зосереджені найбільш водоемні галузі господарства, припадає лише 30 % стоку. У зв'язку з цим у багатьох районах півдня України відчувається гострий дефіцит води, для ліквідації якого доводиться будувати канали і водосховища.

Головні водні артерії України – річки Дніпро, Дунай, Дністер, Південний Буг, Тиса, Прут [2]. Стан води та повноводність цих річок залежать в основному від стану їхніх приток – малих річок, яких в Україні налічується близько 63 тис. За запасами доступних до використання водних ресурсів Україна належить до малозабезпечених країн. На сучасному етапі життєдіяльності людство зіштовхнулося із проблемою раціонального використання природних ресурсів взагалі і водних, зокрема. За останні 40-50 років річки і їх русла відчувають зростаюче навантаження від господарської діяльності людини. Внаслідок проведення недосконалої водної меліорації, високої розораності земель і недостатньої лісистості водозборів, розорювання прибережних захисних смуг і заплав, випрямлення русел річок, спостерігається нерівномірність (розрегульованість) їх стоку, прогресуюче обміління, замулювання, забруднення і, навіть, зникнення. За минулий 130-річний період густота річкової мережі зменшилась на 0,25 км/км².

З метою забезпечення населення та народного господарства необхідною кількістю води в Україні збудовано 1087 водосховищ загальним об'ємом понад 55 млрд. м³, 7 великих каналів довжиною близько 2000 кілометрів, 10 великих водоводів, якими вода надходить у маловодні регіони.

Забезпечення водою населення України в повному обсязі ускладнене незадовільною якістю води. Більшість цих вод за станом хімічного і бактеріального забруднення класифікується як забруднені і брудні (IV – V клас якості). До основних забруднюючих речовин належать нафтопродукти, феноли, азот амонійний та нітратний, важкі метали та органічні речовини.

Основними причинами забруднення поверхневих вод України є: скид неочищених комунально-побутових і промислових стічних вод безпосередньо у водні об'єкти та через систему міської каналізації; надходження до водних об'єктів забруднюючих речовин у процесі поверхневого стоку води з забудованих територій та сільгоспугідь; ерозія ґрунтів на водозабірній площі.

Проблема екологічного стану водних об'єктів є актуальною для всіх водних басейнів України. Що ж до Дніпра, водні ресурси якого становлять близько 80 % водних ресурсів України і забезпечують водою 32 млн. населення та 2/3 господарського потенціалу країни, то це одне з найважливіших завдань економічного і соціального розвитку та природоохоронної політики держави. Це зумовлено складною екологічною ситуацією на території басейну, оскільки 60 % її розорано, на 35 % земля сильно еродирована, на 80 % – трансформовано первинний природний ландшафт. Водосховища на Дніпрі стали акумуляторами забруднюючих речовин. Значної шкоди завдано північній частині басейну внаслідок катастрофи на Чорнобильській АЕС; в критичному стані перебувають малі

річки басейну, значна частина яких втратила природну здатність до самоочищення.

Екологічне оздоровлення басейну Дніпра є одним з найважливіших пріоритетів державної політики у галузі охорони та відтворення водних ресурсів. У 1997 році Верховною Радою України затверджена Національна програма екологічного оздоровлення басейну Дніпра та поліпшення якостей питної води. Основною метою її є відновлення і забезпечення сталого функціонування Дніпровської екосистеми, якісного водопостачання, екологічно безпечних умов життєдіяльності населення і господарської діяльності та захисту водних ресурсів від забруднення та виснаження. У поганому стані перебувають басейни й інших річок України.

Основні проблеми екологічного стану басейнів річок України наступні: надмірне антропогенне навантаження на водні об'єкти внаслідок екстенсивного способу ведення водного господарства; виснаження водноресурсного потенціалу; тенденція до значного забруднення водних об'єктів внаслідок неупорядкованого відведення стічних вод від населених пунктів, господарських об'єктів і сільськогосподарських угідь; широкомасштабне радіаційне забруднення басейнів багатьох річок внаслідок катастрофи на Чорнобильській АЕС; погіршення якостей питної води внаслідок незадовільного екологічного стану джерел питного водопостачання; недосконалість економічного механізму водокористування і реалізації водоохоронних заходів; недостатня ефективність існуючої системи управління охороною водних ресурсів, недосконалість нормативно-правової бази і організаційної структури управління; відсутність автоматизованої постійно діючої системи моніторингу екологічного стану водних басейнів акваторії Чорного та Азовського морів, якості питної води і стічних вод у системах водопостачання і водовідведення населених пунктів і господарських об'єктів.

Довгостроковими цілями політики раціонального використання і відтворення водних ресурсів та екосистем є:

- зменшення антропогенного навантаження на водні об'єкти;
- досягнення екологічно безпечного використання водних об'єктів і водних ресурсів для задоволення господарських потреб суспільства;
- забезпечення екологічно стійкого функціонування водного об'єкта як елементу природного середовища із збереженням властивості водних екосистем відновлювати якості води;
- створення ефективної структури управління і механізмів економічного регулювання охорони та використання водних ресурсів.

Висновки. На межі третього тисячоліття екологічну ситуацію на Україні можна розглядати як кризову. Для її вирішення потрібні дуже значні фінансові, кваліфікаційні ресурси, значний відрізок часу. Все це повинно прискорюватись ефективними державними механізмами. Але всі ці властивості притаманні економічно розвинутим країнам, якою Україна не є, тому за прогнозами стан довкілля наступні 10...15 років тільки погіршиться. Залишається сподіватися, що в найближчі роки наука і технології дійсно сильно зроблять крок вперед - адже навіть залишаючись

поки для багатьох майже непомітним, привид водної кризи давно вже бродить як по Європі, так і по всьому світу.

Список літератури.

1. Вишневецький В.І. Річки і водойми України. Стан і використання. - Київ.: Віпол, 2000. - 375с.
2. Коротун І. М., Коротун Л.К., Коротун С.І. Природні ресурси України : Навчальний посібник. - Рівне, 2000. - 192 с.

Скалозуб В.С., ст. гр. Е-12

Науковий керівник - Балан Г.К., ст. викл.

Кафедра гідроекології та водних досліджень

ГРЯЗЬОВИЙ ВУЛКАНІЗМ

Вступ. Вулканічні процеси - це один з характерних проявів внутрішнього життя нашої планети. Вулканічні виверження - потужне і загрозливе явище природи, перед якими людина відчуває себе безсилою. Вони приносять багато руйнувань і рідко які з них закінчувались без людських жертв. Грязьовий вулканізм – дуже цікаве і загадкове природне явище, що знаходиться в тісному зв'язку з тектонічним розвитком вулканічних областей, а також з нафтогазоносністю надр.

Мета роботи: дослідження діяльності та продуктів виверження грязьових вулканів, використовуючи літературу.

Грязьові вулкани - конусоподібні утворення, з яких постійно або періодично викидаються на земну поверхню грязьові маси, горючі гази, тверді уламки. Як правило, їх викиди – це бруд різної консистенції – від густого розчину до рідких сопкових мулів. Механізм утворення таких вулканів складний і до цих пір не цілком ясний. Сам же термін «грязьовий вулкан» довгий час був спірним і утвердився в геологічній літературі порівняно нещодавно.

Грязьові вулкани, широко розповсюджені як в західній, так і в східній півкулях нашої планети, є для геологів своєрідними «безкоштовними розвідувальними буровими» глибинами, з яких вони доставляють на поверхню різні гірські породи, гази і мінералізовані води, глибина яких досягає деколи 10–12 кілометрів, недоступна для сучасної техніки буріння.

Загальна кількість грязьових вулканів, відомих на Землі, перевищує 700. Значна їх кількість розташована на Кавказі. Найбільш великою областю їх розвитку є Азербайджан. Є вони на Сахаліні, в Криму, в Мексиці, Колумбії, Італії, Індії, Японії, Китаї та на Малайському архіпелазі.

Крім наземних відомі і підводні грязьові вулкани. Їх виверження часто призводять до утворення островів, які швидко розмиваються хвилями. Ділянки моря, на яких знаходяться грязьові вулкани, небезпечні для судноплавства і обов'язково зазначаються в локаціях. Деякі грязьові вулкани активні більш-менш постійно, інші вивергаються періодично. Виверження грязьових вулканів, як правило, не загрожують життю людей і не приносять матеріальної шкоди. Основними компонентами виверження грязьових вулканів є гази, вода та глинистий матеріал. Із вивержених газів основний об'єм складають метан, азот та важкі вуглеводи.

Відомо, що зароджуються грязьові вулкани на територіях, де активно проявляються складчасті рухи і є потужні товщі осадових порід. І це не випадковість – для їх дослідження необхідна мережа каналів, що створює можливість для прориву газів крізь шари осадових порід, багатометрова глиниста товща, що сприяє виникненню аномально високих пластових тисків газів в надрах, і водоносні горизонти. Розривні порушення для покладів газів і водоносних горизонтів відіграють роль каналів міграції. Гази і вода захоплюють за собою глинисті і тверді породи і в процесі транспортування до поверхні переробляють їх у глину, що містять різну кількість уламків.

Виверження відбувається протягом кількох діб і супроводжується вибухами, локальними землетрусами, іноді самозайманням газу. В сучасному рельєфі це конічні горби або похилі підвищення заввишки до 60 м. З грязевулканічними структурами пов'язані родовища залізних руд, глини, їх використовують для виробництва керамзиту, вапняку. Грязі цих вулканів є лікувальним засобом. Виверження постійно діючих грязьових вулканів відбувається спокійно. Розташовані вони в овальних улоговинах, на дні яких підносяться конуси з глинистої брекчії заввишки до 1,5—2,0 м і містяться грязьові озера, Періодично діючі грязьові вулкани викидають значні маси густої брекчії один раз за кілька або десятки років.

В Україні грязьові вулкани знаходяться в межах Керченського півострова та в акваторіях Чорного і Азовського морів. Усього на Керченському півострові відомо близько 50 грязьових вулканів, які пов'язані, як правило, з вершинами антиклінальних структур. Складені ці антиклінали переважно майкопськими глинами палеоген-неогенового віку. Більш ніж половина з цих вулканів - згаслі. Найбільш великі грязьові вулкани Джау-Тепе, Джарджава, Булганакський.

Грязьові вулкани розташовані поодинокі або групами. Грязьові вулкани поділяються на постійно діючі, періодично діючі та згаслі. На півострові переважає спокійна газогрифонна діяльність грязьових вулканів, хоч епізодично проходять вибухові явища на вулканах Джау-Тепе, Джарджава та ін. Об'єм викинутих із них глинистих мас під час вивержень буває досить великим і досягає багатьох тисяч кубічних метрів. При виверженні вулкану Джарджава в 1982р. було викинуто до 100тис. м³ брекчії із сопки, що спричинило просідання та пориви водоводів, створення загрози залізничній вітці і поселенню на вершині сопки. Чимало інших грязьових вулканів являють потенційну небезпеку для цілого ряду поселень Керченського півострова.

Джау-Тепе, що стоїть осібно — найбільша на Керченському півострові грязьова сопка заввишки 60 м і підвищується над рівнем моря на 120 м. Це — вулкан періодичний, і якщо вже він вивергається, то не на жарт. Його назва кримсько-татарською мовою означає «вража гора». Ще б пак, адже в XVII столітті Джау-Тепе знищив ціле селище. Сильне виверження було і в 1914 році: мул фонтанував до висоти 40-60 м, а потім спускався по схилу потоком шириною 120 і товщиною 2 м. Останній раз показав свою силу Джау-Тепе в 1942 році, і з тих пір відпочиває. За легендою, саме ці грязьові вулкани Гомер описав як вхід до підземного царства мертвих. Їх вік близько 25-30 млн. років.

До техногенного типу грязьових вулканів належить грязьовий вулкан Старуня, який є геологічним пам'ятником, що знаходиться в селі Старуня Богородчанського району Івано-Франківської області, виникнення якого пов'язано з інтенсивними розробками нафтового родовища. Вулкани Старуні відкриті та вивчались В.М. Кляровським і Н.Х. Білоус. Місцевість визначається унікальним сполученням різних стратиграфічних, археологічних, палеонтологічних, мінерало-петрографічних, гідрогеологічних і неотектонічних пам'яток та особливостей будови ділянки.

Це геологічна пам'ятка природи – єдиний і унікальний не тільки у Карпатському регіоні, але й в світі. Своїм виникненням він зобов'язаний насамперед людям. Понад століття тому тут почали розробляти нафтові та озокеритні родовища. Грунтові води, насичені киснем, тепер проникають углиб землі на тисячу метрів, викликають окислення нафти, що й дає той приплив теплової енергії, яка живить вулкан.

За однією з гіпотез, вулкан утворився на так званій антиклінальній складці, тобто випуклій структурі, яка має кілька розломів земної кори. І завдяки певним фізико-хімічним процесам, що проходять на глибині 600-1000 метрів, відбуваються виверження грязей, мінеральної води, розсолів, тут утворюються сполуки свинцю, цинку, є прояви новітньої тектоніки, молодих рухів земної кори. За перших сім років ця територія піднялася на один метр.

Хоча вулкан - не єдине і не перше місцеве диво. Перше було зафіксоване 1907 року, коли німецькі дослідники виявили забальзамований труп мамонта. Він на диво добре зберігся в озокеритних пластах. Настільки, що в шлунку тварини навіть знайшли трав'янисті рослини, які він спожив перед тим, як фатально потрапив в озокеритну пастку. Вчені тоді отримали воістину розкішний подарунок.

У 1929 році вже поляки витягли з колишньої озокеритної копальні волохатого, теж добре збереженого, носорога. Вік цієї знахідки становив 24 тисячі років. Витягали зі старунських «запасів» давніх оленів і дрібніших тварин. А мамонт і волохатий носоріг досі зберігаються у музеї Краківського університету і Львівському природничому. Тим часом дослідники вивчають місцевість, сподіваючись зокрема знайти зони, у яких могли б зберегтися цікаві палеонтологічні екземпляри.

Старунські землі загалом багаті на природні копалини. Окрім озокериту, мінеральних вод, калійної солі, тут давно видобувають нафту. Ще й зараз на довколишніх гірських схилах розташовані понад два десятки нафтових вишок, навіть нафтові потічки не така вже й рідкість. Горить тут і «дійсно вічний вогонь» — ще з двадцятих років минулого століття. Палає день і ніч на місці старої бурової «Надія», освітлюючи правічні загадкові землі із залишками колишніх видобувалень. Колись у Старуні вирувало життя: здіймалися двоповерхові будівлі, рипіли і двигтіли механізми, витягаючи на поверхню «чорне золото».

Висновок. Вулканічна діяльність відіграє і відігравала велику роль у житті нашої планети. Розвивається техніка, з'являються нові засоби для дослідження вулканічних процесів. Освоюються методи визначення зв'язку вулканізму з іншими процесами та передвісниками вивержень, а також

використання вулканічних дарів (родючі землі, корисні копалини, геотермальна енергія). І тоді, коли людина пізнає всі закономірності вулканізму, вона зможе не боятися його використовувати собі на благо. Основними компонентами виверження грязьових вулканів є гази, вода та глинистий матеріал. Із вивержених газів основний об'єм складають метан, азот та важкі вуглеводи. З грязевулканічними структурами пов'язані родовища залізних руд, глини, їх використовують для виробництва керамзиту, вапняку. Грязі цих вулканів є лікувальним засобом.

Грязьові вулкани Криму, зокрема Керченського півострова використовуються як геооб'єкти у туризмі. Лікувальні грязі використовуються як бальнеологічні ресурси.

Грязьові вулкани мають важливе інженерно-геологічне значення. Багато грязьових вулканів є пам'ятниками природи, які можна застосувати у туристичній діяльності. Місцевість визначається унікальним сполученням різних стратиграфічних, археологічних, палеонтологічних, мінерало-петрографічних, гідрогеологічних і неотектонічних пам'яток та особливостей будови ділянки.

Старунський комплекс має велике наукове значення для встановлення особливостей формування корисних копалин, прогнозу землетрусів. Це унікальне місце цікаве не лише для спеціалістів, але й для школярів, студентів, туристів, любителів природи.

Список літератури.

- 1 Адаменко О., Рудько Г. Екологічна геологія: Підручник для студентів вищих навчальних закладів екологічних, геологічних, географічних спеціальностей. К.: Манускрипт, 1998. - 338 с.
- 2 Оцінка техногенного впливу на геологічне середовище: підручник/ Т.А. Сафранов, О.В. Чепіжко, Є.Г. Коніков та ін. Одеса: Екологія, 2012. 272 с.
- 3 Рудько Г.І., Адаменко О.М., Чепіжко О.В., Крочак М.Д. Геологія з основами геоморфології: Підручник для студентів екологічних і географічних спеціальностей вищих навчальних закладів. Чернівці: Букрек, 2010. 400 с.
- 4 Соллогуб В.Б. Литосфера України,- Киев; Наукова думка,1986.
- 5 www.library-odeku.16mb.com

Лукашов А.М. ст. гр. В-11

Науковий керівник: Гращенко Т.В. ас.

Кафедра гідроекології та водних досліджень

ПЕРШІ ГЕОДЕЗИЧНІ ПРИЛАДИ

Вступ. Історія геодезичних приладів бере свій початок з часу будівництва зрошувальних каналів в стародавньому Вавилоні, Китаї та Єгипті, тобто від XIII століття до н.е. Їхній появі сприяла необхідність використання топографічних карт при бойових діях армій. Кутоміри привнесли в геодезію астрономи. Виски і ватерпаси виникли разом з землемірною справою.

Термін «Геодезія» перекладається з грецької мови як «землеподілення», що свідчить про її практичне призначення у низці наукових дисциплін. Її

коріння йде в далеке минуле, що відзначається старогрецьким істориком Геродотом. Він свідчив, що ще 3,5 тисяч років тому в давньому Єгипті виконувалися геодезичні вимірювання при відновленні меж земельних ділянок, що розмивалися при повенях Нілу [1].

Історія розвитку геодезії була пов'язана не тільки з господарськими задачами, але і з визначенням розмірів Землі як планети. На цьому шляху геодезія сформувалася як багатогранна наукова дисципліна, в склад якої входять ряд самостійних напрямів: вища геодезія, топографія, картографія космічна геодезія, фотограмметрія, інженерна геодезія, морська геодезія.

Мета роботи. Дослідити історію розвитку геодезичних приладів.

Значний внесок у техніку геодезичних вимірювань внесли араби, греки і римляни. Ератосфен в 200 р до н.е. гномоном (сонячний годинник) вперше інструментально визначив коло Землі. Птолемеєм через п'ятдесят років після нього придумав лінійку для вертикальних кутів, а ще через двадцять років Гиппарх запропонував астролябію з німбом, прообраз теодоліта. Зараз теодоліт – це маркшейдерсько-геодезичний прилад для вимірювання кутів (горизонтальних і вертикальних) на місцевості. Застосовують теодоліт при геодезичних, маркшейдерських, астрономічних та інших роботах [2].

Угломер Герона, римський землемірний хрест і вдосконалений арабами китайський компас для вимірювання кутів - це все етапи розвитку геодезичних приладів. В XVI столітті Леонардо да Вінчі сконструював спеціальний візок для визначення відстаней і крокомір, в Голландії з'явилися мірна ланцюг і мікроскоп, а в Німеччині - лінійка з діоптріями. У 1593 р німецький математик Клавіус придумав принцип ноніуса, а в 1609 р Галілео Галілей винайшов зорову трубу. У 1662 р француз Тевено сконструював циліндричний рівень, а в 1674 р італієць Мантанарі для зорової труби запропонував дальномірні нитки. Англієць Сіссон і Рамсден в вісімнадцятому столітті створили перший теодоліт, практично аналогічний сучасному приладу, з гвинтовим мікрометром і окуляром. Багато різних оптичних приладів побудували російські майстри Беляєв та Колосов за Петра I. Серед них значилася трубка з рівнями, тобто нівелір. На початку дев'ятнадцятого століття в Росії було кілька майстерень, які спеціалізувалися на геодезичних приладах. З під рук майстрів виходили прекрасні астролябії з трубами, базисні прилади та теодоліти, багато з яких були продані навіть в Європу [3].

Основоположником метрології вимірювань виступив Д. І. Менделєєв, а Г.К.Бауер виготовив точний рівень, нівелір-теодоліт і універсальний прилад. У 1822 році в Росії з'явився Корпус військових топографів і спеціальне училище по підготовці кадрів для нього. Російська школа геодезистів, планомірно розвиваючись, проіснувала до теперішнього часу. Картографування величезній території Росії, створення досконалих топографічних армійських карт - ось далеко неповний перелік виконаних школою робіт. У російській армії під час російсько-турецької війни вогонь артилерії здійснювався з топографічною підготовкою, а в російсько-японську війну армія Росії впровадила повітряне фотографування. Геодезичне приладобудування до кінця дев'ятнадцятого століття оформилося в самостійний напрям. Промисловість освоїла високоточні

нівеліри Гедеонова, триангуляційні теодоліти, тахеометри Санге і Гаммера, внутрібазніе далекоміри, а в першу імперіалістичну війну - навіть оптичні теодоліти.

До 30-х років і в Радянському Союзі заводи «Геофізика» і «Аерогеопрібор» почали випускати серійно високоточні триангуляційні теодоліти, астрономічні універсали і нівеліри, а до початку Другої світової війни та всі інші види геодезичного обладнання. Про розмах роботи геодезистів дуже добре говорить навіть такий один факт: під час війни було випущено 38 мільйонів спеціальних топографічних карт. Повоєнне приладобудування розвивається за кількома напрямками. Прилади стають легше, надійніше, зручніше. З розвитком радіотехніки були розроблені нові методи світло- і радіодальномірних вимірювань, на основі яких в 20 столітті створені світлодальноміри і радіодалекоміри. Практичне широке використання світлодальномірів пов'язано зі створенням в 1952 р. Е. Бергстрандтом (Швеція) першого фазового далекоміра, названого геодиметром [4].

У Росії творцями першого світлодальноміра є В.А. Величко та В.П. Васильєв, які в 1953 році розробили світлодальномір на основі авторського свідоцтва на винахід Г.І. Трофимука, виданого в СРСР в 1933 році. Перший радіодальномір, названий теллуrometerом, був створений в 1956 році. Цим радіодальноміром можна було вимірювати відстані до 60 км з помилкою в кілька сантиметрів. Дещо пізніше (в 1960 р) в нашій країні під керівництвом А.А. Генік був розроблений перший вітчизняний геодезичний радіодальномір. Використання світлодальномірів і радіодальномірів дозволило різко підвищити продуктивність лінійних вимірювань, які були вельми трудомісткими і малопродуктивними, так як виконувалися до цього механічними мірними приладами.

Тепер, в 21 столітті ми маємо лазерний візир - світло проекційний прилад для створення опорної лінії в просторі. Застосовують його для задання напрямку похилим гірничим виробкам у підземних умовах. Забезпечує можливість оперативного контролю прямолінійності виробки, визначення відхилення від заданого напрямку у горизонтальній та вертикальній площинах. Складається з газового (гелій-неонового) лазера з телескопічною колімуючою системою і підставки з піднімальними і відліковими механізмами.

Лазерні рулетки, вони ж далекоміри. Саме вони стали тим інструментом, який зробив вимірювання відстані до 200 м з максимальною похибкою всього лише в декілька міліметрів. Принцип дії такого приладу це використання лазерного променя. У народі він іменується лазерними рулетками. Такі прилади сьогодні використовуються в різних сферах людської діяльності [5].

У сучасні прилади почали вбудовувати потужні польові комп'ютери для обробки результатів вимірювань і рішення безпосередньо в полі типових геодезичних задач, розширилися потенційні можливості приладів за рахунок значного поліпшення технічних характеристик. Таким чином на замикаючий стадії розвитку електронних геодезичних приладів стоїть універсальний інструмент - електронний тахеометр, який не випадково займає міцне місце в ряду приладів геодезичного обладнання. Тахеометр

виробляє кутомірні вимірювання одночасно з вимірюванням відстаней і за отриманими даними проводить інженерні обчислення, зберігаючи всю отриману інформацію. За допомогою електронного тахеометра в польових умовах можна отримати інформацію про вимірювані горизонтальних і вертикальних кутах і відстанях, автоматично виконати необхідні обчислення по плановому і висотному положенню ситуації. Гіроскопічна насадка в комплекті з електронним тахеометром є багатофункціональним інструментом і може використовуватися в підземному будівництві: у тунелях метрополітену, гідротехнічних, транспортних тунелях, дає можливість визначити дирекційний кути в підземних умовах, де супутникові методи GPS неможливо застосовувати.

В 20 столітті, з освоєнням космічного простору за допомогою ШСЗ дозволило отримати в короткі терміни різноманітні дані і відомості про земну поверхню на значних відстанях. При вивченні значних просторів земної поверхні застосовують повітряне і наземне фотографування для подальшої обробки яких використовують методи фотограмметрії [6].

Широко використовують зараз і безпілотні літаючі апарати.

Безпілотні аерофотознімальні вертольоти представляють собою нове покоління літаючих роботизованих вимірників для широкого спектру завдань (від індустріальної інспекції до завдань повітряного картографування) [7]. Індустріальна інспекція - інспекція високовольтних силових ліній, програмований шлях польоту для безпечного моніторингу або детектування місця перегріву сонячних акумуляторних панелей. Aibotix X6 надає неперевершений рівень безпеки в поєднанні з балансом продуктивності. Картографування - Aibotix X6 - це необхідний помічник у багатьох картографічних завданнях. Завдяки найсучаснішим технологіям сфери безпілотної техніки можливо в найкоротші терміни здійснювати постобробку, отримувати ортофотоплани, моделі поверхонь або 3D моделі. Навіть без попередніх навичок польотів.

Аерофотознімальний комплекс GeoScan 101 призначений для оперативного отримання ортофотопланів, матриць висот і 3D-моделей місцевості та окремих об'єктів. Комплексна технологія призначена для разового або періодичного моніторингу об'єктів великої площі або протяжності (трубопроводи, кар'єри, відвали, будівельні майданчики)[8].

Висновки. В основу сучасних приладів закладені раніше використовувані принципи вимірювань. Геодезія розробляє методи геодезичних робіт, виконання яких здійснюється в дослідженнях, будівництві і експлуатації гідротехнічних і інших споруд, а сучасні геодезичні прилади допомагають виконувати ці задачі.

Список літератури.

1. Геодезичний енциклопедичний словник / За ред. В.Літинського.- Львів:-Євросвіт, 2001.- 667 с.
2. Справочник по инженерной геодезии /П.И.Баран. С.П.Войтенко и др. – К.:Выща школа, 1978.- 376 с.
3. Федоров Ю.А. Геодезия с основами инженерной графики. - С-П.: Гидрометеиздат, 1995.-447 с.
4. Кудрицкий Д.М. Геодезия. – Л.: Гидрометеиздат, 1982. – 416 с.
5. Модринский Н.И. Геодезия. – Л.: Гидрометеиздат, 1972. – 464 с.

6. Курс инженерной геодезии / Под ред. В.Е.Новака. – М.: Недра, 1989. – 430 с.
7. Ратушняк Г.С. Топографія з основами картографії.-Вінніца:-УНІВЕРСУМ, 2002.- 179 с.
8. Бурша М. Основы космической геодезии.-М.: Недра, 1975.- 252 с.

Космін Ю.Ю. ст. гр. В-11

Науковий керівник: Гращенко Т.В. ас.

Кафедра гідроекології та водних досліджень

ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ ГЕОДЕЗІЇ ЯК НАУКИ

Вступ. Геодезія (від грецького гео - земля і desio - поділяю) - наука про вимірювання, що проводяться з метою вивчення форми, розмірів і зовнішнього гравітаційного поля Землі. Також геодезія вивчає зображення окремих частин поверхні Землі у вигляді планів, карт, профілів, і займається вирішенням інженерних задач на місцевості. Геодезія одна з найдавніших наук. Вона виникла і розвивалася виходячи з практичних запитів людини. Не маючи на меті викласти багатовікову історію розвитку геодезичної науки та практики, зазначимо лише окремі факти. Геодезичні вимірювання для поділу поверхні Землі на ділянки проводилися в Єгипті, Китаї та інших країнах за багато століть до нашої ери. Так, наприклад, в долині річки Нілу існували зрошувальні системи і канали, будівництво яких вимагало виконання геодезичних робіт. Геодезія виникла в глибоку давнину (як і геометрія) в різних куточках земної кулі. Геодезія та геометрія довго взаємно доповнювали і розвивали одна іншу. Вимірювання земної поверхні проводилися не тільки в інтересах землеволодіння і земельного обкладання податками, а й для будівельних і військових цілей [1].

У 17 ст. Було винайдено барометр, який був одним з інструментів визначення висоти точок земної поверхні. Розроблено графічні методи топографічної зйомки, які спростили завдання складання топографічних карт. На межі 16 і 17 ст. було встановлено, що у Землі діють сили, які отримали назва сил тяжіння, чи гравітаційних сил. У другій половині 17 ст. була відкрита відцентрова сила. А до того народилася встановлення фактів зміни довжини секундного маятника зі зміною широти місця. Узагальнення й докладне пояснення цих явищ і фактів призвело до відкриття закону всесвітнього тяжіння і обґрунтування погляду про сфероїдичності Землі, тобто, сплюснутості їх у напрямі полюсів.

Мета роботи. Розкрити поняття “геодезія”. Дізнатися коли зародилася геодезія, як наука.

Геодезичні роботи ведуться на трьох рівнях. По-перше, це планова зйомка на місцевості - визначення положення точок на земній поверхні щодо місцевих опорних пунктів для складання топографічних карт, які використовуються, наприклад, при будівництві гребель і доріг або складанні земельного кадастру. Наступний рівень включає проведення зйомок в масштабах всієї країни, при цьому площа і форма поверхні визначаються по відношенню до глобальної опорної мережі з урахуванням кривизни земної поверхні. Нарешті, в завдання глобальної, або вищої,

геодезії входить створення опорної мережі для всіх інших видів геодезичних робіт. Вища геодезія займається визначенням фігури Землі, її положення в просторі і дослідженням її гравітаційного поля [2].

Основоположник Аль - Біруні перший, хто визначив геодезію як науку, відокремив її предмети і об'єкти від геометрії, оптики і стереометрії, він написав і перший підручник «Геодезія» (1025 г.) [3].

На місцевості, де відстані між точками досить великі, для подібних дій знадобилася б довга мотузка або величезна лінійка, які не завжди є під руками. Та й взагалі креслити прямо на землі які б то не було лінії, дуги або прямі представляється досить складним. Для практичних цілей часто виникає необхідність проводити геометричні побудови на місцевості. Такі побудови потрібні і при будівництві будівель, і при прокладанні доріг, і при різних вимірах об'єктів на місцевості. Велику роль геодезія грає і у військовій справі [4].

Положення точки на земній поверхні визначається за допомогою трьох координат: широти (центральный кут, утворений прямовисною лінією в даній точці з площиною екватора, відраховується на північ або на південь від екватора), довготи (кут між площиною меридіана, що проходить через дану точку, і площиною початкового меридіана, за який умовно приймається Грінвічський меридіан в Англії; відлік ведеться на захід або на схід від початкового меридіана) і висоти (відстань по прямовисній лінії між цією точкою і деякої рівнинної поверхню ю, наприклад, середнім рівнем моря) [5].

Геодезія як частина практичної геометрії існувала з IV тис. До н.е., а як фундаментальна наука, відмінна від геометрії і стереометрії з X-XI ст н.е. Проблемою визначення форми і розмірів Землі займалися такі давньогрецькі філософи і вчені як Аристотель, Архімед, Ератосфен та інші.

Надалі роботи по визначенню форм і розмірів Землі були виконані арабськими і Туркестанськими вченими такими як Халіб ібн Абдул Малік, Алі ібн Муса, Біруні і іншими. Так, філософ, астроном і геодезист Біруні з Туркестану в 1023 визначив радіус земної кулі зі спостережень зниження горизонту. За розрахунками Біруні довжина одноградусної дуги меридіана на широті 320 пн.ш. дорівнює 110,278 км (за сучасними даними - 110,895 км). Дослідження арабських і Туркестан-російських вчених завершують перший період становлення геодезії як самостійно-котельної науки про Землю, що займається вивченням її фігури і вимірами на її поверхні [6].

Другий період - епоха великих наукових і географічних відкриттів. У цей період свої відкриття здійснили Колумб, Васко да Гама, Магеллан, Кук, Берінг. У геодезії в цей же час відбувається ряд чудових відкриттів. Так в 1609 р Галілеєм винайдена зорова труба Нідерландський астроном і математик Снеліус в 1614 році розробив метод триангуляції, який був вперше застосований французьким астрономом Пікаром при вимірюванні дуги меридіана від Парижа до Ам'єна. Пікар вперше використав прилади з сіткою ниток. У 1687 році вийшов монументальна праця Ньютона - геніального англійського математика, механіка, астронома і фізика "Математичні початки натуральної філософії», в якому на підставі відкритого ним закону всесвітнього тяжіння доводиться

наявність полярного стиснення Землі. Ньютон не тільки встановив сплюснутість фігури Землі по осі обертання, а й теоретично визначив величину її полярного стиснення [7].

Третій період розвитку геодезії (18 - 19 століття). Цей період характеризується тим, що основною науковою завданням геодезії стає визначення розмірів земного еліпсоїда. Протягом цього часу отримали початок такі науки як гравіметрія, геофізика. В цей же час вчені - геодезисти прийшли до висновку, що згладжена до рівня Світового океану фігура Землі не є простою геометричною фігурою, тобто виникло поняття геоїда. До початку 19 століття були накопичені значні матеріали геодезічеських і астрономічеських спостережень. У зв'язку з цим виникла проблема спільної обробки матеріалів обробки. Метод вирішення цієї проблеми було запропоновано незалежно німецьким математиком, астрономом і геодезистом К. Ф. Гауссом і відомим французьким математиком Лежандром. Цей метод, названий методом найменших квадратів, знаходить широке застосування при обробці геодезічних мереж. У Росії метод найменших квадратів в геодезії і астрономії на практиці застосували відомі російські астрономи і геодезисти Струве, Шуберт, Померанцев, Цингер, Пєвцов, Гедеона та інші [8].

Четвертий період (кінець 19 - друга половина 20 століття), ознаменувався основними роботами відомого радянського вченого - геодезиста Молоденського, який довів неможливість точного визначення фігури геоїда тільки за вимірюваннями на земній поверхні і розробив теорію і методи визначення фігури фізичної поверхні Землі. Початок сучасного періоду розвитку геодезії збігається з запуском перших штучних супутників Землі (ШСЗ). Поява ШСЗ відкрило нові можливості для вирішення наукових і практичеських завдань геодезії. Яскравим прикладом тому служить поява систем глобального позиціонування (GPS). Поряд з науковими завданнями геодезія вирішує цілий комплекс практичеських завдань. До таких завдань відносяться створення геодезічних мереж для забезпечення топографічних зйомок, застосування геодезічних методів при будівництві споруд, доріг та інших об'єктів, проведенні підземних робіт в шахтах, тунелях, метрополітені (маркшейдерські роботи), проведення робіт із землеустрою (кадастрові зйомки), спостереження за деформацією і осадкою будинків і споруд. Велика роль геодезії в справі оборони країни і забезпечення бойових дій, тому що неможливе ефективне використання сучасної високоточної зброї (в тому числі стратегічеських ракет) без точного геодезічного і гравіметричного забезпечення.

Таким чином, людина, яка не знає геометрію, не зможе зрозуміти що - небудь в геодезії, а значить, ці науки нерозривно пов'язані. Геодезія не з'явилася, якби не існувало геометрії. З найдавніших часів, людство відкривало для себе все нові і нові геометричні фігури, встановлювало закономірності і намагався використати їх у своєму повсякденному житті, виміряти будь-які об'єкти, розмітити територію. Так з геометрії поступово зароджувалася геодезія.

Висновки. Наприкінці 19 ст. і протягом 1-ї половини 20 ст. роботи з побудови астрономо-геодезічних мереж, і гравіметричної зйомки охопили

великі території багатьох країн світу. Водночас тривав розвиток теорій геодезії і методів геодезичних робіт. Наприкінці 19 ст. намітилися принципи і силові методи обробки астрономо-геодезичних мереж, і виведення розмірів земного еліпсоїда з обробітку цих мереж. З кінця XIX в. методи геодезії і геодезичних робіт залучалися на вирішення різних інженерних завдань, і навіть з вивчення рухів земної кори і з'ясування її внутрішнього будівлі.

Геодезія сьогодні - це, здебільшого, супутникова геодезія, заснована на системах GPS. Завдяки застосуванню сучасних приладів і методів вимірювань з'явилася можливість вносити корективи в систему геодезичних координат. Однак такі уточнення досить рідкісні, оскільки система координат повинна бути досить жорсткою. У 1960-х роках, коли дуже активно велися дослідження Місяця, більшість завдань, пов'язаних з визначенням місця розташування, навігацією та картографування, вирішувалися геодезичними методами. Зараз абсолютно ясно, що методики, розроблені для вивчення Землі, можуть бути використані на всіх інших планетах, хоча звичайно, в кожному разі це буде пов'язане з особливими труднощами.

Список літератури.

1. Федоров Ю.А. Геодезия с основами инженерной графики. - С-П.: Гидрометеиздат, 1995.-447 с.
 2. Кудрицкий Д.М. Геодезия. – Л.: Гидрометеиздат, 1982. – 416 с.
 3. Модринский Н.И. Геодезия. – Л.: Гидрометеиздат, 1972. – 464 с.
 4. Курс инженерной геодезии / Под ред. В.Е.Новака. – М.: Недра, 1989. – 430 с.
 5. Бурша М. Основы космической геодезии.-М.: Недра, 1975.- 252 с.
 6. Геодезичний енциклопедичний словник / За ред. В.Літинського.-Львів:-Євросвіт, 2001.- 667 с.
 7. Григоренко А.Г., Киселев М.И. Инженерная геодезия.-М.: Высшая школа, 1983.- 256 с.
- Ратушняк Г.С. Топографія з основами картографії.-Вінниця:-УНІВЕРСУМ, 2002.- 179 с.

Секція ГІДРОЛОГІЯ СУШІ

Гарний В.В., ст. гр. Г-41

Науковий керівник: Овчарук В.А., к.геогр.н., доц.

Кафедра гідрології суші

РОЗРАХУНКОВІ ХАРАКТЕРИСТИКИ МАКСИМАЛЬНОГО СТОКУ ВЕСНЯНОГО ВОДОПІЛЛЯ В БАСЕЙНІ Р.ПСЕЛ

Вступ. Основна частина досліджуваного басейну знаходиться на території України, а гирло річки знаходиться в Росії на границях Курської та Білгородської областей. Річка Псел впадає у р. Дніпро (у Дніпродзержинське водосховище). Долина річки у верхній частині до міста Суми вузька, глибока з крутими схилами, нижче її ширина досягає 10-15 м до 20 км в низов'ях, заплава асиметрична, правий берег високий до 30-70 м, а лівий пологий.

Течія спокійна, її швидкість до 2 км на годину, ухил річки 0,23‰, русло сильно звивисте шириною 30-100 м. Глибина річки до 2-4 м, дно піщане на розливах замулене. Живлення річки переважно снігове, отже основною фазою водного режиму р. Псел є весняне водопілля.

Мета даного дослідження полягає у визначенні розрахункових характеристик максимального стоку весняного водопілля в басейні р.Псел.

Об'єктом дослідження є 10 гідрологічних постів в басейні р.Псел з площею водозборів від 958 км² (р.Грунь-с.Римарівка) до 21800 км² (р.Псел-с.Запсілля). Найдовший період спостережень а саме, 81 рік, спостерігається на пості р.Хорол у м.Миргород, а найкоротший – 26 років, в пункті р.Піна-с.Піни.

Методика дослідження. Базисна структура [1], прийнята в якості основи при розробці методики розрахунку максимальних модулів стоку, має вигляд:

$$q_{p\%} = q'_{1\%} \psi(t_p / T_0) \varepsilon_F r \lambda_p, \text{ м}^3/\text{с} \cdot \text{км}^2, \quad (1)$$

де r – коефіцієнт регулювання максимального стоку озерами і водосховищами проточного типу, q'_m – максимальний модуль схилового припливу, який дорівнює

$$q'_m = 0.28 \frac{n+1}{n} \frac{1}{T_0} Y_m; \quad (2)$$

$\psi(t_p/T_0)$ – трансформаційна функція, при цьому:

а) при $t_p < T_0$

$$\psi(t_p/T_0) = 1 - \frac{m+1}{(n+1)(m+n+1)} \left(\frac{t_p}{T_0}\right)^n, \quad (3)$$

б) при $t_p \geq T_0$

$$\psi(t_p/T_0) = \frac{n}{n+1} \frac{T_0}{t_p} \left[\frac{m+1}{m} - \frac{n+1}{m(m+n+1)} \left(\frac{T_0}{t_p}\right)^m \right] \quad (4)$$

У формулі (2) 0.28 – коефіцієнт розмірності при $q_{1\%}$ в м³/с·км², t_p – в год.; Y_m – шар стоку, мм; λ_p – коефіцієнт забезпеченості; n та m – показники степені в рівняннях кривих схилового припливу та ізохрон, відповідно.

На основі (1) оберненим розрахунок, знаходиться коефіцієнт русло-заплавного водообміну та регулювання:

$$\varepsilon_F = \frac{q_m}{q'_m} / \psi(t_p / T_0). \quad (5)$$

Результати дослідження. Для наявних часових рядів проведена стандартна статистична обробка максимальних витрат води та шарів стоку за водопілля. Найбільша середня витрата води спостерігається на р.Псел-м.Крупець, а найменша – на р.Піна-с.Піни; щодо коефіцієнтів варіації, то вони коливаються в межах від 1,63 (р.Готва с Мишівка), до 0,73 (р.Піна-с.Піни), а співвідношення C_s/C_v осереднене на рівні 2,5.

Величини середнього шару стоку за водопілля змінюється від 69мм (р.Грунь-с.Римарівка), до 41,7 мм (р.Піна-с.Піни), коефіцієнти варіації змінюється від 0,5 (р.Псел-с.Запсілля), до 0,77 (р.Готва-с.Михнівка) при середньому співвідношенні $C_s/C_v = 1,5$.

Відповідно до рекомендацій нормативного документу СНіП 2.01.14-83[2], виконані розрахунки максимальних витрат води та шарів стоку всіяного водопілля рідкісної ймовірності перевищення ($P=1,3,5,10\%$).

З метою узагальнення отриманих 1%-их шарів стоку всіяного водопілля досліджено можливий вплив на величину $Y_{1\%}$ зональних та азональних факторів. Основним факторами, які оказують значущий вплив на досліджувану характеристику виявилися середня висота водозборів, їх залісеність та заболоченість. В результаті отримано розрахункове рівняння, яке пропонується використовувати для визначення шарів стоку 1%-ої забезпеченості для невивчених у гідрологічному відношенні річок:

$$Y_{1\%} = 155k_H k_L k_\sigma, \quad (6)$$

де

$$k_H = 1 + 0.003H_{cp}, \quad (7)$$

$$k_L = 1 - 0.321lg f_L, \quad (8)$$

$$k_\sigma = 1 - 0.20f_\sigma, \quad (9)$$

де H_{cp} – середня висота водозборів, м; f_L та f_σ – залісеність та заболоченість водозборів у %, відповідно.

Коефіцієнт нерівномірності схилового припливу $(n+1)/n$ визначався через коефіцієнт нерівномірності руслового стоку, та прийнятий для всієї території рівним 9,5, а показник ступеню у рівнянні схилового припливу $n=0.11$.

Тривалість припливу води зі схилів у руслову мережу T_o визначався чисельним методом в рамках генетичної формули за допомогою комп'ютерної програми, розробленої на кафедрі гідрології та суші ОДЕКУ. З метою дослідження випадковості розподілу цієї величини у просторі застосовано критерій Гауса [3]. В результаті для ряду досліджуваних величин тривалості схилового припливу отримано значення 1.26, що практично відповідає умові випадковості розподілу ($\sigma/\rho = \sqrt{\pi/2} \approx 1.25$), що дозволило прийняти осереднене значення для всього басейну на рівні 140 годин.

Трансформація максимальних модулів під впливом руслового добігання враховується через трансформаційну функцію, яка представлена на рис.1, а коефіцієнт русло-заплавного регулювання ε_F заданий у виді залежності від площі водозборів F .

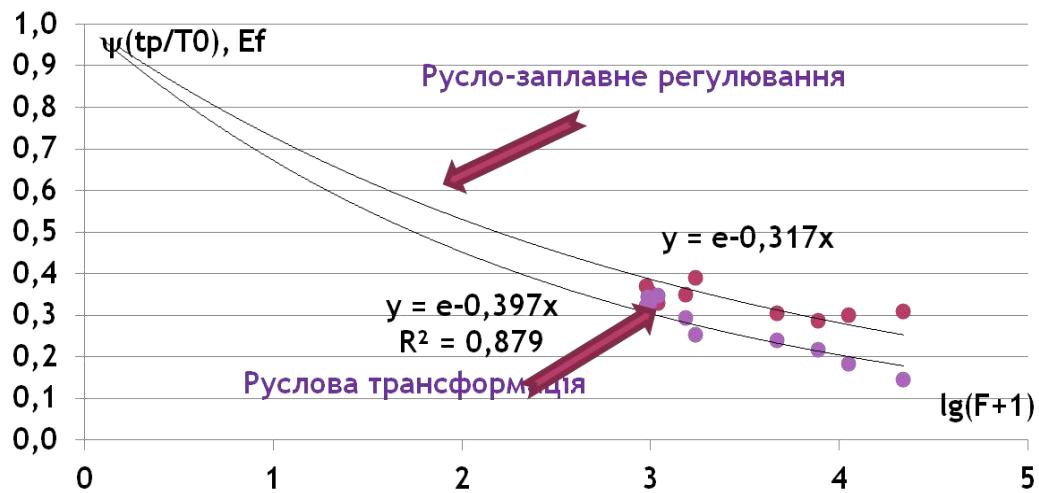


Рис.1 – Трансформаційні функції максимального стоку

Точність запропонованої методики складає $\pm 24,4\%$, при точності вихідних даних $20,5\%$, що є задовільним результатом.

Висновки: Всі параметри запропонованої методики обґрунтовані та можуть бути визначені для невивчених водозборів при наявності основних морфометричних характеристик. В подальшому для підвищення точності буде використано більший об'єм вихідної інформації, зокрема й по сусіднім водозборам.

Список використаної літератури:

1. Гопченко Є.Д., Лобода Н.С., Овчарук В.А., Гідрологічні розрахунки, Підручник, Одеса:ТЕС, 2014. – 484 с.
2. Пособие по определению расчетных гидрологических характеристик. – Л.: Гидрометеиздат, 1984. – 447 с.
3. Сикан А.В. Методы статистической обработки гидрометеорологической информации / А.В. Сикан. – Санкт-Петербург: ГГИ, 2007. – 278 с.

Горват В.Ю., ст. гр. Г-12

Науковий керівник: Бурлуцька М.Е., к.геогр.н., доц.

Кафедра гідрології суші

ДОСЛІДЖЕННЯ СТАТИЧНОЇ ОДНОРІДНОСТІ ЧАСОВИХ РЯДІВ СЕРЕДНЬОРІЧНИХ МОДУЛІВ СТОКУ В БАСЕЙНІ Р. ПІВДЕННИЙ БУГ

Об'єкт дослідження: статична однорідність часових рядів середньорічних модулів стоку в басейні р. Південний Буг.

Мета дослідження: визначення статичних характеристик та перевірка однорідності часових рядів середньорічних модулів стоку в басейні р. Південний Буг.

Річка Південний Буг належить до великих річок басейну Чорного моря, бере початок в піднесеній частині вільного Подільського плато в 2 км на північний захід від с.Холодець Волочиського району Хмельницької області. Впадає в Дніпро-Бугський лиман, утворюючи нижче гирло р.Інгул (м.Миколаїв). Довжина Бугського лиману складає 47 км, ширина – від 2,7 до 8 км.

Статистичні параметри, визначені по рядах спостережень називаються оцінками статистичних параметрів. Ряди стоку отримують в результаті узагальнень даних спостережень за стоком у окремі фази водного режиму (весняне водопілля, літня та осінь межень, дощові паводки, зимова межень) або за рік у цілому.

Для оцінок статистичних параметрів на основі виборок розроблені спеціальні статистичні методи. Найбільшим універсальним є метод статистичних моментів, який не зв'язаний ні з яким теоретичним законом розподілу. У гідрологічних розрахунках застосовуються також методи визначення статистичних параметрів, які базуються на певних законах розподілу. До таких методів відноситься метод найбільшої правдоподібності, розрахункові формули якого отримані з трипараметричного гамма-розподілу та графоаналітичний метод, у якому використовуються теоретичні закони розподілу (найчастіше Пірсона III та логарифмічно-нормальний).

Водний режим визначається кліматичними, гідрогеологічними, орографічними і гідрографічними особливостями території. Досліджуваний район знаходиться в різко змінних кліматичних і орографічних умовах, у зв'язку з чим процеси формування стоку на різних його частинах вельми складні і обумовлюють істотні відмінності у водному режимі. Літня і зимова межень на цій річці характеризується стійкістю, маловодістю і значною тривалістю; осінні підйоми спостерігаються після обложних дощів. Інколи межень порушується невеликими дощовими паводками.

Дослідження за річним стоком велись по 24-х гідрологічних постах, з періодом спостережень по 2010 рік включно. До визначення однорідності була виконана статистична обробка часових рядів середньорічних модулів стоку, яка була розрахована у програмі Stok Stat.

Статистичні розрахунки виконані за методами моментів і найбільшої правдоподібності. Результати розрахунку статистичних параметрів наведені у таблиці 1.

Таблиця 1. - Статистичні параметри часових рядів модулів річного стоку в басейні р. Південний Буг

№ поста	Річка – пост	F, км ²	N,	\bar{q}_{cp}	Метод моментів		Метод найб.правд..	
					C _v	C _s	C _v	C _s / C _v
1	Південний Буг - с.Пирогівці	827	46	5,30	0,35	0,52	0,35	1,8
2	Південний Буг - с.Лелітка	4000	63	3,59	0,34	0,26	0,33	0,9
3	Південний Буг - м.Сабарів	9010	57	3,25	0,39	0,31	0,39	0,9
4	Південний Буг – с.Тростянчик	17400	68	2,70	0,32	0,45	0,32	1,5
5	Південний Буг - с.Підгір'я	24600	66	2,42	0,30	0,39	0,30	1,4
6	Південний Буг – Первомайська ГЕС	27300	39	1,44	0,42	0,52	0,42	1,3
7	Бужок - смт Меджибіж	698	36	3,59	0,44	0,62	0,44	1,5
8	Іква - смт Стара Синява	439	64	4,47	0,32	0,23	0,32	0,8
9	Згар - смт Літин	692	76	3,05	0,41	0,17	0,41	0,5
10	Рів – с.Демидівка	1130	86	3,30	0,41	0,48	0,40	1,2
11	Соб - с.Зозів	92,5	59	2,98	0,33	-0,19	0,33	-0,3
12	Соб – Дмитренківська ГЕС	2840	35	2,08	0,51	3,35	0,51	10,8
13	Савранка - с.Осички	1740	69	1,51	0,35	0,76	0,35	2,3
14	Кодима - с.Обжила	145	43	1,09	0,41	1,69	0,41	5,0
15	Кодима - с.Катеринка	2390	73	0,75	0,57	1,01	0,57	1,9
16	Синюха – с. Червонохуторська	16500	24	1,70	0,41	0,48	0,41	1,3
17	Синюха - с.Синюхин Брід	16700	79	1,59	0,44	1,20	0,43	2,9
18	Гнилий Тікіч – смт Лисянка	1450	54	1,42	0,51	0,72	0,51	1,5
19	Гнилий Тікіч – с.Лоташевська	3140	21	1,75	0,42	0,25	0,42	0,8
20	Велика Вись - с.Ямпіль	2820	80	1,21	0,48	1,30	0,48	2,9
21	Ятрань - с.Покотилове	2140	55	1,85	0,42	1,70	0,42	4,7
22	Циганка - с.Червонопілля	248	30	1,74	0,33	0,56	0,33	1,9
23	Чорний Ташлик – с.Піщаний Брід	1830	23	1,10	0,59	1,20	0,60	2,5
24	Чорний Ташлик - с.Тарасівка	2230	74	1,40	0,52	1,06	0,52	2,1
Середнє								2,17

Середньорічні модулі стоку змінюються від 0,75 (р.Кодима - с.Катеринка) до 5,30 (р.Південний Буг - с.Пирогівці) л/(с*км²). Коефіцієнти варіації C_v за двома методами мають приблизно однакові значення, тобто у подальших розрахунках можна використовувати результати обох методів. Співвідношення C_s/C_v дорівнює 2,17.

Оскільки матеріали вимірювань стоку завжди обмежені, то в практичних розрахунках обчислюють не самі параметри, а їх приблизні значення. Мірою точності є середня квадратична похибка, яка обчислюється за формулою:

$$\sigma_x = \pm 100C_v / \sqrt{n}. \quad (1)$$

Так як C_v має приблизно однакові результати за двома способами, σ_{Cv} було розраховано за формулою:

$$\sigma_{Cv} = \pm \sqrt{1 + C_v^2} / 2n * 100\%. \quad (2)$$

Середня квадратична похибка норм стоку дорівнює $\sigma_q = 6,0\%$, коефіцієнтів варіації $\sigma_{Cv} = 11,0\%$. Це відповідає вимогам нормативного документа СНіП 2.01.14-83. У таблиці 2 наведені результати розрахунку похибок середньобогаторічних значень модулів стоку (л/(с*км²)) та коефіцієнтів варіації C_v.

Таблиця 2 – Розрахунок похибки норми річного стоку та коефіцієнта варіації в басейні р. Південний Буг

Номер поста	Річка – пост	$F, \text{км}^2$	N років	$\bar{q}, \text{л/(с}\cdot\text{км}^2)$	C_V	$\sigma_{\bar{q}}, \%$	$\sigma_{C_V}, \%$
1	Південний Буг - с.Пирогівці	827	46	5,30	0,35	5,16	11,0
2	Південний Буг - с.Лелітка	4000	63	3,59	0,33	4,16	9,38
3	Південний Буг - м.Сабарів	9010	57	3,25	0,39	5,17	10,0
4	Південний Буг – с.Тростянич	17400	68	2,70	0,32	3,88	9,00
5	Південний Буг - с.Підгір'є	24600	66	2,42	0,30	3,69	9,09
6	Південний Буг – Первомайська ГЕС	27300	39	1,44	0,42	6,73	12,3
7	Бужок - смт Меджибіж	698	36	3,59	0,44	7,33	12,9
8	Іква - смт Стара Синява	439	64	4,47	0,32	4,00	9,28
9	Згар - смт Літин	692	76	3,05	0,41	4,70	8,77
10	Рів - с.Демидівка	1130	86	3,30	0,40	4,31	8,21
11	Соб - с.Зозів	92,5	59	2,98	0,33	4,30	9,69
12	Соб – Дмитренківська ГЕС	2840	35	2,08	0,51	8,62	13,4
13	Савранка - с.Осички	1740	69	1,51	0,35	4,21	9,02
14	Кодима - с.Обжила	145	43	1,09	0,41	6,25	11,7
15	Кодима - с.Катеринка	2390	73	0,75	0,57	6,67	9,53
16	Синюха – с. Червонохуторська	16500	24	1,70	0,41	8,37	15,6
17	Синюха - с.Синюхин Брід	16700	79	1,59	0,43	4,84	8,66
18	Гнілий Тікіч – смт Лисянка	1450	54	1,42	0,51	6,94	10,8
19	Гнілий Тікіч – с.Лоташевське	3140	21	1,75	0,42	9,17	16,7
20	Велика Вись - с.Ямпіль	2820	80	1,21	0,48	5,37	8,77
21	Ягрань - с.Покотилове	2140	55	1,85	0,42	5,66	10,3
22	Циганка - с.Червонопілля	248	30	1,74	0,33	6,02	13,6
23	Чорний Ташлик – с.Підцаний Брід	1830	23	1,10	0,60	12,5	17,2
24	Чорний Ташлик - с.Тарасівка	2230	74	1,40	0,52	6,04	9,26
Середнє значення						6,0	11,0

Перевірка часових рядів річного стоку на однорідність виконана за критеріями Фішера, Ст'юдента і Вілкоксона на 5-відсотковому рівні. Неоднорідними виявились вісім постів (р.П.Буг-с.Пирогівці, П.Буг-м.Сабарів, р.П.Буг-м.Первомайська ГЕС, р.Згар-смт Літин, р.Рів-с.Демидівка, р.Кодима-с.Обжила, р.Кодима-с.Катеринка, р.Гнілий Тікіч-смт Лисянка).

Для визначення причин неоднорідності по цим постам були побудовані графіки тренду, як приклад наведений рисунок 1:

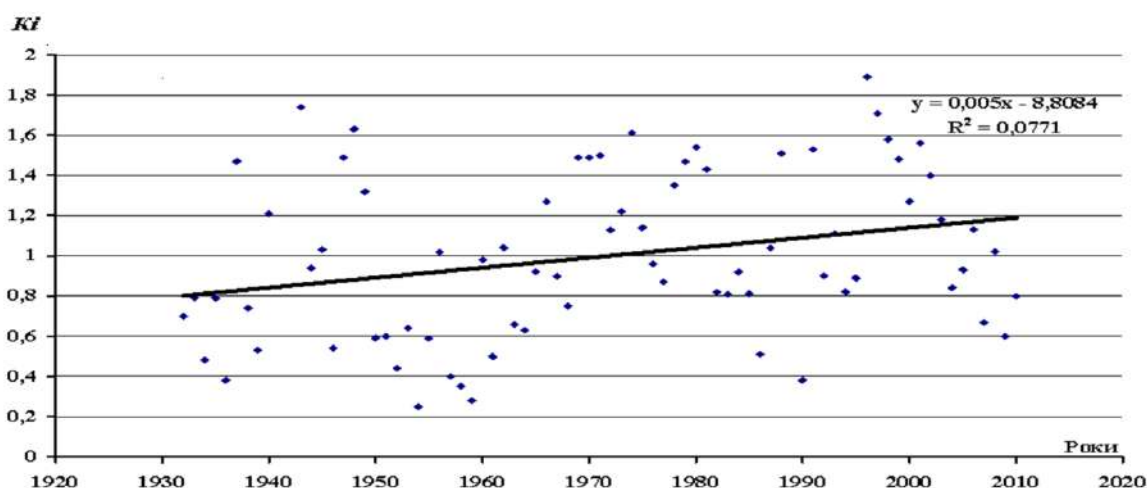


Рисунок 1. Визначення тренду річного стоку р. Згар – смт Літин

На всіх постах тренд зростає зі збільшенням років. Коефіцієнт кореляції цих графіків є значним. Коефіцієнт кореляції на графіку тренду р. Згар – смт Літин дорівнює 0,28 при довжині ряду 76 років.

Для з'ясування неоднорідності необхідно звернути увагу на господарську діяльність на річках басейну р. Південний Буг.

З точки зору норм річного стоку методично-науковою вимогою є наявність у розрахункових періодах однокової кількості багатоводних та маловодних суміжних фаз.

Таким чином, при розрахунках норм річного стоку, у першу чергу необхідно керуватися аналізом циклічності.

Дорош К.О., ст. гр. МСГ-42^б

Науковий керівник: Погорелова М.П., к. геогр.н., ст. викладач

Кафедра гідрології суші

РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ПРОГНОЗУ СЕРЕДНЬОДЕКАДНИХ ВИТРАТ ВОДИ ЛІТНЬО-ОСІННЬОЇ МЕЖЕНІ В БАСЕЙНІ Р. СІВЕРСЬКИЙ ДОНЕЦЬ (ДО ЗАМИКАЮЧОГО СТВОРУ С. КРУЖИЛІВКА)

Сіверський Донець є найбільшою річкою на сході України. Водночас це найбільша притока Дону. Загальна довжина річки становить 1053 км, площа басейну - 98900 км².

Річка Сіверський Донець бере початок на схилах Середньоросійської височини, біля села Подольхи в Прохоровському районі Белгородської області Росії Далі тече по території України - Харківської, Донецької, Луганської областях. Впадає в р. Дон у Ростовській області Росії.

Клімат. Кліматичні характеристики басейну річки обумовлені розташуванням на сході країни, якому притаманні прохолодна зима і тепле літо. Середня багаторічна температура повітря в січні тут становить - 6,4°C, липні - + 21,0°C. У порівнянні з басейнами інших великих річок Сіверський Донець відрізняється переважанням сухих східних вітрів і меншою відносною вологістю повітря.

Мета роботи:

Розробка методики прогнозів середніх витрат води в русловій мережі за літньо-осінній період на р. Сіверський Донець до с. Кружилівка.

Завдання роботи:

1) розробити методику прогнозів середніх витрат води в русловій мережі за літньо-осінній період на р. Сіверський донець до замикаючого створу с. Кружилівка;

2) здійснити оцінку ефективності і якості методики прогнозу та зробити її перевірку.

Об'єкт дослідження: басейн річки Сіверський Донець.

Предмет дослідження: витрати води у басейні р. Сіверський Донець.

Для визначення меженого періоду було складено таблицю середньомісячних та середньорічних витрат води. За даними цієї таблиці було обрано середній по водності рік – 1988.

Для середнього по водності року був побудований комплексний графік. По графіку було визначено, що з липня по серпень спостерігається межень, самі ці місяці були обрані для подальших розрахунків.

Для розробки методики прогнозу середньо декадних витрат води для басейну р. Сіверського Донця були взяті витрати води за період з 30.06 до 31.10 за період 1981-2010 рр.

Далі були побудовані наступні залежності:

- залежність середньодекадних витрат води від декадних витрат басейну річки Сіверський Донець до с.Кружилівка за липень місяць (рис.1). Допустима похибка прогнозу $16,3 \text{ м}^3/\text{с}$.

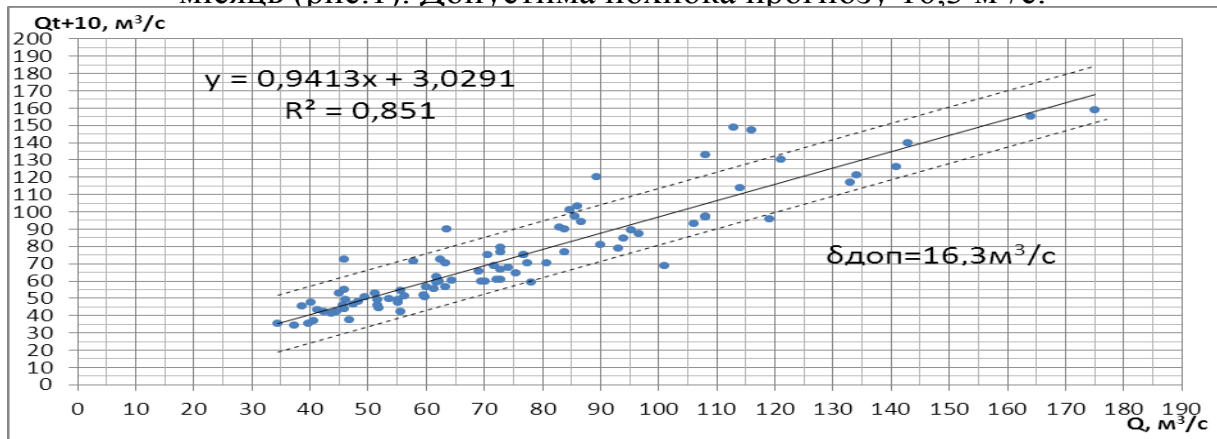


Рисунок 1 – Залежність $\bar{Q}_{t+10} = f(Q)$ басейну річки Сіверський Донець до с. Кружилівка (липень)

- залежність середньодекадних витрат води від декадних витрат басейну річки Сіверський Донець до с.Кружилівка за серпень місяць(рис.2). Допустима похибка прогнозу $15,2 \text{ м}^3/\text{с}$.

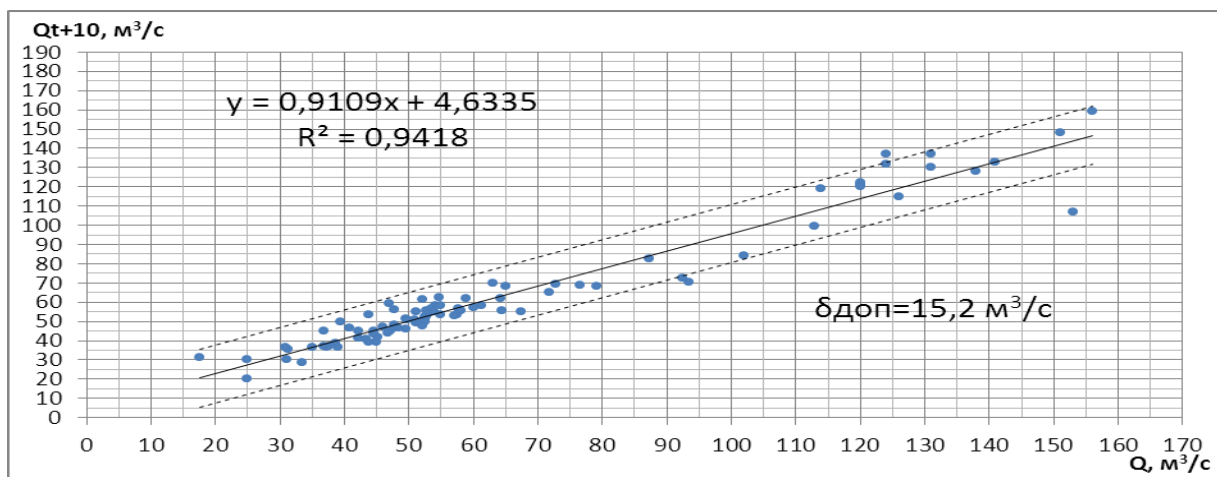


Рисунок 2 – Залежність $\bar{Q}_{t+10} = f(Q)$ басейну річки Сіверський Донець до с. Кружилівка (серпень)

- залежність середньодекадних витрат води від декадних витрат басейну річки Сіверський Донець до с.Кружилівка за вересень (рис.3). Допустима похибка прогнозу $14,0 \text{ м}^3/\text{с}$.

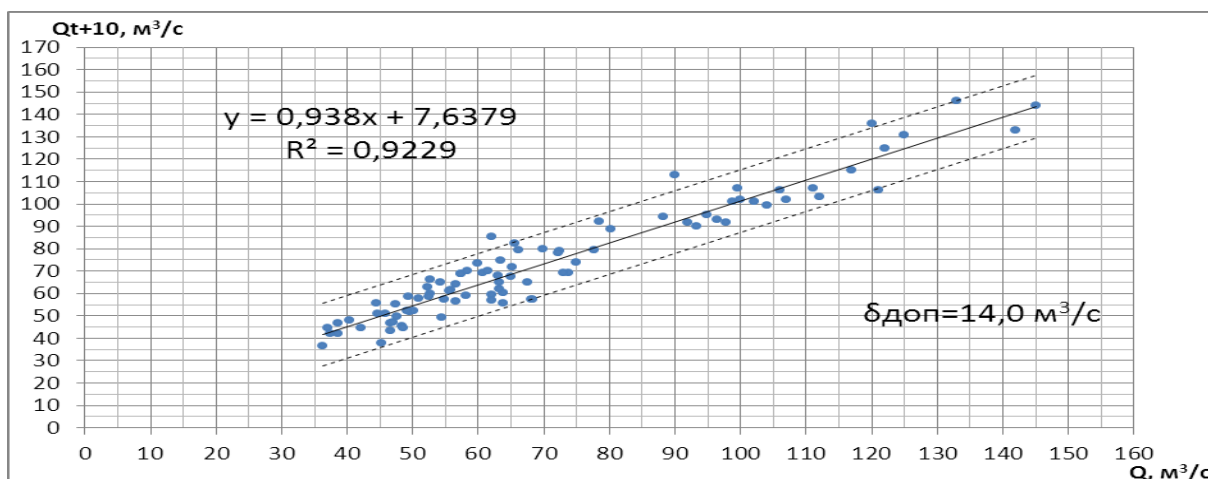


Рисунок 3 – Залежність $\bar{Q}_{t+10} = f(Q)$ басейну річки Сіверський Донець до с.Кружилівка (вересень)

- залежність середньодекадних витрат води від декадних витрат басейну річки Сіверський Донець до с.Кружилівка за жовтень (рис.4). Допустима похибка прогнозу 13,7 м³/с.

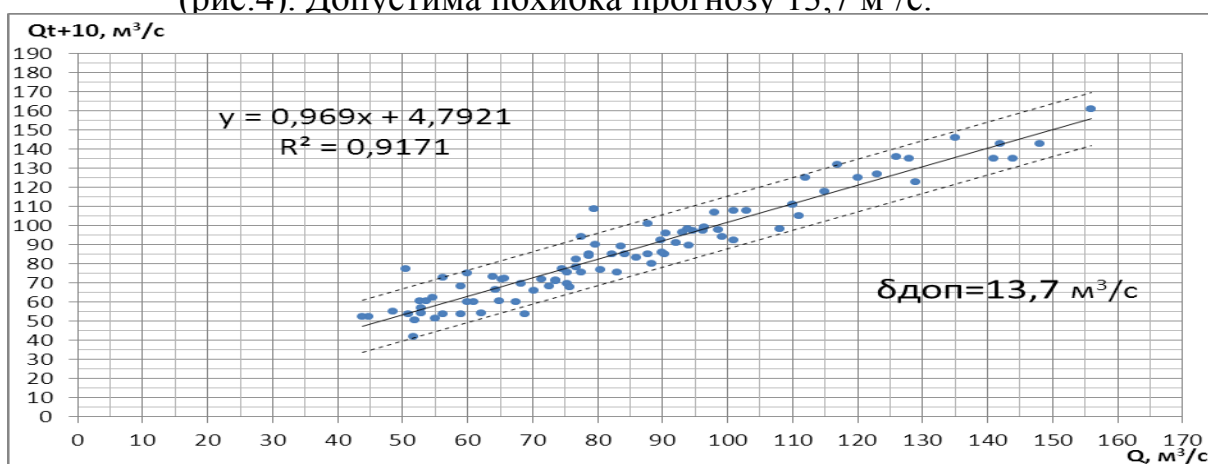


Рисунок 4 – Залежність $\bar{Q}_{t+10} = f(Q)$ басейну річки Сіверський Донець до с.Кружилівка (жовтень)

Після розробки методик прогнозу середньодекадних значень витрат було виконано їх оцінку.

Місяць	S	δ	S/ δ	$\delta_{доп}$	P,%
Липень	11,6	24,2	0,48	16,3	88
Серпень	7,49	22,5	0,33	15,2	96
Вересень	7,11	20,8	0,34	14,0	91
Жовтень	7,63	20,3	0,38	13,7	93

В результаті оцінки розроблених методик отримали, що коефіцієнт якості S/ δ змінюється від 0,33 до 0,48, а забезпеченість методики від 88 до 96 %.

Також було складено декілька прогнозів для перевірки методики з 8 складених прогнозів 2 получили оцінку «добре», усі інші «відмінно». Тобто, відношення $\delta/\delta_{\text{доп}}$ змінюється від 0,09 до 0,56.

Висновки. В результаті виконаної роботи було розроблено методику прогнозів середньодекадних значень витрати води за літньо-осінній період для р. Сіверський Донець до замикаючого створу с. Кружилівка.

Для виділення літньо-осінньої межени було обрано середній за водністю рік (1988), для якого побудовано комплексний графік. За графіком було визначено, що літньо-осіння межень спостерігається з липня по жовтень.

Для розробки методики були використані дані середньодекадних значень витрат води та витрати води за 10, 20 і 30 число липня, серпня, вересня та жовтня за період від 1981 до 2010 року.

В результаті оцінки розроблених методик отримали, що коефіцієнт якості S/δ змінюється від 0,33 до 0,48, а забезпеченість методики від 88 до 96 %. Це означає, що отримані методики можна використовувати на практиці.

Список літератури

1. Шакирзанова Ж.Р. Довгострокові прогнози: конспект лекцій – Одеса: Видавництво ТЕС, 2010. – 154 с.
2. Ресурсы поверхностных вод СССР т. 6, вып. 3 – Гидрометиздат: Л., 1967. – 492 с.

Кім М.В., ст. гр. Г-12, Под'яблонська Г.В., ст. гр. Г-12,

Шпагін В.А., ст. гр. Г-12

Науковий керівник: Бояринцев Є.Л., к.геогр.н., доц.

Кафедра гідрології суші

ВОДНИЙ БАЛАНС ВЕСНЯНОГО ВОДОПІЛЛЯ МАЛИХ ВОДОЗБОРІВ ВЕРХНЬОГО ПОДНІПРОВ'Я

В останні роки все більш актуальною стає проблема трансформації водного режиму річок під впливом кліматичних змін. Таким дослідженням присвячено ціла низка наукових публікацій, у тому числі і по території України [1]. Однак для таких досліджень звичайно використовувалися дані по крупним водозборам, що затрудняє зробити оцінку механізму впливу та внесок окремих гідрометеорологічних факторів у кінцевий результат.

Детальний аналіз можливо зробити по даних спостережень на малих водозборах водно балансових станцій, до програм яких входять детальні комплексні спостереження за всіма складовими водного балансу річок. У цієї роботі використані матеріали багаторічних спостережень Придеснянської водно балансової станції (ПДВБС) за період з 1944 по 2009 роки.

ПДВБС знаходиться у 40 км від г. Новгород – Сіверського між селами Покошичі та Криски Коропського району Чернігівської області України.

Спостереження за стоком здійснюються на шістьох водозборах площею від 0,12 до 19,2 км², гідрометричні створи яких обладнані самописцями рівня води та гідрометричними спорудами, що дозволяє виконувати урахування стоку води з високою точністю.

Спостереження за динамікою снігонакопичення виконується шляхом виконання маршрутно-ландшафтних снігомірних зйомок у межах кожного водозбору.

Спостереження за динамікою промерзання та від танення ґрунту виконуються на 22-мм мерзлотомірних пунктах, які обладнані мерзлотомірами Данипіна МД-200.

До основних характеристик весняного водопілля, які найбільш важливі з точки зору користувачів гідрометеорологічної інформації – об'єктів гідроенергетики, водного та транспортного господарства, водопостачання та інш., є максимальні витрати (Q_m) та шари (Y) стоку весняного водопілля.

На рисунку 1 показано багаторічний хід максимальних модулів стоку, а на рисунку 2 – шарів стоку весняного водопілля для водозборів річок Головесня та Петрушино. На усіх графіках чітко просліджується зниження максимальних витрат та шарів стоку у часі. Така ж ситуація відмічається і для інших водозборів ПДВБС.

Такі значні зміни параметрів стоку весняної повені можуть бути обумовлені двома причинами: проведенням значних водогосподарчих робіт у межах ПДВБС чи значною зміною кліматичних характеристик. У той же час достовірно відомо, що ніяких гідромеліоративних робіт в межах водозборів не виконувалось.

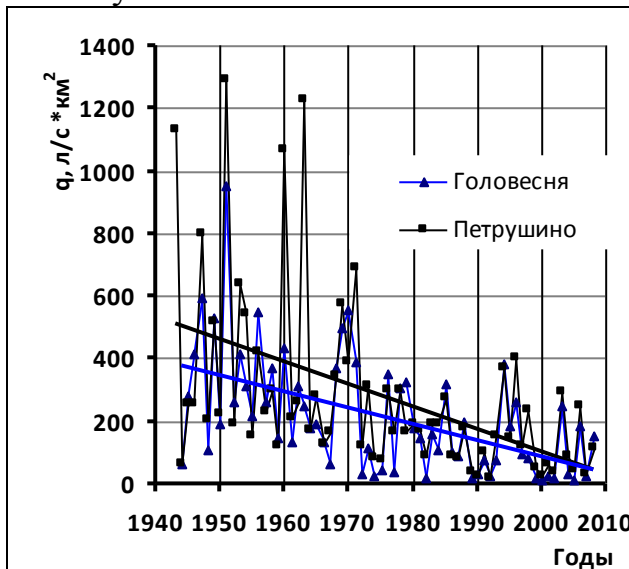


Рис. 1. Багаторічний хід максимальних модулів стоку.

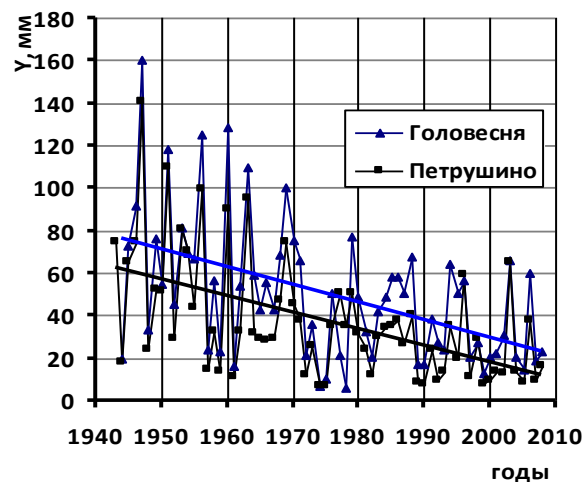


Рис.2 Багаторічний хід шарів стоку

Водний баланс весняного водопілля для річок рівнинних територій описується рівнянням:

$$(S + X) = Y + P \pm \Delta W, \quad (1)$$

де:

Y – шар стоку, мм; S – величина запасу води у сніговому покриві на дату максимального снігонакопичення; X – сума опадів за період водопілля; P – сумарні втрати стоку; ΔW – невязка водного балансу.

Сумарні втрати стоку складаються з втрат стоку на поверхневе затримання на склоне (P_3), втрат на вбирання у толщу ґрунтів P_B та втрат на випаровування (P_u).

Волога, яка була затримана у депресіях поверхні, у подальшому частково вбирається до ґрунту, частково випаровується. Загальна величина випаровування в весняний період незначна. Таким чином, основним видом втрат є втрати на вбирання. Величина вбирання в весняний період визначається глибиною промерзання ґрунту. На рисунку 3 наведена залежність втрат води від середньої по площі глибини промерзання ґрунтів для водозбору р. Подлядо. При середній глибині промерзання від 0 до 60 см величина втрат зменшується від 240 до 50 мм, а при подальшому збільшенні промерзання, коли водонепроникною становиться вся площа водозбору, відносно стабілізується на рівні близько 50 мм. На рис. 4 приведена залежність шару стоку від загального запасу води на водозборі для того ж водотоку. Ця залежність сформувалася у виді двох груп точок, ліва з яких відповідає глибині промерзання більш ніж 60 см, а права – меншій, ніж ця величина. При загальному шарі запасів води на водозборі наприклад, 150 мм, та глибині промерзання 60 см, шар стоку складає усього 30 мм, а при більшій глибині промерзання – досягає 100 мм.

Такі ж залежності були отримані і для інших водозборів ПДВБС [2].

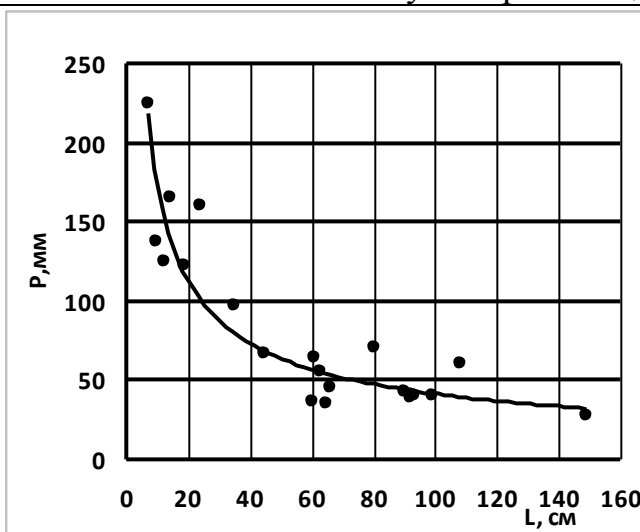


Рис. 3 Залежність втрат стоку P від глибини промерзання ґрунту L для руч. Подлядо.

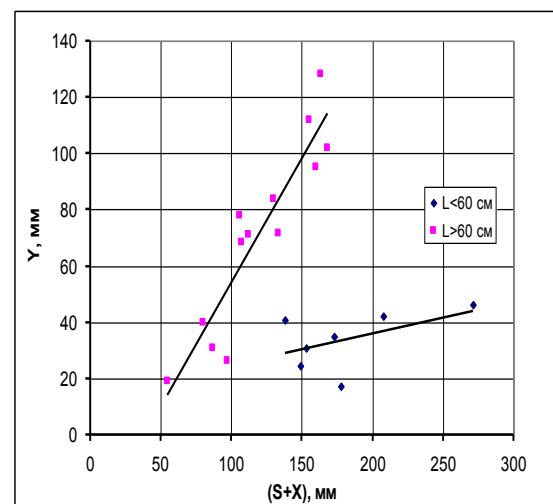


Рис. 4. Залежність шару стоку Y від загального запасу води $(S+X)$ та глибини промерзання ґрунту L для руч. Подлядо.

Основна прихідна складова водного балансу весняного водопілля є запас вологи у сніговому покриві перед початком сніготанення. Встановлено, що за період спостережень ця величина зменшилася у середньому майже на 40% с 100 до 60 мм. С іншої сторони, в даних спостережень за максимальним промерзанням ґрунтів по усій мерзлотомірній мережі також має місце статистично значимий негативний тренд. Природа цього явища містить у значнім зростанні температури повітря. За період спостережень середньорічна температура повітря зросла від 6,2 до 8,0⁰С, при цьому середня температура за два місяці – лютий та березень змінилась від -6⁰С до -2⁰С, а в окремі роки перевищує плюсові значення. Це, у свою чергу, спроварило зимові відлиги, зменшення максимальних снігових запасів та глибини промерзання ґрунту. Таким чином, прихідна частина водного балансу весняних повеней

зменшилась, а втрати води зросли, що і явилось причиною суттєвого зменшення максимальних витрат та шарів стоку весняних повеней.

Література:

1. Гопченко Е.Д., Овчарук В.Н., Шакірзанова Ж.Р. Зміни гідрометеорологічних характеристик весняного водопілля на рівнинних річках України // Український гідрометеорологічний журнал.-2012.- №10 - С. 133-142.

2. Бояринцев Е.Л., Гуменик А.В., Павлова И.Л. Потери стока весенного половодья на малых водосборах Придеснянской ВБС. Матеріали шостої всеукраїнської наукової конференції з міжнародною участю «Проблеми гідрології, гідрохімії гідроекології» 20-22 травня 2014 р. Дніпропетровськ., С. 22-24.

Риженко Є.О., ст. гр. МСГ-42^б,

Науковий керівник: Кічук Н.С., к.геогр.н., доц.

Кафедра гідрології суші

ОЦІНКА СУЧАСНОГО СТАНУ ВОДООБМІНУ ТА ЯКОСТІ ВОДИ В ОЗЕРІ КАТЛАБУХ

Вступ. В межах Одеської області розташована група заплавних озер, найбільшими з яких є: Кагул, Картал, Ялпуг (з Кугурлуєм), Софьян, Катлабух і Китай.

Гідрологічний режим цих водосховищ залежить від ряду факторів, але найважливішим фактором що впливає на гідрологічний режим водосховищ є рівень води в р. Дунай.

З метою покращення якості води (зменшення мінералізації) у разі сприятливих гідрологічних умов на р. Дунай здійснюється водообмін, а саме у весняно-літній період здійснюється наповнення водосховищ, а в осінньо-зимовий здійснюється скид води з водосховищ у р. Дунай до відмітки РМО (рівня мертвого об'єму).

В останні роки, в зв'язку з економічною кризою у країні, забори води на зрошування значно зменшились, а підкачка у Придунайські озера води з р. Дунай відбувається лише у найнеобхідніших випадках. Не дивно, що за нових умов функціонування, мінералізація води збільшилась, і на цей час не задовольняє вимогам щодо якості питної та зрошувальної води

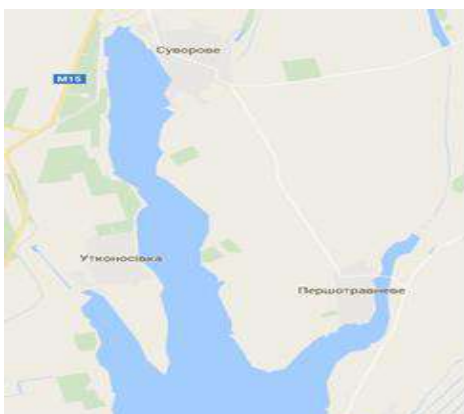


Рисунок 1 – Карта-схема розташування озера Катлабух

Метою роботи є оцінка стану водообміну та якості води в озері Катлабух.

Об'єктом дослідження є якісні характеристики озера Катлабух, що входить до Придунайської групи водних систем.

Озеро Катлабух є одним з найбільших Придунайських заплавних озер, які розташовані в Одеській області.

Від основної западини озера відходять дві затоки: Ташбунарська на заході, куди впадає річка Ташбунари, і Гасанський, куди впадає річка Єніка

на сході. Верхня частина Гасанської затоки зайнята риборозвідними ставками.

Головним джерелом водообміну озера-водосховища є р. Дунай.

Водосховище з'єднано з р. Дунай каналом Желявський та через каскад – канал «Суспільний» – водосховище Саф'ян – озеро Лунг.

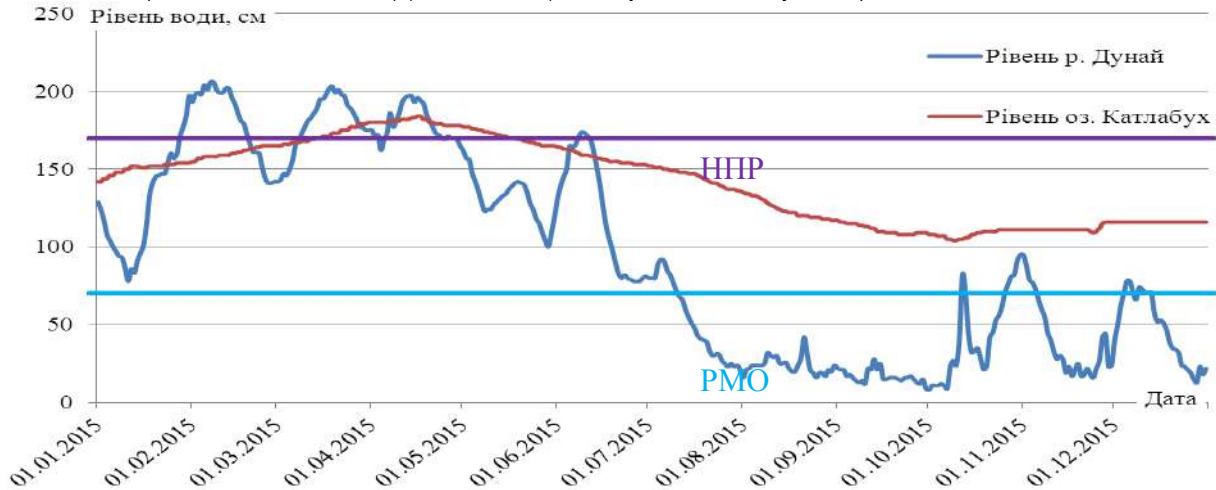


Рисунок 2 – Річний хід рівня води в оз. Катлабух та р. Дунай

Як видно з рис.2, сприятливі гідрологічні умови р. Дунай у весняно-літній період 2015 р. надали змогу здійснити самопливне наповнення водосховища до відмітки ННР і навіть вище, але наступне півріччя характеризується низькими рівнями р. Дунай, що унеможливорює подачу води в озеро.

Вихідні матеріали представлені багаторічними даними спостережень за гідрологічними та гідрохімічними показниками, отримані відповідно до Програми державного моніторингу довкілля лабораторією Дунайського БУВР.

Методика дослідження. Для оцінки якості води в озері-водосховищі Катлабух використовувалися рекомендовані установами Державної гідрометслужби та Державного агентства водних ресурсів України гідрохімічні комплексні показники: коефіцієнт забруднення КЗ (узагальнений показник, що характеризує рівень забрудненості сукупно по низці показників якості води) та індекс забруднення ІЗВ (цей індекс є середньою часткою перевищення ГДК по лімітованій кількості інгредієнтів). [1,2]

Результати досліджень. На озері Катлабух розташовано 2 пункти спостережень – НС-2 Суворовської ЗС та ГНС Кірова.

За даними лабораторії ДБУВР у 2015 році середньорічні значення мінералізації води в озері становили: 1936 мг/дм³ – у першому пункті спостереження, 1781 мг/дм³ – у другому.

Другий пункт спостереження (ГНС Кірова) знаходиться у південно-східній частині озера, на невеликій відстані від підвідного каналу Желявський (7,2 км); тому водообмін у цій частині озера дещо кращий, ніж у вершині.

На (рис. 3) наводиться хід зміни середньорічних значень мінералізації води в озері у пункті спостереження НС-2 Суворовської ЗС за період з 1997 по 2015 рр.

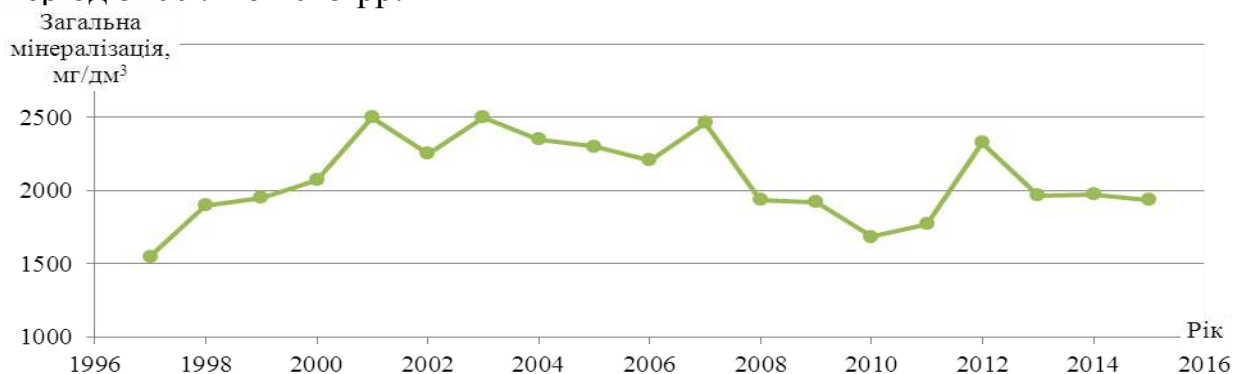


Рисунок 3 – Хід зміни середньорічних значень мінералізації

Як видно з (рис.3) з 1997 до 2015 рр. середньорічні значення мінералізації в озері коливалися в діапазоні від 1,5 до 2,5 г/дм³. Підвищення мінералізації спостерігалось у 2001, 2003, 2007, 2012 роках за рахунок низьких рівнів води в р. Дунай і неможливості проведення водообміну.

Підвищення мінералізації може бути пов'язане з кліматичними умовами для конкретних років, а також стоком річок, які впадають в оз. Катлабух (рис.4), мінералізація яких перевищує мінералізацію оз. Катлабух в декілька разів.

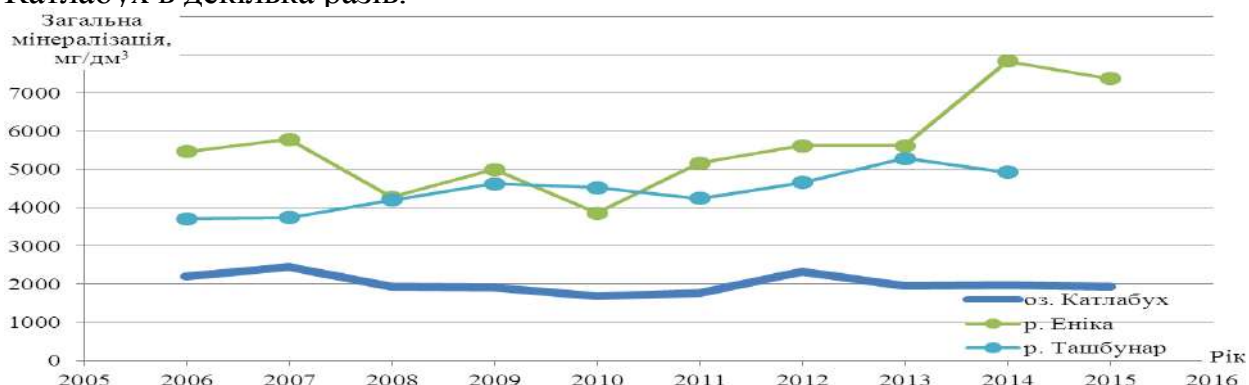


Рисунок 4 – Річний хід мінералізації в оз. Катлабух та річках, які в нього впадають

За рівнем мінералізації вода в озері належить до класу «солонуватих», «β-мезогалинних» вод.

Загальне забруднення води органічними речовинами (по показниках ХСК та БСК) високе. Середньорічна величина ХСК у 2015 році становила 90 мг/дм³ (перевищення допустимої величини у 6 раз).

Середньорічна величина БСК₂₀ дорівнює 12,4 мг/дм³, що майже у 4 рази перевищує норматив якості води за СанПіН 4630-88.

Оцінка якості води озера Катлабух (НС2 Суворовської ЗС) виконувалася за гідрохімічним індексом забруднення води (ІЗВ), коефіцієнтом забруднення КЗ. [1,2]

Води за ІЗВ у озері Катлабух за період 2000-2015 рр., окрім 2001р., відносяться до III класу якості – помірно забруднені (рис.4). Найменші

значення показнику ІЗВ в озері Катлабух припадали на 2001-й рік, коли показник склав 0,91, але з роками забруднення водного масиву призвело до того, що вже в 2012-ому році ІЗВ склав 1,96, що є максимумом і за оцінкою якості води відповідає III класу- помірно забруднені, а це означає, що в басейні відбулися певні зміни порівняно з природними. Однак, ці зміни не порушують екологічної рівноваги.

При розрахунку коефіцієнта забрудненості (КЗ) використовували нормативи якості води для об'єктів господарсько-побутового водокористування (СанПіН 4630-88). Величина КЗ характеризує кратність перевищення нормативів якості води у долях ГДК. Значення КЗ, що перевищують одиницю, свідчать про порушення діючих норм.

Значення КЗ, ІЗВ та рівень забрудненості поверхневих вод в озері Катлабух наведені в табл. 1 та на рис.5.

Таблиця 1 – Значення КЗ та ІЗВ для оз. Катлабух (2009-2015 рр.)

Показник	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Рівень забруднення
КЗ	2,57	2,24	2,4	2,98	2,44	2,2	2,2	Слабко забруднені
ІЗВ	1,38	1,13	1,12	1,96	1,87	1,15	1,53	Помірно забруднені

Аналіз наведених результатів оцінки якості води за наведеними методиками дозволяє простежити стійку тенденцію низької якості води з найгіршими показниками у 2012 році, що зумовлено, головним чином, підвищенням мінералізації в озері (рис.3), яка в свою чергу залежить від водообміну з р. Дунай.

Серед забруднювальних речовин у водах оз Катлабух значним перевищенням ГДК виділяються феноли та нафтопродукти, ХСК (6 раз) та

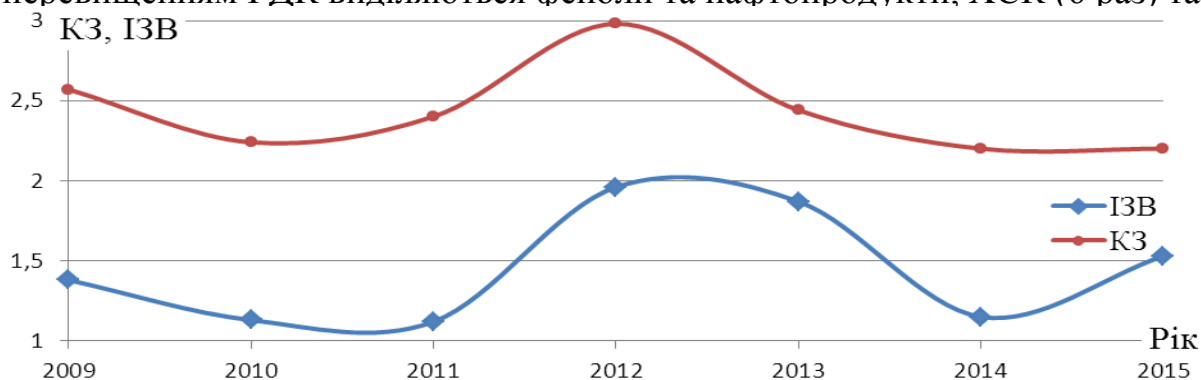


Рисунок 5 – Хід зміни середньорічних значень КЗ та ІЗВ

БСК, мідь, азот амонійний (1,2 раз), нітрити, нітрати, залізо (1,4 рази), цинк, марганець. Влітку, а також у вересні та жовтні, внаслідок високих температур, дуже низьких рівнів води та значної кількості біогенних речовин в озері спостерігалось «цвітіння» води.

Головною причиною незадовільної якості води в озері можна вважати низький коефіцієнт водообміну та невідповідність рівнів води на

сучасному стані в озері, які не відповідають даним батиметричної зйомки проведеної у 80-х роках. Основна причина цього є замуленість дна озера, особливо в північній його частині. Враховуючи ряд факторів різних галузей народного господарства режим водообміну приймається не за Правилами експлуатації водосховища, а за рішенням міжвідомчої наради.

Окремо слід зазначити, що одним із значних важелів щодо екологічного стану оз. Катлабух є вплив води р. Ташбунар та р. Єніка завдяки їх високій мінералізації та забрудненню, особливо р. Єніка.

Згідно до розрахованих показників вода КЗ та ІЗВ озера Катлабух відносяться до слабо забруднених. Основними забруднювачами є такі елементи як феноли, БСК5, мідь та нафтопродукти – їх концентрація значно підвищилася, що призвело до негативної тенденції зростання показників і пов'язано з недостатнім рівнем очистки стічних вод, які надходять від комунальних, промислових та сільськогосподарських точкових джерел та з поверхневим стоком.

Щодо використання води для господарсько - питних потреб населення то слід зауважити що вода відноситься до класу непридатних, і потребує очистки, для зрошення – як обмежено придатна.

Список літератури

1. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / Романенко В.Д., Жукинський В.М., Оксіюк О.П. та ін. - К.: СИМВОЛ-Т, 1998. – 28с.
2. Сніжко С.І. Оцінка та прогнозування якості природних вод. -К.: НІКА-Центр, 2001. – 264с.

**Секція
ЕКОЛОГІЇ ТА ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ**

Федченко О.В., ст. гр. Е-31

Науковий керівник: Грабко Н.В., ст. викладач
Кафедра екології та охорони довкілля

**БІОКЛІМАТИЧНА СКЛАДОВА УМОВ МЕШКАННЯ ЛЮДИНИ В
ПЕРВОМАЙСЬКОМУ РАЙОНІ МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

В наш час погодно-кліматичний фактор є вкрай важливим компонентом умов існування людини.

Слід враховувати, що багато людей страждають хронічними захворюваннями або мають схильність до них. В першу чергу це стосується хвороб системи кровообігу (гіпертонічна хвороба, ішемічна хвороба серця, інфаркти, інсульти та ін.). Хвороби системи кровообігу є провідною причиною смертності в Україні, і в усьому світі в цілому.

Фахівцям відомі класифікації погоди на медичної основі, які були запропоновані Г.І. Федоровим, І.І. Григор'євим, В.Ф. Овчаровой [1]. Були розроблені різні модифікації цих класифікацій. У класифікації погодних умов Г.П. Федоров враховував опади, атмосферний тиск і міждобові коливання метеорологічних елементів. Він виділив три типи погоди. Перший - оптимальний, другий - дратівливий і третій - гострий. Оптимальними вважаються такі погоди, які сприятливо впливають на організм людини. Це погоди без різких змін метеорологічних елементів - атмосферного тиску, температури, вологості та ін. При швидкості вітру не більше 3 м/с. Вітер завжди пов'язаний з посиленням атмосферної електрики. Тому він дратівливо діє на організм. До дратівливим погодам відносяться погоди з різкими змінами метеорологічних елементів, але не максимально можливими. Вітер не повинен перевищувати 9 м / с, відносна вологість не повинна бути вище 90%, а атмосферний тиск від однієї доби до інших не повинно перевищувати 8гПа. Коли метеорологічні елементи (атмосферний тиск, вітер, вологість) перевищують ці межі, то погоди вважаються гострими, гостро діючими на організм людини. До цих погодам відносяться і циклонічні [2].

Вплив погодних умов на організм людини визначається не стільки величиною метеорологічних елементів, скільки їх різкій мінливістю.

І.І. Григор'єв запропонував ділити все погоди для медичного принципом на чотири типи. Це вельми сприятлива погода, сприятлива, несприятлива і особливо несприятлива [2].

В.Ф. Овчарова пропонує оцінювати загальний вплив метеорологічних елементів (тиску, температури і вологості повітря) на людський організм можна оцінювати за таким біологічному фактору, як ваговий вміст кисню в атмосферному повітрі. Об'ємний вміст кисню і його парціальний тиск при зміні метеорологічних умов змінюються мало, тоді як щільність або ваговий вміст кисню в одиниці об'єму атмосферного повітря коливається в досить значних межах [2].

При зміні метеорологічних умов, пов'язаних з посиленням циклонічних процесів і фронтальної діяльності, виникають значні

коливання вагового вмісту кисню в атмосферному повітрі. Вміст кисню в повітрі від 280 до 300 г/м³ вважається комфортним. Зменшення кисню в повітрі від 200 до 230 г/м³ є критичним [3]. У таких випадках організм людини відчуває кисневе голодування.

Об'єктом дослідження стали три біокліматичні характеристики – НЕЕТ, РЕЕТ і ваговий вміст кисню, які визначалися в районі м. Первомайськ Миколаївської області. Метою досліджень стала оцінка і аналіз цих характеристик. Як вихідні дані використовувалися результати спостережень за такими характеристиками як температура повітря, швидкість вітру, атмосферний тиск, відносна вологість і тиск водяної пари на метеостанції м. Первомайськ за стандартні строки 00, 03, 06, 09, 12, 15, 18 і 21 год. за період з червня по серпень 2016 року.

Показник НЕЕТ характеризує тепловідчуття нормально одягненої людини, яка знаходиться у тіні [4], і визначається за формулою Міссенарда (1). Показник РЕЕТ характеризує тепловідчуття людини яка знаходиться під впливом прямих сонячних променів [4], визначався за формулою формула Шелейховського (2). Показник вагового вмісту кисню в повітрі визначався [1] за формулою Клапейрона (3). Цей показник відображає формування умов гіпоксії [1-2].

Формула Міссенарда має вигляд:

$$HEET = 37 - \frac{37 - t}{0,68 - 0,0014r + \frac{1}{1,76 + 1,4v^{0,75}}} - 0,29 \cdot t \cdot \left(1 - \frac{r}{100}\right) \quad (1)$$

Формула Шелейховського враховує значення показника НЕЕТ:

$$REET = 6,2 \text{ } \theta C + HEET. \quad (2)$$

Адаптована формула Клапейрона виглядає так:

$$\rho = 0,232 \frac{(P - e)\mu}{kT}, \quad (3)$$

де t - температура повітря, °С; r - відносна вологість повітря, %; v - швидкість вітру, м/с; P - атмосферний тиск, Па; E - парціальний тиск водяної пари, Па; μ - молярна маса повітря (середня молярна маса сухого повітря $\mu = 28,98$ г/моль); T - абсолютна температура повітря, К ($T = 273,15 + t^{\circ}$); K - молярна газова стала, $K = 8,31$ Дж/(моль*К); 0,232 – масова доля кисню в сухому повітрі.

Для кожного з показників за кожен строк спостережень розраховувалося відповідне значення НЕЕТ, РЕЕТ і вагового вмісту кисню (для показника РЕЕТ визначалися тільки значення протягом світлової частини доби). Як регіональну норму для подальших порівняльних оцінок в роботі було визначено по три середньомісячні значення кожного з досліджуваних біокліматичних показників з використанням середніх багаторічних значень температури повітря, швидкості вітру, атмосферного тиску, відносної вологості і парціального тиску водяної пари в повітрі.

Показник НЕЕТ змінюється в широкому діапазоні значень від 0,7 до 29,2 градуси. Переважаюча більшість значень НЕЕТ більша за багаторічну місячну норму. Перевищення фактичних значень показника НЕЕТ над

багаторічною місячною нормою в липні сягало 100 %, а в червні і серпні було досить близьким до цього значення. Значення показника РЕЕТ знаходяться в діапазоні від 11,1 до 35,4 градуси і майже постійно вищі за місячну норму. Повторюваність випадків, коли показник РЕЕТ був вищий за багаторічну норму наближається до 100 % у кожному з трьох місяців літа 2016 року. Для показників НЕЕТ і РЕЕТ встановлені зони теплового комфорту і дискомфорту, які відрізняються для мешканців помірних широт і мешканців південних міст [4]. Для НЕЕТ і РЕЕТ було визначено повторюваність умов комфорту і дискомфорту, з врахуванням цих зон, представлену у табл. 1.

Таблиця 1 – Повторюваність випадків умов теплового комфорту і дискомфорту за показниками НЕЕТ і РЕЕТ для м. Первомайськ

Діапазон	Характеристика	Повторюваність випадків НЕЕТ, %	Повторюваність випадків РЕЕТ, %
<i>Для мешканців помірних широт</i>			
<13.5 ⁰	Дискомфорт, пов'язаний із холодом	19,0	0,9
13.5-18 ⁰	Тепловий комфорт	28,4	7,2
>18 ⁰	Дискомфорт, пов'язаний із спекою	52,6	91,9
<i>Для мешканців південних міст</i>			
<17 ⁰		40,8	5,6
17-21 ⁰	Тепловий комфорт	27,4	12,3
>21 ⁰	Дискомфорт, пов'язаний із спекою	31,8	82,1

Аналіз табл. 1 показав, що мешканці помірних широт переважно відчують дискомфорт, пов'язаний із спекою як під впливом прямих сонячних променів (91,9 % випадків), так і у тіні (52,6 % випадків). Мешканці південних міст у тіні переважно відчують дискомфорт, пов'язаний із холодом (40,8 % випадків), а на сонці (82,1 % випадків) дискомфорт, пов'язаний із спекою.

Значення вагового вмісту кисню в атмосферному повітрі знаходилися в діапазоні від 254,7 до 290,5 г/м³, що слід вважати досить істотним діапазоном. Аналіз повторюваності випадків, коли ваговий вміст кисню в повітрі був нижчий за місячну норму, показав, що цей показник складає близько 80 % випадків кожного місяця. Слід зазначити, що саме низькі значення цього показника вважаються найбільш несприятливими для людей, особливо тих, хто страждає на хвороби серцево-судинної системи. Комфортним для людини вважається вміст кисню в повітрі на рівні 280-300 г/м³ [3]. Протягом досліджуваного літнього періоду було визначено, що повторюваність таких умов складала 30 випадків спостережень з 736 здійснених за три місяці літа 2016 року, тобто лише 4,1 % всього досліджуваного періоду.

Критичним вважається вміст кисню в повітрі, який знаходиться на рівні 200-230 г/м³ [3]. Для розглянутого періоду найбільш низький вміст кисню в атмосферному повітрі - це випадок зменшення показника до 254,7 г/м³ 19 липня 2016 року. Тобто значення не сягали нижче визначеної для діапазону критичних значень величини 230 г/м³.

Тому літній період 2016 року з точки вмісту в атмосферному повітрі кисню в цілому можна вважати досить дискомфортним з точки зору стану організму людини, а тривалість таких дискомфортних умов протягом трьох досліджуваних місяців склала 95,9 % усіх досліджуваних випадків спостережень за метеорологічними умовами.

Особливо несприятливими вважаються випадки, коли ваговий вміст кисню в повітрі падає на 20-30 г/м³ протягом декількох діб [2].

Випадків, коли перепад вмісту кисню в повітрі складав 20-30 г/м³ влітку 2016 року не спостерігалось. Навищі значення такого перепаду показника складала 18,3-18,4 мг/м³, були пов'язані із зростанням вмісту кисню в атмосферному повітрі і спостерігалися відповідно 6 червня і 6 липня.

Для перевірки зв'язку між виявленими біокліматичними характеристиками і станом здоров'я населення доцільно було б дослідити інформацію про захворюваність. Але отримати її для кожної доби досліджуваного періоду поки не вдалося. Проте для підтвердження ролі біокліматичних умов у формуванні стану здоров'я населення доцільно процитувати думку головного лікаря Лікарні швидкої допомоги м. Первомайськ, згідно з якою середня кількість викликів швидкої за добу у дні із різкими змінами погоди зростає десь на 20 %.

ВИСНОВКИ

Протягом досліджуваного літнього періоду 2016 року на території м. Первомайськ Миколаївської області:

- Значення показників НЕЕТ и РЕЕТ майже постійно були вище за середньомісячну норму;

- Для мешканців помірних широт переважали умови дискомфорту, пов'язаного із спекою як в тіні, так і на сонці;

- Для мешканців південних міст щодо у тіні переважали умови дискомфорту, пов'язаного із холодом, а на сонці - переважали умови дискомфорту, пов'язаного із спекою;

- Ваговий вміст кисню в повітрі був переважно нижче середньомісячної норми. У червні такі періоди більш тривалі, а липень і серпень характеризується періодами більш короткочасного, проте більш інтенсивного падіння показника;

- Умов вмісту кисню в атмосферному повітрі, які можна було б характеризувати як критичні влітку 2016 року не спостерігалось, проте комфортні умови спостерігалися лише 4,1 % досліджуваного періоду;

- Найвищі добові перепади вмісту кисню в атмосферному повітрі були нижчі за критичну норму 20 г/м³, складала 18,3-18,4 г/м³, спостерігалися 6 червня і 6 липня, і взагалі були пов'язані із збільшенням, а не із зменшенням вагового вмісту кисню в атмосферному повітрі, що можна розглядати як позитивний ефект;

– Різкі зміни погоди на території м. Первомайськ призводять до збільшення викликів швидкої допомоги серед місцевого населення на 20 % випадків.

ЛІТЕРАТУРА

1. Андропова Т.И., Деряпа Н.Р., Соломатин А.П. Гелиометеотропные реакции здорового и больного человека. - Л.: Медицина, 1982. - 248 с.
2. Мизун Ю.Г. Космос и здоровье. Как уберечь себя и избежать болезней. - М.: Вече, АСТ, 1998. - 368 с.
3. Климат Одессы / Под ред. к.г.н Л.К. Смекаловой, д.г.н. Ц.А. Швер. - Л.: Гидрометеоздат, 1996. – С.113.
4. Романова Е.Н., Гобарова Е.О., Жильцова Е.Л. М. Методы использования климатической и микроклиматической информации при развитии и совершенствовании градостроительных концепций. - СПб.: Гидрометеоздат, 2000. - 160 с.

Комаренко А.Д, ст. гр. Е-31

Науковий керівник: Грабко Н.В., ст. викладач
Кафедра екології та охорони довкілля

СТАН ГОСПОДАРСЬКОГО-ПИТНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ УКРАЇНИ

Територія України не забезпечена ресурсами прісних вод у достатній мірі.

До ресурсів поверхневих вод належать води таких великих річок як Дніпро, Дунай, Дністра, Південного Бугу, Сіверського Дінця. Також це ресурси малих річок, озер, водосховищ, ставків, а саме понад 63 тисячі малих річок і водотоків загальною довжиною – 135,8 тис. км, з яких близько 60 тисяч (95%) дуже малих (завдовжки до 10 км), понад 20 тисяч озер, з яких з площею дзеркала 0,1км² і більше - 7 тисяч, близько 1100 водосховищ і 27580 ставків, якими за регульовано 20% середнього річного стоку, що формується в межах України. Потенційні ресурси поверхневих вод в Україні складають 209,8 км³ [1].

Також це ресурси підземних вод. Прогнозні ресурси підземних вод становлять 22,5 км³/рік.

Загальний забір води з природних джерел, в тому числі і з підземних вод по Україні за період з 2008 по 2012 роки представлено на рис. 1. Можна побачити, що забір води з поверхневих джерел з 2008 року зменшувався, а в 2012 році відбувся незначний ріст забору води. Що стосується підземних вод, то з 2008 року можна побачити зменшення забору води, а в 2010 році не значне збільшення, і знову зменшення [1-4].



Рисунок 1 - Загальний забір води з природних джерел (у тому числі з підземних вод) по Україні за період з 2008 по 2012 роки, млн. м³

З врахуванням адміністративних одиниць України найбільший забір води здійснювався в АРК, Донецькій, Запорізькій і Київській областях, а найбільший забір води з підземних джерел здійснювалися в Донецькій області.

Найбільша кількість води з поверхневих джерел використовується для виробничих потреб, а з підземного - на господарсько-питні потреби. Найбільша кількість поверхневих вод використовується в Київській та Запорізькій областях, а так само в АРК. Найбільша кількість води з підземних джерел використовується Львівської, Сумської, Полтавської, Херсонської областях, АРК. Значна кількість води використовується і в інших областях [1].

Не досить сприятливою є ситуація з централізованим водопостачанням. Лише у Волинській, Харківській областях та м. Київ цей показник дорівнював - 100 %. У 5 областях та м. Севастополь він знаходився в межах від 90 до 100 %. У 6 областях забезпеченість цілодобовим водопостачанням становила - 60-90 %; ще у 6 областях - 25-50 % та у 3 областях - 5-20% [1].

Найбільша частка (96 % від загальної кількості) спеціалізованих підприємств функціонувала у Херсонській області; у Запорізькій, Дніпропетровській та Донецькій областях вони склали від 50 до 66 %; ще у 8 областях - від 30 до 50 %; у 2 областях - від 20 до 25 %; у 4 областях - від 10 до 16 %; менше 10% спеціалізовані підприємства водопостачання становили у Черкаській (6,1%), Кіровоградській (4,5 %) та Сумській (3,7 %) областях. Державні підприємства з водопостачання відсутні у 6 областях (Волинська, Закарпатська, Тернопільська, Чернігівська, Донецька та Хмельницька); в цих областях частка комунальних підприємств, відповідно, складала 100 %, 93,3 %, 90,9 %, 83,3 %, 45,9 % та 43,8 % [1].

Кількість води піднятої, поданої в мережу та реалізованої з різних джерел водопостачання за досліджуваний період зменшується з кожним роком, а втрати при транспортуванні збільшуються (рис. 2). В розрізі областей найбільші втрати води під час її транспортування спостерігаються в Луганській та Донецькій областях. Найкраща ситуація спостерігається у Рівненській і Чернівецькій областях, в яких втрати та технологічні витрати води під час її транспортування споживачам складають лише по 21 % [1].

Багато мереж потребують заміни, за період 2008-2012 років їх частка збільшилася з 29 % до 38 %. Критична ситуація із станом водопровідних мереж склалася у Луганській області, де проведення невідкладних робіт потребували 71% мереж, в АРК - 59%. Найкращий стан мереж спостерігається у Закарпатській області, де заміни потребували 11% мереж [1]. Що стосується ефективності проведення ремонтних робіт, то у

більшості областей частка заміненних труб склала лише 1-2% від потреби.

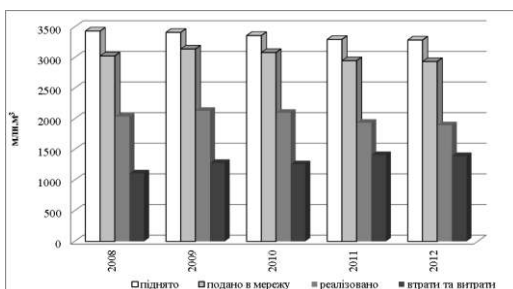


Рисунок 2 – Динаміка виробничих показників водопостачання за період 2008-2012 років

Серед основних груп показників якості питної води згідно ДержСанПіну виділяють: показники епідемічної безпеки питної води (загальне мікробне число, загальні коліформи, ентерококи); санітарно-хімічні показники безпечності та якості питної води (нафтопродукти, бенз(а)пірен, водневий показник, залізо, йод, магній); радіаційні показники безпечності питної води (сумарна активність природної суміші ізотопів U, ^{226}Ra , ^{222}Rn); показники фізіологічної повноцінності мінерального складу питної води (загальна жорсткість, лужність, фториди, сухий залишок).

На рис. 3 представлені графіки повторюваності проб води, які не відповідали санітарно-гігієнічним нормативам за санітарно-хімічними показниками. За санітарно-хімічними показниками найбільша невідповідність проб води спостерігалася в Луганській, Дніпропетровській, Ровенській і Миколаївській областях. За бактеріологічними показниками найбільша повторюваність порушень нормативів спостерігається у Закарпатській, Миколаївській, Одеській та Тернопільській областях.

Об'єм скиду нормативно очищених вод в Україні становить 61%, скиду нормативно чистих вод без очистки - 33%, а скиду недостатньо очищених вод - 6%. Найбільший скид нормативно чистих вод без очищення здійснюється в Дніпропетровській і Донецькій областях, найбільший скид нормативно очищених вод - в Донецькій, Львівській та Харківській областях, а недостатньо очищених вод - в Донецькій області.

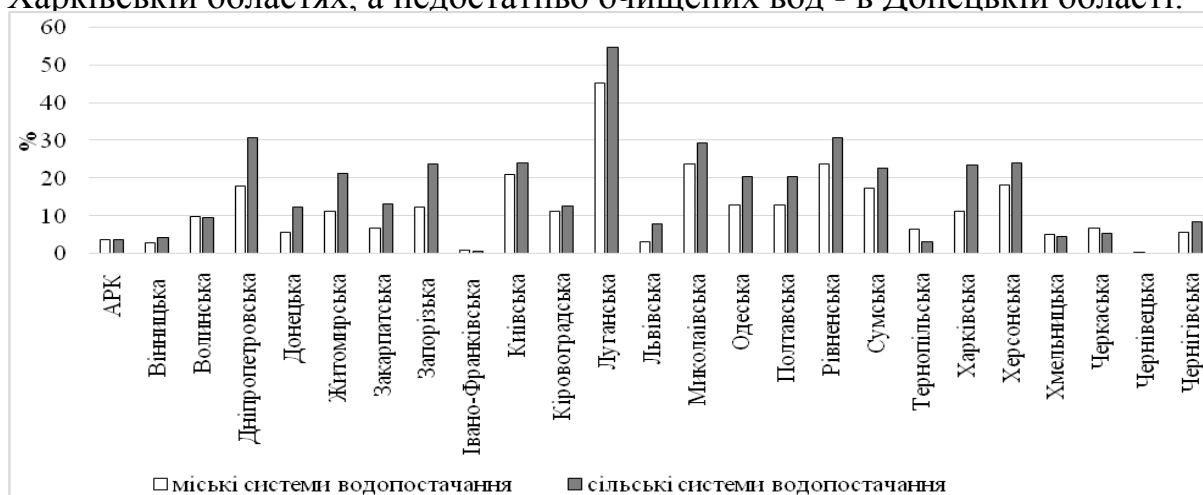


Рисунок 3 - Повторюваність проб води, що не відповідали санітарно-гігієнічним нормативам за санітарно-хімічними показниками

З врахуванням досліджених показників водозабору, водопостачання і повторюваності випадків порушень санітарно-хімічних нормативів якості питних вод, з використанням методів кластерного аналізу, а саме методу К-середніх, було здійснено кластерізацію областей України, результати якої було покладено в основу зонування.

А саме, територію України можна поділити на такі три групи областей, представлені у вигляді карти на рис. 4.

Найбільші об'єми скиду неочищених вод здійснюється в АРК і Дніпропетровській області.

Таким чином, для України було виділено такі три групи областей:

I група - області, які характеризуються малим обсягом споживання води, її використання і скидання стічних вод, високою частотою порушення санітарно-хімічних і бактеріологічних показників - це АРК, Дніпропетровська, Донецька, Запорізька, Київська, Харківська області.

II група - області, які характеризуються високим обсягом споживання води, її використання, скиданням стічних вод, низькою частотою порушення санітарно-хімічних і бактеріологічних показників - це, Вінницька, Закарпатська, Кіровоградська, Луганська, Миколаївська, Одеська, Рівненська, Сумська, Тернопільська.

III група - області, які характеризуються як малим обсягом споживання води, її використання та скидання стічних вод, так і низькою частотою порушення санітарно-хімічних і бактеріологічних показників - це Волинська, Житомирська, Івано-Франківська, Львівська, Полтавська, Херсонська, Хмельницька, Черкаська, Чернівецька, Чернігівська.



Рисунок 4 - Результати картування території України з врахуванням умов забору, споживання та порушення в водах господарсько-питного призначення санітарно-хімічних і бактеріальних показників якості

Здійснені розрахунки і зонування показали що найбільш сприятлива ситуація склалася в областях України, віднесених до III групи. Саме ці області характеризуються мінімальним впливом на довкілля, пов'язаним як із забором питних вод і скиданням стічних вод у водойми, так і з якістю вод господарсько-питного призначення у водопровідних мережах за санітарно-хімічними і бактеріальними показниками.

ЛІТЕРАТУРА

1. Національна доповідь про якість питної води та стан питного водопостачання в Україні у 2012 році. Київ, 2013. 450 с. [Електронний ресурс].
2. Національна доповідь про якість питної води та стан питного водопостачання в Україні у 2010 році. Київ, 2011. 564 с. [Електронний ресурс].
3. Національна доповідь про якість питної води та стан питного водопостачання в Україні у 2009 році. Київ, 2010. 710 с. [Електронний ресурс].
4. Національна доповідь про якість питної води та стан питного водопостачання в Україні у 2008 році. Київ, 2009. 503 с. [Електронний ресурс].

Козир О.Ю, ст. гр. Е-52

Науковий керівник: Грабко Н.В., ст. викладач
Кафедра екології та охорони довкілля

ЗБАЛАНСОВАНІСТЬ МІНЕРАЛЬНОГО СКЛАДУ ПИТНИХ ВД ЯК ФАКТОР ВПЛИВУ НА ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ М. ОДЕСИ

Одеська область є однією з найменш забезпечених ресурсами питних підземних вод в Україні. Абсолютна більшість водних об'єктів Одеської області непридатна для використання для питного водопостачання без відповідної водопідготовки, але при цьому відбувається зміна якісних характеристик природних вод, у т. ч. і показників фізіологічної повноцінності мінерального складу. Це робить доцільним розгляд особливостей джерел питного водопостачання м. Одеси.

Метою проведення дослідження стала оцінка збалансованості мінерального складу питних вод м. Одеси як можливого фактора впливу на здоров'я населення.

Оцінка збалансованості мінерального складу питних вод із поверхневих та підземних джерел водопостачання м. Одеси наводиться за результатами досліджень хіміко-бактеріологічної лабораторії філії «Інфоксводоканал» за 2006-2007 рр. і 2010-2014 рр., за даними ДП «Український науково-дослідний інститут медицини транспорту Міністерства охорони здоров'я України» за 2001-2011 рр., за даними із опублікованих джерел інформації [1-2].

Для м. Одеси можна виділити такі основні джерела води питного призначення:

1. Центральний водопровід, через який подається вода р. Дністер – основне джерело водопостачання для населення;

2. Альтернативне водопостачання: міжпластові підземні води верхньосарматського водоносного горизонту, що експлуатуються через бюветні комплекси; доочищені питні води; бутильовані питні води.

В роботі найбільша увага приділялась фізіологічній повноцінності питних вод централізованого водопостачання, воді бюветних комплексів та воді, яка пройшла доочищення за допомогою спеціальних водоочисних установок.

Під час дослідження як норматив використовувалися показники фізіологічної повноцінності мінерального складу питної води відповідно до діючого (ДСанПіН 2.2.4-171-10)[3], значення яких надані в табл. 1.

Відхилення від нормативних значень в воді р. Дністер зафіксовано лише для окремих показників, але після водопідготовки їх значення відповідають нормативним вимогам до якості питної води. Погіршення якості питної води відбувається у внутрішньодомових мережах, технічний стан яких на певних ділянках не відповідає санітарно-гігієнічним вимогам.

Таблиця 1 - Показники фізіологічної повноцінності мінерального складу питної води [3]

Найменування показника	Одиниці виміру	Нормативи
Загальна жорсткість	моль/дм ³	1,5 - 7,0
Загальна лужність	моль/дм ³	0,5 - 6,5
Йод	мкг/дм ³	20 - 30
Калій	мг/дм ³	2 - 20
Кальцій	мг/дм ³	25 - 75
Магній	мг/дм ³	10 - 50
Натрій	мг/дм ³	2 - 20
Сухий залишок	мг/дм ³	200 - 500
Фториди	мг/дм ³	0,7 - 1,2

За даними 2010-2011 рр., значення показників фізіологічної повноцінності мінерального складу вихідної води з річки Дністер та водопровідної води в основному відповідали нормативним вимогам. Лише в одному випадку вміст K^+ в річковій воді зафіксовано нижче мінімального нормативного значення. Однак концентрації Na^+ вище максимальної норми, а фториди (F^-) – нижче мінімальної норми.

На всіх бюветних комплексах Одеси підземні води до очищення характеризувалися середніми значеннями загальної жорсткості в межах нормативного діапазону, за винятком трьох бюветних комплексів, де величина цього показника була дещо вища за нормативний максимум. Після очищення підземних вод середнє значення жорсткості в 8-ми бюветних комплексах була в межах норми, а в інших - нижче мінімальної норми [2]. При вживанні жорстких питних вод порушується процес всмоктування жирів у кишечнику, що обумовлено утворенням $Ca-Mg$ нерозчинних мив при омиленні жирів. Підвищена жорсткість питних вод сприяє розвитку ХСК [4]. Середні значення загальної лужності в підземних водах всіх бюветних комплексів м. Одеси як до, так і після очищення знаходяться в межах нормативного діапазону, що є позитивним фактором формування здоров'я населення.

У вирішенні проблеми поліпшення показників якості питної води виділяють комплекс заходів, оптимальним серед яких є встановлення локальних пристроїв/систем колективного використання для додаткової обробки води, що подається існуючою мережею трубопроводів централізованого господарсько-питного водопостачання.

За даними 2003-2004 рр. в Одесі функціонували такі ВОУ (водоочисні установки) як «Ліан», «УПДВ-01», «УПДВ-05», «Аметек», «EcoWater», «УОФВ-100», «RainSoft», «Мідія-05», «УПДВ», «УПДВ-02». В табл. 2 представлено зміну показника загальної жорсткості водопровідної води до і після проведення доочистки її за допомогою водоочисних установок водоочисних установках.

Таблиця 2 - Зміна показника загальної жорсткості (моль/дм³) в наслідок проведення доочистки водопровідної води на ВОУ

№ п/п	ВОУ	Загальна жорсткість	
		Водопровідна вода	Вода доочищена
Норматив за СанПіН		1,5-7,0	
1	«Лиан»	$\frac{5}{5,5 - 4,6}$	$\frac{4,9}{4,5 - 5,5}$
2	«УДПВ-01»	5,35	2,5
3	«УПДВ-05»	$\frac{4,9}{4,5 - 5,5}$	$\frac{4,6}{2,5 - 5,5}$
4	«Аметек»	$\frac{4,7}{4,5 - 5,9}$	$\frac{3,6}{1,5 - 5,8}$
5	«EcoWater»	5,35	1,5
6	«УОФВ-100»	$\frac{4,9}{4,6 - 5,6}$	$\frac{4,9}{4,5 - 5,5}$
7	«Мідія 05»	$\frac{4,6}{4,05 - 5,5}$	$\frac{4,5}{4 - 5,5}$
8	"RainSoft"	$\frac{4,9}{4,5 - 5,5}$	$\frac{1,9}{1,6 - 2,5}$
9	«УДПВ-02»	$\frac{4,8}{4,1 - 5,8}$	$\frac{3,8}{1,5 - 4,9}$
10	«УПДВ»	$\frac{4,7}{4 - 5,7}$	$\frac{4,7}{4 - 5,6}$

Аналіз значень показників фізіологічної повноцінності мінерального складу питної води до очищення (водопровідна вода) і після (за допомогою водоочисних установок) показав, що якість питної води за цими показниками майже не змінюється.

Роль збалансованості мінерального складу питних вод у формуванні захворюваності населення досліджувалася для такого класу захворювань як хвороби системи кровообігу та певні нозологічні форми хвороб системи кровообігу у різні роки в м. Одесі і Україні. Також у роботі були розглянуті такі захворювання як хвороби органів травлення, сечостатевої системи, кістково-м'язової системи. Досліджувалися такі показники медичної статистики як поширеність і захворюваність на ці класи хвороб з два часові періоди – це період 1998-2002 років, коли в Одесі тільки

почалося будівництво бюветних комплексів і вони ще жодним чином не могли вплинути на стан здоров'я населення, і період 2008-2012 року – період, коли бюветні комплекси вже функціонували досить тривалий період часу. Такі ж самі показники захворюваності досліджувалися і в цілому по Україні за 2008-2012 роки. Аналіз цих показників показав, що в м. Одеса на кожному з досліджуваних періодів спостерігається зростання показників поширеності і захворюваності на всі класи хвороб, за виключенням хвороб шкіри та підшкірної клітковини, хоча для України в цілому спостерігалася тенденція до їх стабілізації – за такими класами захворювань як хвороби органів травлення (поширеність), хвороби кістково-м'язової тканини (поширеність), хвороби сечостатевої системи (поширеність і захворюваність), шкіри та підшкірної клітковини (поширеність і захворюваність), інфекційні і паразитарні хвороби (поширеність і захворюваність), хвороби ендокринної системи (захворюваність), і, навіть, до їх зниження за такими класами хвороб як хвороби системи кровообігу (захворюваність), хвороби органів травлення (захворюваність), хвороби кістково-м'язової системи (захворюваність), хвороби ендокринної системи (теж захворюваність).

На розвиток даних захворювань можуть впливати багато різних чинників зумовлених фізико-географічними особливостями, антропогенними факторами, але в роботі розглянуто саме збалансованість мінерального складу питних вод м. Одеси як чинник, який може впливати на захворювання цими хворобами. Також враховувалися значення в цілому по Україні. Проведений аналіз дозволив зробити ряд висновків, у тому числі:

1) значення показників збалансованості мінерального складу питних вод, підготовлених з дністровської води, в основному відповідають нормативним вимогам, за виключенням концентрації натрію, яка вище максимальної норми та вмісту фторидів - істотно нижче норми;

2) відхилення від нормативних значень характерні практично для всіх визначуваних показників фізіологічної повноцінності мінерального складу підземних вод верхньосарматського водоносного горизонту, що експлуатується у бюветних комплексах у різних частинах Одеси;

3) після очищення у підземних водах істотно знижуються концентрації Ca^{2+} , Mg^{2+} , що ще більше провокує розвиток захворювань, зумовлених дефіцитом цих есенціальних елементів;

4) шляхом додаткового очищення води з артезіанських свердловин в водоочисних комплексах проблема збалансованості фізіологічно важливих мінеральних компонентів підземних вод вирішується лише частково, а в деяких випадках навіть посилюється;

5) показники питної води з ВОУ відповідають нормативним вимогам збалансованості мінерального складу питних вод, а отже така вода, з таким мінеральним складом є адекватною до потреб організму людини, та не може провокувати різного роду захворювання, так як не порушує дисбаланс мінеральних компонентів в питній воді;

6) спостерігається зростання показників захворюваності на хвороби системи кровообігу у часі (як для всього класу захворювань в цілому, так і для більшості нозологічних форм), ендокринної системи, новоутворення,

вроджені аномалії, хвороби органів травлення, сечостатевої системи, кістково-м'язової тканини. Слід також відмітити, що показники захворюваності на дані хвороби в м. Одеса вищі, ніж по Україні в цілому; 7) тривале споживання питних вод, які характеризуються дисбалансом їх мінерального складу, може бути одним із негативних чинників впливу на здоров'я населення Одеси, а тому необхідно проведення подальших спеціальних досліджень.

ЛІТЕРАТУРА

1. Сафранов Т.А., Гусева К.Д., Поліщук А.А. та ін. Якість джерела централізованого водопостачання Одеської промислово-міської агломерації // Вісник ОДЕКУ. - 2011. - №11. – С. 3-16.
2. Петренко Н.Ф., Созінова О.К., Власюк Г.В., Опанасенко В.М. Гігієнічна оцінка комбінованого застосування мембранних та озono-сорбційних методів очищення та знезараження води, що використовуються на бюветних комплексах м. Одеси. – Причорноморський екологічний бюлетень. – 2012. - №4(46). – С. 160-170.
3. Державні санітарні норми та правила «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» (ДСанПіН 2.2.4-171-10).– К., 2010.
4. Прокопов В.О., Липовецька О.Б. Вплив мінерального складу питної води на стан здоров'я населення (огляд літератури). – Гігієна населених місць. – 2012. - №59.- С. 63-73.

Колеснікова Т.О. ст. гр. Е-41

Керівник: Приходько В.Ю., к.геогр.н., доц.
Кафедра екології та охорони довкілля

ОПТИМІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ У ВЕЛИКОМУ МІСТІ (НА ПРИКЛАДІ М. КИЄВА)

Вступ. Для міст України характерний валовий збір твердих побутових відходів (ТПВ) з подальшим захороненням на полігонах і звалищах, площа та перевантаження яких щорічно зростає. Відходи, що накопичені в місті, є причиною погіршення екологічного стану та зростання соціальної напруги, створюючи при цьому негативний імідж міста. Держава не може у повному обсязі забезпечити переробку вторинних матеріальних ресурсів. За даними Національної доповіді [1], за 2014 р. в Україні було зібрано 45 млн. м³ ТПВ, 65 % з яких вивезені у місця захоронення, яких офіційно налічується 6 тис. загальною площею понад 9 тис. га, та на стихійні звалища, яких налічувалося 24 тис. загальною площею 1,5 тис. га. Проблема поводження з ТПВ є особливо актуальною для великих міст через низку факторів: 1) більш високе питоме утворення ТПВ (у порівнянні з іншими населеними пунктами) і його неухильне зростання (на 3% в рік); 2) закінчення нормативних термінів експлуатації існуючих полігонів; 3) труднощі в організації нових місць для поховання ТПВ внаслідок високої щільності населених пунктів поблизу великого міста і вартості земельних ділянок. Ось чому дослідження щодо оптимізації існуючої системи поводження з ТПВ у містах є актуальними. Метою дослідження є аналіз ситуації з поводженням з відходами у м. Києві крізь призму оптимізації на основі міжнародної ієрархії методів

поводження з відходами та Концепції поводження з твердими муніципальними відходами, що розроблена на кафедрі екології та охорони довкілля Одеського державного екологічного університету.

Основний матеріал дослідження. У Києві щорічно утворюється близько 1,4 млн. т ТПВ із тенденцією до зростання, з них 250 тис. т спалюється на підприємстві по термічній переробці побутових відходів Філія «Завод «Енергія» Київенерго» АЕК «Київенерго» (м. Київ, вул. Колекторна, 44), 250 тис. т завозиться для захоронення на полігон твердих побутових відходів № 5 у с. Великі Дмитровичі Обухівського району (площа 63,7 га), 200 тис. т вилучається підприємствами по збору вторинної сировини, решта (понад 700 тис. т) захоронюється на звалищах. Київський сміттєспалювальний завод "Енергія" введений в експлуатацію в 1988 році. Максимальна проектна потужність заводу, з врахуванням коефіцієнту використання котлоагрегатів - $K = 2,7$ становить 350,0 тис. т/рік. Однак, потужність заводу при умові спалювання відходів з існуючою калорійністю 1600 ккал/кг становить 250,0 тис. т/рік.

Використання полігонів на сьогоднішній день є екологічно недоцільним, а також спричиняє соціальну напругу серед мешканців Київської області, які проживають у наближених до полігонів місцях. Офіційно Київ має два основних полігони для звезення сміття. Для будівельного сміття використовується полігон №6, розташований в кар'єрі неподалік від Пирогово в Голосіївському районі. А для побутового, куди спрямовується близько 60% відходів киян та області, є звалище у Підгірцях Київської області – полігон ТВП №5, який діє ще з 1986 р. Площа полігону №5 – близько 63 га.

За санітарно-екологічною ситуацією на полігоні № 5 та прилеглих до нього територій встановлено постійний контроль. Стан підземних вод контролюється через систему спостережних свердловин (12 шт.), які розташовано по периметру полігону.

З лютого 1999 р. на полігоні працює німецька установка «Палл Родем», яка дозволяє очищати фільтрат, накопичений у спеціально ізольованих озерах. Продуктивність установки 200 м³ фільтрату на добу, з них 15% потребують додаткового знешкодження. Наявність однієї установки «Палл Родем» проблему знешкодження наявного фільтрату не вирішує, тому на полігоні збудовано цех по очистці фільтрату з використанням італійської установки фірми «VOMM», потужністю 400 м³ на добу, технологічна котельня, дві насосні станції, вагова, трансформаторна підстанція, контрольно-пропускний пункт, адміністративно-побутовий корпус з даховою котельнею та проведена реконструкція інженерних мереж. Завершується дослідна експлуатація установки, закінчуються роботи по виводу комплексу на проектну потужність та прийняття в промислову експлуатацію. Отриманий після випаровування осад має IV клас небезпеки.

Робота зазначеної італійської установки в промисловому режимі суттєво покращить екологічну ситуацію в районі полігону та надасть можливість продовжити функціонування полігону. На полігоні N 5 існує можливість використання біогазу як альтернативного джерела енергії на культивованій його частині.

Але потужності полігону № 5 майже вичерпані, крім того, відповідно до директиви ЄС з 2011 р. відкрите захоронення відходів забороняється. У зв'язку з цим прийнято рішення щодо будівництва нового сміттєпереробного підприємства - ТЕЦ на відновленому паливі в Деснянському районі м.Києва. Під забудову виділено земельну ділянку площею 5,05 га. Потужність підприємства-500 тис. м³ в рік. Термін вводу ТЕЦ в експлуатацію – 2010 рік.

Полігон № 6 (м. Київ, вул.Червонопрапорна, 94-96) займає вироблену частину Пирогівського кар'єру глин Корчуватського комбінату будівельних матеріалів (площею 16,7 га) і призначений для прийому будівельних та великогабаритних відходів. З метою забезпечення експлуатації полігону, здійснюються роботи по укріпленню його схилів та створенню карт складування відходів на III черзі полігону.

На промайданчику площею 3,96 га, який розташовано по вул. Червонопрапорній, 94-96 в Голосіївському районі м. Києва, для сортування твердих побутових відходів з метою вилучення цінних компонентів, що дозволить зменшити кількість відходів, побудована сміттєсортувальна станція потужністю 200 тис. т на рік. Вилучення цінних компонентів у ході сортування твердих побутових відходів забезпечить переробні підприємства гарантованими поставками вторинної сировини (макулатура, полімери, текстиль, брухт чорних та кольорових металів, склобій та ін.). На даний час сміттєсортувальна станція знаходиться в стадії введення в експлуатацію.

Наразі на полігоні захоронені 6,4 млн. т відходів, які вкладені в шар заввишки 90 метрів. З огляду на те, що особливих обмежень на ввезення сміття сюди немає – то кількість відходів тут зростає з катастрофічною швидкістю. Полігон № 5 працює цілодобово.

Полігон в с. Пирогів на сьогодні не експлуатується. Площа полігону - 15,1 га, розташований на території Голосіївського району м. Києва. Полігон функціонував 30 років (1956 - 1986 рр.). Звалище не обладнано захисним екраном і системою відводу фільтрату. Як результат, поверхневі та підземні води на прилеглий до сміттєзвалища території сильно забруднені, це призвело до необхідності відселення проживаючого там населення. Забруднення збільшується, зростає загроза для інших поселень і територій заповідного комплексу. Фільтрат, який утворюється в тілі полігону, негативно впливає на стан річки Віта та підземних вод у прилеглих районах.

У 2010 р. Київською міською радою була затверджена Програма поводження з побутовими відходами у м. Києві на 2010 - 2015 роки [2]. Значна увага у Програмі приділялась сміттєсортуванню. Очкувалося, що це дозволить проводити рециклінг частини ТПВ (до 40%), відповідно, зменшити обсяги захоронених ТПВ та відведення земель під полігони та звалища. В місті вже проводилися спроби вилучення окремих компонентів ТПВ, але низький вміст корисної морфології в контейнерах для роздільного збирання, ця ініціатива не була підтримана операторами ринку. ПЕТ-пляшки, скло і металобрухт несанкціоновано відбираються з контейнерів сторонніми особами в значних обсягах (до 10 %) [3].

В ОДЕКУ запропонована Концепція поводження з твердими муніципальними відходами, яка дозволяє організувати ефективну систему поводження з відходами з досягненням рівня «нульових» відходів. В основу Концепції покладена диференціація загального потоку муніципальних відходів на чотири потоки: органічна фракція, що легко розкладається, інертні мінеральні великогабаритні відходи, потенційні вторинні матеріальні ресурси та небезпечні відходи. На початковому етапі «життєвого циклу» муніципальних відходів необхідно відокремити потік органічних речовин, що легко розкладаються. Це дозволить отримати стабілізовану суміш інших видів відходів, які зберігають кондицію до моменту сортування та/або переробки, внаслідок чого можливе отримання високоякісної, не забрудненої органічними відходами вторинної сировини. Крім того, вилучений потік органічних відходів являє собою високоякісну сировину для виробництва компосту та біогазу. Масова частка потоку органічних речовин, що легко розкладаються, становить 58-63 % від загальної маси твердих муніципальних відходів. Органічну фракцію, що легко розкладається, піддають послідовній обробці: спочатку анаеробній ферментації з отриманням біогазу і твердого продукту ферментації, а отриманий твердий продукт піддають аеробному компостуванню. В результаті такої переробки з органічних відходів (100 %) можливе отримання наступних корисних продуктів: біогаз (17 %) та компост (8,8 %). Сумісно з органічною фракцією твердих муніципальних відходів на утилізацію можуть бути спрямовані надмірний активний мул з очисних споруд та відходи харчових виробництв [4].

Відповідно до Концепції, для поліпшення роботи сміттесортувальних ліній доцільно організувати вилучення харчових та садово-паркових відходів. Вміст харчових відходів складає близько 40 %, а вуличне сміття та листя – 5 % [3]. До таких відходів можуть бути додані відповідні відходи харчових виробництв. В умовах великого міста значна маса органічних відходів може бути перероблена на біогаз та компост. Вилучення органічних відходів, що легко розкладаються, також дозволить підвищити ресурсну цінність відокремленої від загального потоку ТПВ вторинної сировини, наприклад, паперу.

Достатньо гострим стає питання про небезпечні відходи та розробку рішень щодо попередження їх надходження в загальний потік ТПВ. В сучасних умовах це можливо лише при організації збору окремих складових – батарейок, медичних відходів тощо.

Висновки. Сфера поводження з відходами в Києві та Україні загалом потребує оновлення законодавчої бази, введення стандартів та використання нових технологій. Затягування у вирішенні неминуче призведе до масштабної катастрофи та страшних наслідків для довкілля та здоров'я людей. В умовах великого міста є ресурси для впровадження інновацій, а також можливість отримання значних обсягів вторсировини, що може привабити потенційних інвесторів.

На суспільному рівні за допомогою інформаційних методів у сфері поводження з відходами необхідно вести пропаганду роздільного збору сміття серед населення, у деяких випадках використовуючи фінансове стимулювання, щоб їх зацікавити. Можна використовувати фандомати,

наприклад.

На рівні державного управління треба посилити контроль за дотриманням законодавства, запровадити роздільний збір ТПВ для кожного населеного пункту, забезпечити змогу отримання біогазу з полігонів.

Перелік посилань

1. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2012 році. URL: <http://www.menr.gov.ua/index.php/dopovidi> (дата звернення 27.03.2017).

2. Програма поводження з побутовими відходами у м. Києві на 2010 - 2015 роки. URL: <http://kmr.ligazakon.ua> (дата звернення 27.03.2017).

3. Основні напрямки розвитку програми поводження з твердими побутовими відходами у м. Києві. URL: <http://ppp-ukraine.org/wp-content/uploads/2015> (дата звернення 27.03.2017).

1. Класифікація твердих муніципальних відходів – передумова формування ефективної системи поводження з їх потоками / Т.А. Сафранов, Т.П. Шаніна, О.Р. Губанова, В.Ю. Приходько // Вісник Одеського державного екологічного університету. – 2014. – Вип. 18. – С. 32-37.

**Секція
ЕКОЛОГІЧНОЇ ПОЛІТИКИ І ПРАВА**

КОСТРИЦЬКИЙ В.В. ст. гр. ЕК -55

Науковий керівник: Лоева І.Д., д. геогр. н., проф..
Кафедра екологічного права і контролю.

**ДІЄВІСТЬ ЕКОНОМІЧНОГО МЕХАНІЗМУ ЗБЕРЕЖЕННЯ
ВОДНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ**

Головна роль у регулюванні процесу природокористування належить державі, бо саме вона встановлює основні напрями, параметри і порядок застосування інструментів, пріоритетними з яких є розробка відповідної нормативно-правової бази щодо раціонального використання конкретного виду природного ресурсу, забезпечення їх відтворення та охорону навколишнього середовища. Природні ресурси як особлива категорія майна, що використовується у сфері господарювання, характеризуються особливим правовим режимом. Для забезпечення дотримання правомірних відносин між учасниками процесу природокористування державі доводиться застосовувати відповідні методи регулювання процесом природокористування. Вибір застосовуваного інструменту залежить від рівня розвитку ринкових відносин, форми власності на природні ресурси, співвідношення природних ресурсів у регіоні, а також від того, якою мірою поставлені перед суб'єктом господарювання цілі відповідають істинним бажанням власника природокористувача тощо.

Усі інструменти управління природокористуванням можна розділити на дві групи: адміністративні і економічні. Зрозуміло, що у чистому вигляді ці групи інструментів існувати не можуть. Адже неможливо провести чітку і однозначну грань між адміністративними і економічними методами, оскільки в основі адміністративних рішень лежать економічні інтереси. Те ж саме можна зазначити й щодо економічних інструментів – «правила гри» встановлюються адміністративним шляхом. Серед усіх інструментів регулювання природокористування можна виділити найбільш впливові, зокрема: система платежів за користування природними ресурсами, система економічного стимулювання, удосконалення методології ціноутворення на природні ресурси, екологічний аудит та екологічне страхування, регулювання природоохоронної діяльності.

Реалії розвитку сучасного водокористування в Україні, особливо в частині управління водними ресурсами, роблять необхідним вдосконалення існуючих наукових підходів до ефективного розподілу цих ресурсів, які мають базуватись на принципах сталого розвитку. З огляду на це, доцільною є розробка пропозицій щодо економічних засобів стимулювання споживачів з раціонального водоспоживання і очищення забруднених стоків. Для виконання поставлених завдань конче необхідним є впровадження дієвого еколого-економічного механізму управління водними ресурсами, який ефективно працюватиме на всіх стадіях процесу споживання води [1].

Нагальність розробки економічного механізму водокористування обумовлена організаційно-економічною специфікою водного господарства.

Враховуючи те, що підприємства водного господарства «розкидані» по галузям економіки та управління ними знаходиться у віданні різних міністерств та відомств, раціональне використання водних ресурсів передбачає узгодження дій всіх організацій, які пов'язані із споживанням та відтворенням води.

Протягом тривалого часу панувало уявлення про необмеженість водних ресурсів та відповідно про безоплатність їх отримання. Однак, з розвитком виробничих сил країни та особливо водомістких підприємств, забрудненням водних джерел, виникненням протиріч між водокористувачами з приводу використання водних ресурсів, та, нарешті, з дефіцитом води в ряді басейнів великих річок, затрати суспільства на збільшення розташованих водних ресурсів та їх доведення до стандартів якості різко зросли. Стало очевидним, що вода являється обмеженим та доволі дорогим для суспільства ресурсом.

Економічне регулювання водокористування – комплекс заходів, які мають за мету покращення процесу водокористування та зменшення негативної дії на водні ресурси шляхом переважного використання загальноекономічних важелів. Оцінка економічного регулювання відбувається шляхом збору та аналізу інформації про величину затрат та платежів, та про їх ефективність в частині використання та охорони водних ресурсів.

В економічній енциклопедії наведене таке визначення фінансового механізму: «...це комплекс спеціально розроблених і законодавчо закріплених форм і методів створення та використання фінансових ресурсів для забезпечення економічного розвитку і соціальних потреб громадян» [2]. Економічний механізм екологічного регулювання – це система-набір спонукальних інструментів, що керують економічною поведінкою суб'єктів господарювання, спрямовуючи їх на досягнення еколого-економічної збалансованості функціонування суспільного виробництва та якісного стану довкілля.

Отже, організаційно-економічний механізм водокористування є системою управління фінансово-економічними важелями, інструментами, яка направлена на регулювання відносин між регіональними, басейновими органами управління та водокористувачами щодо розподілу та використання водних ресурсів з метою забезпечення сталого водокористування [3].

Основними завданнями організаційно-економічного механізму водокористування є: охорона водних джерел, якості води в них та їх екосистем; забезпечення потреб населення у якісній питній воді; заохочення у відновленні та модернізації основних фондів водного господарства; забезпечення прозорого розподілу коштів, що надходять до бюджету на водоохоронні заходи, у вигляді зборів за спеціальне водокористування; формування конкурентних умов на ринку води.

Теперішній організаційно-економічний механізм використання водних ресурсів має поєднувати інструменти управління водокористуванням стимулюючого та примусового характеру. При ефективній масовій дії інструментів стимулюючого характеру для всіх суб'єктів економіко-екологічної системи забезпечується

мультиплікативний ефект. Ці інструменти дають змогу водокористувачам серед існуючої множини можливих стратегій обирати саме ту, яка відповідає їх критеріям водокористування. Інструменти примусового характеру – це жорсткі регламентації діяльності водогосподарських суб'єктів. До економічних інструментів примусового характеру необхідно віднести: збори за спеціальне водокористування, тобто за споживання води та скидання; відміну дотацій на водокористування; екологічний податок за забруднення природного середовища скидами стічних забруднених вод; штрафи за скидання забруднених вод понад встановлену норму та економічні санкції за збитки природному середовищу в наслідок порушення водоохоронного законодавства; збільшення мита на транспортування води та водомістких товарів за кордон; підвищення тарифів (плати) користувачів за водопровідну воду, збирання та видалення комунальних відходів, каналізацію та очищення стічних вод

Реалізації адекватної системи оподаткування та системи зборів у сфері водокористування, повинна сприяти формуванню екологічної свідомості водокористувачів та удосконаленню системи штрафів. Саме таке управління сприятиме стабільному економічному розвитку та має задовольнити принципи сталого розвитку.

Система економічного механізму природокористування, яка передбачена головним природоохоронним законом України [4] є найважливішим інструментом фінансового забезпечення охорони довкілля і відтворення природно-ресурсного потенціалу країни. Актуальною проблемою являється необхідність удосконалення методичних основ платності водокористування як важливого інструменту забезпечення раціонального та ефективного використання водних ресурсів.

Література

1. Мельник Л.Г. Екологічна економіка: [підручник] / Мельник Л.Г. – Суми: ВТД "Університетська книга", 2003. – 348 с.
2. Економічна енциклопедія. /Електронний ресурс]- Режим доступу <http://studentbooks.com.ua/content/view/51/39/1/2/#10368>
3. Данилишин Б.М. Економіка природокористування: [підручник]. / Б.М.Данилишин, М.А. Хвесик, В.А. Голян. – К.: Кондор, 2009. – 465 с
4. Про охорону навколишнього природного середовища. / Закон України від 25.06.1991 № 1264-ХІІ / [Електронний ресурс]- Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/>

Пахолюк Л. С. ст. гр.ЕК-36

Науковий керівник: к.геогр.н., доц. Владимирова О.Г.
Одеський державний екологічний університет

ЕКОЛОГІЧНИЙ СЛІД – ПОКАЗНИК СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Наскільки дбайливо використовується природний капітал сьогодні? Для цього необхідно виміряти, скільки ми маємо і скільки витрачаємо. Одним з таких показників стійкого розвитку є екологічний слід, або футпрінт (від англ. foot – нога, print – відбиток) – «слід», який залишає вплив на навколишнє природне середовище окремої людини, країни, людства загалом.

Тобто, екологічний слід – це оцінка споживання природних ресурсів населенням Землі.

Екологічний слід враховує в якій мірі господарство конкретного регіону відповідає ємності природних екосистем.

При розрахунку цього показника враховується біологічно продуктивна площа суші або моря, яка необхідна для виробництва відновлюваних ресурсів для споживання населенням даної території (акваторії), а також для асиміляції отриманих відходів.

Площа вимірюється в глобальних гектарах – умовних одиницях площі зі середньосвітовою продуктивністю.

Таким чином, екологічний слід враховує (споживання природних ресурсів і забруднення, що виникає внаслідок цього споживання, незалежно від того, на якому континенті, в якій точці планети ці процеси відбуваються [1].

Дана особливість футпрінта робить його універсальним показником стійкого розвитку, за яким можна порівнювати різні країни й регіони. Екологічний слід враховує різні види антропогенного навантаження (виращування рослин для харчування людей, на відгодівлю худоби; розведення тварин для виробництва молока, м'яса, шерсті, шкіри; вирубування лісів для отримання будівельної деревини, добування риби і морепродуктів; забудова та розміщення об'єктів інфраструктури (житло, транспортні магістралі, промислові підприємства і т. ін.).

Якщо скласти всі показники і поділити на кількість населення планети, то отримаємо природну ємність біосфери, яка виражається у гектарах на душу населення.

У своєму дослідженні «Звіт живої планети 2012» екологічна група Всесвітній фонд дикої природи розглянула темпи споживання людьми ресурсів планети [2].

У звіті говориться, що кожна людина потребує в середньому 2,7 га, щоб забезпечити себе ресурсами і позбутися відходів. У глобальному ж масштабі на людину припадає лише 1,8 га для використання природних ресурсів. Сюди відносяться всі переваги середовища – від споживання харчових продуктів до деревини і використання сільськогосподарських угідь.

Екологічний слід є дуже різним у різних регіонах. У країнах, що розвиваються, він становить 1,14 га на душу населення. І ця площа протягом 5 останніх років залишилася незмінною, тоді як кількість людей збільшилася в п'ять разів. Жителям країн таких як Китай, Індія і Бразилія потрібно 1,92 га. А в розвинених країнах слід становить 5,6 га, і ця цифра є стабільною останні 40 років, тоді як біоздатність впала на 45%.

У десятку країн з найбільшим екологічним слідом належать Катар, Кувейт, Об'єднані Арабські Емірати, Данія, США, Бельгія, Австралія, Канада, Нідерланди та Ірландія.

Екологічний слід України, згідно зі звітом, складає 3,19 га на людину. З них – 1,14 га орних земель, 0,03 га пасовищ, 0,17 лісів, 0,11 місць для риболовлі, 0,07 га землі для будинку. Таким чином, Україна опинилася на 51-му місці серед 149 країн за площею, яку використовує для споживання ресурсів одна людина.

В результаті дослідження 9 тис. популяцій, більше 2,5 тис. видів, організація виявила, що в порівнянні з 1970 роком біорізноманіття впало на 28%. А планеті зараз потрібно 1,5 років для того, щоб відновити ресурси і поглинути вуглець, вироблений людьми протягом року.

За звітом WWF «Жива Планета» 2016», за останні 50 років вже втрачено 58% чисельності популяцій хребетних тварин світу. Вуглець – переважаючий компонент людського екологічного сліду збільшився з 43 % у 1961 р. до 60 % у 2012 р. Це найбільший компонент екологічного сліду на глобальному рівні. У 145 країнах з 233, за якими велось спостереження у 2012 р. основною причиною викидів вуглецю є спалювання викопного палива – вугілля, нафти і природного газу [3].

Тенденція економічного зростання, яке пов'язане зі збільшенням виробництва і споживання товарів і послуг, за прогнозами (навіть оптимістичними) ООН, приведе до того, що у 2050 році нам буде потрібно вдвічі більше природних ресурсів, ніж може виробити Земля.

Такий рівень перевищення призведе до ризику втрати стійкості природних екосистем за рахунок різкого скорочення біологічного різноманіття.

Альтернативний сценарій має запобігти перевищенню можливостей біосфери за рахунок збільшення біопродуктивності.

Основні цілі програми скорочення екологічного сліду вбачаються у наступному [4]:

1. Ріст чисельності населення повинен уповільнитися. Три основні фактори, які впливають на вибір родин мати менше дітей: доступ жінок до освіти; рівень доходів; охорона здоров'я;

2. Скорочення споживання товарів і послуг на душу населення. Людям, які живуть на рівні або нижче рівня бідності, можливо, потрібно збільшити споживання, але багатші люди можуть зменшити споживання при збереженні достатньо високої якості життя (наприклад, зниження споживання видобувного палива автомобілями можна компенсувати створенням у містах сприятливих умов для пересування пішки);

3. Обсяг ресурсів, які використовують у виробництві товарів і послуг, повинен бути значно зменшений – через підвищення енергоефективності на виробництві і у побуті, перехід на автомобілі, що споживають менше палива, за рахунок зменшення відстані транспортування товарів (перевагу надавати місцевим виробникам), збільшення рециклізації й повторного використання відходів;

4. Збільшення площі біопродуктивних областей, покращення бідних угідь. Для цього можуть застосовуватися терасування, іригація. Однак, по-перше, треба мати на увазі, що економічна ефективність при цьому може знизитися, а по-друге, необхідно попередити негативні екологічні ефекти, такі як засолення ґрунтів, опустелювання;

5. Збільшення біопродуктивності екосистем. Об'єм продукції біоти з одного гектара залежить від типу екосистеми і від способу керівництва. Для цієї цілі можуть слугувати: захист ґрунтів від ерозії; охорона водноболотних угідь, водогонів для забезпечення поставок прісної води; стійке лісокористування і рибальство; запобігання змін клімату (посух, ураганів, паводків і т.п.); відмова від використання пестицидів.

Чим корисні розрахунки екологічного сліду?:

- вони дозволяють відслідковувати потреби держав, регіонів у природних ресурсах і порівнювати ці потреби з можливостями, які є наявними на даний час;

- дають відповіді на більш конкретні питання про просторовий розподіл цих потреб і можливостей, а також про прийнятні обсяги товарів і послуг, які забезпечують підтримку або покращення якості життя населенню регіону;

- дають можливість говорити на спільній мові при проведенні переговорів з питань стійкого розвитку суспільства з урядами різних рівнів влади, з громадськістю.

Перелік посилань

1. Стратегія сталого розвитку природи і суспільства. [Електронний ресурс]. Доступний з <http://elearn.nubip.edu.ua/mod/page/view.php?id=46271>.

2. WWF Звіт «Жива планета» 2012. [Електронний ресурс]. Доступний з <http://wwf.panda.org>.

3. WWF Звіт «Жива Планета» 2016. [Електронний ресурс]. Доступний з <http://wwf.panda.org>.

4 Даниленко Л.І. Збереження біологічного різноманіття – глобальна проблема людства. – Черкаси: ЧОПОПП, 2011.– 76 с.

Схабовський В.А., ст.гр.ЕП-46

Науковий керівник: Снісаренко В.В., асистент

Кафедра екологічного права і контролю

ПАРИЗЬКА КЛІМАТИЧНА УГОДА – ЗАВДАННЯ ТА ОСОБЛИВОСТІ

Актуальність теми дослідження. Світ дедалі активніше бореться із забрудненням навколишнього середовища. У центрі уваги - викиди парникових газів і пов'язане з ними катастрофічне для Землі підвищення глобальної температури. У останньому звіті програми ООН з навколишнього середовища йдеться про те, що викиди парникових газів станом на 2030 рік можуть на 12-14 мільярдів тон перевищити рівень, можливий для утримання темпів глобального потепління клімату не вище позначки у два градуси за Цельсієм, що в свою чергу призведе до незворотних змін [1].

Мета дослідження. Метою дослідження є здійснення комплексного аналізу Паризької кліматичної угоди та позиції України щодо цієї угоди.

Виклад основного матеріалу. Паризька кліматична угода – це угода в рамках РКООНЗК щодо регулювання заходів зі зменшення викидів двоокису вуглецю. Вона була прийнята на 21-й конференції ООН з питань зміни клімату, що проходила у Парижі в період з 29 листопада по 12 грудня 2015 р. Ця угода [2]:

1) встановлює довгострокову мету – до кінця століття досягти балансу між антропогенними викидами та природними поглиначами парникових газів;

2) закликає всі країни докладати максимальних зусиль по утриманню зміни температури в межах 1,5⁰С;

3) зобов'язує країни кожні 5 років переглядати свої національно визначені внески з тим, аби декларувати більш амбіційні зобов'язання;

4) встановлює єдину та прозору систему для всіх країн щодо моніторингу, звітності та перевірки заходів по боротьбі та адаптації до змін клімату.

Паризький договір замінить Кіотський протокол, термін дії якого закінчується у 2020 р [3]. Зазначимо, що між Паризькою Угодою та Кіотським протоколом є чимало відмінностей:

– В Паризькій угоді відсутні санкції за парникові викиди і кожна країна сама визначатиме для себе обсяги скорочення викидів. Завдяки такому підходу до нової угоди приєдналося більше 170 країн, частина з яких раніше не брали зобов'язань щодо скорочення викидів.

– Паризька угода, на відміну від Кіотського протоколу, не передбачає міждержавної торгівлі квотами.

– Країни матимуть можливість використовувати ринкові механізми для досягнення своїх цілей зі скорочення викидів, купуючи міжнародні вуглецеві одиниці, які мають відображати реальні скорочення викидів парникових газів. Детальні правила функціонування нових ринкових механізмів мають бути затверджені на наступних Конференціях Сторін Рамкової конвенції ООН про зміну клімату.

– В Паризькій угоді передбачено надання розвинутими країнами технологічної та фінансової допомоги на скорочення викидів країнам, що розвиваються.

– Одним із найскладніших питань було прийняття нової диференціації країн на розвинуті та ті, що розвиваються. Це необхідно для вирішення питання, хто буде надавати фінансову та іншу допомогу, а хто буде її отримувати.

Україна підписала (22 квітня 2016 р.) Паризьку угоду про зміни клімату і ратифікувала її 14 липня 2016 р. До цього міжнародно-правового документу приєдналися 175 держав, в т.ч. США та Китай. Угода вступила у силу 4 листопада 2016 р. після того, як 5 жовтня до неї приєдналися Канада, Болівія, Непал і низка країн ЄС. На той момент угоду ратифікували 72 країни, на які припадає понад 56% викидів парникових газів у світі. Умовою для вступу угоди в силу була ратифікація 55 країнами, на які припадає принаймні 55% загальносвітового обсягу викидів парникових газів.

Паризький договір потенційно накладає на Україну нові зобов'язання із скорочення викидів парникових газів. Це безпосередньо впливає на розвиток енергетичного сектора країни, як найбільшого джерела викидів парникових газів. Так, на переговорах у Парижі Україна озвучила ціль із скорочення викидів на 40% до 2030 р. відносно рівня викидів парникових газів 1990 р.

В рамках Паризької кліматичної угоди Україна не має фінансових зобов'язань. Однак там передбачено, що розвинені країни повинні надавати фінансову допомогу іншим державам для запобігання зміни клімату. Після вступу в силу передбачений фінансовий внесок до бюджету Конвенції, який буде визначатися за спеціальною шкалою ООН. Також будуть

необхідні витрати з державного бюджету на підготовку звітної документації.

Україна в рамках угоди повинна буде регулярно надавати інформацію щодо національного кадастру антропогенних викидів із джерел і абсорбції поглиначами парникових газів і інформацію, необхідну для відстеження прогресу в здійсненні і досягненні її заявлених зобов'язань за рівнем викидів парникових газів, а також дані про вплив на зміну клімату.

7 грудня 2016 р КМУ було схвалено Концепцію реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року. Мета Концепції - вдосконалення державної політики у сфері зміни клімату для досягнення сталого розвитку держави, створення правових та інституційних передумов для забезпечення поступового переходу до низьковуглецевого розвитку за умови економічної, енергетичної та екологічної безпеки і підвищення добробуту громадян.

Передбачається, що реалізація Концепції дасть змогу забезпечити дотримання усіх зобов'язань України за Рамковою конвенцією ООН про зміну клімату та іншими міжнародними угодами у сфері зміни клімату, Угодою про асоціацію між Україною та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами. Крім того, вона сприятиме досягненню у 2030 році очікуваного національно визначеного внеску, який не перевищуватиме 60 відсотків рівня базового 1990 року, та передбачити перегляд до 2020 року рівня його амбітності з урахуванням показників соціально-економічного розвитку держави [4].

Висновки. На глобальному рівні вирішення питань, пов'язаних із зміною клімату, на цей час регулюється Рамковою конвенцією ООН про зміну клімату, Кіотським протоколом та Паризькою угодою.

Як сторона вищезазначених міжнародних угод, Україна забезпечує виконання зобов'язань за ними. Державна політика України у сфері зміни клімату удосконалюється і змінюється відповідно до політики міжнародних організацій з урахуванням провідних світових технологій і практики, а також особливостей національних умов, можливостей, потреб і пріоритетів.

Паризька кліматична угода сприятиме зменшенню викидів парникових газів шляхом модернізації економіки, зокрема енергетики, внаслідок підвищення ефективності та використання «зелених» технологій. Виконання угоди дозволить дихати чистим повітрям і, головне, буде запобігати глобальному потеплінню.

Список літератури

1. Україна і політика протидії зміні клімату: економічний аспект / Аналітична доповідь; за загальною редакцією В.Р. Сіденка та О.О. Веклич. – Київ: Заповіт, 2016. – 208с.
2. Паризька кліматична угода [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/rus/109r.pdf>
3. Кіотський протокол до Рамкової конвенції Організації Об'єднаних Націй про зміну клімату від 11.12.1997 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/995_801

1. Концепція реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року від 7 грудня 2016 р. № 932-р [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/932-2016-%D1%80>

Немцова В.О., ст.гр. ЕК-45

Науковий керівник: ас. Кур'янова С.О.

Одеський державний екологічний університет

ЛІСОВІ РЕСУРСИ УКРАЇНИ – СТАН І ПРОБЛЕМИ

Ліси України за своїм призначенням і розташуванням виконують водоохоронні, захисні, санітарно-гігієнічні, оздоровчі та інші функції і забезпечують потреби суспільства в лісових ресурсах.

До особливостей лісів та лісового господарства України відносяться:

- відносно низький середній рівень лісистості території країни;
- зростання лісів у різних природних зонах (Полісся, Лісостеп, Степ, Українські Карпати та гірський Крим), що містить істотні відмінності щодо лісорослинних умов, методів ведення лісового господарства, використання лісових ресурсів та корисних властивостей лісу;
- переважно екологічне значення лісів та висока їх частка (до 50%) з режимом обмеженого лісокористування. Указані землі перебувають в основному у користуванні спеціалізованих державних та комунальних лісогосподарських підприємств, які забезпечують їх охорону та ведення лісового господарства;
- високий відсоток заповідних лісів (16,1%), який має стійку тенденцію до зростання;
- історично сформувалась ситуація закріплення лісів за численними постійними лісокористувачами (для ведення лісового господарства ліси надані в постійне користування підприємствам, установам і організаціям кількох десятків міністерств і відомств);
- значна площа лісів зростає у зоні радіоактивного забруднення;
- половина лісів України є штучно створеними і потребують посиленого догляду.

Загальна площа лісового фонду України становить – 10,4 млн. га, із яких вкритих лісовою рослинністю – 9,6 млн. га. Лісистість України - 15,9% і варіює від 3,7% в Запорізькій та Миколаївській областях до 51,4% в Закарпатській. Незважаючи на невелику лісистість території, Україна входить до десятки найбільших лісових держав Європи, займаючи 8 місце за площею лісів та 6 місце за запасами деревини [1].

Ліси України сформовані понад 30 видами деревних порід, серед яких домінують сосна, дуб, бук, ялина, береза, вільха, ясен та інші.

Важливим показником стану лісів, з погляду довгострокової перспективи їх використання, є вікова структура лісів — розподіл площ лісів за групами віку. В українському господарстві зберігся поділ лісів на молодняки (вік до 40 років), середньовікові (40—60 років), пристигаючі (60—80 років) і стиглі та перестійні (понад 80 років).

Лісистість у різних природних зонах має значні відмінності й не досягає оптимального рівня, за якого ліси найпозитивніше впливають на

клімат, ґрунти, водні ресурси, пом'якшують наслідки ерозійних процесів, а також забезпечується одержання більшої кількості деревини [2].

Неправильна експлуатація лісів призводить не тільки до їх знищення, а й до заміни хвойних та інших цінних порід на м'яколистяні (березові, осикові та ін.), в яких деревина низької якості. Нині ведуться роботи, спрямовані на заміну малоцінних листяних лісів найціннішими деревинними породами. Важливе місце у збереженні лісу відводиться дбайливому його використанню при вирубках, вивезенні та первинній переробці деревини.

Погіршення стану лісів в Україні сьогодні є однією з важливіших екологічних проблем. Окрім того, що Україна є одним з найбільших експортерів деревини в Європі, у її зелених зонах регулярно працюють браконьери, які вирубують кругляки та незаконно їх збувають.

Найбільше незаконних рубок проводяться в Карпатах, адже там є найбільші лісові масиви країни. Крім того, в цьому регіоні росте найбільша кількість рідкісних дерев, які коштують дорожче. Відомі букові праліси Карпат входять до переліку об'єктів Світової спадщини ЮНЕСКО.

У Донецькій та Луганській областях зафіксовано 50% випадків незаконного знищення дерев [3].

З часу посткризового відновлення економіки у 2010 р. Україна щороку експортувала біля 6 млн. кубометрів лісоматеріалів у необробленому стані. І це не враховуючи незаконної заготівлі та вивезення лісу. У 2015 р. такий експорт приніс українській економіці лише 345 млн. дол. валютних надходжень, або 0,9% загальної виручки від експорту. Ця цифра абсолютно непорівнянна із масштабом втрат: за оцінками експертів, безконтрольна вирубка лісів на Заході призвела до зменшення показника лісистості з 16% у 1996 р. до 11% у 2015 р. Для досягнення оптимального рівня лісистості у 20% в Україні сьогодні треба висадити нових дерев на території площею близько 2,5 млн. га. Це означає, що у найближчі 10 років площі лісів треба щорічно збільшувати на 250-280 тис.га [2].

Стрімко погіршується і якість лісових ресурсів. Сьогодні найбільшу площу в лісових насадженнях займають молодняки (45,4%) і середньовікові насадження (37,7%), а досягаючі та стиглі деревостани становлять лише 10,1 і 6,8% відповідно [3]. Суттєвим недоліком при цьому є нерівномірне вирубування різних порід дерев. У малолісних районах деревина вирубується в обсягах, що перевищують розрахункову лісосіку, а в багатолісних - нерідко приріст деревини перевищує її використання.

Аналіз стану лісових ресурсів говорить про те, що вирубки головного користування можливі лише тільки через 80-100 років, коли ліс досягне повної стиглості і в ньому можна заготовити найбільшу кількість високоякісних сортиментів.

Проблему погіршує ще й те, що з усієї виробленої деревини вивозиться за кордон найбільш якісна - необроблена сировина першого сорту. Натомість для внутрішньої переробки здебільшого доступна деревина лише другого і третього сортів — частка такої сировини в загальному обсязі внутрішньої переробки приватними компаніями становить приблизно по 80–90% для обох сортів.

В таких умовах парламент вирішив обмежити експорт необробленої деревини. Відповідним законом передбачено запровадження терміном на десять років мораторію на експорт лісоматеріалів у необробленому стані, а також прийняття і здійснення комплексної програми стабілізації та розвитку лісопереробної галузі. Мораторій набув чинності з 1 листопада 2015 р. для всіх видів деревини, крім сосни, щодо якої обмеження почало діяти з 1 січня 2017 р. На теперішній час мораторій діє.

Треба усвідомлювати, що від заборони експорту лісу становище вітчизняних деревообробників поліпшиться незначно. Більш ефективно вплине зростання доступу до передових технологій деревообробки й іноземних інвестицій. Відтак, слід потурбуватися і про забезпечення умов для зростання доступу українських деревообробників до провідних світових технологій.

Для уникнення загрози подальшого виснаження лісових багатств і зменшення лісистості, погіршення екологічної ситуації лісогосподарства в Україні необхідно терміново провести такі заходи:

- завершити залісення ярів, оголених пісків та інших непридатних для сільського господарства земель;
- поліпшити вікову структуру і санітарний стан лісів;
- підвищити продуктивність та біологічну стійкість лісостанів;
- добитися збалансованого, оптимального лісокористування та значного збільшення обсягів лісовідновних робіт.

Необхідно поступово створювати на лісових землях різновікові за складом лісостани, які б за своїм видовим складом головних і супутніх порід максимально відповідали ґрунтово-кліматичним умовам лісозростання.

Список літератури

1. «Загальна характеристика лісів України» дата входу 12.04.2017 р.- <http://dklg.kmu.gov.ua/forest/control>.
2. On-line довідник "Географія України" дата входу 12.04.2017 р.- <https://sites.google.com/site>.
3. «Лісове господарство України» - Лісовий і мисливський журнал. Всеукраїнське екологічне видання № 1 (120) січень-лютий 2017р. - <http://dklg.kmu.gov.ua/forest/control/>.

Салогор Т.І., ст. гр. ЕК -55

Науковий керівник: Лоева І.Д., д. геогр. н., проф.

Кафедра екологічного права і контролю.

ГОЛОВНІ ПРИОРИТЕТИ ЕКОЛОГІЧНОЇ ПОЛІТИКИ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ

Спільні екологічні проблеми змушують європейські країни об'єднувати свої зусилля в напрямку забезпечення екологічної безпеки та побудови системи, так званої, «колективної відповідальності» за стан навколишнього природного середовища.. Це вимагає реалізації та подальшого розвитку Спільної екологічної політики Європейського Союзу. Дванадцять екологічних проблем визначено Екологічною програмою для Європи як головні, п'ять із них – як пріоритетні, а саме:

зміна клімату, руйнація стратосферного озону, втрата біорізноманіття, аварії з тяжкими екологічними наслідками, підкислення й збільшення концентрації тропосферного озону та інших фотохімічних оксидантів [1].

Метою екологічної політики ЄС, яка розвивається протягом останніх тридцяти років, є: створення і підтримка організаційного та економічного механізмів охорони навколишнього середовища; захист екологічних прав.

Усе це вимагало створення певної нормативно-правової бази [2].

Характерною рисою природоохоронного законодавства країн ЄС є:

– орієнтація на стійкий розвиток, який залежить від системи рішень і заходів, які повинні використовувати органи влади при реалізації природоохоронних планів дій і від законодавчих інструментів та ініціатив, встановлених регламентують правовими нормами;

– використання цілісного підходу щодо тісного зв'язку між нормами, які регулюють сферу охорони навколишнього середовища і означає, що в процесі прийняття деяких рішень, законом дозволено враховувати широкий спектр інтересів і поглядів, включаючи суспільні.

Поряд із загальними принципами в правовій системі Європейського Союзу діють спеціальні принципи. Вони складають основу правового регулювання в окремих сферах суспільного життя. Спеціальні принципи закріплюються, в основному, в установчих договорах Європейських Співтовариств та Європейського Союзу, а іноді і в нормативно-правових актах вторинного права. Спеціальні принципи європейського права навколишнього середовища відповідають головній вимозі Співтовариства у сфері охорони довкілля щодо досягнення високого рівня захисту та спрямовані на реалізацію цілей Співтовариства. Такі принципи застосовуються до усіх питань, що регулюються європейським правом навколишнього середовища.

Принципи європейського права навколишнього середовища визначаються, головним чином, установчими договорами. Стаття 6 Договору про заснування Європейського Співтовариства закріплює принцип інтеграції вимог до охорони навколишнього середовища у визначення і реалізацію політики та діяльності Співтовариства, зокрема з огляду на досягнення сталого розвитку. Цей принцип застосовується не лише до політики з навколишнього середовища, але й до усієї політики та дій Співтовариства. Тобто, принцип інтеграції використовується у багатьох сферах регулювання суспільних відносин у європейському праві. Стаття 174(2) Договору про заснування Європейського Співтовариства визначає принципи, на яких базується політика Співтовариства у сфері навколишнього середовища:

- принцип попередження;
- принцип перестороги;
- відшкодування шкоди, завданої навколишньому середовищу, в основному, шляхом її усунення на самому початку виникнення;
- принцип «забруднювач платить».

У міру розвитку екологічної політики розширився перелік наявних засобів охорони довкілля. Паралельно з прийняттям рамкового законодавства для забезпечення високого рівня охорони довкілля, Співтовариство впровадило цілу низку інструментів охорони довкілля [3]:

– LIFE – фінансовий інструмент екологічного захисту, який спрямований на сприяння розвитку, впровадженню і оновленню екологічної політики та законодавства Співтовариства.

– угоди про охорону довкілля: покращення екологічних аспектів діяльності підприємств та впровадження методів сталого виробництва шляхом заохочення добровільних заходів та угод щодо охорони довкілля;

– екологічні мита та податки: сприяння застосуванню державами-членами фіскальних інструментів підвищення ефективності екологічної політики та забезпечення використання екологічних мит та податків у відповідності до законодавства Співтовариства;

– програми підтримки НУО, що діють у галузі охорони довкілля. Ефективність діяльності громадських організацій у різних державах членах 7 різна – найбільша активність громадськості є у Великобританії, Німеччині, Нідерландах та Данії, найменша – в Ірландії та Греції;

– Інтегрована виробнича політика (Integrated product policy): Комісія представляє стратегію укріплення та зміни спрямування екологічної політики, пов'язаної з виробництвом, з метою сприяння розвитку ринку екологічно безпечної продукції, і зрештою, стимулювання громадського обговорення відповідних питань;

– Європейське Агентство з питань довкілля: забезпечення осіб, відповідальних за прийняття політичних рішень, а також громадськості надійною та достовірною інформацією про стан довкілля;

– Еко-маркування продукції: еко-маркування має на меті рекламування продукції зі зменшеним негативним впливом на довкілля (порівняно з іншими продуктами тієї самої групи);

– Система екологічного менеджменту та екологічного аудиту Співтовариства (EMAS): EMAS спрямована на забезпечення постійного вдосконалення ефективності екологічної діяльності європейських організацій, а також забезпечення громадськості та зацікавлених сторін відповідною інформацією;

– оцінка впливу на навколишнє середовище (ОВНС) певних державних та приватних проектів;

– оцінка екологічних наслідків впровадження планів та програм: проводиться з метою сприяння включенню екологічних аспектів на етапах розробки та ухвалення планів та програм;

– екологічні перевірки – мінімальні критерії: забезпечення більшої відповідності, а також більшої одностайності у застосуванні та впровадженні законодавства Співтовариства щодо охорони довкілля шляхом надання мінімальних критеріїв організації, проведення, пост-контролю та опублікування результатів екологічних перевірок в усіх державах-членах;

– Європейський реєстр викидів та перенесення забруднюючих речовин (PRTR): покращення громадського доступу до інформації про стан довкілля і в 8 такий спосіб сприяння запобіганню та зменшенню забруднення у довгостроковій перспективі.

Таким чином, еволюція екологічної політики ЄС сформувала чіткі підходи до проблем навколишнього середовища, сприяла становленню ЄС як впливового суб'єкта міжнародної екологічної політики, одним зі

світових лідерів у сфері міжнародного природоохоронного співробітництва. При цьому екологічна політика і діяльність ЄС, у цілому, нерозривно пов'язані з глобальними заходами у сфері захисту навколишнього середовища, в тому числі проведеними під егідою ООН. Наближення до екологічних норм ЄС складає одну із головних проблем для країн, що співпрацюють зі Співтовариством [4].

Література

1. Екологічна програма для Європи. / ООН. Програма, Міжнародний документ від 25.10.1995 р. Інтернет-ресурс – <http://zakon.rada.gov.ua/>
2. Національний інститут стратегічних досліджень / Аналіз досвіду Європейського співробітництва щодо формування і втілення інституцій та інструментів екологічної політики.- <http://www.niss.gov.ua/articles/840/>
3. УДК 327.7 (ЄС): 351.78- О.О. Труш- Формування та реалізація спільної екологічної політики Європейського Союзу в умовах сучасних інтеграційних процесів.- <http://www.kbuapa.kharkov.ua/e-book/db/2014-1/doc/4/05.pdf>
4. Українська національна ідея :реалії та перспективи розвитку , випуск 25, 2013 р.-О. Івасечко- Особливості формування екологічної політики Європейського Союзу - <http://ena.lp.edu.ua:8080/bitstream/ntb/21114/1/20-113-118.pdf>

**Секція
ЕКОНОМІКА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Кияшко К.К. ст. гр. СТ-13

Науковий керівник – Куваєва В.О. ст. викладач

ЗНАЧЕННЯ МОТИВАЦІЇ ПЕРСОНАЛУ В ТУРИСТИЧНІЙ СФЕРІ

Актуальність теми. Туристична сфера є одним з провідних, високорентабельних секторів економіки в усьому світі. Туризм ХХІ ст. у світовій господарській системі посідає провідні позиції: на неї припадає близько 10% виробленого у світі валового продукту, близько 30% світової торгівлі послугами, 7% загального обсягу світових інвестицій, 11% світових споживчих витрат, а також кожне 10-те робоче місце.

Люди являються основою всіх підприємств сфери туризму, саме їх зусилля впливають на успіх організації. У зв'язку з цим мотивація персоналу є основним засобом забезпечення оптимального використання кадрового потенціалу туристичної організації.

Метою статті є дослідження значення мотивації ієрархії потреб у контексті рекреаційної та туристичної діяльності, розуміння психологічних характеристик конкретних мотивів (потреб), пов'язаних із рекреаційною діяльністю та проведенням дозвілля.

Сфера туризму – це галузь економіки, що складається з групи галузей і підприємств, функції яких полягають у задоволенні різноманітного попиту на різні види відпочинку і розваг.

Тенденціями зростання туризму на даний момент є:

- збільшення доходів населення, які будуть задовольняти не тільки першочергові, але й рекреаційні потреби;
- урбанізація і погіршення екологічної ситуації зумовлюють попит на відпочинок в екологічно чистому середовищі;
- зростання дозвілля, тобто того часу, який людина може мати у своєму розпорядженні не з примусу, а вільно. Туризм в економічно розвинених країнах диференціюється так: зазвичай відпускний період часу використовується на закордонні туристичні поїздки, уїк-енд – на екскурсії всередині країни, а вечірній вільний час – на відпочинок у місті. Попит на внутрішній туризм у розвинених країнах все більше зростає, отже, прибутковість внутрішнього туризму збільшується;
- розвиток організаційних засобів та інфраструктури, що надає можливість зробити унікальні туристичні ресурси доступнішими, а туристичну діяльність — комфортнішою;
- "розкручування" міжнародного туризму, передусім – завдяки його високій ефективності в задоволенні туристичного попиту;
- розвиток засобів масової інформації, PR, телекомунікаційних систем і інформаційних технологій, які дають змогу розвивати маркетингові підходи і швидко й зручно обслужити безліч туристів.

Туристична сфера складається з компаній та організацій, які випускають товари і надають послуги, виробництво яких тісно пов'язане з туризмом:

- екскурсійні бюро;
- транспортні підприємства;
- підприємства з виробництва сувенірів;
- навчальні заклади туристичного профілю;

- інформаційні та рекламні служби;
- науково-дослідні та проектні організації туристичного профілю;
- готелі;
- підприємства харчування, зокрема ресторанного господарства;
- підприємства з виробництва туристичних товарів (які необхідні туристу) тощо.

Співробітник повинен бути зацікавлений у виконанні своїх обов'язків. Ця зацікавленість з'являється під впливом зовнішніх і внутрішніх спонукальних сил. Саме тому керівництво компанії має замислюватися про необхідність впровадження і розвитку системи мотивації персоналу.

Так як люди є основою всіх організацій індустрії туризму, саме їх зусилля впливають на продуктивність і успіх організації. Таким чином, саме в туристичній сфері особливо важливо приділяти увагу мотивації персоналу.

Мотивація персоналу – один із способів підвищення продуктивності праці. Мотивацію визначають, як прагнення працівника задовольнити свої потреби за допомогою трудової діяльності.

Мотивація труда персоналу є ключовим напрямком кадрової політики будь-якого підприємства. Головна мета процесу мотивації персоналу – це отримання максимальної віддачі від використання наявних трудових ресурсів, що дозволяє підвищити результативність і прибутковість діяльності підприємства.

Керівники не завжди чітко уявляють, які мотиви стимулюють їх підлеглих на ефективну роботу і часто переоцінюють значимість для працівників «базових мотивів», таких як зарплата, безпека, надійність, і недооцінюють внутрішні стимули до роботи – ініціативність, самостійність, творчість, необмеженість фантазії та бажання досягти високих результатів.

Керівники туристичних фірм недостатньо акцентують увагу на те, що зараз серед працівників посилилася потреба в справедливій винагороді. Для того, щоб винагорода сприймалася як справедлива, необхідно, щоб вона відповідала ринковому рівню. Якщо співробітник вважає, що йому недоплачують, відчуває незадоволеність від виконання своєї роботи, то у нього з'являється бажання звільнитися і знайти кращу роботу. Тому необхідно замислитися над питанням, чи сприймають співробітники свою винагороду як справедливу. Знаючи те, що рухає людиною, що спонукає до діяльності, які мотиви лежать в основі її дій, можна розробити ефективну систему методів управління персоналом туристичної фірми.

Система стимулювання у підприємницькій діяльності покликана збуджувати в них стійке бажання працювати сумлінно, професійно та інноваційно. Не добре продумана система стимулювання може дезорганізувати працівників, порушити ефективність їх діяльності.

В ході вирішення цієї проблеми туристичній фірмі рекомендується застосовувати такі методи підвищення мотивації, стимулювання і поліпшення якості роботи працівників:

1. Керівництву необхідно виявляти цікавість не лише до роботи своїх співробітників, але і до них, як до особистостей.
2. При аналізі роботи кожного співробітника слід задавати підлеглому питання, націлені на те, щоб спонукати його замислитися про виконану роботу і розповісти про конкретні результати.
3. Необхідно відстежувати рівень мотивації.
4. У працівників туристичної фірми різні цілі і бажання, тому необхідно знати чи підходить працівнику його робота.
5. Потрібно бути обережним з грошовими заохоченнями.
6. Завдання підлеглим повинні бути ясними.
7. Створити банк ідей.
8. Необхідно усунути чинники, які заважають успішній мотивації.

Вивчаючи персонал в туристичних фірмах, можна стверджувати, що в кожній з них є проблеми. Однією з таких проблем є плинність кадрів. Плинність заважає створити ефективно працюючу команду і негативно впливає на корпоративну культуру організації. Ця проблема пов'язана з сезонністю роботи. Багато компаній набирають персонал до високого сезону і розлучаються з ним по його закінченню. Туристичні фірми витрачають великі зусилля на навчання і розвиток персоналу, тому припустимо, що висока плинність кадрів не вигідна туристичній фірмі.

Досліджуючи проблеми ефективної мотивації персоналу в туристичних організаціях можна зробити, що необхідно переглянути систему оплати праці. Сучасна людина живе у світі грошової мотивації, тому ніяке людське ставлення не може компенсувати працівникові грошової нагороди. Аналіз системи оплати в туристичній фірмі показує, що заробітна плата, яка складається із ставки і бонусів, є досить ефективною, як для працівника, так і для підприємства. Таким чином, фірма справедливо оцінює частку внеску ефективної роботи кожного співробітника в розвиток і досягнення цілей організації, а співробітники прагнуть досягнення високих результатів, щоб у результаті отримати якомога більше бонусів.

Ще однією з проблем є погані взаємини з колегами. Незважаючи на те, що багато турфірм тільки розвиваються, у них відсутній кодекс корпоративної етики персоналу, де були б встановлені правила спілкування співробітників. Для вирішення цієї проблеми туристичній фірмі рекомендується створювати різні корпоративні заходи, які можуть поліпшити згуртованість колективу і його взаємини. Такими заходами можуть бути створені вже в туристичній фірмі корпоративні свята, святкування особистих свят співробітників в колективі, організація командної роботи.

Під час мотивації персоналу необхідно також враховувати умови праці. Хороші умови праці посилюють мотивацію незначно, тоді як погані умови різко її знижують. Вирішити проблему ефективної мотивації можливо також за допомогою застосування соціально-психологічних методів мотивації персоналу до роботи. Для підвищення мотивації за допомогою соціально-психологічних методів, можна переглянути соціальне забезпечення та поліпшити його зміст.

Отже, мотивація персоналу призведе до наступних позитивних результатів:

- покращиться якість роботи і результативність праці;
- посиляться особиста зацікавленість працівника в результаті праці;
- підвищиться кваліфікація працівників;
- підвищиться відповідальність за виконання доручень і прийняття рішень;
- покращиться психологічна готовність до роботи в важких і стресових умовах.

Можна зробити висновок, що мотивація може здійснюватися не тільки за рахунок грошової винагороди за роботу та кар'єрного зросту, а й за допомогою інших факторів впливу на працівника. Таким чином, при розумному використанні знань про процес та особливості мотивації персоналу керівники туристичних організацій можуть значно покращити ефективність трудової діяльності фірми, а отже, її прибуток.

Перелік посилань

1. Крушельницька О. В. Управління персоналом: навч. посібн. / О. В. Крушельницька, Д. П. Мельничук. – К.: Вид-во «Кондор», 2003. – 296 с.
2. Бурмістров О. І. Які методи підвищення мотивації персоналу є дієвими?//Управління персоналом. – 2002. – № 7. – С. 45-47.
3. Концептуальні засади менеджменту якості в сфері туризму. [Електронний ресурс] – Режим доступу: tourlib.net/statii_ukr/baev.htm
4. Вишнякова Е. М. 12 способів ефективної мотивації співробітників. [Електронний ресурс] – Режим доступу: inconte-spb.ru

Катоніна Г.В., ст.гр. СТ-13

Науковий керівник – к.геогр.н., доц. Бунякова Ю.Я.

Кафедра економіки природокористування

ХАРАКТЕРИСТИКА ТУРИСТИЧНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ

Актуальність теми. Туризм є однією з найбільших, високоприбуткових і найбільш динамічних галузей сучасного світового господарства. На його частку доводиться близько 10% світового валового національного продукту, світових інвестицій, всіх робочих місць і світових споживчих витрат. Туризм є складовою частиною рекреації, який можна визначити як феномен, безпосередньо пов'язаний з вільним часом і культурою дозвілля. Він являє собою певний вид життєдіяльності, пов'язаний з розвагами, наданням послуг та задоволенням потреб туристів; зокрема – тимчасове переміщення людей з місця свого постійного проживання в іншу країну або місцевість в межах своєї країни у вільний час з метою отримання задоволення, пізнавальних або ділових цілях, але без зайняття оплачуваною роботою в відвіданих місцях. У той же час туризм, як галузь економіки, складний природно-економічний і технічний комплекс, що ґрунтується на наукових засадах, метою яких є надання серії послуг для особистості, яка присвячує вільний час подорожам, перетворюючись при цьому в туриста або екскурсанта [1].

Мета дослідження. Україна має все необхідне для розвитку подорожей і оздоровлення: сприятливі природні умови, історико-культурні, матеріальні та людські ресурси. Туристично-рекреаційний потенціал створює можливості для всебічного задоволення пізнавальних, оздоровчо-спортивних і духовних потреб вітчизняних та іноземних туристів.

Територія України характеризується винятково сприятливими кліматичними умовами для відпочинку, лікування, різних видів туризму. Природні умови, явища природи, що створюють комфортні умови для рекреаційно-туристичної діяльності і сприяють організації відпочинку і оздоровлення становлять природно-рекреаційні ресурси. Основними серед них є клімат, акваторії, ландшафт, а також деякі природні об'єкти, що мають пізнавальні і атрактивні властивості. Важливою складовою рекреаційних ресурсів є водні ресурси, до яких належать моря, озера, водосховища, річки, придатні для організації відпочинку і оздоровлення. Найважливішим з них є Азовське і Чорне море. По території України протікає понад 70 тис. річок, серед яких найбільші – Дніпро, Дністер, Південний Буг, Сіверський Донець, Дунай. Більшість річок належить до басейнів Чорного та Азовського морів, 4% – до басейну Балтійського моря. Головна водна артерія України – Дніпро, третя за довжиною ріка Європи (2285 км, з яких 1205 км припадає на територію України). Карпатські річки придатні для подорожей на байдарках і каное (Черемош, Прут, Тиса, Стрий та ін.). На території України понад 3 тис. природних озер і 22 тис. штучних водоймищ. Найбільша кількість озер на Волинському Поліссі [2].

Серед природно-рекреаційних ресурсів важливу роль відіграють бальнеологічні, до яких належать мінеральні води, лікувальні грязі. Заклади, що функціонують за рахунок використання бальнеологічних ресурсів, розташовані переважно в Карпатському і Причорноморсько-Азовському регіонах. Найбільша кількість мінеральних джерел припадає на західну частину України (Львівську і Закарпатську області). Значні запаси лікувальних грязей зосереджені в південних і північно-західних областях. Торф'яні грязі використовуються на курортах Миргорода, Моршина, Черче та ін.

Важливою складовою рекреації, оздоровлення і лікування є лісові ресурси. За кількістю лісових насаджень Україна посідає одне з перших місць серед країн Європи. Наявність лісів сприяє також розвитку специфічних видів туризму, зокрема полюванню. Найбільш значними мисливськими ресурсами володіють Карпатський і Поліський регіони. Це перш за все численні популяції лосів, оленів, косуль, диких кабанів, лисиць, зайців, пернатої дичини.

Для туризму значну цінність мають ландшафти, що відзначаються оздоровчими чи пізнавальними властивостями, включаючи рельєф, мальовничі краєвиди, печери. В Україні є печери, що за своїми розмірами не поступаються найбільш відомим у світі, і при відповідному обладнанні їх можна перетворити на рекреаційно-туристичні об'єкти міжнародного значення. Вони локалізуються переважно в Подільсько-Буковинському, Кримському і Карпатському регіонах.

Особливу групу ландшафтів утворюють національні парки, державні заповідники, заказники, унікальні природні об'єкти, пам'ятки природи, парки, що є пам'ятками садово-паркового мистецтва, дендропарки, ботанічні сади, зоологічні парки, заповідні урочища, що складають природно-заповідний фонд. Основним призначенням заповідних територій і об'єктів є сприяння збереженню унікальних і типових природних ландшафтів, рослинного і тваринного генофонду, екологічної рівноваги, а також відтворенню і примноженню відновлюваних природних ресурсів. Заповідні території є базою для стаціонарного наукового дослідження еталонних природних комплексів, спостереження за станом і зміною навколишнього середовища, центрами розробки наукових основ охорони природи і раціонального природокористування, а також екологічної освіти.

В Україні налічується понад 6700 природно-заповідних територій, у тому числі 20 природних заповідників [2]. Заповідник являє собою територію (акваторію), виділену з метою збереження у природних умовах типових або унікальних природних комплексів, вивчення природного протікання процесів і явищ, які в них відбуваються. Земельні ділянки, надра, водні об'єкти в межах заповідника вилучаються з господарського обігу і стають об'єктами безстрокового використання в такій ролі. На невеликих ділянках обладнуються екологічні стежки.

В Україні 11 національних природних парків – Азово-Сивашський, Вижницький, Деснянсько-Старогутський, Карпатський, «Подільські Товтри», «Святі гори», «Синевир», «Сколівські Бескиди», Ужанський, Шацький, Яворівський, створених з метою збереження, відновлення, вивчення і раціонального використання природних комплексів і об'єктів у рекреаційних, наукових і освітньо-виховних цілях. Територія парків поділяється на різні функціональні зони, у тому числі буферні, що використовуються для оздоровлення, лікування, відпочинку. Заповідники і національні природні парки займають понад 10% території України і розташовані практично у всіх фізико-географічних її регіонах. В Україні налічується 1020 парків, які мають історико-культурну цінність. З їх числа 19 – дендрологічні парки, метою яких є збереження, вивчення і відновлення у спеціально створених умовах представників флори. Крім цього, в країні 88 парків, що є пам'ятками садово-паркового мистецтва, а також 17 ботанічних садів, 7 зоологічних парків [3].

Унікальні туристичні ресурси можуть знаходитися на особливому режимі охорони, що обмежує доступ до них. Обмеження доступу до туристичних ресурсів визначається їх реальною пропускнуною спроможністю, рівнем припустимого антропогенного навантаження, сезонними та іншими умовами. Попри всі політичні та соціально-економічні негаразди останніх років індустрія туризму стала тією галуззю народного господарства України, яка без залучення державних дотацій стабільно нарощує обсяги виробництва туристичного продукту. Туризм в Україні може і повинен стати сферою реалізації ринкових механізмів, джерелом поповнення державного та місцевих бюджетів, засобом загальнодоступного і повноцінного відпочинку й оздоровлення, а також ознайомлення з історико-культурною спадщиною та сьогоденням нашого народу і держави. Сьогодні індустрія туризму як сукупність підприємств

сфери обслуговування та інших організацій, діяльність яких спрямована на задоволення попиту на туристичні товари та послуги, працює в умовах жорсткої конкуренції, відвойовуючи як національний, так і міжнародний ринки.

Отже, маючи такий ресурсний потенціал, туризм України повинен сприяти зміцненню економіки країни, наповненню державного бюджету, зростанню добробуту українських громадян, збереженню історико-культурної спадщини, піднесенню духовного потенціалу суспільства. Найголовнішим в ефективному використанні рекреаційних ресурсів є наявність туристичної інфраструктури. Це готелі, мотелі, будинки відпочинку, пансіонати, санаторії, заклади харчування, транспортні засоби, заклади для розваг, атракції та ін. Більшість готелів, мотелів, кемпінгів, санаторіїв, баз відпочинку та туристичних баз будувались за проектами, що сьогодні не відповідають міжнародним стандартам. Мережа їх активно формувалась у період масового туризму, з інтенсивною експлуатацією та несвоєчасним капітальним і поточним ремонтом, що призвело до значного зносу цих будівель та оснащення. Але тільки наявності інфраструктури, призначеної для туризму, недостатньо. Її необхідно розглядати в широкому значенні: основні елементи інфраструктури повинні виконувати не тільки виключно рекреаційну функцію, а й служити провідним фактором поліпшення всього соціально-економічного життя країни. Це має бути інфраструктура загального користування, що відповідає світовим стандартам і зорієнтована на всіх мешканців України та її гостей. Залізничний, річковий і морський транспорт здатні забезпечити перевезення туристів з резервом транспортних потужностей на деяких видах транспорту.

Транспортні шляхи України повинні відповідати міжнародним вимогам та надавати можливість здійснювати перевезення швидко, безпечно, надійно, комфортно. Саме вони є першою ланкою туристичного потоку іноземних громадян в Україну. Взаємодія двох галузей – транспорту і туризму – допоможе кожній з них у короткі терміни вирішити більшість питань, зокрема розбудови туристичної інфраструктури за напрямками національної мережі транспортних коридорів із залученням приватного капіталу (національного і закордонного).

Напрями освоєння і розвитку туристичних ресурсів України визначаються органами державної влади, органами місцевого самоврядування відповідно до програм розвитку туризму. Унікальні туристичні ресурси можуть знаходитися на особливому режимі охорони, що обмежує доступ до них. Обмеження доступу до туристичних ресурсів визначається їх реальною пропускнуною спроможністю, рівнем припустимого антропогенного навантаження, сезонними та іншими умовами.

Стратегічною метою підвищення ефективності використання туристично-рекреаційного комплексу України є створення конкурентоспроможної індустрії, котра всебічно задовольнятиме потреби споживачів туристичного продукту, сприятиме розвитку економіки країни шляхом створення нових робочих місць, бюджетних і валютних надходжень, підтримка культурної спадщини з урахуванням необхідності

збереження, відтворення, недопущення деградації та погіршення оздоровчих і лікувальних властивостей території країни.

Досягненню цієї мети може сприяти розробка механізмів формування і реалізації стратегії еколого-економічного розвитку туристично-рекреаційного комплексу [4]. Пріоритетами національної та регіональної політики мають стати: збереження й відновлення особливо цінних природних територій та об'єктів, природно-лікувальних ресурсів, об'єктів історико-культурної спадщини; оптимізація мережі існуючих санаторно-курортних й оздоровчих закладів; забезпечення ефективного контролю за діяльністю туристично-рекреаційних, санаторно-курортних й оздоровчих об'єктів та закладів; розвиток сільського туризму; упровадження міжнародних принципів сталого розвитку туристично-рекреаційної індустрії.

Перелік посилань:

1. Закон України «Про туризм» від 8 листопада 2003 року №1282-IV.
2. Кифяк В.Ф. Організація туристичної діяльності в Україні / Чернівці: Книги-XXI, 2003. – 300 с.
3. Любіцева О.О., Панкова Є.В., Стафійчук В.І. Туристичні ресурси України. Навчальний посібник. – К.: Альтерпрес, 2007. – 369 с.
4. Електронний ресурс. Режим доступу: <http://www.kmu.gov.ua>.

Демчишина А.О. гр. У - 21

Науковий керівник: Плетос С.В., ст. викладач
Кафедра економіки природокористування

ПРИНЦИПИ РОЗВИТКУ ПРИМІСЬКИХ ЗОН ТА ЗАСАДИ ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ МІСЬКИХ АГЛОМЕРАЦІЙ НА ПРИКЛАДІ ОДЕСЬКОГО РЕГІОНУ

В умовах сучасної цивілізації, яка характеризується значним рівнем урбанізації, розвитком промисловості та високим рівнем освоєння земельні ресурси набувають особливої цінності. Постійність площі земельної території при збільшенні чисельності населення, які підсилюються процесами урбанізації, призводить до підвищеного попиту на земельні ділянки в міських агломераціях та характеризується підвищеним суспільним інтересом [1].

В умовах значних трансформаційних зрушень, що нині відбуваються в економіці країни все більша увага приділяється дослідженню такого феномену територіальної концентрації як міські агломерації. Відтак, аналіз вказує на те, що об'єднання поселень в агломерацію перетворює територію в ареал стійкого економічного та динамічного зростання. У міських агломераціях земельні ресурси є основою економічної діяльності, що пов'язано, насамперед, з використанням земель, як територіального ресурсу, головного засобу виробництва (сільськогосподарського, лісогосподарського) та формування капіталу.

Міська агломерація (від лат. *agglomeratio* — приєднання) — форма розселення, територіальне скупчення населених пунктів (переважно міст), які об'єктивно об'єднані в єдине ціле (складну

багатокомпонентну динамічну систему) інтенсивними, функціональними, у тому числі економічними, трудовими та соціальними, культурно-побутовими, рекреаційними та іншими зв'язками, а також екологічними інтересами. За видами міські агломерації поділяються на моноцентричні та біцентричні. Моноцентричні - з одним великим й економічно розвиненим містом - центром, якому підпорядковані всі інші поселення, розташовані в його приміській зоні (міста - супутники тощо). Біцентричні - з декількома взаємозалежними містами - центрами.

Зараз виділяють 23 найбільших агломерацій в Україні: Київська, Харківська, Донецько - Макіївська, Дніпропетровська, Одеська, Львівська, Криворізька, Горлівсько - Єнакіївська, Чернівецька, Центрально-Луганська, (Алчевсько - Стаханівська), Вінницька, Івано-Франківська, Краматорська, Тернопільська, Хмельницька, Південно-Луганська, (Краматорська), Херсонська, Закарпатська агломерація (Ужгородська), Кременчуцька, Лисичанська, Шахтарська, Білоцерківська, Нікопольська.

Одеська агломерація — агломерація з центром у місті Одеса. Простягається вздовж Чорного моря на 120 км. Головні чинники створення і існування агломерації: морський порт, міжнародна торгівля, культурний і освітній центр, курорт. Центр розвинутого сільськогосподарського району, виноградарства, садівництва, наявність міжнародного аеропорту.

Одеська агломерація – субрегіон Одещини, який ще називають «Велика Одеса», окреслений адміністративними межами міст обласного значення Одеса, Чорноморськ, Теплодар і Южне та районів Одеської області: Біляївський, Комінтернівський, Овідіопольський, Білгород-Дністровський, Роздільнянський, Іванівський, Лиманський район та ін.

Територія субрегіону – 3,97 тис. кв. км (близько 12% території Одеської області), чисельність населення – 1,331 млн. осіб, густота населення — 158,1 осіб/км². Відповідна територія представляє собою так званий «перший міський пояс» (на прикладі Парижу), Велике місто (або ядро агломерації, урбанізована зона агломерації, місто з внутрішнім поясом приміської зони) [3].

Формування міської агломерації – скупчень міських поселень, які об'єднані складними зв'язками, є важливою особливістю урбанізації на території Одещини. Земельний фонд міської агломерації, за розрахунками, складає 1005,26 тис. га. Визначено, що спостерігається загальна закономірність збільшення інтенсивності використання території з наближенням до міста: збільшується частка забудованих земель, земель промислового та комерційного використання, земель громадського призначення, земель, які використовуються для транспорту та зв'язку, земель технічної інфраструктури. Розглядаючи приміську зону міста Одеси та Одеську



міську агломерацію, постає питання про структурний склад відповідних територій.

Останнім часом у світі спостерігається тенденція до децентралізації функцій управління і контролю щодо використання природних ресурсів, передача окремих повноважень на місцевий рівень. Передбачається, що такий підхід дозволить врахувати особливості окремих адміністративних районів та інтереси громадян. Але децентралізація управління в сфері земельних ресурсів вимагає чіткого визначення повноважень, розмежування територій та суб'єктів прав на земельні ділянки. І саме в сфері розвитку приміських зон децентралізація управління призводить до зниження державного контролю над відповідними землями, унеможливлення формування містобудівної політики, яка б забезпечувала підгрунтя для сталого розвитку територій. Адже приміська зона утворює з містами на населеними пунктами єдиний комплекс у містобудівному, планувальному, соціально-економічному, екологічному аспектах. На цих територіях спостерігається комплексне використання приміської зони декількома адміністративно-територіальними утвореннями.

Приміська зона Одеси охоплює прилеглі адміністративні райони - Овідіопольський, Біляївський, Комінтернівський, у межах яких зв'язки з Одесою найінтенсивніші. На території цих районів розміщені складові приміської інфраструктури. Тут діють товарні станції, енергетичні підстанції, транспортно-комунікаційні вузли і кільцеві системи об'їзних доріг, склади і газосховища тощо. У приміську зону, яка виконує багато важливих господарських функцій, виносять екологічно небезпечні виробництва, а також нові підприємства [2].

Просторова організація приміської зони Одеси має відповідні особливості. Вона територіально аквально – майже половину приміської зони Одеси займає морська акваторія, що створює додаткові можливості її планувальної організації та використання. Разом з тим, територіальна (материкова) частина майже вдвічі менша «суходільної норми», і відтак має помітне «ущільнення» основних господарських функцій та зменшення територій рекреаційного спрямування. Аналізуючи кількісний склад земель рекреаційного призначення Одеської міської агломерації, варто відзначити що відповідні території займають 77% в загальній структурі рекреаційних територій області. Але визначаючи частку земель рекреаційного призначення в загальній структурі Одеської міської агломерації, визначено, що площа відповідних територій складає 0,4%, що вкрай не забезпечує відповідні адміністративно-територіальні утворення територіями відпочинку. Також варто зауважити, що переважна частина рекреаційних територій (97%) знаходиться у приміській зоні м. Одеси.

Використання рекреаційних ресурсів в містах і приміських районах в наш час відбувається стихійно, без врахування екологічної ситуації, яка, з одного боку здійснює негативний вплив на здоров'я відпочиваючого населення, а з іншої – перевищує допустимі навантаження на екосистеми. Крім того, неорганізований відпочинок і туризм негативно впливають на розвиток туристичного бізнесу і не приносить можливого прибутку в бюджет регіону.

Спостерігається загальна закономірність збільшення інтенсивності використання території з наближенням до міста: збільшується частка забудованих земель, земель промислового та комерційного використання, земель громадського призначення, земель, які використовуються для транспорту та зв'язку, земель технічної інфраструктури.

Переважна більшість проданих земельних ділянок має комерційне використання – для розміщення магазинів, кафе, ресторанів, готелів, автозаправних станцій, тощо. Решта, представлено ділянками виробничих об'єктів, земельними ділянками під житлову забудову. Власне, якщо звернути увагу на стабільне зростання кількості населення в місті Одеса та містах - супутниках, необхідно зауважити, що така динаміка простежується і в територіальному розвитку, який відбувається за рахунок земель інших категорій земельного фонду, тобто земель сільськогосподарського призначення, які назавжди втрачають своє функціональне використання, при цьому темпи територіального росту міст удвічі більші від темпів росту їх населення [2].

У міській агломерації земля набуває високої інвестиційної привабливості і користується підвищеним попитом з боку суб'єктів економічної діяльності, які намагаються використовувати для розміщення своїх об'єктів сприятливі умови з огляду на можливу економію витрат. При цьому найбільш інвестиційно привабливими саме є приміські райони, але й попитом на земельні ділянки користується і вся зона агломераційного розселення. Об'єктом інвестиційної діяльності міської агломерації є нерухоме майно, зокрема, земельна ділянка або територія (сукупність земельних ділянок), що перебувають у власності територіальної громади (громад), юридичних та фізичних осіб. При цьому продаж земельних ділянок підвищуватиме мотивацію до інвестування в економіку, вкладення коштів у будівництво, розширення та модернізацію підприємств, інтенсифікацію господарської діяльності і поліпшення якості землі.

Аналізуючи використання земельного фонду міської агломерації в ретроспективі та на сучасному етапі, слід зазначити, що в останні роки повсюдно спостерігається тенденція до зменшення площі сільськогосподарських угідь. При цьому спостерігається збільшення площі земель під житловою забудовою, земель промисловості, земель комерційного та іншого використання, земель, які використовуються для транспорту та зв'язку. Як правило, причиною такого стану є продаж та зміна цільового призначення колишніх сільськогосподарських угідь на землі інших категорій земельного фонду.

Система державного управління землями міських агломерацій приділяє основну увагу перерозподілу землі як майна, не вирішуючи проблеми охорони земель як основного національного багатства.

Для досягнення високого соціально-економічного ефекту формування планувальної структури міста треба прагнути до компактного його розвитку, що досягається підвищенням інтенсивності використання території диференційовано до основних функцій. При цьому треба враховувати неоднорідність функціонально-планувальних якостей міських територій, які значною мірою визначаються різною інтенсивністю їх освоєння і неоднаковими умовами транспортної доступності.

Цінність ділянки міської території треба визначати за оцінками її доступності відносно житлових районів, місць прикладення праці, установ обслуговування загальноміського значення, місць масового відпочинку з урахуванням їх розміщення у зонах різної містобудівної якості.

Отже, управлінські рішення щодо використання земельних ресурсів, їх охорони і відтворення проектується, узгоджуються і реалізуються на відповідних рівнях, та на основі виробленої стратегії здійснюється оперативне планування і управління земельними ресурсами в рамках окремих галузей національної економіки. Різні види землекористування можуть мати як взаємодоповнюючі, так і взаємовиключні цілі. Але тільки за умови існування досконало діючого управлінського апарату процес землекористування приміських зон стане на шлях сталого розвитку.

Тому раціональне використання земель приміських територій можливе за умови повного узгодження планування території приміської зони із вимогами формування населеного пункту та одночасно земель за його межами, чіткої регламентації умов, територіального складу та напрямків розвитку відповідних земель.

Перелік посилань:

1. Булишева Д.В. Розвиток приміських зон міських агломерацій: особливості та шляхи вдосконалення / Д.В. Булишева // Науковий журнал «Молодий вчений» № 2 2015 р. «Видавничий дім «Гельветика», Україна, Херсон – С.136-140

2. Зінченко Т. Є. Особливості використання земельних ресурсів міської агломерації // Бізнес Ін форм. – 2012. - № 5. – Харків – С.123 – 126

3. Одеса – город-агломерация-портово-промышленный комплекс / под общ. ред. А.Г. Топчиева. – Одеса : АО Бахва, 1994. – 360 с.

Харькова А.С., ст. гр. Е-41.

Науковий керівник – Вартанян Г. В. ст. викладач.

Кафедра економіки природокористування

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЕКОНОМІКИ ЗАМКНУТИХ ЦИКЛІВ В УКРАЇНІ

У період індустріалізації використовувалася проста економічна схема існування: видобуток-виробництво-розподіл-споживання-відходи. Однак в кінці минулого століття в Європі були запропоновані нові принципи життя суспільства, що отримали назву циклічна економіка чи економіка замкнутого циклу (англ. Circular economy).

Парадигма ґрунтується на тому, що всі запаси на нашій планеті не безмежні і людство змушене відмовитися від лінійної моделі, яка полягає в простий, століттями використовуваної методикою: взяв ресурси - справив товар - викинув. Лінійна модель економіки призводить до глухого кута через обмеженість ресурсів, букета проблем, пов'язаних з доставкою матеріалів з країн, що розвиваються і нестабільності цін на сировину. До цього варто додати, що в таких умовах близько 90% вихідних матеріалів стають відходами ще до того, як готовий продукт покинув фабрику, а дві третини товарів опиняються на смітнику в перші півроку свого існування.

У грудні 2015 р Європейська комісія прийняла план дій по переходу до циклічної економіки до 2019 р Він передбачає, що така модель стає основою стратегії сталого розвитку ЄС і передбачає розвиток відповідного державного регулювання. У липні 2016 р Центр європейських політичних досліджень (CEPS) в Брюсселі представив дослідження під назвою "Циклічна економіка в Європі, від ресурсоефективності до платформ для обміну знаннями: точка зору CEPS"[1,4]. У цьому дослідженні відзначено, що перехід до циклічної економіки несе три незаперечних переваги. Перше - зниження негативного впливу на навколишнє середовище, завдяки скороченню використання ресурсів при виробництві. Друге - скорочення виробничих витрат через зниження кількості використовуваних первинних ресурсів. Третє - поява нових ринків, а значить - створення нових робочих місць і підвищення загального рівня добробуту.

Державне регулювання і підтримка нового напрямку економіки виражається у виділенні грантів на дослідження, в пріоритеті щодо державних закупівель, податкові пільги з одного боку і збільшенні податків на сміття з іншого. Про це не варто забувати вітчизняним виробникам і грантоотримувачів, а також всім співвітчизникам, які прагнуть в ЄС.

Уже сьогодні, купуючи комп'ютер або електроприлад, ми вносимо дуже незначну суму (вона закладена в ціні) за подальшу повторну переробку цього товару. У Франції ця сума названа податком за еко-участь. Це дозволяє в кінцевому підсумку скорочувати відходи і переробляти відслужили предмети якісно, без шкоди для навколишнього середовища. В Європі давно розроблена і впроваджена ціла система екологічних знаків, якими маркується продукція, інформують про способи утилізації товарів, про можливість їх багаторазового використання або про те, що товари можна переробляти.

Циклічні принципи сьогодні закладаються в початковий дизайн продукту і мають на увазі можливість повторного використання компонентів, їх ремонт і вдосконалення. Великі корпорації охоплюють весь виробничий ланцюжок від поставки сировини і матеріалів до реалізації продукту. Часто це призводить до трансформації споживача в користувача. Товар залишається власністю корпорації і після закінчення терміну служби повертається виробнику, який може випустити на його основі нову модель або створити інший продукт, використовуючи старі матеріали. Прикладом тому служить Philips, яка бере участь в зборі 40% всіх використаних ртутьвмісних ламп в Євросоюзі (з них переробляються більше 95%), а також пропонує споживачам замість придбання послугу використання освітлювальних приладів, що повертаються потім виробнику. Vodafone пропонує разом з контрактами на послуги зв'язку схожу схему - оренда замість володіння - користувачам телефонів [2].

При використанні циклічних процесів виробництва, за найскромнішими підрахунками, світова економіка щорічно зможе отримувати 1 трлн дол. 2025 року, а також в найближчі п'ять років створити 100 тис. Нових робочих місць, заощадивши 500 млн дол. На матеріалах і запобігши появу 100 млн т відходів.

Принципи вторинного використання застосовуються в світі давно - з металобрухту плавиться сталь, з макулатури робиться папір, - але ідея циклічного розвитку полягає в повному перебудові принципів сучасного існування людства. Перехід до циклічної економіки буде непростим. Він вимагатиме змін не тільки в технологіях, які повинні звести відходи до мінімуму, але і в таких творчих дисциплінах, як дизайн, реклама і цифрові технології. Поки що мова йде про окремі замкнуті процеси і спробі зробити ідею генеральною лінією розвитку економіки світу в майбутньому.

На рисунку 1 схематично зображено функціонування економіки замкнутих циклів що відображається у оптимізації процесів використання ресурсів у виробництві, відповідальному споживанні та управлінні відходами. Замкнутий цикл передбачає циклічне використання природного ресурсу, його вторинне використання. Щодо споживання – життєвий цикл продукту максимально збільшується, та можливе використання продукту, або його складових як вторинної сировини. Це забезпечує мінімізацію використання природної сировини у виробництві.



Рис. 1 Функціональна схема економіки замкнутих циклів [3]

За даними національного інституту стратегічних досліджень в Україні практично не здійснюється єдина послідовна державна політика щодо екологізації економіки, що передбачає введення та реалізацію принципів

раціонального природокористування і мінімізацію негативного впливу на екологічні об'єкти при здійсненні антропогенної діяльності. Аналіз динаміки абсолютних та інтегрованих показників техногенного навантаження на навколишнє середовище свідчить про те, що екологічна ситуація в природному докльлі, як життєво важливому середовищі для існування людини, залишається досить складною. Це підтверджує 102 позиція України серед 132 країн світу в 2012 році в міжнародному рейтингу екологічних досягнень (Environmental performance Index), розрахованому фахівцями Єльського університету (США) за 25-ма показниками, що характеризують дієвість державної політики держав щодо збереження екосистем. Загалом екологічно чистої в Україні вважається лише 6% її території. Важливим напрямком екологізації економіки в Україні є широкомасштабне розвиток маловідходних і ресурсозберігаючих технологій, що вирішують проблему ефективного використання сировини і виконують функцію охорони навколишнього середовища від забруднення і відходів. Кінцевою метою таких технологій є створення замкнутих технологічних циклів з повним використанням наявної сировини і відходів. Сучасна техногенна економіка є відкритою системою, де кінцевий продукт становить незначну частину від загального обсягу природної сировини. Це стосується в першу чергу добувної та переробної

галузі. Хоча є і позитивні приклади - раціональне ведення сільськогосподарської діяльності, коли рослинництво і тваринництво утилізує відходи в системі галузі, тобто близько до замкнутої економічної системи. перспективним підходом. Перехід на інноваційно-технологічний шлях розвитку в державі має відбуватися на базі визначених пріоритетів з метою формування національної інноваційної системи та цілісної структури науково-технічного комплексу, здатного стало функціонувати в умовах глобалізації. Основними напрямками інноваційного розвитку повинні бути: - екологічна реструктуризація і екологічна модернізація виробництва, який передбачає зміну галузевої структури за рахунок зниження попиту на продукцію екологічно брудних виробництв або модернізації підприємств - споживачів такої продукції; - розробка і використання природоохоронних технологій, зокрема, більш широкого використання технологій утилізації відходів, рециркулювання ресурсів після їх обробки, рекультивація порушених земель; - сприяння розвитку інформаційно-телекомунікаційні технології та електроніки; космічних і авіаційних, хімічних, виробничих, енергозберігаючих, нових транспортних технологій, виробництво нових видів продукції і послуг; - впровадження на промислових підприємствах систем екологічного менеджменту, є сучасним механізмом управління природоохоронною діяльністю, функціонування якого сприяє поліпшенню екологічних показників підприємств і зниження екологічних ризиків і витрат природоохоронного призначення як свідчить зарубіжний досвід; - формування екологічних вимог до розробки нових, впровадження в практику жорсткого екологічного контролю існуючих технологій відповідно до екологічних і економічних нормативів і стандартів, що сприятиме підвищенню інноваційної активності підприємств.

Перелік посилань

1. Економіка замкнутого циклу як запорука сталого розвитку світової спільноти / Ресурсний центр гурт/[Електронний ресурс]: - Режим доступу: <http://www.gurt.org.ua/articles/30308/> Назва з екрану
2. На пути к экономике замкнутого цикла. безотходная программа для Европы Генеральный директорат по охране окружающей среды Минск , 8 октября 2014 г. / [Электронный ресурс]: - Режим доступа: https://www.oecd.org/environment/outreach/EC_Circular%20economy_Rus.pdf
3. "Circular Economy". Ellenmacarthurfoundation.org. Retrieved 23 March 2016.
1. Geissdoerfer, Martin; Savaget, Paulo; Bocken, Nancy M. P.; Hultink, Erik Jan (2017-02-01). "The Circular Economy – A new sustainability paradigm?". Journal of Cleaner Production.

Секція ЗАГАЛЬНА ТА ТЕОРЕТИЧНА ФІЗИКА

Шалоумов Ю. М., ст. гр. Е-21

Науковий керівник: Герасимов О. І., д. ф.-м. н., проф.

Кафедра загальної та теоретичної фізики

КВАНТОВА КРИПТОГРАФІЯ – СУЧАСНИЙ СТАН

Вступ. Потрібність у збереженні таємниць в людства існує, мабуть, з самої появи людини. Було створено безліч шифрувальних приладів різної складності: від давньогрецької скитали і середньовічного «Манускрипту Войнича» до відомої машини «Енігма», яку німці використовували для шифрування повідомлень під час Другої світової війни.

Криптографія - це мистецтво приховування інформації в послідовності бітів від будь-якого несанкціонованого доступу. Для досягнення цієї мети використовують шифрування: повідомлення за допомогою деякого алгоритму комбінується з додатковою секретною інформацією (ключем), в результаті чого виходить криптограма.

Квантова криптографія - метод захисту комунікацій, заснований на певних явищах квантової фізики. На відміну від традиційної криптографії, яка використовує математичні методи, щоб забезпечити таємність інформації, квантова криптографія зосереджена на фізиці, розглядаючи випадки, коли інформація переноситься з об'єктів квантової механіки. Процес відправки і прийому інформації завжди виконується фізичними засобами, наприклад за допомогою електронів в електричному струмі, або фотонів в лініях волоконно-оптичного зв'язку. Ідея використовувати квантові об'єкти для захисту інформації від підробки і несанкціонованого доступу вперше була висловлена Стефаном Вейснером в 1970 р. [1].

Фізичні основи квантової криптографії. В основі методу квантової криптографії лежить спостереження квантових станів фотонів. Відправник задає ці стани, а одержувач їх реєструє. Тут використовується принцип невизначеності Гейзенберга: неможливо одночасно точно визначити дві характеристики кванта (наприклад, імпульс та координати). Таким чином, якщо відправник і одержувач не домовилися між собою, який вид поляризації квантів брати за основу, перехоплювач може зруйнувати посланий відправником сигнал, не отримавши ніякої корисної інформації. Ці особливості поведінки квантових об'єктів стали основою протоколу квантового поширення ключа. В теорії головною перевагою криптографічних протоколів є те, що зловмисник може володіти скільки завгодно необмеженими можливостями для перехоплення ключової інформації, проте факт прослуховування каналу завжди буде зафіксовано. Це робить використання квантової криптографії привабливим для боротьби зі шпигунством і шахрайством у банківській сфері, у військовій сфері і не тільки [1, 2].

Останні розробки. Активні дослідження в області квантової криптографії ведуть IBM, GEP-Optique, Mitsubishi, Toshiba, Національна лабораторія в Лос-Аламосі, Каліфорнійський технологічний інститут, молода компанія MagiQ і холдинг QinetiQ, що підтримується британським міністерством оборони. Рекордну відстань, на яку був переданий квантовий ключ, становить 250 км. Ця передача була здійснена групою

фахівців з Університету Женеви (Швейцарія) і компанією Corning Incorporated у 2009 р.

Квантова криптографія як сегмент ринку тільки починає формуватися, і тут поки на рівних можуть грати і світові комп'ютерні корпорації, і невеликі компанії. Наприклад, компанією Quantique створено кілька промислових систем розподілу квантових ключів. Інтерес до квантової криптографії з боку комерційних і військових організацій зростає, так як ця технологія може гарантувати абсолютний захист. На сьогоднішній день квантова криптографія доступна для комерційного застосування вже кілька років. Але технологія практична лише в руках організацій державного масштабу і великого приватного сектору, які в змозі дозволити собі мати власні оптоволоконні мережі. Але крім успішного створення і введення в дію систем розподілу квантових ключів, є й успішні експерименти по їх злому. Наприклад, у 2007 р. фізики з Торонтського університету (Канада) провели експериментальну демонстрацію перехоплення повідомлень у системі розподілу квантових ключів, яке неможливо зафіксувати, реалізованій швейцарською компанією Quantique. Представники Quantique, втім, не бачать в цьому нічого сенсаційного. «Він важливий і цікавий, але тільки як доказ того, що системи квантової криптографії не відрізняються від інших технологій забезпечення захисту: їх теж необхідно тестувати, — пояснює інженер компанії Грегорі Ріборді, — ID-500, виготовлена в 2004 році, вже застаріла, до того ж вона не була розрахована на промислове застосування». У сучасних установках Quantique, що поставляються на ринок, «безпечний» рівень помилок знижений до 8%. Але вже в 2010 р. вчені з Норвегії та Німеччині знайшли порівняно простий і не дуже витратний спосіб перехоплення повідомлень у системах розподілу квантових ключів. «Слабкою ланкою» у них виявився лавинний діод, який використовується для реєстрації окремих фотонів. Непомітно перехоплювати повідомлення вченим вдалося при переводі лавинного діода в лінійний режим. Вони вирішили це завдання досить простим способом: спрямували на детектори випромінювання лазера, що працює в безперервному режимі з потужністю близько 1 мВт. Це дозволило зламати системи Clavis і QPN 5505, що поставляються Quantique і MagiQ Technologies. Представників компаній, безумовно, повідомили про те, що їх продукція виявилася ненадійною; в Quantique, за словами розробників, вже прийняли відповідні заходи. «Цей спосіб атаки набагато більш практичний і небезпечний, ніж все, з чим ми стикалися раніше», - підтверджує співробітник Quantique Грегорі Ріборді.

У квітні 2014 року з'явилася новина про те, що дослідники Центру квантової фотоніки в Брістолі у співпраці з компанією Nokia, розробили надійну схему захисту інформації в мобільних пристроях з використанням останніх досягнень в області квантової криптографії.

У Росії з 2011 р. успішно функціонує Російський квантовий центр (РКЦ). У 2013 р. дослідники з РКЦ та Лабораторії надпровідних метаматеріалів під керівництвом професора Олексія Устинова вперше в Росії справили вимірювання кубіта.

Одним з перспективних напрямів в квантовій криптографії залишається рішення задачі квантової телепортації - перенесення стану з одного об'єкта на інший, що знаходиться на відстані, за умови, що стан першого необоротно руйнується. Рішенням цієї проблеми займаються вчені Женевського університету, Центру квантової оптики Гарвардського університету, а також копенгагенського Інституту Нільса Бора.

У вересні 2013 р. стало відомо, що група Акіри Фурусави з Токійського університету змогла реалізувати повну квантову телепортацію фотонних кубітів за допомогою гібридної техніки.

Однією з основних проблем квантової криптографії є експоненційна швидкість росту втрат при їх передачі по лініях оптоволоконного зв'язку, тому, як і раніше, актуальним завданням залишається розробка квантового повторювача [2].

В першій експериментальній установці в 1992 році відстань між передавачем і приймачем (довжина квантового каналу) була всього 30 см, у 2001 році — вже майже 2 км. Ще через рік за кордоном продемонстрували передачу ключа на відстані, що перевищують ефективну товщину атмосфери, – 10 км і 23 км. В 2007-му ключ передали на 144 км, а в 2008-му відбитий однофотонний сигнал від лазерного імпульсу з супутника був зареєстрований на Землі (експериментатори змогли ідентифікувати індивідуальні фотони, відбиті від Ajsai, що обертається по орбіті з перигеєм в 1485 кілометрів) [3].

Вчені в Татарстані запустили пілотний проект багатовузлової квантової мережі передачі даних. За задумом творців, мережа з підвищеним захистом даних об'єднає міста республіки, в першу чергу – підприємства держсектора, фінансових і наукових структур. «У пілотному сегменті досягнута швидкість генерації просіяних квантових послідовностей 117 кбіт/с на лінії протяжністю 2,5 км – на порядок швидше, ніж у європейських мережевих проектах в області квантового зв'язку. У ході експериментів була успішно продемонстрована передача квантових бітів в оптичному каналі із втратами 20 дБ, що еквівалентно відстані 100 км», - зазначили в університеті [4].

Сінгапурські вчені, які заручились підтримкою колег з Великобританії, почали випробування технологій вузлів квантової супутникового зв'язку. Вважається, що такий зв'язок буде безпечним, дозволить не тільки обмінюватися зашифрованою інформацією, а й допоможе об'єднати майбутні квантові комп'ютери в єдину мережу. Почавши випробування, дослідники збираються розмістити на орбіті Землі компактний пристрій, обладнаний обчислювальними компонентами, а також модулями, що використовуватимуться для забезпечення квантової зв'язку, після чого проведуть виміри. Пристрій називається SPEQS, він створює корельовані фотони, а потім їх вимірює. Зараз проходять випробування пристрою-першопрохідника, всередині якого упакований лазерний діод, дзеркала, детектори фотонів і ряд інших необхідних компонентів, що приймають фотони від лазера BluRay, а потім розбивають їх на дві частини. Після цього відбувається вимірювання властивостей пари. Все це зібрано в алюмінієвий кейс і, як розраховують учені, зможе без проблем пережити запуск і виведення на орбіту [5].

Група вчених з ORNL, яку очолює Брайан Вільямс, Рональд Садльє і Тревіс Хумбл, була першою, хто застосував технологію надщільного кодування по відношенню до передачі по оптичному волокну. Але найважливішим аспектом даного досягнення є те, що таку технологію квантової передачі даних досить просто адаптувати для її застосування на існуючому комунікаційному устаткуванні і оптоволоконних каналах. В даний час розроблена вченими технологія знаходиться на експериментальній стадії, за її допомогою вдалося передати лише невелику емблему ORNL у вигляді графічного файлу від одного абонента до іншого, які перебували в різних кутах однієї лабораторії. Новий рекорд склав 1,67 біта інформації на фізичний кубіт, в ролі якого виступав фотон світла, що передається по оптичному волокну. А попередній рекорд в цій області становив 1,63 біта на кубіт.

Проблеми. Серед основних проблем варто виділити:

- використання в основному оптоволоконних (тобто дротових) каналів передачі;
- низька швидкість передачі (максимальна дальність передачі інформації по оптоволокну близько 150 кілометрів, але при такій відстані швидкість передачі буде всього близько 10 біт на секунду, а на п'ятдесят кілометрів - приблизно 10 кбіт на секунду);
- витрати збільшуються пропорційно збільшенню відстані;
- дороговизна;
- помилки обладнання при надісланні/прийнятті цугів або поодиноких квантів;
- уразливість при використанні відкритого каналу/публікації;
- можливість вивести з ладу обладнання (наприклад, якщо відправити на детектор щільний потік фотонів, замість одного перехопленого, тієї ж поляризації, то детектор втратить можливість роботи з окремими фотонами);
- практична можливість перехоплення (основна ідея атаки полягає в індивідуальному вимірі частини перехоплених станів і пересилання іншої їх частини в незміненому вигляді. Розраховані оптимальні значення параметрів атаки для довільної довжини каналу зв'язку. Однак це стосується лише швейцарського протоколу ID Quantic) [6].

Висновки. В даному огляді стисло висвітлюються досягнення в галузі захисту інформації, як за класичної криптографії, так і в новітній "квантовій" області, що дозволяє отримувати результати, які перевершують класичні криптографічні системи. Хоча теорія і стверджує, що завдяки квантовій криптографії можна досягти майже стовідсоткового захисту інформації, тим не менш останнім часом все більше і більше повідомлень надходить про успішні спроби перехоплення інформації, залишаючись не поміченим для відправника та одержувача.

Однак зроблений огляд свідчить про те, що незважаючи на названі проблеми даного методу, наукова спільнота схиляється до висновку, що в найближчому майбутньому криптографічний захист інформації і розподіл ключів будуть базуватися виключно на квантово-криптографічних системах [1, 2].

Перелік використаних джерел

1. Вакарчук І. О. Квантова механіка: підручник. - 4-те вид., доп. - Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2012. – 872 с.
2. Килин С. Я. Квантовая информация // Успехи физических наук. 1999. Т. 169, №5, 507-527.
3. Рогова М. Квантовая криптография. Совершенно секретно // Газета.ru. 2012, 18 июля. URL: https://www.gazeta.ru/science/2012/07/18_a_4684201.shtml (дата звернення 03.05.2017).
4. Зарипова Г. Как Татарстан запустил первую квантовую сеть в России // Реальное время. 2016, 8 августа. URL: <https://realnoevremya.ru/articles/39306> (дата звернення 03.05.2017).
5. Ларионов В. Учёные исследуют возможности квантовой передачи данных в космосе // Hi-news. 2016, 13 июня. URL: <https://hi-news.ru/technology/uchyonye-issleduyut-vozmozhnosti-kvantovoj-peredachi-dannyx-v-kosmose.html> (дата звернення 03.05.2017).
6. Белокопитова В. Российские учёные научились взламывать квантовую криптографию // Известия. 2017, 16 марта. URL: <http://izvestia.ru/news/671184> (дата звернення 03.05.2017).

Львіна В.А., ст. гр. ПЕ-34

Науковий керівник: Андріанова І.С., к. ф.-м. н., доц.
Кафедра загальної та теоретичної фізики

ІОНІЗУЮЧЕ ВИПРОМІНЮВАННЯ: ЗАКОНОМІРНОСТІ ГЕНЕТИЧНОЇ ДІЇ

Вплив іонізуючого випромінювання на організм людини необхідно розглядати у двох аспектах: біофізичному і молекулярно-генетичному. В даній роботі розглядаються закономірності генетичної дії іонізуючого випромінювання та існуючі моделі, в рамках яких її описують.

Іонізуюче випромінювання – це вид енергії, що вивільняється атомами у формі електромагнітних хвиль (γ - або рентгенівське випромінювання) або частинок (нейтрони, β - або α - частинки). До основних закономірностей впливу іонізуючого випромінювання на біологічні об'єкти, зокрема, людський організм, відносяться наступні фактори:

- відбувається іонізація біосубстрата, в тій чи іншій мірі всі тканини, органи і системи піддаються руйнівній дії випромінювання. Виражена невідповідність між дозою опромінення і патогенною дією;
- кількість первинно іонізованих молекул невелика при значному шкідливому ефекті великих доз;
- відсутність органів чуття у людини, здатних реагувати на дію опромінення;
- людина не може оцінити ступінь впливу, характер, тривалість дії іонізуючого випромінювання.

При впливі іонізуючого випромінювання на організм спостерігаються соматичні зміни, які відбулися в соматичних (нестатевих) клітинах (розвиваються у самих опромінених індивідуумів, не передаються потомству) і генетичні перебудови (можуть, але не обов'язково повинні виявлятися у потомства).

Генетичні перебудови проявляються у вигляді:

- генних і точкових мутацій (порушується молекулярна структура генів);
- хромосомних аберацій (якісні і кількісні порушення хромосом);
- геномних мутації (кратні зміни гаплоїдного набору хромосом).

У механізмі біологічної дії іонізуючих випромінювань можна умовно виділити два етапи:

- перший етап – первинна (безпосередня) дія випромінювання на біохімічні процеси, функції та структури органів і тканин;
- другий етап – опосередкована дія, яка обумовлюється нейрогенними і гуморальними зрушеннями, що виникають в організмі під впливом радіації [1].

Існують дві теорії механізму первинної (безпосередньої) дії іонізуючої радіації:

- теорія прямої дії випромінювань на складові молекули речовини;
- теорія непрямой дії.

Під прямою дією іонізуючої радіації розуміють такі зміни, які виникають в результаті поглинання енергії випромінювання самими молекулами, а вражаюча дія пов'язана з актом збудження та іонізації атомів і молекул.

Під непрямой дією радіоактивних випромінювань розуміють зміну молекул клітин і тканин, обумовлену радіолізом води і розчинених в ній речовин, а не енергією випромінювання, поглиненої самими молекулами.

Теорії прямої дії радіації:

1. Теорія «мішені», в основі якої лежать два положення: принцип попадання і принцип мішені. Принцип попадання характеризує особливість діючого випромінювання, яка полягає в дискретності поглинання енергії випромінювання при випадковому попаданні в мішень. Принцип мішені враховує особливість опромінюваного об'єкта (клітини), тобто відмінність в її відповіді на однакове попадання. Головне достоїнство теорії "мішені" полягає в тому, що вона дала просте пояснення радіобіологічного парадоксу: екстремальний ефект, що виникає в клітці в результаті поглинання незначної за величиною енергії, відбувається внаслідок дискретного акту її розміну (потрапляння) в крихітному, але життєво важливому мікрооб'ємі (мішені), наприклад, в унікальній молекулі ДНК.

2. Стохастична (імовірнісна теорія) так само, як і теорія мішені, враховує імовірнісний характер потрапляння випромінювання на чутливий об'єм клітини, але на відміну від неї, вона враховує ще й стан клітини як біологічного об'єкта. Клітина як лабільна динамічна система постійно знаходиться в стадії переходу з одного стану в інший шляхом клітинного поділу – мітозу. Випромінювання впливає на всі фази і стадії клітинного циклу, однак, радіочутливість клітини у різні стадії мітозу є різною. Найбільшу чутливість до іонізуючого випромінювання клітина має на початку ділення (стадія профазі) – опромінення гальмує його завершення. Опромінення в період інтерфазі (стадія життєвого циклу клітини між двома послідовними мітотичними діленнями) призводить до втрати здатності приступати до нового поділу. У цих випадках легко порушується структура хроматинної речовини, внаслідок чого клітина може загинути.

Чутливість клітин до опромінення прямо пропорційна інтенсивності клітинного поділу і обернено пропорційна ступеню їх диференціювання (виняток становлять високо диференційовані нервові клітини і лімфоцити крові, які не діляться) – правило Бергонье і Трибонда. Отже, найбільш ушкоджуються клітини тканин, які мають високу мітотичну активність. До них належать клітини органів кровотворення (червоний кістковий мозок, селезінка, лімфовузли), статевих залоз, епітелію кишечника і шлунку, а також клітини швидкозростаючих пухлин. Головну відповідальність за загибель клітини при опроміненні несе ядро.

Теорія непрямой дії іонізуючих випромінювань – теорія вільних радикалів – пояснює радіобіологічний ефект не стільки прямою дією поглиненої енергії, як в теорії мішені, скільки вторинною дією високо реакційних продуктів радіолізу (радіаційного розкладання) речовин, які складають клітину. Ключова роль в цій теорії відведена воді, яка може скласти до 90% маси клітини, і вільним радикалам – вторинним продуктам іонізації речовини (в першу чергу – молекул води), які мають надзвичайно високу хімічну активність. Первинні радіаційні пошкодження на біохімічному рівні призводять до утворення нових хімічно високоактивних продуктів, які викликають додаткові пошкодження біологічно важливих макромолекул. Такі пошкодження стосуються не тільки ядерних компонентів, але і цитоплазматичних та інших структур клітини, залучаючи до радіобіологічних ефектів всі важливі системи живої клітини – ферментативні, регулятивні, захисні та інші [2].

Моделі радіаційного впливу на молекулярному рівні:

- Модель Гюнтера. В основу цієї моделі було покладено такі постулати:
 - утворення окремого пошкодження (однониткового (ОР) або двохниткового (ДР) розриву) в будь-якій малій ділянці ДНК відбувається тільки в результаті однієї події поглинання енергії у цій ділянці або поблизу неї, поза молекули ДНК;
 - при звичайних фізіологічних умовах в клітині середня довжина дифузії радикалів достатньо мала, що дає підставу уявити мішень у вигляді циліндра, діаметр якого трохи перевищує діаметр молекули ДНК, яка міститься всередині циліндра;
 - тільки кількість первинних і вторинних іонізацій всередині мішені визначає ймовірність утворення пошкодження ДНК [3].
- Модель Обатурова. В основі моделі лежать два перших постулати, які використовуються в моделі Гюнтера. Основна відмінність моделі полягає в заміні третього постулату наступними:
 - при перетині мішені зарядженою частинкою в ній відбувається в середньому lL_{Δ}/ϵ_0 незалежних актів передачі енергії де l – довжина шляху частинок всередині мішені; L_{Δ} – лінійна втрата енергії без урахування електронів, які утворилися в актах первинної іонізації і мають енергію $> 100\text{eV}$ і відповідно пробіг, який перевищує діаметр мішені; ϵ_0 – середня енергія, яка втрачається частинкою в одному акті.
 - кожний акт передачі енергії всередині мішені може викликати ОР або ДР (менш ймовірний і може відбутися тільки за рахунок 5-електронів).

Імовірність утворення розривів у даній малій ділянці ДНК дорівнює нулю, якщо подія сталася поза мішені [4].

Моделі радіаційного впливу на генетичному рівні:

• Модель Бендера. Ця модель базується на наступних постулатах:

- Хромосома еукаріотів принаймні у дореplikативний період (G_1) складається тільки з однієї двохниткової молекули ДНК. Незалежно від того, переривається чи ні ця молекула ДНК лінкерами з протеїну або іншими молекулами, хромосома поводить себе так, ніби вона складається з однієї пари полінуклеотидних ланцюгів, безперервно укладених від одного кінця хромосоми до іншого.

- Мішенню для аберацій хромосом є ДНК. Тільки зміни в ДНК, призведені безпосередньо або опосередковано, можуть призвести до хромосомних аберацій.

- Аберації складаються з розривів полінуклеотидних ланцюгів і рекомбінацій між розірваними кінцями цих ланцюгів. Рекомбінації повинні зберігати полярність полінуклеотидних ланцюгів. Більшість типів аберацій утворюється з ДР ДНК. Ці розриви, що залишилися до реплікації, при необхідності реплікуються і проявляються в подальшій метафазі як хромосомні аберації. ДР, які виникають після реплікації, з'являються в метафазі як хроматидні аберації. ОР виявляються у вигляді прогалин, коли хромосома, яка містить їх, приходить у метафазу.

- ДР можуть індукуватися безпосередньо, але для більшості мутагенів вони формуються в результаті ферментативної репарації або в процесі нормального синтезу ДНК. Пошкодження ДНК, такі, як піримідинові димери, зміни основ і поперечні міжниткові зшивання перетворюються, принаймні тимчасово, в ОР механізмом репарації ексцизійного типу. У той час як більшість ОР репарується, нуклеази можуть частину з них перевести в ДР. Області полінуклеотидних ланцюгів, що містять пошкодження, здатні ініціювати аберації, але не здатні служити матрицею під час реплікації ДНК, завдяки чому залишаються проблеми у знов синтезованому ланцюгу напроти пошкодженого. Рекомбінаційна або постреплекативна репарація може призвести до поширення деяких пошкоджень на обидві дочірні нитки [5].

• Модель Сойфера і Акіфьева. Так само як і в моделі Бендера, передбачається, що хромосома складається з однієї двониткової молекули ДНК. Однак, Сойфер і Акіфьев враховують у моделі добре встановлений факт, що геном еукаріотів складається з неповторюваних (унікальних) нуклеотидних послідовностей довжиною 800-1000 нуклеотидних пар (і навіть більше в невеликій частини геному) і повторюваних нуклеотидних пар (повторів) завдовжки 200-400 нуклеотидних пар. Обмінні аберації хромосом утворюються в результаті зближення двох хромосом в процесі корекції генетичного матеріалу в області повторів, що містять розриви. В результаті рекомбінації хромосом в цих областях виникають симетричні або асиметричні обміни. В областях унікальних послідовностей взаємодія хромосом малоімовірна через некомплементарності їх ДНК [2].

Генетичний ефект іонізуючого випромінювання характеризується наступними величинами:

1. Виходом мутантних клітин (мутантів) Y на одну опромінену клітку, рівним відношенню кількості мутантів N_m до первісного числа опромінюваних клітин N_0 , тобто $Y = N_m/N_0$.
2. Частотою мутантів M , яка дорівнює відношенню числа мутантів N_m до кількості виживших клітин N_s , тобто $M = N_m/N_s$. Частота абераційних клітин M характеризується відношенням кількості клітин, що містять хоча б одну аберацію, до повного числа клітин, які спостерігаються в мікроскоп в момент мітозу. Частина абераційних клітин не спостерігається в результаті інтерфазної загибелі або затримки поділу.
3. Виходом видимих мутацій y на одну опромінену клітину, який дорівнює відношенню повного числа спостережуваних мутацій n_m до числа опромінюваних клітин N_0 , тобто $y = n_m / N_0$.
4. Частотою мутацій (аберацій) m , що дорівнює відношенню повного числа спостережуваних мутацій n_m до числа тих, що вижили (або спостерігаються в мітозі) клітин N_s , тобто $m = n_m / N_s$.

З визначення зазначених величин ясно, що виходи Y і y і частота M і m залежать від здатності клітин до виживання або, інакше, від їх чутливості до загибелі або затримки поділу.

Вихід мутантів і мутацій у всіх випадках спочатку зростає з дозою, досягає максимуму, а потім падає. При великих дозах, коли всі клітини гинуть, вихід мутантів і мутацій дорівнює нулю [6].

Зауважимо, що розглянуті в моделях процеси мають не детерміністичний характер, отже їх удосконалення може бути пов'язаним зі статистикою емпіричних спостережень, що надало б можливість деякого прогнозування наслідків дії іонізуючого опромінення.

Література

1. Інтернетресурс: https://author24.ru/spravochniki/medicina/sovremennaya_gigiena_i_ee_mesto_v_medicine_iz_istorii_razvitiya_gigieny/osnovnye_zakonomnosti_deystviya_ioniziruyuschih_izlucheniya_na_organizm/
2. Обатуров Р. М. Біофізичні моделі радіобіологічних ефектів М.:Вища школа, 1987. 152с.
3. Gunter K., Schul W. Microdosimetric approach to cell survival curves in dependence on radiation quality// *Studia biophysica*. 1977. Bd 61. S. 163-209p.
4. Обатуров Г.М. Біофізична модель дії іонізуючого випромінювання на ДНК// *Радіобіологія*. 1979. Т. 19, №2. 163-170с.
5. Bender M.A., Griggs H.G., Walker P.L. Mechanisms of chromosomal aberration production. III. Chemical and ionizing radiation// *Mutation Res*. 1974. Vol. 23. 197-212p.
6. Haynes R.H., Eckard F. Analysis of dose-response patterns in mutation research// *Canad.J.Genetics and Cytology*. 1979. Vol.21,№3. 277-302p.

Куляс К.А., ст. гр. ГМ-21

Науковий керівник: Андріанова І.С., к.ф.-м.н., доц.

ФІЗИЧНІ ПРОЦЕСИ ПРИ ЗРОСТАННІ ХМАРОВИХ КРАПЕЛЬ

Хмари являють собою одне з цікавих явищ природи. Це не просто видиме скупчення продуктів конденсації водяної пари, а динамічна система, що перебуває у безперервному русі і розвитку. При цьому постійно змінюються не тільки форма і положення хмар в просторі, але і їх структура і мікроструктура, бо частинки хмар (краплі, кристали) виникають і випаровуються, переміщуються в просторі і просто випадають з хмар. В основних рисах фізичні закони, що керують формуванням, розвитком хмар і опадів, можна вважати відомими, проте побудова кількісної теорії, що відображає деталі явищ (структуру та мікроструктуру хмар, їх еволюцію і т.), по суті, лише починається.[1,2]

Хмари виникають за умови, що кількість водяної пари перевершує насичене значення. Збільшення відносної вологості в атмосфері можливо або при підвищенні загального вмісту водяної пари, або при зниженні температури, чи при дії обох факторів одночасно. Визначення умов утворення перенасичення в атмосфері, їх еволюції і переміщення відповідних областей у просторі є однією з найскладніших завдань термогідродинаміки атмосфери. Виділення прихованої теплоти фазових перетворень змушує включити в загальну систему нелінійних диференціальних рівнянь, що описують рух атмосфери, додаткові члени, що не дозволяє в ряді випадків застосувати відомі методи спрощення і надзвичайно ускладнює вирішення такої загальної системи рівнянь.[2]

У частині хмари, що знаходиться вище рівня замерзання, по мірі збільшення висоти вологовміст зменшується і вода виділяється у вигляді найдрібніших крапель, які можуть зливатися між собою.

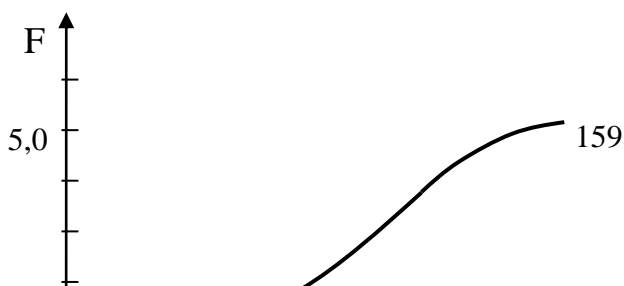
Крапля – невеликий об'єм рідини, обмежений поверхнею, яка визначається переважно дією сил поверхневого натягу, а не зовнішніх сил. Зародкові краплини в хмарах збільшуються під впливом двох чинників – конденсації і коагуляції, тобто злиття крапель.

$$\frac{dr_k}{d\tau} = \left(\frac{dr_k}{d\tau} \right)_{\text{конд}} + \left(\frac{dr_k}{d\tau} \right)_{\text{коаг}} \cdot (1)$$

Конденсаційне зростання крапель можливе при перенасиченні у хмарі, і його швидкість надається виразом (2) [3]:

$$\left(\frac{dr_s}{d\tau} \right)_{\text{конд}} = k_{\text{конд}} \frac{(P_\infty - P_s)(1 + F)}{r_s}, \quad F = a\sqrt{\text{Re}} \cdot (2)$$

Тут $k_{\text{конд}} = D_{\text{мр}} \rho_k R_n T_k = 1.74 \cdot 10^{-7} \text{ см}^2 / (\text{гПа} \cdot \text{с})$; $D_{\text{м}}$ – коефіцієнт молекулярної дифузії; ρ_k – густина; R_n – питома газова постійна пари; T_k – температура краплі; $P_{\text{н.}\infty}$ – парціальний тиск водяної пари в повітрі; $P_{\text{н.к}}$ – тиск насиченої водяної пари над краплею; $(P_{\text{н.}\infty} - P_{\text{н.к}})$ –



перенасичення (гПа) відносно поверхні краплі (оскільки $r_k \gg 10^{-4}$ см, практично $P_{n.k} = P_n$); r_k – радіус краплі, F – вітровий коефіцієнт, що залежить від розміру краплі, щільності і в'язкості повітря, а також від швидкості руху краплі щодо оточуючого повітря; $F = a\sqrt{Re}$, де a – деякий коефіцієнт; Re – число Рейнольдса. Залежність вітрового коефіцієнту F від розміру крапель наведена на рис. 1.

Внаслідок висхідних рухів повітря відбувається його адиабатичне розширення, охолодження і насичення. В результаті подальшого підйому, охолодження і пересичення утворюються первинні хмарні краплі. Їх зростання відбувається внаслідок злиття (коагуляції). Процес злиття крапель виграє важливу роль в їх укрупненні, причому краплі ростуть тим швидше, чим вони більші. Злиття крапель відбувається як при їх зіткненні, так і при падінні.

Вираз для швидкості зростання крапель внаслідок гравітаційної коагуляції має вигляд (3):

$$\left(\frac{dr_{над.к}}{d\tau} \right)_{коаг} = \frac{\mathcal{E}\delta(r_{над.к} + r_k)^2 [v(r_{над.к}) - v(r_k)]}{4\rho_k r_{над.к}^2}. \quad (3)$$

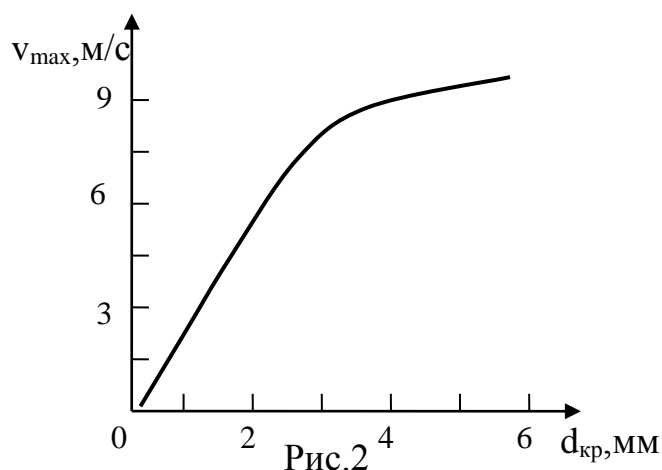
Тут δ – водність хмари (г/см³); $r_{над.к}$ – радіус падаючої краплі, r_k – середній радіус крапель у хмарі; $v(r_{над.к})$ – швидкість падіння крупної краплі; $v(r_k)$ – швидкість падіння малих крапель; \mathcal{E} – коефіцієнт захоплення, який дорівнює добутку коефіцієнтів зливання і зіткнення крапель ($\mathcal{E} = \mathcal{E}' \cdot \mathcal{E}''$).

Отже, як витікає з формули (3), на процеси коагуляції суттєво впливає швидкість падіння крапель, яка, в свою чергу, залежить від діаметра краплі.

Для крапель радіусом менше 50 мкм швидкість падіння описується законом Стокса (4):

$$u = \frac{2}{9} \frac{r_k^2 g \rho_k}{\eta_n} = c_{ст} r_k^2, \quad (4)$$

де r_k – радіус краплі, g – прискорення вільного падіння, ρ_k – щільність краплі, η_n – коефіцієнт динамічної в'язкості повітря, $c_{ст}$ – коефіцієнт Стокса. Значення η_n і $c_{ст}$ залежать від температури.



Для крапель більших розмірів для визначення швидкості падіння використовують наближені формули [3], які включають в себе емпіричні коефіцієнти. Графік залежності максимальної швидкості v_{max} , яку може набути крапля заданого діаметру $d_{кр}$, наведений на рис. 2. Швидкість падіння

крапель води з малим радіусом (до 10 мікрон) мізерно мала і становить 1 см/сек, тому такі краплі знаходяться майже в підвішеному стані. Більш великі краплі падають порівняно швидко. Зокрема, краплі радіусом близько 1мм падають зі швидкістю 2 м/с. Швидкість падіння зростає разом з діаметром крапель.

Слід зауважити, що на розміри крапель впливають також процеси випаровування з їх поверхні, які залежать від тиску насиченої пари над краплею при температурі її поверхні та парціального тиску водяного пара в повітрі.

Конкретний вид опадів - дощ, град або сніг – залежить від процесів, які відбуваються в хмарах. Температура в хмарі змінюється у вертикальному напрямку. Рівень, на якому температура становить 0°C вважають рівнем замерзання. Якщо при русі вниз переохолоджені краплі або кристалики льоду проходять через ділянку з температурою вище 0°C і набувають температуру вище 0°C, вони можуть перетворитися на звичайні краплі та пролитися на землю у вигляді дощу. При падінні, в залежності від умов, краплі можуть збільшуватися в розмірі. Швидкість падіння зростає разом з діаметром крапель. Швидкість крапель діаметром 5-6мм становить 9 м/с. Ці краплі падають на менші, так що надалі відбувається збільшення розміру падаючих крапель. В результаті розмір крапель знаходиться в межах 5-6мм.

З таких крапель може утворитися град. В одному випадку це відбувається в результаті проходження крапель через шари атмосфери з температурою нижче 0°C і їх замерзання. В іншому випадку краплі у вигляді переохолодженої води проходять через всю атмосферу, але миттєво перетворюються на лід в момент удару об поверхню.

Якщо температура повітря залишається нижче 0°C протягом усього часу падіння крапель, крижані кристали залишаються в твердому стані і випадають у вигляді снігу. В залежності від умов кристали можуть утворювати велику кількість різних, але завжди правильних форм, і перетворюються на сніжинки, розмір яких у діаметрі може сягати 1 см, але вони залишаються легкими.

Вивченням розмірів хмарних крапель і водності купчастих хмар було встановлено, що хмари складаються з крапель радіусом від 2 до 70мк. За уточненими даними радіус крапель в шаруватих і високошаруватих хмарах становить у середньому близько 7мк, а в шарувато-дощових — 9-10мк.

Цікаво, що в шаруватих хмарах найбільш дрібні краплі розташовуються переважно біля основи хмар, а великі — у верхній частині. За даними численних спостережень, купчастих хмарах найбільш дрібні краплі також зосереджуються біля основи, а великі краплі — у верхній і центральній їх частині. Оскільки розмір хмарових крапель дуже малий, в 1см³ водяної хмари налічується кілька сотень крапель. Число кристалів льоду в 1см³ крижаної хмари набагато менше: наприклад, у кількох кубічних сантиметрах перистих хмар міститься один кристал льоду або одна сніжинка.

Визначення числа крапель в одиниці об'єму хмари представляє великі труднощі. Тому число крапель нерідко встановлюється за так

званою водності хмари, тобто з вмістом води в капельнорідкому або твердому вигляді в одиниці об'єму хмари. Водність виражається в грамах на кубічний метр хмари. Вимірювання водності хмар, зроблені різними способами, показали, що в хмарах, як правило, капельнорідкої вологи менше, ніж пароподібний.

Література

1. Л.Т. Матвеев, Физика атмосфери. – Л.: Гидромет. изд. 1965.- 180с .
2. Береснев С.А., Грязин В.И. Физика атмосферных аэрозолей: Курс лекций. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2008. – 228 с.
3. В.В. Калинин, Кинетика фазовых переходов в аэрозолях. – Одесса, ОНУ им. И.И.Мечникова, 2005. – 24с.

Холостенко А.М., ст. гр. ГМ-21

Науковий керівник: Кудашкіна Л.С., к.ф.-м.н., доц.

Кафедра загальної та теоретичної фізики

ФІЗИЧНІ ПРИНЦИПИ СУПУТНИКОВОГО ЗВ'ЯЗКУ

Сучасній людині служить велика кількість технологій, що робить наше життя простіше та комфортніше. Супутниковий зв'язок, GPS, телебачення, метеорологічні прогнози в реальному часі – усе це стало можливим завдяки супутникам. І одними з найвідоміших супутників є супутники, що рухаються по геостаціонарним орбітам.

Геостаціонарна орбіта – колова орбіта, розміщена на земному екваторі, знаходячись на якій, супутник рухається з коловою швидкістю, рівною коловій швидкості обертання Землі навколо своєї осі.

Вона є окремим випадком геосинхронної орбіти, що лежить під певним кутом до площини земного екватора.

Ідею використання геостаціонарної орбіти для комунікаційних цілей була описана словенським вченим Германом Поточником 1929 року в книзі «Проблема подолання космічного простору: Ракетний двигун» [1].

Однак ідея отримала широке розповсюдження лише після виходу науково-популярної статті відомого письменника Артура Кларка у 1945 році [2]. По цій причині іноді на Заході геосинхронні орбіти називають «орбітами Кларка», а геостаціонарні орбіти – «поясами Кларка».

У своїй статті, ґрунтуючись на вже відомих технологіях, Кларк пропонував використовувати лише три геостаціонарні супутники для покриття всієї Землі. Також він указав необхідні характеристики орбіти, рівень потужності передавачів, можливість використання сонячних батарей, також розрахував можливий вплив сонячних затемнень.

Стаття Кларка значна випередила свій час. Лише 18 років по тому, 1963 року, агентство NASA змогло перевірити цю теорію на практиці.

На геостаціонарній орбіті супутник не наближається й не віддаляється від Землі, крім того, обертаючись, навколо Землі, він постійно знаходиться над однією і тією ж точкою на екваторі. Очевидно, що, діючи на супутник, сила гравітації та центробіжна сила мають урівноважувати одна одну.

Згідно з розрахунками [3], радіус геостаціонарної орбіти складає 42172 км. Віднявши від цього значення екваторіальний радіус Землі, що складає 6378 км, отримаємо висоту в 35794 км.

Знаючи відстань геостаціонарної орбіти та широту місцевості легко, застосовуючи теорему косинусів, розрахувати кут нахилу супутникової антени відносно її горизонтального положення. Так для широти міста Одеси він складає $36,5^\circ$.

Супутник, знаходячись на геостаціонарній орбіті, постійно її змінює через ряд факторів, до яких належать гравітаційні впливи Сонця та Місяця, нерівномірність гравітаційного поля Землі та еліптичність екватора. В результаті цих змін супутник описує так звані фігури Лісажу.

Зміну орбіти можна описати двома явищами:

1) Супутник зміщується вздовж орбіти від постійної орбітальної позиції в сторону однієї з чотирьох точок стабільної рівноваги над екватором Землі, що також називаються «потенційними ямами геостаціонарних орбіт» (їх широти $75,3^\circ\text{Сх}$, $104,7^\circ\text{Зх}$, $165,3^\circ\text{Сх}$, и $14,7^\circ\text{Зх}$);

2) Кут між орбітою та екватором збільшується від початкового 0° до максимального значення в 15° за 26,5 років, тобто зі швидкістю в $0,85^\circ$ на рік.

Тому супутники використовують ракетні двигуни малої тяги для корекції своєї орбіти, і саме кількість палива, що необхідна для цих корекцій, і визначає строк служби супутника. Цей строк зараз складає 12-15 років для телевізійних супутників.

Коли строк служби супутника закінчується, супутник на залишках палива змінює свою орбіту на орбіту захоронення, що знаходиться на 200-300 км вище за геостаціонарну орбіту.

Основним недоліком геостаціонарних супутників є затримка сигналу, що виникає через відстань між супутником та Землею. Вона складає близько однієї четверті секунди. Її можна спостерігати в телефонних розмовах, що використовують супутниковий канал зв'язку, та під час розмови репортера з телевізійною студією.

Крім цього недоліка спостерігається ще ряд інших:

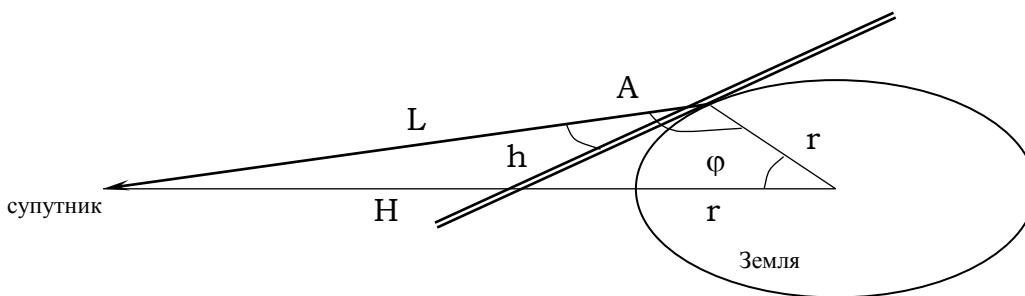
- 1) Велика ціна доставки супутника на орбіту через велику висоту орбіти;
- 2) Неможливість геостаціонарних супутників покрити крайні полярні широти (від 81°) через кулястість Землі.

Але ці недоліки програють головній перевазі ГСО – постійному зависанні на одному й тому ж місці, через що наземні антени не потребують постійної корекції.

Отже, у роботі були розглянуті основні недоліки й переваги супутникового зв'язку за допомогою геостаціонарних супутників.

Було вивчені фізичні закони за допомогою яких розраховуються параметри геосинхронних та геостаціонарних орбіт.

Був визначений кут нахилу антени для прийому телевізійного сигналу від геостаціонарного супутника для широти міста Одеси за схемою (рис.1):



Відстань (φ=46.5°) 6371 км) Рис. 1. Схема розрахунку кута нахилу антени.

$$L^2 = R^2 + r^2 - 2Rr \cos \varphi, \quad (1)$$

$L = 38151$ км. $h = A - 90^\circ$.

За той же теоремою знайдемо величину кута A:

$$R^2 = L^2 + r^2 - 2Lr \cos A, \quad (2)$$

$$\cos A = \frac{L^2 + r^2 - R^2}{2Lr} = -0.5954; \quad (3)$$

$A = 126.5^\circ$; $h = 36.5^\circ$

Розрахунок кута нахилу супутникової антени виконаний для географічних координат, які відповідають розташуванню м. Одеси. Згідно проведеному розрахунку цей кут дорівнює 36.5° . Наведена методика дозволяє проводити розрахунок кута нахилу супутникової антени для будь-якої широти за умови, що орбіта супутника є геостационарною.

Література

1. Hermann Noordung. Das Problem der Befahrung des Weltraums – der Raketen-Motor. Richard Carl Schmidt & Co., Berlin, 1929.
2. A. Clarke. «Extra-Terrestrial Relays», «Wireless World», Oct., 1945.
3. <http://www.sat.belastro.net/glava2/glava2.php>

Івашковська Ю.О., ст. гр. ПЕ-34.

Науковий керівник: Співак А.Я., ст. викл.

Кафедра загальної та теоретичної фізики

ДОСЛІДЖЕННЯ ФОНОВИХ γ -СПЕКТРІВ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД НАПРУГИ ЖИВЛЕННЯ ФОТОЕЛЕКТРОННОГО ПОМНОЖУВАЧА

Для контролю вмісту радіонуклідів, як у об'єктах навколишнього середовища, так і в різноманітній продукції створеною людиною, одним з головних методів є спектрометричний. Серед спектрометрії різних видів випромінювання (α , β , γ), найбільш поширеним є γ -спектрометрія.

Завдяки великій проникливій здатності γ -квантів, зазначений метод володіє рядом унікальних можливостей. Так, наприклад, контроль радіонуклідів без попередньої підготовки проб, неруйнівний контроль радіаційних матеріалів у контейнерах без необхідності їх виймання, так звана аеро- γ -зйомка дозволяє швидко оцінити масштаби забруднення великих територій. Типовими представниками радіонуклідів, які можуть бути виявлені за допомогою γ -спектрометрії, є наприклад ^{137}Cs , ^{131}I . [1-10]

Як відомо [1], для реєстрації γ -спектрів зазвичай використовують сцинтиляційний (СцД) або напівпровідниковий детектор (НПД). З точки зору якості отриманих спектрів НПД краще за СцД. Однак, НПД мають більшу вартість, потребують обережного подання чи знімання живлючої напруги, а також потребують охолодження рідким азотом (для зниження теплових шумів у напівпровіднику), також існує складність або неможливість створення кристалів НПД великого об'єму. Отже, СцД і досі залишається актуальним для застосування у γ -спектрометрії.

Сцинтиляційний метод реєстрації іонізуючого випромінювання (ІВ) полягає у створенні спалахів (сцинтиляцій) світла спеціальними матеріалами (сцинтиляторами) за рахунок взаємодії ІВ із речовиною сцинтилятора. Далі, ці спалахи поступають на фотокатод фотоелектронного помножувача (ФЕП), з якого за рахунок зовнішнього фотоефекту вириваються фотоелектрони. Останні прискорюючись достатньо високою напругою (100-150В) рухаються по каскаду проміжних електродів (діодів) до анода, який має високий потенціал відносно фотокатода (зазвичай від +600 до +3000В). Зіткнення фотоелектронів з поверхнею діодів призводить до вибивання додаткових електронів, таким чином до аноду приходять значно підсилений сигнал [1,3-5].

Метою роботи є експериментальне встановлення оптимальної напруги живлення фотоелектронного помножувача (ФЕП) у спектрометричному тракті для реєстрації ІВ.

В нашому дослідженні використано сцинтиляційний детектор на базі кристалу NaI(Tl) 40×40мм. Для перетворення спалахів у електричні імпульси задіяний ФЕП-19М. Згідно до технічного паспорту нашого ФЕП [11], його напруга живлення може сягати 1340В. Експериментально встановлено, що окремі імпульси реєструються вже при напрузі трохи більше за 600В. Тому сценарій досліджень полягав у вимірі фонових спектрів при напрузі живлення ФЕП від 700В до 1200В із кроком 100В. В якості джерела високої напруги використано блок серійного виробництва БНВ2-12, який дозволяє плавну регулювання від 300В до 2500В.

Для побудови спектрів використано цифровий осцилограф BORDO-421М (виробництва Беларусь). Осцилограф містить 10 разрядний АЦП, який дозволяє оцифровувати аналоговий сигнал з точністю до 1024 дискрета. Максимальне часове розділення складає 10 нс [12].

Обробка імпульсів з ФЕП проводилась програмою розробленою на кафедрі загальної та теоретичної фізики, яка дозволяє тонке налаштування потрібних параметрів обробки (межа відсікання шумів, гранична частота перетворення, рівень нуля, алгоритм визначення амплітуди імпульсу, та ін.). Імпульси з ФЕП надходили до АЦП без попереднього підсилення.

Після вимірювання амплітуди імпульсу, він відносився до одного із 512 каналів. Зауважимо, що зменшення кількості каналів з можливих 1024 до 512 було обумовлено низькою статистикою імпульсів.

Нижче наведено результати вимірів фона у вигляді спектральних розподілів (залежність кількості зареєстрованих γ -квантів від їх енергії) для різної напруги живлення ФЕП (див. Рис.1-6). На вісі абсцис позначено амплітуду імпульсу (яка пропорційна енергії γ -квантів) у мВ. Імпульси значно більшою амплітудою ніж перекривають 512 каналів просумовані у останньому каналі який відповідає (за Рис.1-6) абсцисі ~ 2 В. Останнє дозволяє візуально оцінити внесок у спектр γ -квантів значної енергії.

Отримані спектри мають характерну форму із зменшенням відліків із ростом амплітуди імпульсів, тобто енергії γ -квантів. Це пояснюється ефектом Комптона, який призводить до часткової втрати γ -квантами енергії ще на шляху до детектора, та має назву «Комптонівська гора» [8].

Як видно із Рис. 1-6, із зростанням напруги на ФЕП, спектри розтягуються вправо, що пов'язано із збільшенням коефіцієнту підсилення ФЕП, і як наслідок росту амплітуди імпульсів.

Аналіз швидкості лічби n [9] (див. Рис. 7) із збільшенням напруги живлення ФЕП, демонструє зростання, що пов'язано із урахуванням γ -квантів, які на менших напругах мали амплітуду меншу за поріг. Останній необхідний для відсікання шумової складової, яка складала ~ 25 мВ (окрім випадку, який відповідає Рис.6).

При напрузі живлення ФЕП 1200В, рівень шумів значно зростає (сягаючи 200мВ), а рівень нуля стає нестабільним. Таким чином робочу точку краще вибрати при напрузі живлення ФЕП з інтервалу від 1000В до 1100В.

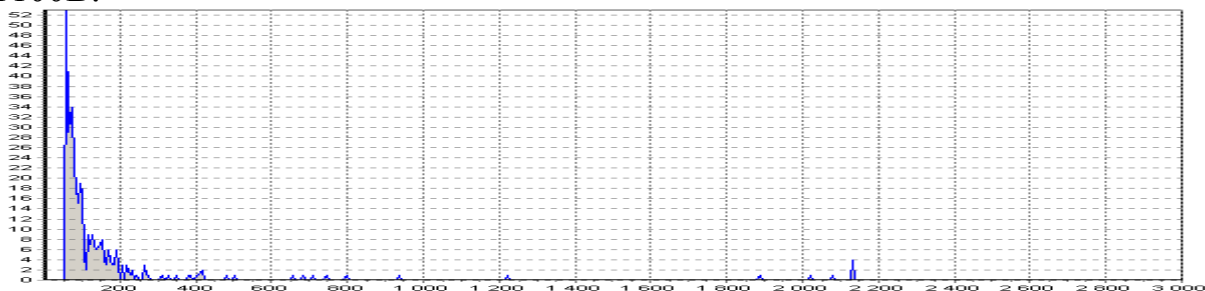


Рис. 1 – Фоновий γ -спектр з напругою живлення ФЕП: 700 В. Час експозиції 1000с.

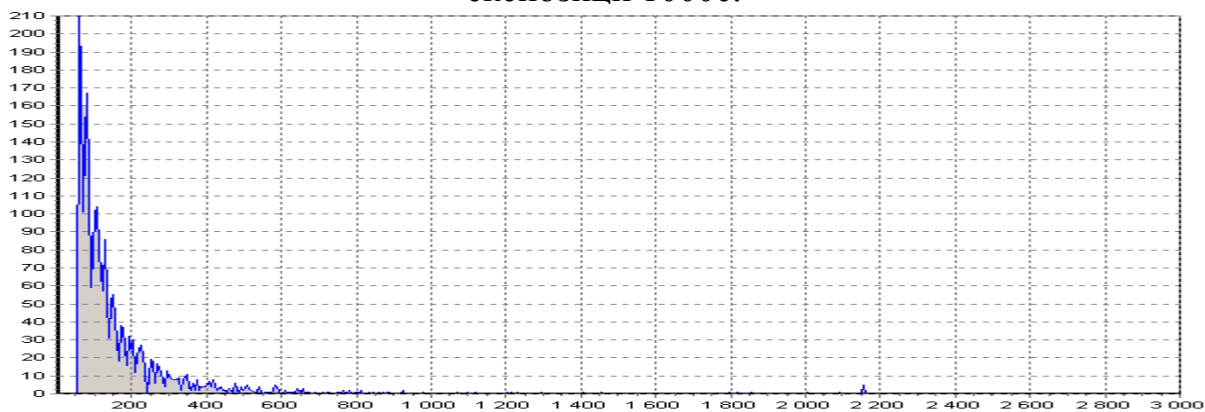


Рис. 2 – Фоновий γ -спектр з напругою живлення ФЕП: 800 В. Час експозиції 1000с.

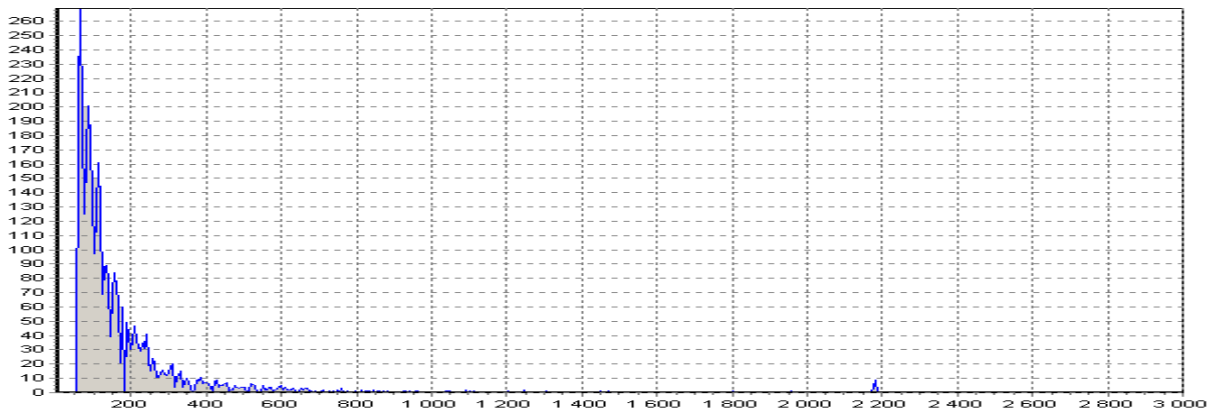


Рис. 3 – Фоновий γ -спектр з напругою живлення ФЕП: 900 В. Час експозиції 1200с.

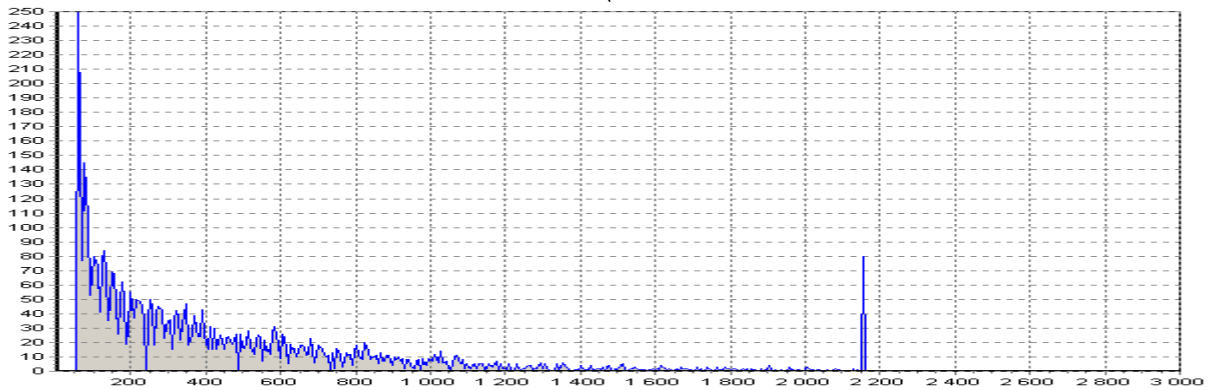


Рис. 4 – Фоновий γ -спектр з напругою живлення ФЕП: 1000 В. Час експозиції 1000с.

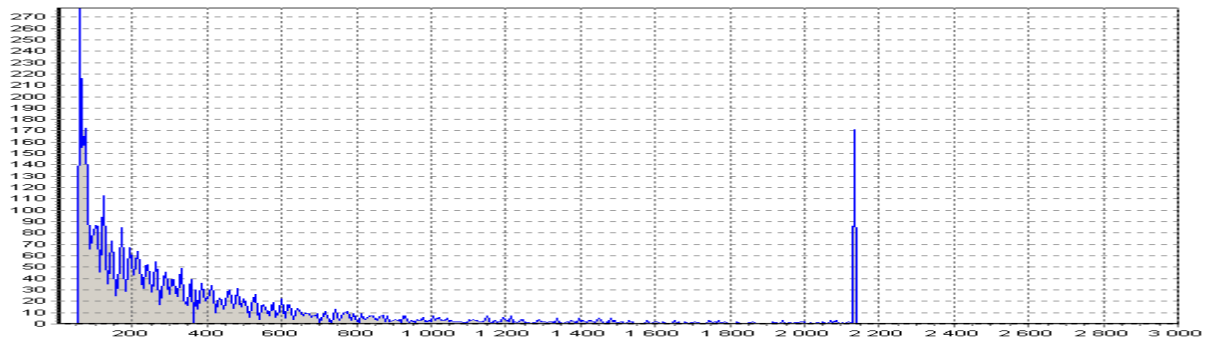


Рис. 5 – Фоновий γ -спектр з напругою живлення ФЕП: 1100 В. Час експозиції 1000с.

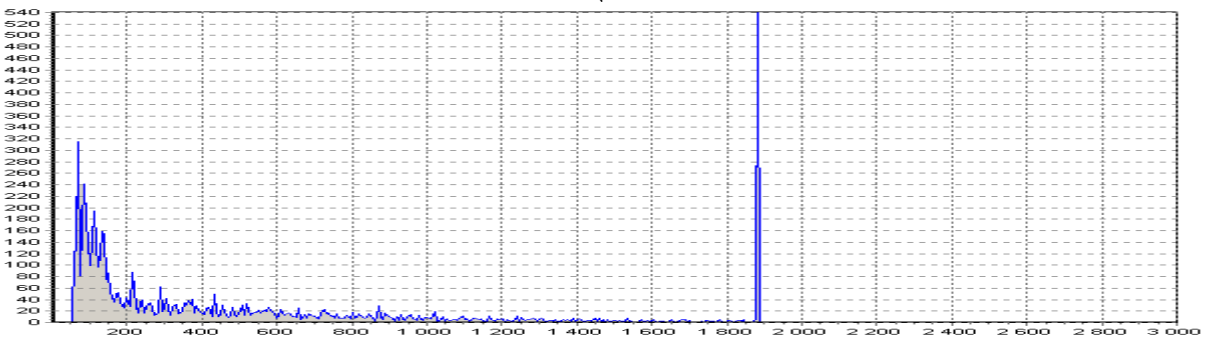


Рис. 6 – Фоновий γ -спектр з напругою живлення ФЕП: 1200 В. Час експозиції 1000с.

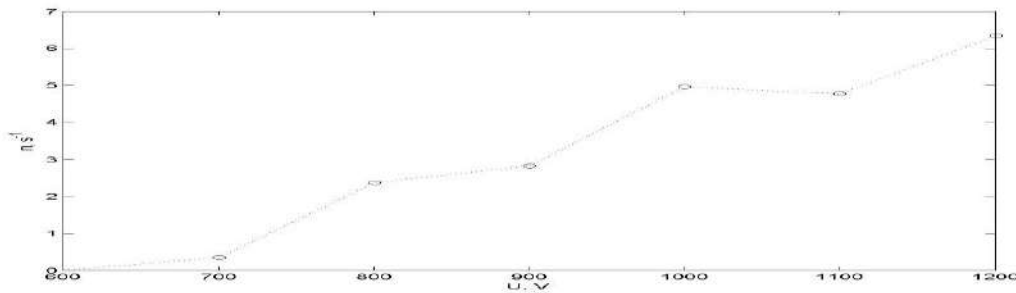


Рис. 7 – Залежність швидкості лічби (n) від напруги живлення ФЕП (U).

Нижче в Табл.1 наведено інтегральні характеристики отриманих спектрів при різних напругах живлення ФЕП, такі як: загрузка спектра (N), абсолютні (Δn) та відносні (ε_n) похибки визначення швидкості лічби.

Таблиця 1 – Інтегральні характеристики отриманих спектрів.

№	U , В	N , імп	ΔN , імп	t , с	n , імп/с	ε_n , %	Δn , імп/с
1	700	352	18.8	1000	0.352	5.3	0.019
2	800	2381	48.8	1000	2.381	2.0	0.05
3	900	3389	58.2	1200	2.824	1.7	0.05
4	1000	4967	70.5	1000	4.967	1.4	0.07
5	1100	4771	69.1	1000	4.771	1.4	0.07
6	1200	6346	79.7	1000	6.346	1.3	0.08

Статистична значущість вище наведених в Табл.1 даних про похибки (ΔN , ε_n , Δn), відповідають $\pm \sigma$ (тобто достовірності 68%). Для достовірності у 95% або у 99.7%, відповідні значення необхідно збільшити у 2 або 3 рази. [1,4]

Дослідження фонових γ -спектрів має перевагу в тому, що не потребує використання джерел ІВ. Однак існує суттєвий недолік пов'язаний із цією обставиною – занижка швидкість лічби n (загрузка спектрометра), та відповідно мала статистика імпульсів зареєстрованих за прийнятний час. Для збільшення n у нашому випадку, наприклад можна рекомендувати покращити оптичний контакт між кристалом сцинтилятора та ФЕП за допомогою «канадського бальзаму» (спиртовий розчин смоли кедра). Підвищення чутливості спектрометру вимагає також контролю стабільності роботи його вузлів: БНВ2-12, ФЕП, АЦП, програми. Так наприклад, одразу після увімкнення цифрового осцилографа Bordo-241M, ще протягом ~ 10 хв відбувається дрейф рівня прийнятого за нуль (див. Рис.8). Таким чином, починати набір спектра потрібно лише після витримки працюючих елементів деякий час, необхідний для стабілізації.

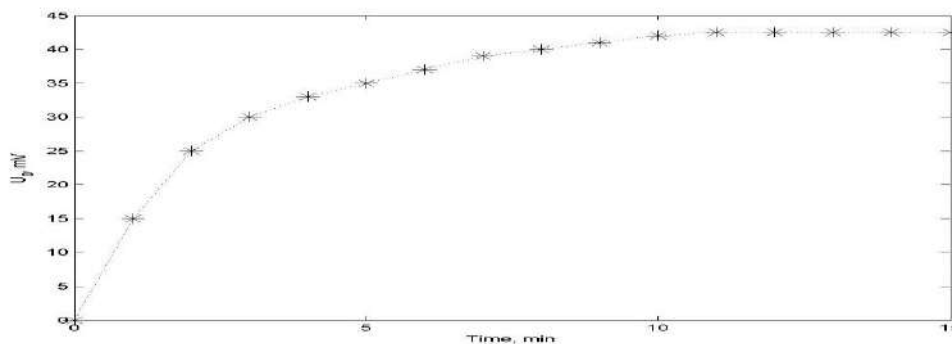


Рис. 8 – Залежність від часу рівня нуля цифрового осцилографа Bordo-241 M одразу після його увімкнення.

Література

1. Дуглас Райлли, Норберт Энслин, Хэйстингс Смит, мл., Сара Крайнер, Пассивный неразрушающий анализ ядерных материалов /пер. с англ. ВНИИА. – М.: Бином, 2000. – 720с.
2. В.А. Баженов, Л.А. Булдаков, И.Я. Василенко и др. Вредные химические вещества. Радиоактивные вещества: Справ. изд. / Под ред. В.А. Филова и др.– Л.: Химия, 1990. – 464 с.
3. Бударков В.А., Киршин В.А., Антоненко А.Е. Радиобиологический справочник. – Мн.: Ураджай, 1992. – 336 с.
4. Демура Г.В., Савченко Е.И. Практические и лабораторные работы по радиометрическим и ядерно-физическим методам. – Киев: Вища школа, 1984. – 224 с.
5. Герасимов О.І.Радіоекологія за галузями: Підр.–Одеса:ТЕС,2016.–100 с.
6. Герасимов О.І. Елементи фізики довкілля: Навчальний посібник. – Одеса: ТЕС, 2004. – 144 с.
7. Герасимов О.І., Кільян А.М. Елементи фізики довкілля: Радіоекологія (конспект лекцій). – Одеса: ОДЕКУ, 2003. – 134с.
8. Кільян А.М. Дослідження радіаційних спектрів (метод. вказівки до лаб. робіт з дисц. «Техноекологія»). – Одеса: ТЕС, 2007. – 19с.
9. Курятников В.В., Співак А.Я., Кільян А.М. Фізичні основи радіометрії та дозиметрії (методичні вказівки до лабораторних робіт). – Одеса: ТЕС, 2008. – 34с.
- 10.Кільян А.М., Курятников В.В., Онисько О.І., Співак А.Я. Спектроскопія іонізуючого випромінювання (методичні вказівки до практичних робіт). – Одеса: ОДЕКУ, 2010. – 52 с. [Ел.вер.]
- 11.Паспорт ФЭУ-19М.
- 12.Цифровой осциллограф BORDO-421M. Техническое описание. – Мн.: БГУ, 2007. 50 с.

Чаусов О.О., ст. гр. ПЕ-34

Науковий керівник: Співак А.Я., ст. викл.
Кафедра загальної та теоретичної фізики

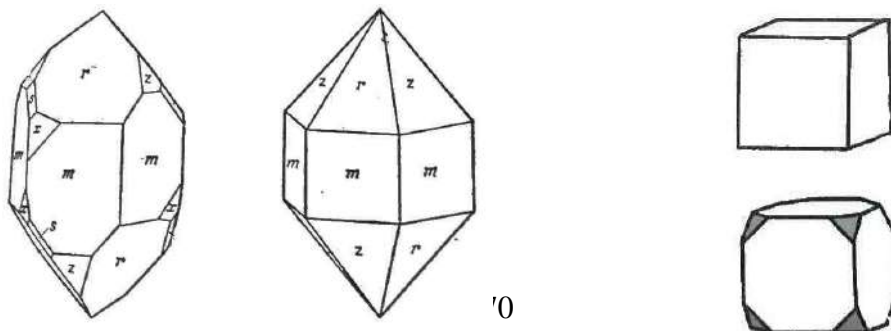
ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ РАДІОАКТИВНОСТІ АКЦЕСОРНИХ МІНЕРАЛІВ ГРАНІТУ

Граніт поширений на території України, наприклад в межах Українського кристалічного щита. Деякі області (наприклад, Житомирська, Вінницька) мають великі запаси граніту, який широко використовується в якості як будівельного, так і декоративного матеріалу [1-5]. Граніти різних родовищ мають різну радіоактивність, що може бути пов'язано з особливостями їх мінерального складу, наприклад додатковим вмістом ще й непородоутворюючих але характерних (акцесорних) мінералів. Отже метою роботи є експериментальна оцінка їх радіоактивності.

Граніт – найпоширеніша в континентальній земній корі гірська порода, що утворилася в результаті повільного охолодження і затвердіння на великій глибині магматичного розплаву. Граніт може сформуватися також при метаморфізмі - під впливом високих температур і тиску, а також різних рідких і газоподібних речовин (флюїдів), що піднімаються з глибини. Окремим гранітним масивам найчастіше приписується то магматичне, то метаморфічне, а то й змішане походження.[1]

За своїм складом граніти відносяться до полімінеральних порід, утворених декількома мінералами. Головні породоутворюючі мінерали граніту – польовий шпат (60-65%), кварц (25-35%), слюда (5-10%) [1,5]. Саме шпат визначає колір граніту. Найбільш часто зустрічається світло-сіре забарвлення, але нерідкі також рожеві, червоні, жовті і навіть зелені граніти. Кварц присутній у вигляді склоподібних тріщинуватих зерен; зазвичай він безбарвний, у рідких випадках має блакитний відтінок, який може набувати вся порода. Різні види гранітів характеризуються різними типами кристалічної структури. Серед них зустрічаються грубозернисті, з діаметром зерен більше 5 мм, середньозернисті із зернами від 5 до 2 мм в поперечнику, дрібнозернисті з діаметром зерен менше 2 мм. Родовища граніту мають дуже широке поширення і займають істотне місце в геологічній будові Уралу, Сибіру, Кавказу, України, Карелії, Кольського півострова. Гранітні родовища є в Середній Азії, Фінляндії, Індії, Китаї, Бразилії та багатьох інших країнах.[1]

Акцесорні мінерали містяться в магматичних або метаморфічних гірських породах у малих кількостях (зазвичай менше 1 % об'єму породи) і не впливають на визначення породи [2]. Для гранітів характерні титаніт, циркон (див. Рис.1(г)), апатит, рутил, ортит. Іноді присутні нечасті дрібні зерна рудних мінералів, таких як магнетит, ільменіт, монацит, пірит (див. Рис.1(б)). Трапляються (особливо в граничних областях масивів) гранат (див. Рис.1(в)) та турмалін, зазвичай представленні червоно-фіолетовим альмандином та чорним шерлом.[1-5]



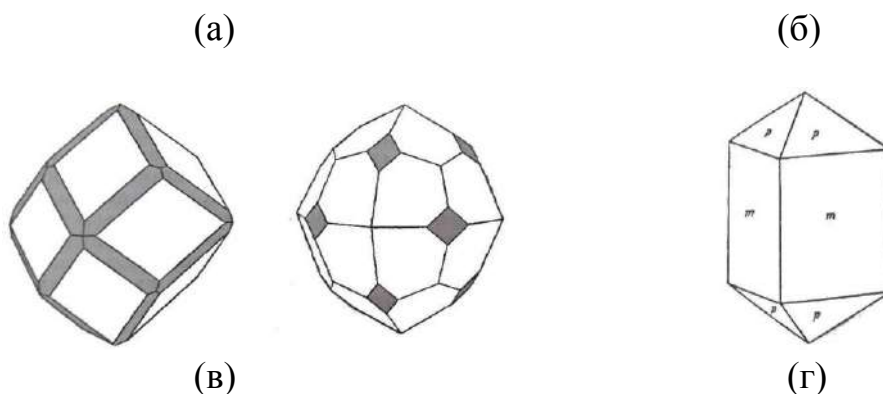


Рис. 1 – Типові форми кристалів окремих мінералів граніту [3,4]:
а) кварц; б) пірит; в) гранат; г) циркон.

Радіоактивність гірських порід – обумовлена наявністю в них радіоактивних елементів – урану, торію, радію та інших, а також хімічних елементів, ізотопи яких радіоактивні (технецій, прометій і ін.).

Вміст радіоактивних елементів у магматичних гірських породах збільшується зі збільшенням їх кислотності або лужності. Концентрація урану і торію у процесі диференціації магм закономірно змінюється. При цьому початковим етапам магматизму відповідає низька радіоактивність гірських порід, а середнім і пізнішим – висока. Уран концентрується на периферійних частинах гранітних інтрузій. Радіоактивність теригенних осадових порід близька до радіоактивності магматичних порід. Спостерігається підвищення радіоактивності цих порід зі збільшенням вмісту глинистого матеріалу. Деякі мінерали (глини, глинисті сланці) мають здатність адсорбувати з оточуючого середовища радіоактивні елементи та ізотопи, що підвищує їх радіоактивність. Так наприклад, висока радіоактивність осадових порід пов'язана з накопиченням урану і торію: для бокситів – 8 г/т U, 42 г/т Th, для бентонітів – 5 г/т U, 24 г/т Th. Найбільш радіоактивними серед осадових гірських порід є морські фосфорити (50–300 г/т), деякі чорні сланці (до 100 г/т), і буре вугілля. Радіоактивність розчинних солей обумовлена вмістом калію.

Найбільшу долю у складі граніту мають кисень, кремній, алюміній та калій. У середньому граніт складається на 70-74% з SiO_2 (кремнезему); на 14-15% з Al_2O_3 (глинозему); на 4-5% з K_2O [2,5]. Отже одним з джерел радіоактивності граніту слід признати активність за рахунок ізотопу К-40, який присутній у природній суміші ізотопів калію у кількості 0,0117%. Питома активність природного калію дорівнює приблизно 31 кБк/кг [6]

За рахунок акцесорних мінералів (циркон, апатит, ортит, монацит) в середньому граніт містить 4 г/т U та 20 г/т Th. Граніти окремих родовищ розглядаються навіть як їх потенційна руда.

При обов'язковій радіаційно-гігієнічній оцінці порід визначається сумарна питома активність природних радіонуклідів радію-226, торію-232 та калію-40, згідно з величиною якої породи розподіляються на класи і встановлюється галузь їх можливого застосування у будівництві.

Експериментальна частина

Для оцінки радіоактивності мінералів, автором було знайдено невелика кількість (14 шт.) різних зразків граніту, пошук проводився на території пляжу “Отрада” та пляжу “Дельфин”. Відзначимо, що граніти взагалі є нехарактерними для регіону, а були завезені як будівельний матеріал, він наприклад, широко використовується для берегоукріплення, як у вигляді наповнювача бетону так і у вільній формі (хвилеломи). Знайдені зразки граніту мали різну вагу та колір. Для кожного зразку, за допомогою побутових вагів (SF-400), було проведено три виміри (табл.1). Окрім зразків зібраних особисто (№1-14), у дослідженні використано зразки з особистої колекції наукового керівника, такі як: альмандину (р.Лісова, м.Житомир), гірського кришталю (Володарськ-Волинське родовище кварцу), піриту (родовище Новахун), циркону (розсипові родовища, Приазов’я).

За допомогою бета-радіометра “Бета” (Рис.2), оздобленого торцевим детектором СБТ-10, зроблено виміри радіоактивності фону та зразків (табл.2). Для отримання більш-менш прийнятної похибки вимірювань за час виміру було обрано 100 секунд.

Оцінка похибок вимірювань

Зазвичай у багатьох приладах радіаційної розвідки (дозиметрах та радіометрах), безпосередньо величина яка вимірюється, це кількість зареєстрованих імпульсів (яким відповідає реєстрація реальної іонізуючої частинки) за певний інтервал часу. Така величина має назву – швидкість лічби (вимірюється в імпл/с). Вона зручніша за кількість імпульсів бо дозволяє порівнювати відносні активності зразків виміряних із різною експозицією.

У радіометрі, величина швидкості лічби n пропорційна активності зразка, а у дозиметрі – пропорційна потужності дози випромінювання, що створюється певним джерелом. Тому від неї легко перейти до вимірюваної величини простим множенням на відповідний коефіцієнт. Останній визначається переважно експериментальним шляхом (під час перевірки приладу).

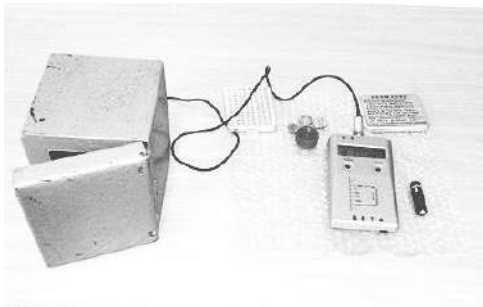


Рис. 2 – Зовнішній вигляд радіометра “Бета” із свинцевим «будинком», який використовується для зменшення впливу зовнішнього випромінювання під час вимірювань низько активних проб.

Для визначення похибок вимірювань радіоактивності зразків (див. Табл.3) довірчий інтервал будувався із урахуванням 68% імовірності достовірності (тобто $\pm \sigma$, де σ – середньо квадратичне або стандартне відхилення). Відповідно для $\pm 2\sigma$ і $\pm 3\sigma$, ці інтервали слід збільшити у 2 та 3 рази, при цьому імовірності складуть 95% та 99.7%.

Повну кількість зареєстрованих імпульсів N – іноді називають «статистикою» виміру, тому що абсолютна похибка вимірювання повністю визначається величиною N , а саме: $\Delta N = \sqrt{N}$. Відносна похибка

$\varepsilon = \sqrt{N} / N$. З урахуванням вищесказаного абсолютна похибка вимірювання швидкості лічби дається наступним виразом: $\Delta n = \varepsilon \cdot n$.

З аналізу табл.3 видно, що майже всі зразки не демонструють підвищеної активності (відносно фону). Винятком є останній зразок – циркон. Розрахуємо для нього параметри відносної активності з урахуванням фонових значень. Відповідно маємо:

$n_u = n - n_{\phi} = 1.52 - 1.06 = 0.46$ (імп/с) – швидкість лічби за рахунок лише проби циркону n_u ;

$\Delta n_u = \Delta n + \Delta n_{\phi} = 0.07118 + 0.05943 = 0.13061$ (імп/с) – абсолютна похибка визначення n_u ;

$\varepsilon_u = \Delta n_u / n_u = 0.13 / 0.46 = 28\%$ – відносна похибка визначення активності циркону.

Остаточний результат має такий вигляд: $n_u = (0.46 \pm 0.13)$ імп/с.

Таблиця 1 – Вага зразків.

Зразок	Замір №1(г)	Замір №2(г)	Замір №3(г)	Середнє знач (г)
№1	11	11	10	10,666
№2	23	23	23	23
№3	19	19	19	19
№4	10	11	10	10,333
№5	12	11	11	11,333
№6	14	14	14	14
№7	7	7	7	7
№8	3	3	4	3,333
№9	5	5	4	4,666
№10	7	7	7	7
№11	7	7	7	7
№12	8	8	8	8
№13	7	7	7	7
№14	7	7	7	7
Альмандін	9	9	9	9
Гірський криштал	24	23	23	23,333
Пірит	1	1	1	1
Циркон	8	8	8	8

Таблиця 2 – Результати вимірів зразків на радіометрі «Бета».

Зразок	Замір № 1 (імп)	Замір №2 (імп)	Замір №3 (імп)	Середнє знач (імп)
Фон	100	109	109	106
№1	87	99	102	96
№2	92	125	110	109
№3	117	123	102	114
№4	106	104	105	105
№5	125	118	118	120,333
№6	104	103	107	104,666

№7	103	102	94	99,666
№8	106	106	94	102
№9	110	102	99	103,666
№10	109	116	95	106,666
№11	88	96	93	92,333
№12	108	105	96	103
№13	110	76	117	101
№14	107	102	112	107
Альмандін	105	99	98	100,666
Гірський кришталь	100	117	108	108,333
Пірит	96	117	101	104,666
Циркон	134	164	158	152

Таблиця 3 – Визначення похибок вимірювань

Зразок	N , імп	ΔN , імп	ε	n , імп/с	Δn , імп/с
Фон	318,00	17,8326	0,05607	1,06	0,05943
№1	288,00	16,9706	0,05893	0,96	0,05657
№2	327,00	18,0831	0,05530	1,09	0,06028
№3	342,00	18,4932	0,05407	1,14	0,06164
№4	315,00	17,7482	0,05634	1,05	0,05916
№5	361,00	19,0000	0,05263	1,20333	0,06333
№6	314,00	17,7200	0,05643	1,04667	0,05907
№7	299,00	17,2916	0,05783	0,99667	0,05764
№8	306,00	17,4929	0,05717	1,02	0,05831
№9	311,00	17,6352	0,05670	1,03667	0,05878
№10	320,00	17,8885	0,05590	1,06667	0,05963
№11	277,00	16,6433	0,06008	0,92333	0,05548
№12	309,00	17,5784	0,05689	1,03	0,05859
№13	303,00	17,4069	0,05745	1,01	0,05802
№14	321,00	17,9165	0,05581	1,07	0,05972
Альмандін	302,00	17,3781	0,05754	1,00667	0,05793
Гірський кришталь	325,00	18,0278	0,05547	1,08333	0,06009
Пірит	314,00	17,7200	0,05643	1,04667	0,05907
Циркон	456,00	21,3542	0,04683	1,52	0,07118

Дослідження довільних зразків граніту з окремих ділянок берегової зони м.Одеса не виявило перевищень над фоновими вимірюваннями активності із застосуванням радіометра «Бета». Із додаткових зразків помітне перевищення фонових значень було помічено лише у типового акцесорного мінералу граніту – циркону, що скоріш за все пов'язано із вмістом у якості домішки природних радіоактивних елементів (зокрема Th та продуктів його розпаду).

Література

1. Гранит [Ел. ресурс – <http://wiki.kubg.edu.ua>]
2. Українська радянська енциклопедія : [у 12-ти т.] /гол. ред. М.П. Бажан; редкол. О.К. Антонов та ін. – 2-ге вид. – К.: Гол. ред. УРЕ, 1974–1985.
3. Пічугін Б.В., Федченко Ю.І. Шкільний визначник мінералів і гірських порід. – К.: Рад.школа, 1982. – 136с.
4. Смит Г. Драгоценные камни: Пер. с англ. – М.: Мир, 1980. – 588 с.
5. Миловский А.В. Минералогия и петрография: Учебник для техникумов. – 5 - е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1985. – 432 с.
6. Калій-40 [Ел. ресурс – <http://uk.wikipedia.org/wiki/Калій-40>]

**Секція
ІНФОРМАТИКА**

Апшай О.М., ст. гр. К-42

Науковий керівник: Гнатовська Г.А., : к.т.н., доц.

Кафедра інформатики

ПРОЕКТУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ ОБЛІКУ ПЕРВИННИХ БУХГАЛТЕРСЬКИХ ДОКУМЕНТІВ

На сучасному етапі автоматизації управління суспільним виробництвом найбільш перспективним є автоматизація планово-управлінських функцій на базі персональних комп'ютерів, встановлених безпосередньо на робочих місцях фахівців. Ці системи набули широкого поширення в організаційному управлінні під назвою автоматизованих робочих місць (АРМ).

Специфіка діяльності бухгалтерії дозволяє вибрати методом рішення створення АРМ. Це дозволить використовувати систему людям, які не мають спеціальних знань в області програмування, і одночасно дозволить доповнювати систему у міру потреби.

Автоматизація бухгалтерського обліку на підприємстві і підготовка фінансової звітності в податкові органи є однією з найбільш важливих завдань. Ситуація така, що сам по собі бухгалтерський облік на підприємстві може розглядатися як внутрішня справа підприємства, а основою для оцінки фінансово-господарської діяльності підприємства з боку держави служить звітність, яка повинна щокварталу надаватися в податкову інспекцію за місцем реєстрації підприємства [1].

На ринку програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку та фінансових документів, наведеними до правових норм України основними аналогами є такі потужні програмні продукти як «Бухгалтерія 1С», «АРМ звіт страхувальника», «ОПЗ». В даних програмних продуктах поєднуються складні системи автоматизованого обліку і простота у використанні, що робить їх доступними і незамінними на будь-якому підприємстві, незалежно від сфери діяльності підприємства. Це програмне забезпечення надає великий і складний набір послуг і функцій для бухгалтерського, фінансового та податкового обліку, що не завжди затребуване на малих підприємствах [1].

Для автоматизації бухгалтерського обліку малих підприємств України, не завжди доцільно використання таких потужних і дорогих програмних продуктів як «Бухгалтерія 1С». До того ж при використанні цих програмних продуктів для ведення бухгалтерського і податкового обліку підприємств потрібно навчити і підготувати персонал, крім того, підприємство буде нести витрати по утриманню відповідного фахівця для обслуговування і супроводу даного програмного забезпечення. А все це великі і невиправдані витрати, коли потрібна програма, яка виконує конкретний набір функцій з інтуїтивно зрозумілим інтерфейсом і вимагає на навчання досить мало часу.

Одним із завдань формування бухгалтерської звітності є застосування декількох програмних модулів для формування фінансових платіжних документів і бланків податкової звітності. Створення програмного продукту для підготовки, формування і аналізу банківських платіжних документів відповідно до прийнятих стандартів, регламентованими податковим законодавством України є актуальним завданням.

Розробка комп'ютерної системи обліку первинних бухгалтерських документів дозволяє підвищити ефективність роботи персоналу підприємства. Крім того, підвищується оперативність обробки даних і

достовірність ділової інформації, і як наслідок – приймаються більш об'єктивні фінансові й управлінські рішення.

Це програмне забезпечення покликане забезпечити мале підприємство комп'ютерною системою, що забезпечує створення, аналіз, формування, облік і зберігання банківських платіжних доручень, а так само квитанцій-повідомлень. Дані бухгалтерські документи необхідні підприємствам для здійснення безготівкових платежів через розрахункові рахунки банківських установ України.

Зберігання документів у вигляді комп'ютерних даних на диску безумовно доцільніше, ніж зберігання їх в класичному вигляді, тобто у вигляді паперів. Значно спрощується пошук потрібного документа, є можливість зберігати дані за багато років і не плутатися в них, значно спрощується зміна будь-якого документа, складання численних довідок [2].

Програмне забезпечення комп'ютерної системи обліку первинних бухгалтерських платіжних документів, які відповідають вимогам національного банку України, має забезпечувати виконання таких завдань:

- ведення бази платників і одержувачів з їхніми рахунками банків, платежів і, безпосередньо, платіжних доручень;
- попередній перегляд і друк платіжного доручення (квитанції);
- фільтрацію списку платіжних доручень за всіма реквізитами;
- автоматична нумерація платіжного доручення при формуванні нового доручення (квитанції);
- автоматична підстановка рахунку і банківських реквізитів при виборі платника або одержувача в ході формування нового платіжного доручення (квитанції);
- пошук платника або одержувача за кодом ЄДРПОУ або найменуванням;
- формування суми платежу прописом;
- конструктор (дизайнер) форми платіжного доручення (квитанції);
- ведення архіву бази платіжних доручень (квитанції), платників чи одержувачів;
- калькулятор;
- пошук платіжного доручення (квитанції) в базі: за номером, сумою чи датою;
- створення нового типу платежу на основі поточного доручення;
- забезпечення макропідстановки в полі «Призначення платежу».

При підготовці платіжних документів за допомогою даної програми забезпечуються:

- запам'ятовування та зберігання всіх реквізитів платника;
- послідовна нумерація платіжних документів;
- адаптивне ведення довідника платежів.

Для програмної реалізації комп'ютерної системи обліку та складання первинних бухгалтерських платіжних документів реалізовано декількох програмних модулів, які в свою чергу будуть поділятися на більш дрібні і спеціалізовані процедури, що реалізують необхідні функції.

Структура взаємодії програмних модулів, що реалізують необхідні функції системи підготовки та обліку первинних бухгалтерських платіжних документів, представлена на рисунку 1.



Рисунок 1 – Структура взаємодії основних програмних модулів комп'ютерної системи обліку первинних бухгалтерських документів

У комп'ютерній системі обліку та складання первинних бухгалтерських платіжних документів забезпечено взаємодію наступних програмних модулів, які забезпечують всі необхідні функціональні можливості системи: майстер настройки програми; модуль для роботи з клієнтами; менеджер платіжних документів; довідник платників; довідник одержувачів; довідник типових платежів; конструктор шаблонів.

Реалізована комп'ютерна система дозволяє вести електронний довідник постачальників і покупців товарів та послуг, що зберігається в базі даних системи з можливістю індивідуальних налаштувань, фільтрацією і пошуком.

У зв'язку з частим внесенням поправок до податкового законодавства України і як наслідок зміною форм платіжних доручень і квитанцій-повідомлень в системі реалізовані: конструктор форм платіжних доручень і конструктор форм квитанцій.

Реалізовані конструктори шаблонів банківських платіжних документів, дозволяють змінювати, редагувати, налаштовувати шаблони цих

документів відповідно до вимог. Конструктор шаблону реалізує функції необхідні для оперативного зміни шаблону документа при внесенні нових поправок в законодавство і як наслідок затвердження нових форм фінансових документів. Даний модуль дозволяє внести зміни в шаблони документів, не проводячи зміни в самому програмному кодї системи.

Конструктор форм забезпечує наступні можливості:

- створення нових форм фінансових документів,
- редагування форм документів;
- форматування існуючих шаблонів друкарських форм платіжних документів.

Розроблена комп'ютерна система обліку первинних бухгалтерських документів призначена для підготовки і друку платіжних доручень і квитанцій для надання у відділення різних банківських установ згідно з відповідними вимогами Національного банку України.

Таким чином, розроблена автоматизована система підготовки і обліку бухгалтерських платіжних документів є закінченою функціональною одиницею оперативно настроюється при необхідності внесення змін.

Перелік посилань:

1) Вендров А. М. Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем: Учебник. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 240 с.

2) Орлов С. А. Технология разработки программного обеспечения: Учебник. – СПб.: Питер, 2002. – 464 с.

Шамота Я.І., ст. гр. К-42, Султан О.О., ст. гр. К-45

Науковий керівник: Гнатовська Г.А., : к.т.н., доц.

Кафедра інформатики

ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ДОВІДКОВОЇ ІНТЕРНЕТ-СИСТЕМИ ДОШКІЛЬНОГО НАВЧАЛЬНО-ВИХОВНОГО ЗАКЛАДУ

Успішна практична діяльність людини все більше залежить від ефективної організації обробки інформації. Інформація та дані все частіше розглядаються, як життєво важливі ресурси, які повинні бути організовані так, щоб ними можна було легко скористатися.

Якість надання послуг, економічна ефективність, швидкість процесів – всі ці вимоги диктує сучасність кожному дошкільному навчально-виховному закладу. Інформатизація дошкільних закладів є одним із пріоритетних напрямків модернізації виховної та освітньої діяльності [1].

Передумовами створення і впровадження сучасних інформаційних технологій в управління дошкільними закладами є такі чинники як: стрімко зростаючий обсяг інформації; необхідність швидкого і зручного доступу до інформації всього персоналу навчально-виховного закладу; отримання доступу до інформації про перебування дитини в дошкільному закладі батькам [1].

На даний момент велика частина таких закладів веде паперовий облік дітей, що надходять в них. Часом отримання інформації займає досить тривалий час. Необхідна своєчасна і актуальна інформація про вихованців,

батьків, співробітників, освіту, харчування, стан дитини і т.п. Тому розробка інформаційно-довідкової Інтернет-системи дошкільного навчально-виховного закладу є актуальним завданням. Створення такої системи ґрунтується на використанні сучасних можливостей мережі Internet, що стосуються передачі інформації і надання послуг, а також Web-технологіях для програмної реалізації системи [1].

Створену інформаційну систему може використовувати будь-який дошкільний навчально-виховний заклад для організації свого веб-ресурсу в мережі Internet.

Реалізована система може мати застосування в якості інформаційно-довідкового Internet-ресурсу як для батьків, дитина яких вже відвідує даний навчально-виховний заклад, так і для батьків, потенційних клієнтів. Публікація даної системи в мережі Internet забезпечує інформаційну присутність і рекламу даного дошкільного навчально-виховного комплексу.

Інформаційно-довідкова система повинна надавати користувачеві всю необхідну інформацію про навчально-виховний заклад, а саме:

- назву і контактну інформацію дошкільного закладу;
- умови прийому дитини до дошкільного закладу;
- інформацію про адміністрацію та склад навчально-виховного персоналу дошкільного закладу;
- інформацію о групах, раціоні харчування, режимі дня, заняттях і заходах, що проводяться в цій установі;
- надання можливості перегляду батьками оцінок і стану дитини за минулий день в дошкільному закладі;
- надання можливості подачі заявки на прийом вихованців у цей дошкільний навчально-виховний заклад.

Однією з функцій даної системи є можливість щоденного оцінювання вихованців, засобами «виставлення оцінок» дітям. Це дозволить батькам отримати відомості про поведінку, самопочуття, роботу на додаткових заняттях і т. п., своїх дітей. Оцінювання в системі представлено в такому вигляді, щоб їх зміг зрозуміти не тільки дорослий, ну і сама дитина, наприклад, у вигляді малюнків.

Архітектура інформаційно-довідкової Інтернет-системи дошкільної навчально-виховного закладу реалізує розподілений доступ і інтерфейси для різних категорій користувачів: адміністратора, навчально-виховного персоналу, батьків, гостей. Дана система не вимагає потужних обчислювальних ресурсів за рахунок використання технологій Internet.

Для реалізації серверної частини необхідне використання одного потужного комп'ютера, що підтримує базу даних, Web-сервер і технологію формування динамічних Web-сторінок для підготовки документів за результатами запитів до бази даних і відображення їх в браузері у клієнтів. Інформаційно-довідкова Інтернет-система дошкільного навчально-виховного закладу забезпечує можливість отримання доступу до Web-ресурсу з будь-якого комп'ютера клієнта з встановленим Інтернет-браузером без необхідності установки додаткового програмного забезпечення (ПЗ).

При здійсненні проектування інформаційно-довідкової Інтернет-системи дошкільного навчально-виховного закладу були визначені наступні вимоги:

- інформування користувачів про умови прийому дітей до дошкільного закладу;
- інформування користувачів про місце знаходження дошкільного закладу;
- інформування користувачів про персонал дошкільного закладу;
- інформування користувачів о групах, сформованих у закладі;
- інформування користувачів про режим дня;
- інформування користувачів про заняття;
- інформування користувачів про майбутні заходи і заходи, що відбулися;
- підтримка можливості реєстрації батьків в системі для отримання доступу до конфіденційної інформації про своїх дітей;
- інформування батьків про оцінку поведінки, навчання, харчування, стану здоров'я, участі в розважальних заходах своїх дітей;
- для адміністрації і навчально-виховного персоналу повинна підтримуватися можливість перегляду і пошуку повної інформації про кожного з вихованців закладу;
- для адміністратора системи повинна підтримуватися можливість додавання, редагування, видалення інформації про навчально-виховний персонал, групах, вихованців, майбутніх заходах, додаткових заняттях і т.п.

Згідно с проведеним аналізом предметної області і сформульованих вимог до інформаційної системи здійснено проектування функціональної схеми Internet-системи дошкільної установи, яка передбачає створення чотирьох підсистем. Архітектура і функціональна схема системи представлена на рисунку 1.

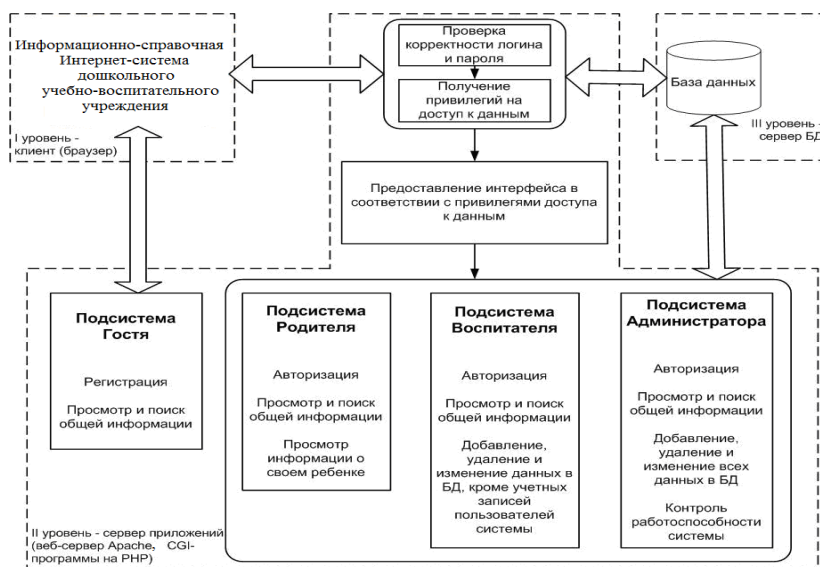


Рисунок 1 – Архітектура і функціональна схема роботи інформаційно-довідкової системи

Підсистема Гостя, який за допомогою мережі Internet може відвідати веб-ресурс і

переглянути потрібну йому інформацію, а також зареєструватися і подати заявку на прийом дитини в дошкільний навчально-виховний заклад.

Підсистема Батька, який, крім загальної інформації, має можливість переглянути конфіденційну інформацію про оцінку поведінки, навчання, харчування, стану здоров'я, участі в різних заходах своєї дитини.

Підсистема Вихователя, що дозволяє навчально-виховному персоналу після закінчення дня виставляти оцінки діяльності вихованців з метою подальшого перегляду цієї оцінки батьками кожної дитини.

Підсистема Адміністратора, який виконує функції управління даними інформаційно-довідкової Інтернет-системи, а також здійснює контроль працездатності всієї Internet-системи.

Для здійснення програмної реалізації інформаційно-довідкової Інтернет-системи був здійснений аналіз і вибір архітектури системи і сучасних засобів реалізації [2].

В якості СУБД обрана MySQL, Web-сервер Apache, мова програмування PHP, технологія CGI, фреймворк Joomla.

Для функціонування Internet-системи дошкільної навчально-виховного закладу була створена база даних, в якій повинні зберігатися відомості: про співробітників, про дітей, про батьків, про групи, про заняття, про заходи, про оцінки стану дитини за минулий день.

В інформаційній системі дошкільного закладу передбачено кілька категорій користувачів, кожна з яких визначає вимоги по відношенню до додатка бази даних в частині збережених у ній даних (тобто воно визначає, які дії і над якими даними повинен виконувати той чи інший користувач).

Головне завдання системи – це надання зручного Інтернет-застосування, яке має інтуїтивно зрозумілий графічний інтерфейс з безліччю функціональних можливостей для роботи як навчально-виховному персоналу закладу так і для батьків вихователів дошкільного закладу.

Набір функцій тієї чи іншої категорії користувачів може ставитися тільки до даної категорії або частково збігатися з набором функцій інших категорій користувачів. Розроблена інформаційно-довідкова Інтернет-система дошкільного навчально-виховного закладу повинна забезпечити можливість отримання доступу до Web-ресурсу у мережі Інтернет з будь-якого комп'ютера клієнта з встановленим Інтернет-браузером без необхідності установки додаткового програмного забезпечення.

Перелік посилань:

- 1) Ситник В. Ф. та ін. Основи інформаційних систем: Навч. посібник. – Вид. 2-ге, перероб. і доп. – К.: КНЕУ, 2001. – 420 с.
- 2) Рудикова Л. В. Базы данных. Разработка приложений. – БХВ-Петербург, 2006. – 469 с.

Витичак М.І., ст. гр. К-42

Науковий керівник: Гнатовська Г.А., : к.т.н., доц.

Кафедра інформатики

МОДЕЛЮВАННЯ ТА РОЗРОБКА ІНТЕРАКТИВНОГО ІГРОВОГО СЕРЕДОВИЩА

У наше століття більшістю людей гра сприймається як щось несерйозне і другорядне в житті людини. Тим часом, якщо придивитися уважніше до цього феномену, можна виявити, що гра – поняття набагато більш давнє, ніж, наприклад, культура. Гра архаїчна і архітипічна, вона належить не тільки людям, а й усьому живому. Комп'ютерні ігри можуть створюватися за допомогою програмного коду з нуля, але останнім часом популярністю користуються спеціальні програми, що дозволяють користувачам створювати свої додатки. Вони мають назву ігрові движки. Ігровий движок – це набір систем, які надають програмісту можливість використовувати вже готові модулі, які виконують часто використовувані алгоритми програми. Таким чином, основний процес розробки, завдяки використанню ігрового движка, істотно прискорюється. Це дозволяє розробнику сконцентруватися на творчих моментах розробки програми [1].

Цифрові навчальні ігри відрізняються від традиційних навчальних ігор і не заснованого на іграх електронного навчання тим, що вони використовують методи мотивації розважальних ігор, щоб досягти своїх освітніх цілей. Таким чином, вони досить часто використовують будь-яку історію і парасоціальні відносини між гравцем і неігровим персонажем (англ. Non-player character), щоб запустити процес навчання [2].

На сьогоднішній день практично жодна сучасна гра не обходиться без тривимірної графіки. Процес створення тривимірної графіки з допомогою програмних пакетів 3D-моделювання дозволяє розробити візуальний об'ємний образ бажаного об'єкта. При цьому модель може як відповідати об'єктам з реального світу (автомобілі, будівлі, ураган, астероїд), так і бути повністю абстрактною (проекція чотиривимірного фракталу). У процесі створення тривимірних моделей для комп'ютерних ігор можна виділити наступні етапи: моделювання, текстурування, ригінг (від англ. Rig – оснащення), анімація, візуалізація (3D візуалізація), композітинг. В ігровій індустрії використовується полігональне моделювання так як полігональні моделі найпростіше візуалізувати (рендерить). Чим більше полігонів у моделі – тим детальніше вона буде виглядати в результаті. В іграх використовуються нізкополігональних моделі так як візуалізація відбувається прямо на ходу (real-time rendering).

Текстурування – це метод в комп'ютерній графіці для додання більш реалістичного і насиченого виду поверхні об'єктів. Створюється цілий набір текстур: колірна текстура, карта нерівностей (bump map), карта нормалей (normal map), карта рельєфу (displacement map), карта відблисків (specular map) та карта прозорості (alpha map). Таким чином виходить готовий візуальний образ моделі. Ригінг – створення «скелета», кісток моделі, який використовується для анімації змодельованого об'єкту. У процесі створення ригінга зазвичай використовують ті ж програмні пакети, що і використовувалися на етапі моделювання.

Найпростішим методом анімації тривимірних об'єктів є ключові кадри (Keyframes). Також існує процедурна анімація, при якій використовуються спеціальні програмні пакети для управління персонажем. Така анімація

генерується в режимі реального часу відповідно до встановлених правил, законів і обмежень. Рендерінг є завершальним етапом створення тривимірних моделей у комп'ютерних іграх, який використовується в реальному часі (real-time rendering). Реакція на дії гравця відбуваються миттєво. Світло, колір і тіні формуються за допомогою раніше прорахованих карт і текстур. У сучасних іграх рендерингом і компонуванням моделей займається ігровий движок, наприклад Unity3D, Unreal Engine і інші, але при цьому розробник має повний контроль над цим процесом [2].

Моделювання та розробка ігрового простору є актуальним завданням, так як при використанні його в навчальних та розважальних іграх дозволяє гравцеві повністю зануритися в тривимірний простір і побачити і випробувати всі необхідні предмети, яких насправді не існує чи немає можливості побачити їх "вживу". Моделювання та розробка інтерактивного ігрового середовища передбачає створення набору моделей і текстур з необхідними анімаціями для побудови на їх базі повноцінної гри. Розроблена гра відноситься до жанру «пісочниця з виживанням» (survival sandbox), де гравцеві доведеться пережити період засніженої холодної зими. Моделі такої гри повинні відповідати за жанром і стилістикою, що відбувається, при цьому повинні сприяти передачі сюжетної лінії і напруженості геймплея в екстремальних ситуаціях.

Для здійснення програмної реалізації гри були сформульовані наступні вимоги до створення тривимірних моделей:

- моделі повинні бути легкокоштовними для можливості рендерінгу на комп'ютерах з мінімальними технічними характеристиками;
- моделі повинні представляти собою розташування в межах контурів відповідних векторних карт об'єктів;
- моделі повинні бути створені в низькополігональному вигляді і покриті реалістичними текстурами або стандартними матеріалами відповідно до реальності;
- моделі не повинні містити зайві площині, невидимі при нормальному режимі перегляду.

При здійсненні моделювання інтерактивного ігрового середовища метою не є досягнення високої деталізованості, крім того розробка має обмеженість в продуктивності комп'ютера для тестування кінцевого результату. Тому при проектуванні гри використано полігональне моделювання. Полігональне моделювання дає можливість швидко створювати якісні моделі як простих так і складних форм, при цьому є найпростішим і ефективним в плані продуктивності.

Полігональне моделювання – це вид моделювання, який з'явився в ті часи, коли для визначення місцезнаходження точки необхідно було вручну вводити її координати X , Y , Z . Якщо три точки координат задати як вершини і з'єднати ребрами, вийде трикутник, який в тривимірному моделюванні називають полігоном. Полігон з трьома вершинами називають трикутним полігоном, з чотирма вершинами – квадрикутним полігоном. Як правило, створені моделі за допомогою полігонів створюються з чотирма і трьома вершинами. Кожен полігон має свою текстуру і колір, а з'єднавши такі полігони можна

отримати тривимірну модель об'єкта. Сполучені між собою полігони утворюють полігональну сітку (Mesh) або полігональний об'єкт. Для того щоб краї об'єкту не мали гранованого виду, необхідно щоб полігони були малого розміру, а поверхня об'єкта складалася з малих площин. При цьому якщо об'єкт буде проглядатися з далекої відстані, досить буде малої кількості полігонів для його відображення.

При моделюванні та розробки інтерактивного ігрового середовища, а також для здійснення анімації ігрових моделей були використані наступні програмні пакети. Проектування та анімація ігрових моделей здійснена засобами програмного пакету Blender. Blender – це вільний пакет для створення тривимірної комп'ютерної графіки. Пакет включає в себе засоби моделювання, анімації, рендерінгу, монтажу відео і звуку, компонування за допомогою «вузлів» (Node Compositing). В даний час користується найбільшою популярністю серед безкоштовних 3D-редакторів в зв'язку з його швидким і стабільним розвитком. Перевагою використання пакету Blender є кросплатформеність, так як він здатний стабільно працювати як під ОС Windows, так і на ОС Linux. Безсумнівною перевагою Blender є також його легковажність, в порівнянні з іншими пакетами [3].

Для скульптінга і текстурювання персонажа гри використовувався програмний пакет Zbrush від компанії Pixologic. Відмінною особливістю цього програмного забезпечення є імітація процесу «ліплення» тривимірної скульптури, посиленого движком тривимірного рендерінгу в реальному часі, що істотно спрощує процедуру створення необхідного тривимірного об'єкту. ZBrush дозволяє працювати зі стандартними 3D-об'єктами, використовуючи пензлі для модифікації геометрії матеріалів і текстур. Дозволяє домогтися інтерактивності при великій кількості полігонів [4].

Використовуючи всі зазначені програмні пакети реалізовано весь необхідний ігровий простір на базі якого створена комп'ютерна гра для подальшого навчання її гравців в обраній галузі. Реалізовано тривимірні моделі будинків, модель персонажа. Ігровий простір відповідає обраній у грі тематиці (рис. 1).



Рисунок 1 – Вигляд ігрової сцени у програмному пакеті Unity3D

При переміщенні в просторі можна спостерігати зимовий гірський ландшафт, кілька будинків, які є ключовими точками для гравця. Реалізовано можливість спостереження гравцем частини своєї моделі при переміщенні (руки, нижню частину тіла).

Здійснено моделювання ігрового середовища безпосередньо у кожному з будинків. В проекті здійснено моделювання візуальної складової ігрового

середовища за допомогою різних редакторів тривимірної графіки, що є частиною створення повноцінної ігрової програми.

Перелік посилань:

1. Яблоков К. В. Исторические компьютерные игры как способ моделирования исторической информации – М.: КомКнига, 2007. –303 с.
2. Ламот А. Программирование трехмерных игр для Windows. Советы профессионала по трехмерной графике и растеризации.: Пер. с англ. – М.: «Вильямс», 2004. – 458 с.
3. Прахов А. А. Самоучитель Blender 2.7. – СПб.: БХВ-Петербург, 2016. – 400 с.
4. M. De Aguilera and A. Mendiz, "Video games and education: (Education in the Face of a 'Parallel School')", Computers in Entertainment (CIE) 1, no. 1 (2003).

Батрак Д.В., ст. гр. К-42

Науковий керівник: Черепанова К.В., асистент.

Кафедра інформатики

ІНФОРМАЦІЙНА ПІДСИСТЕМА БУКІНІСТИЧНОГО КАТАЛОГУ СПЕЦІАЛІЗОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

В наш вік комп'ютерних технологій, що так стрімко розвивається, інформація є одним з найважливіших ресурсів. Системи, які організують доступ до інформації, називають інформаційними.

Під інформаційною системою розуміють сукупність засобів збору, передачі, обробки та зберігання інформації, а також персонал, який виконує подібні дії; організаційно-впорядковану сукупність документів та інформаційних технологій, що реалізують інформаційні процеси; організаційно-функціональна структура, яка реалізує обробку інформації. Основними представниками інформаційних систем є архіви, бібліотеки, музеї, різні інформаційні підрозділи і організації.

Книга – це документ, один із багатьох видів друкованої продукції, з'явилася вона після винаходу древніми цивілізаціями систем запису, коли усна передача знань себе вичерпала. Однак зараз в світі відбувається глобальна комп'ютеризація суспільства, люди намагаються цифрувати все і книги не стали винятком. Наростання числа публікацій (так званий інформаційний вибух) поставив перед бібліотеками питання зберігання такого великого масиву інформації. Поява електронної публікації та мережі Інтернет дозволяє не друкувати інформацію у вигляді паперових книг, а зберігати її на набагато більш ємних електронних носіях в електронних бібліотеках, надаючи доступ до неї як локально, так і дистанційно - через Всесвітню мережу.

З ростом числа користувачів комп'ютерів та Інтернету все більша кількість людей починає користуватися електронними книгами. У той же час число користувачів офф-лайн бібліотек знижується. Так за період 1997-2002 роки в Університеті Айдахо кількість відвідувачів знизилася більш ніж на 20%, а число користувачів електронних версій за період 1999-2002 збільшилася на 350%. У зв'язку з цим багато бібліотек почали створювати електронні версії книг, які зберігаються в їх фондах.

В Інтернеті існує велика кількість інформаційних систем, які працюють з електронними аналогами друкованої літератури. Одні з них заробляють гроші, дозволяючи завантажувати із своїх архівів або відправляють куплений файл на електронну пошту, інші не вимагають грошей за інформацію, задовольняються рекламними банерами або просять викласти замість що-небудь своє.

Формати зберігання творів, які розміщуються в електронних бібліотеках, можна розділити на дві категорії - формати, призначені для читання тексту он-лайн і формати, призначені для скачування на комп'ютер читача. Цей поділ умовний: текстовий файл або веб-сторінку можна завантажити, а для перегляду файлів використовують формат PDF, який став відкритим у 2008 році, адже раніше в більшості браузерів файли можна було переглянути тільки за допомогою плагіна; крім того з 2011 року розробляється програма на JavaScript «pdf.js».

Метою розробки даної інформаційної системи є створення букіністичного каталогу, який дозволить своїм користувачам отримати доступ до навчальної літератури, для початку це буде література з комп'ютерних наук, наприклад – підручники з мов програмування, комп'ютерних мереж, баз даних і ін. В першу чергу користувачами системи стануть студенти ВУЗу, які, пройшовши реєстрацію, отримають доступ до різних підручників і навчальної літератури. Також, можливо, ІС буде корисна і викладачам, для яких з'явиться додаткова бібліотека.

Подальший розвиток цієї системи є в розширенні асортименту, додаванні підручників інших видів, навчально-методичної літератури не тільки в комп'ютерному напрямку, але і в усіх напрямках навчання в будь-якому з вищих навчальних закладів, починаючи з математики та історії, закінчуючи медициною і юриспруденцією.

Для вирішення поставленого завдання було проведено дослідження предметної області, зроблено огляд декількох подібних систем, які орієнтовані на розповсюдження посібників для навчання та проаналізовано існуючі недоліки та переваги. На основі цього дослідження було сформовано вимоги до розробки даної підсистеми букіністичного каталогу:

- Створити дизайн, який відповідає заданому напрямку; він задає загальний стиль, допомагає відвідувачеві з першого погляду зрозуміти, що його тут чекає. Грамотно розроблений дизайн є одним з найважливіших факторів, що визначають відвідуваність системи.

- Спроекувати базу даних для зберігання необхідної інформації

- Зробити зручну навігацію. Правило трьох кліків – неофіційне правило навігації в веб-дизайні. Воно передбачає, що користувач повинен мати можливість знайти будь-яку інформацію не більше ніж за 3 кліка мишею. Засноване це на тому, що люди нібито засмучуються і часто залишають сайт, якщо вони не змогли знайти потрібну інформацію в межах трьох кліків. Хоча аналітичних висновків мало, цій вірі часто дотримуються дизайнери. Критики ж цього правила вважають, що кількість кліків не так важливо, як користь від них. Правило трьох кліків було оскаржене тестами юзабіліті, які показали, що кількість кліків,

потрібних для отримання бажаної інформації, не впливає ні на задоволеність, ні на показник успіху.

- Розширений варіант реалізації пошуку – за автором, за назвами, за словосполученням у тексті

Доступ до інформаційної системи отримують дві категорії користувачів: – адміністратор системи і зареєстровані користувачі, які пройшли валідацію. Для реалізації інформаційної системи була обрана типова архітектура клієнт-серверної інформаційної системи на базі LAMP - Linux (ОС)/Apache (Web-сервер)/MySQL (СУБД)/PHP (Інтерпретатор скриптової мови) рис. 1.

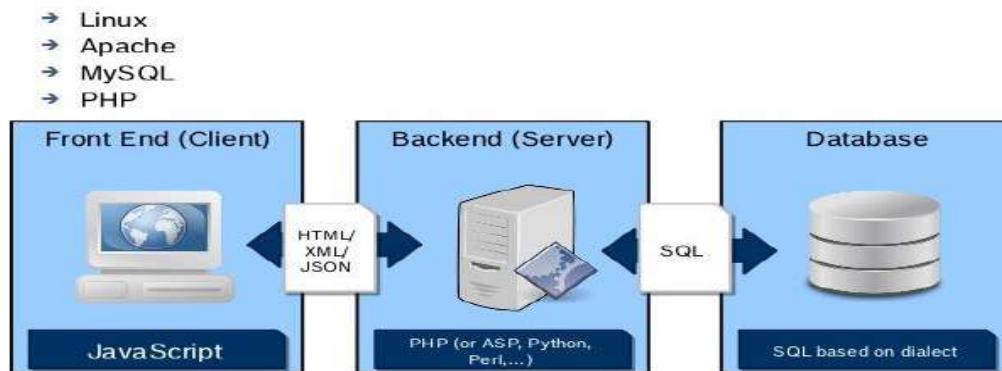


Рисунок 1 – Архітектура клієнт-серверної інформаційної системи на базі LAMP

1. Клієнт за допомогою браузера в своїй операційній системі посилає HTTP-запит через Інтернет до певного Web-серверу.
2. Web-сервер передає його механізму інтерпретатора скриптової мови (PHP) на обробку.
3. Механізм PHP відкриває з'єднання з сервером MySQL і відправляє необхідний запит.
4. Сервер MySQL приймає запит до бази даних, обробляє його, а потім відправляє результати назад, в механізм PHP.
5. Механізм PHP формує результати запиту у вигляді HTML, після чого відправляє результати в HTML-форматі Web-серверу.
6. Web-сервер пересилає HTML в браузер, за допомогою якого користувач отримує необхідний результат.

Вибір системи управління базами даних був зроблений після порівняння характеристик декількох подібних, таких як Oracle, PostgreSQL, Firebird і MySQL. Необхідна була безкоштовна система, яка підтримується великою кількістю розробників, забезпечує створення інформаційних систем з архітектурою клієнт-сервер, задовольняє всім вимогам, які пред'являються до систем розподіленої обробки інформації: тиражування даних, паралельну обробку, створення і обробку великих баз даних на відносно малопотужних і недорогих платформах, а також відрізняється простотою управління і використання.

MySQL - компактний багато потоковий сервер баз даних, який характеризується великою швидкістю, стійкістю до похибок і легкістю у використанні. Він був розроблений компанією ТсХ для внутрішніх потреб, що полягали у швидкій обробці дуже великих баз даних. Ядро, на якому

сформовано MySQL - набір підпрограм, які використовувалися в високо вимогливому оточенні багато років. MySQL є ідеальним рішенням для малих і середніх додатків. Вихідні тексти сервера компілюються на безлічі платформ. Найбільш повно можливості сервера проявляються на Unix-серверах, де є підтримка багато поточності, що дає значний приріст продуктивності. У варіанті під Windows, MySQL може запускатися як сервіс Windows NT або як звичайний процес на всьому сімействі ОС Windows. У той час, як MySQL все ще знаходиться в розробці, це вже надає багатий і корисний функціональний набір. MySQL – це безкоштовна для некомерційного використання, відносно невелика і швидка реляційна СУБД, заснована на традиціях мови запитів SQL в стандарті ANSI 92, і крім цього має безліч розширень до цього стандарту, яких немає в жодній іншій СУБД.

З самого початку розробки особлива увага приділяється забезпеченню високої швидкодії інтернет-системи при одночасній роботі з великою кількістю користувачів, адже передбачається і он-лайн робота з книгами і скачування методичних вказівок з ресурсу. Застосування компонентів доступу до даних, які настроюють розбиття на сторінки, дозволяє забезпечити високу продуктивність і масштабованість розробленого web-додатку.

Завдяки використанню різних серверних і призначених для користувача елементів управління, застосуванню каскадних таблиць стилів і тем оформлення, вдалося створити привабливий, функціональний, зручний і інтуїтивно-зрозумілий інтерфейс, з можливістю швидкої модернізації в разі потреби.

Перелік посилань:

1. Информационные системы (Електронний ресурс). Режим доступу: <https://infdis.narod.ru/is/is-n1.htm>
2. Вікіпедія, вільна енциклопедія (Електронний ресурс). Режим доступу: <https://ru.wikipedia.org/wiki>
3. Чмырь И.А. Электронная коммерция: предметная область и принципы проектирования. Конспект лекций и упражнения для аудиторной и самостоятельной работы – Одесса: ОГЭКУ, 2009. – 103 с.

Чабанюк А., ст. гр. У-11

Науковий керівник: Боцуляк А. В., асистент.

Кафедра інформатики

КОМП'ЮТЕРНІ ВІРУСИ ТА АНТИВІРУСНІ ПРОГРАМИ

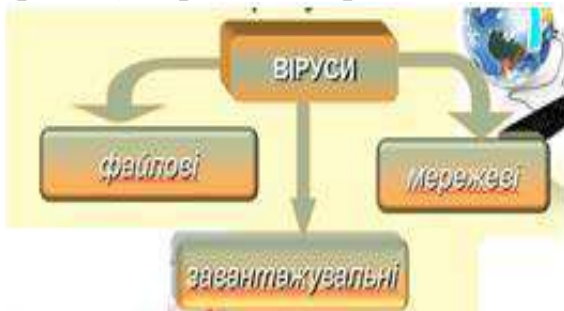
Комп'ютерний вірус – спеціально написана невелика за розміром програма, яка самостійно дописується до інших програм, змінюючи їх зміст, що приводить до порушень у роботі програм та приладів ПК, тобто при запуску має властивість розповсюджуватися без керування людиною.

На сьогоднішній день відомо понад 50 тис. комп'ютерних вірусів. Існує багато версій стосовно дати народження першого комп'ютерного вірусу. У 1959 р. на ЕОМ ІВМ 650 був виявлений вірус, що "з'їдав" частину слів. Однак більшість фахівців сходяться на думці, що комп'ютерні віруси, як такі, вперше з'явилися у 1986 році, хоча історично

виникнення вірусів тісно пов'язане з ідеєю створення самовідтворюючих програм. Перша «епідемія» комп'ютерного вірусу відбулася саме в 1986 році, коли вірус по імені Brain (англ. «мозок») заражав дискети персональних комп'ютерів. Цей вірус був створений пакистанським програмістом на прізвище Алві. У 1988 р. Роберт Морріс (США) написав вірус, що вразив 6000 комп'ютерів. За його задумом програма-жарт повинна була непомітно розповсюдитися з одного комп'ютера на інший, не заважаючи їхній роботі. Але допущена в програмі помилка змусила інформацію розповсюдитися з великою швидкістю, від чого всі канали зв'язку ЕОМ виявилися перевантаженими і наукова інформація, накопичена в обчислювальних центрах, стала непридатною для використання. Всього за кілька годин найважливіші мережі східного і західного узбережжя США були виведені з ладу.

Ознаки наявності вірусу: сповільнення роботи комп'ютера, перезавантаження або зависання комп'ютера, неправильна робота ОС або прикладних програм, зміна довжини файлу, поява нових файлів, зменшення об'єму оперативної пам'яті. Шкідливі дії: звукові і візуальні ефекти, імітація збоїв ОС і апаратури, перезавантаження комп'ютера, розвалювання файлової системи, знищення інформації, передавання секретних даних через Інтернет, масові атаки на сайти Інтернет.

Класифікація вірусів за середовищем перебування. Файлові віруси (рис. 1) заражають файли «*.exe», «*.sys», «*.dll», шляхом дописування своєї основної частини («тіла») в кінець програми, «голови» – в її початок. Файлові віруси при своєму розмноженні тим чи іншим способом використовують файлову систему операційної системи. Вони різними способами упродовжуються у виконуваних файлах (найпоширеніший тип вірусів), створюють файли-



двійники (компаньйон-віруси), створюють свої копії в різних каталогах, використовують особливості організації файлової системи (link-віруси). Завантажувальні (бутові, від англ. boot) – заражають завантажувальні сектори дисків і дискет, розміщуючи в них команди запуску на виконання самого вірусу, який знаходиться в іншому місці комп'ютера. Мережеві віруси – розповсюджуються через комп'ютерні мережі. Можуть передавати по комп'ютерних мережах свій програмний код і запускати його на комп'ютерах, підключених до цієї мережі. Зараження мережевим вірусом може відбутися при роботі з електронною поштою чи за «подорожі» по Всесвітній павутині.

Класифікація вірусів за способом зараження середовища перебування. Резидентний вірус – при інфікуванні комп'ютера залишає в оперативній пам'яті свою резидентну частину, що потім перехоплює звернення операційної системи до об'єктів зараження й впроваджується в них (перебувають у пам'яті і є активними аж до вимикання або перезавантаження комп'ютера). Нерезидентні віруси – не заражають пам'ять комп'ютера і є активними обмежений час. Деякі віруси залишають

в оперативній пам'яті невеликі резидентні програми, які не поширюють вірус.

Класифікація вірусів за зовнішнім виглядом. Звичайні віруси – код вірусу можна побачити на диску. Невидимі віруси – використовують особливі засоби маскування і при перегляді коду вірусу не видно. Поліморфні – код вірусу видозмінюється.

Класифікація вірусів за можливостями. Нешкідливі – ті, які ніяк не впливають на роботу комп'ютера (крім зменшення вільної пам'яті на диску

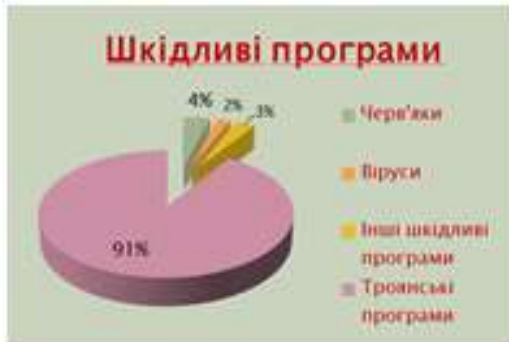


Рисунок 2

в результаті свого поширення). Безпечні – вплив яких обмежується зменшенням вільної пам'яті на диску і графічними, звуковими ефектами. Небезпечні віруси – ті, які можуть призвести до серйозних збоїв у роботі, або до втрати чи пошкодження інформації. Дуже небезпечні – ті, які можуть призвести до фізичного пошкодження обладнання (перезаписування ПЗП, виходу з ладу дискових пристроїв, пошкодження

елементів материнської плати тощо).

Класифікація вірусів за особливостями алгоритму вірусу (рис. 2). «Компаньйони-віруси» – не змінюють файли, а їх алгоритм роботи полягає в тому, що вони створюють для ехе-файлів файли-супутники, що мають те саме ім'я, але з розширенням *.com. «Віруси-хробаки» – поширюються в комп'ютерній мережі шляхом проникання у пам'ять комп'ютера з комп'ютерної мережі, встановлюють мережеві адреси інших комп'ютерів і розсилають по цих адресах свої копії. Особливістю хробаків є те, що вони не несуть в собі ніякого шкідливого навантаження, крім саморозмноження, метою якого є засмічування пам'яті, і як наслідок, сповільнення роботи операційної системи. «Макровіруси» – віруси цього сімейства використовують можливості макромов, вбудованих у системи обробки даних (текстові редактори, електронні таблиці й т.д.). «Троянські програми» виконують шкідливі дії замість оголошених легальних функцій або разом з ними. Вони не спроможні до самовідтворення і передаються тільки при копіюванні користувачем. Після запуску вони зазвичай знищують себе разом з іншими файлами на диску. «Троянський кінь» вживається у значенні: таємний, підступний задум. Ці програми здійснюють різні несанкціоновані користувачем дії: збір інформації та її передача зловмисникам; руйнування інформації або зловісна модифікація; порушення працездатності комп'ютера; використання ресурсів комп'ютера в непристойних цілях. Мережеві черв'яки – програми, що поширюють свої копії по локальних або глобальних мережах з метою проникнення та запуску своєї копії на віддаленому комп'ютері, подальшого розповсюдження на інші.

Антивіруси – це програми, які призначені для виявлення та знищення комп'ютерних вірусів. Програми-детектори здійснюють пошук характерної для конкретного вірусу сигнатури в оперативній пам'яті й у файлах і при виявленні видають відповідне повідомлення. Недоліком

таких антивірусних програм є те, що вони можуть знаходити тільки ті віруси, які відомі розроблювачам таких програм. Лікарі (фаги), а також програми-вакцини не тільки знаходять заражені вірусами файли, а й «лікують» їх, тобто видаляють із файлу тіло програми-вірусу, повертаючи файли у початковий стан. На початку своєї роботи фаги шукають віруси в оперативній пам'яті, знищуючи їх, і тільки потім переходять до «лікування» файлів. Серед фагів виділяють поліфаги, тобто програми-лікарі, призначені для пошуку і знищення значної кількості вірусів. Найбільш відомі з них: Aidstest, Kaspersky Security Scan, Norton Antivirus, Doctor Web. Програми-ревізори належать до найнадійніших засобів захисту від вірусів. Ревізори запам'ятовують вихідний стан програм, каталогів і системних областей диска тоді, коли комп'ютер не заражений вірусом, а потім періодично або за бажанням користувача порівнюють поточний стан із вихідним. При порівнянні перевіряються довжина файлу, код циклічного контролю (контрольна сума файлу), дата і час модифікації, інші параметри. Програми ревізори мають досить розвинуті алгоритми, можуть навіть очистити змінені версії програми, що перевіряється, від змін, спричинених вірусом. До програм ревізорів належить значно поширена в Україні програма ADInf. Фільтри (сторожі) являють собою невеликі резиденти і програми, призначені для виявлення підозрілих дій при роботі комп'ютера, характерних атак та вірусів. Програми-фільтри дуже корисні, тому що здатні виявити вірус на початковій стадії його існування – до розмноження. Однак вони не «лікують» файли і диски. Для знищення вірусів потрібно застосовувати інші програми, наприклад фаги. Прикладом програми-фільтра є програма VSafe, що входить до складу пакета утиліт MS DOS. Вакцини (імунізатори) – це резидентні програми, що запобігають зараженню файлів. Вакцини застосовують у разі якщо відсутні програми-лікарі, які «лікують» цей вірус. Вакцинація є можливою тільки від відомих вірусів. Вакцина модифікує програму або диск таким чином, щоб це не відображалось на їх роботі, а вірус сприймав їх зараженими і припиняв спроби зараження. У наш час програми-вакцини практично не застосовуються. Основні завдання сучасних антивірусних програм: сканування файлів і програм в режимі реального часу, сканування комп'ютера на вимогу, сканування інтернет-трафіку, сканування електронної пошти, захист від атак ворожих веб-вузлів, відновлення пошкоджених файлів (лікування). Найпоширеніші антивірусні програми: Norton, Eset Nod32, Avast, Dr. Web, Касперський. Антивірусні програми блокують вірус в момент зараження, можуть боротися з невідомими вірусами, але сповільнюють роботу комп'ютера, у випадку помилки ОС можуть вийти із строю

Основні заходи щодо захисту від вірусів: оснастіть свій комп'ютер однією із сучасних антивірусних програм, постійно оновлюйте антивірусні бази, робіть архівні копії цінної для Вас інформації (гнучкі диски, CD), регулярно здійснюйте повну перевірку комп'ютера на наявність вірусів, перед використанням перевіряйте всі змінні носії, не відкривайте вкладені до листів електронної пошти файли, якщо вони прийшли від невідомого кореспондента.

Отже, у світі існує сотні тисяч шкідливих програм. Вони завдають значної шкоди як індивідуальним користувачам, так і підприємствам та організаціям. Тільки за 2007 р. ці програми нанесли збитків світовій індустрії на суму понад 135 млрд доларів. Щороку збитки зростають на 10-15%. П'ятірка країн, що найбільше "відзначилися" в створенні шкідливих програм на сьогодні: 1. Росія – 27,89%; 2. Китай – 26,52%; 3. США – 9,98%; 4. Бразилія – 6,77%; 5. Україна – 5,45%.

Перелік посилань:

1. Алексеев А.П. Информатика. – Вид. «Солон» 2002. – 280 с.
2. Безруков М.М. Комп'ютерні віруси. – М.: Наука, 1991. – 312 с.
3. Острейковскій В.А. Информатика. – Вид. «Вища школа», 2001. – 245 с.
4. Информатика. Базовий курс: навчальний посібник для вузів/під ред. С.В. Симоновича – СПб.: Питер, 2001. – 640 с.

Секція
ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Біляков О. О., студент гр. К-45
Науковий керівник Штефан Н.З.
Кафедра інформаційних технологій

**ПРОЕКТУВАННЯ ІНТЕРНЕТ-РАДІОМОВЛЕННЯ З
ВИКОРИСТАННЯМ МОВИ LIQUIDSOAP**

Мета роботи. З моменту створення комп'ютерні мережі постійно вдосконалювались і зараз вміють передавати великі об'єми інформації. Завдяки цьому виникла можливість заміни аналогових методів передачі інформації на цифрові, наприклад радіомовлення за допомогою комп'ютерних мереж. Інтернет-радіо - передає звукові мовні передачі і музику за допомогою глобальної мережі Інтернет (WAN) в будь-яку точку Світу, або через локальні обчислювальні мережі (LAN) на будь-який комп'ютер, підключений до цієї мережі.

Більш швидкісні бездротові інтернет-мережі, що передають дані на великі відстані - це WiMax та EDGE / 3G, які можуть служити відмінною платформою для передачі цифрового сигналу всіх інтернет-радіостанцій Світу з максимальною гарантією якості звуку від джерела до споживача, абсолютно без виникнення шумових перешкод в дорозі.

Інтернет радіомовлення передає поточкові аудіо данні у якомусь форматі аудіоданих, наприклад: MP3, Ogg/Vorbis, RealAudio. У якості клієнта може виступати будь-який мультимедійний програвач, що підтримує поточкове аудіо і здатний декодувати формат, в якому віщає радіо. Завдяки цьому забезпечується універсальність клієнтів, радіостанцію може програвати будь-які сучасні операційні системи, включаючи мобільні.

На сьогоднішній час інтернет-радіо розвивається завдяки можливості швидко і з мінімальними витратами організувати свою радіостанцію.

Метою роботи є проектування локальної радіостанції ОККТ, яка буде грати за програмою наперед створеного плейлісту, а саме програвання музики та записаних повідомлень у зазначений час.

Постановка завдання. Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні питання:

1 Обрати програмне забезпечення по організації серверу шляхом порівняння найпоширеніших ПЗ;

2 Зробити аналіз існуючих ПЗ щодо генерації аудіо потоку;

3 Сформувані технічні вимоги до програмного забезпечення радіомережі навчального закладу на прикладі ОДЕКУ.

При розробці технічних вимог було:

1 Проаналізовано різні підходи до функціональності програмного забезпечення існуючих аналогів радіомережі, на різних технологіях та створених за допомогою різного ПЗ.

2 Визначено основні технічні вимоги до програмного забезпечення, необхідний склад технічних, функціональних та апаратних модулів. Критерії для функціонування виробу.

Викладання основного матеріалу. Областю використання проекту є створення незалежної радіостанції учбового закладу з метою використовувати в якості інформувального каналу, а також в якості студентської самодіяльності.

Зараз для радіотрансляцій по мережі переважно використовуються протоколи TCP / HTTP з програмним протоколом Iccast. TCP - надійний байт-орієнтований (byte-stream) протокол із установленням з'єднання. TCP знаходиться на транспортному рівні стека TCP / IP, між протоколом IP і власне додатком. Протокол IP займається пересиланням дейтаграм по мережі, неможливо гарантуючи доставку, цілісність, порядок прибуття інформації і готовність одержувача до прийому даних; всі ці завдання покладені на протокол TCP.

Iccast розробляється під ліцензією GPL (є проектом з відкритим вихідним кодом). Протокол у великій мірі заснований на HTTP / 1.0. Основна відмінність, це група нових заголовків: x-audiocast-заголовків у Iccast.

URL типового Iccast-потоків має вигляд:

`http://Server[/path][/file]:port`

або

`http://Server/path/file.pls`

Номер порту, як правило, лежить в діапазоні 8000-8999, в будь-якому випадку, він призначається сервером. Багато Iccast-серверів не мають власних доменних імен. Таким чином, URL зазвичай має вигляд:

`http://nnn.nnn.nnn.nnn:XXXX`

де nnn.nnn.nnn.nnn - це IP-адресу сервера, а XXXX - номер порта.

Основні інструменти при трансляванні інтернет-радіомовлення:

- Джерело (генерує mp3-потік)
- Сервер (поставляє mp3-потік джерела клієнту)
- Клієнт (використовується для прослуховування аудіопотока, що йде з сервера)

Джерело-сервер

Щоб сервер міг зв'язуватися з клієнтом, йому потрібен джерело. Коли з'єднання з джерелом встановлено, сервер буде передавати дані клієнтам, коли вони будуть підключатися. Діалог відбувається так:

1. Джерело створює з'єднання з портом сервера (службовим);
2. Потім джерело посилає пароль: `password\r\n`
3. Якщо пароль правильний, сервер посилає у відповідь

`OK2\r\n`

`icy-caps: 11\r\n\r\n`

що інформує джерело про те, що сервер авторизував dsp-модуль в якості джерела і готовий приймати дані. Якщо пароль неправильний, сервер відправить у відповідь неправильний пароль `password\r\n`.

4. Якщо джерело отримує у відповідь OK2, він починає посилати інформацію про потоці сервера. Як правило, у формі:

`icy-name: Unnamed`

`Server\r\n`

`icy-genre: Unknown`

`Genre\r\n`

```
icy-pub: 1 \r \n
icy-br: 56 \r \n
icy-url: http://www.example.com \r \n
icy-irc:% 23shoutcast \r \n
icy-icq: 0 \r \n
icy-aim: N% 2FA \r \n
\R \n
```

Тут для передачі інформації і потоці використовуються заголовки:

icy-name - назва станції
 icy-genre - музичний жанр станції
 icy-pub - вказує чи допускає сервер публікацію себе у публічній директорії (1 - так, 0-ні)
 icy-br - бітрейт потоку
 icy-url - homepage потоку
 icy-irc, icy-icq, icy-aim - контактна інформація для публікації в публічній директорії

5. Потім джерело починає відправляти mp3-потік.

Клієнт-сервер

Взаємодія клієнт-сервер відбувається способом, аналогічним тому, як взаємодіють браузер і веб-сервер - по протоколу HTTP. Однак Iccast має додаткові заголовки. Клієнт підключається до сервера і, в добавок до звичайного HTTP-заголовку, відправляє йому додаткове поле:

```
icy-metadata: val \r \n
```

Цей тег вказує на те, що якщо val = 1, то клієнт може обробляти назви пісень (метадані), передані в потоці, і, таким чином, сервер буде посилати додаткову інформацію про назву. Якщо val = 0, то метадані передаватися не будуть.

Потім сервер відправляє відповідь:

```
ICY 200 OK \r \n (означає, що сервер прийняв запит)
icy-notice1: <BR> This stream requires <a href =
"http://www.Example.com/"> Example </a> <BR> (надлишкове зауваження)
icy-notice2: SHOUTcast Distributed Network Audio Server / posix v1.xx
<BR> (Повідомляє клієнту, який це сервер та його версію)
icy-name: Unnamed Server \r \n (ім'я сервера)
icy-genre: Unknown Genre \r \n (жанр сервера)
icy-url: http://www.example.com \r \n (homepage сервера)
icy-pub: 1 \r \n (публічний або непублічний сервер)
icy-br: 56 \r \n (бітрейт сервера)
icy-metaint: 8192 \r \n (див. далі)
\R \n (кінець заголовка)
```

З цього моменту сервер починає посилати аудіо-дані.

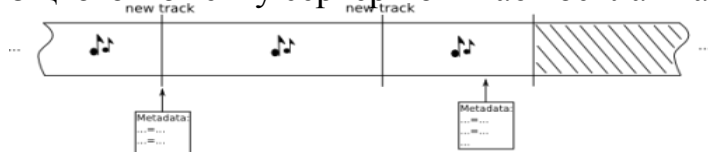


Рисунок 1. Потік в Iccast

Установка з'єднання з сервером, передача mp3-даних.

Icecast-клієнт використовує додатковий UDP-канал для оновлення метаданих. Для метаданих використовуються HTTP-заголовки x-audiocast.

Отже, процедура з боку клієнта виглядає наступним чином:

1. Отримуємо і розбиваємо адресу трансляції на ім'я хоста і порт.
2. Створюємо два сокета: один (TCP) для отримання mp3-потоків, інший (UDP) для передачі користувальницьких датаграм і метаданих.
3. Відправляємо в сокет повідомлення виду (обмін повідомленнями йде через UDP-сокет):

```
GET / HTTP / 1.0
Host: ****.****.****.***
x-audiocast-udpport: 6000
Icy-MetaData: 0
Accept: * / *
```

Отримуємо з сокета повідомлення виду:

```
HTTP / 1.0 200 OK
Server: Icecast / VERSION
Content-Type: audio / mpeg
x-audiocast-name: Great Songs
x-audiocast-genre: Jazz
x-audiocast-url: http://icecast.serv.dom/
x-audiocast-streamid:
x-audiocast-public: 0
x-audiocast-bitrate: 24
x-audiocast-description: served by Icecast
```

4. І далі читаємо з сокета в буфер дані, у разі Icecast буде тільки mp3-потік - <data>. Mp3-дані передаються у вигляді так званих фреймів (frame, або кадр), в яких зберігаються аудіодані всередині mp3-файлу.

Логічне проектування

Для виконання завдання з організації мережевого мовлення у ОККТ нам знадобиться машина під управлінням Linux (Linux Debian 8.0.0), яка підключена до локальної мережі закладу. Debian (Debian GNU/Linux) — комп'ютерна операційна система, основний дистрибутив якої складається тільки з вільного програмного забезпечення (main-секції архіва Debian). Популярний та впливовий дистрибутив GNU/Linux. Багатоцільова операційна система, що використовується: настільними комп'ютерами, ноутбуками, серверами, вбудованими системами. Існують проекти на основі ядер: Debian GNU/Hurd, Debian GNU/kFreeBSD, Debian GNU/kNetBSD.

В якості доповнювальної послуги дозволяється встановлювати deb-пакунки, які не були включені у головний репозиторій, по причині надто обмеженої ліцензії або можливих законодавчих непорозумінь. А саме:

- додаткова (Contrib) - пакунки у цій частині розповсюджуються власником авторського права на умовах вільної ліцензії, але залежать від невільного ПО;
- невільна (Non-Free) - ліцензії пакетів у цій частині мають умови, що обмежують розповсюдження ПЗ.

Висновки. Таким чином розроблені технічний та робочий проекти системи, її топологія та інформаційна структура. В ході проектування були

використані програма сервер Icescast, джерело Liquidsoap, також для передачі звуку з мікрофону була використана безкоштовна програма Edcast Standalone. Дану радіомережу було спроектовано на основі ОС Linux.

Можливості даної радіомережі:

1. Програвання музики у заданий час, а також система, яка дублює дзвінки, можна встановити будь-яку мелодію на дзвінок.

2. Система оповіщень, яка дозволяє програти файл із заданої папки не зупиняючи музику, а зменшуючи її гучність і використовуючи її в якості фону.

3. Передача прямих голосових трансляцій з ОС Windows за допомогою програми Edcast Standalone.

За результатами тестування:

— Сервер може витримувати велику кількість одночасних слухачів.

— При великому навантаженні на сервер трансляція не переривається.

Функції радіостанції можна змінити чи розширити у будь-який момент шляхом внесення зміни до скриптового файлу.

Література

1. Білл Росс; Джой Ленскі Нескінченний набір: Цифрові платформи радіостанції, 2008–60с.

2. Вольфганг Хоєг, Томас Лаутербах К. Цифрове радіомовлення: принципи та програми DAB, DAB + і DMB, 2009 – 26 с.

3. Джош Квітнер Вільний кіберпростір радіо, 2009 – 216с.

4. Док Сеарлс Чому так багато інтернет-радіостанцій в ефірі//Linux Journal.-2010 – 49 с.

5. Ольга Хариф Останні дні інтернет-радіо?, 2007 – 10 с.

6. Ренд Альфред Цей день в Tech, 2013 – 154 с.

Мартинюк І.І., студент гр. К-32

Науковий керівник Кузніченко С.Д., к.т.н., доцент

Одеський державний екологічний університет

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ТА ЗАСОБІВ ЗАХИСТУ ВІД СУЧАСНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ АТАК

Постановка завдання. При побудові комп'ютерних мереж важливим моментом є забезпечення безпеки. Безпека має особливий пріоритет при побудові мереж, які працюють з важливою інформацією, державною таємницею, корпоративними секретами, але не менш важливим є захист простих користувачів.

Сьогодні Інтернет використовується для об'єднання різного роду організацій, великих і маленьких компаній, освітніх установ, інформаційних систем які дозволяють користувачам обмінятися інформацією або отримати якусь онлайн послугу наприклад пошук інформації, веб-банкінг. Для того щоб користуватися подібними послугами не побоюючись за свою безпеку, фахівці з інформаційної безпеки, системні адміністратори і мережеві інженери проводять постійний моніторинг, стежачи за станом мережі. Для забезпечення безпеки вони виконують

дослідження інформаційних систем, яким потрібно забезпечити захист. Такого роду дослідження називається "Тестування на проникнення", з його допомогою проводиться імітація атак зловмисника, що дозволяє виявити слабкі місця інформаційної системи до атаки справжніх зловмисників.

Так само для ефективного протистояння мережевим атакам різного роду необхідно розуміти принципи проведення таких атак, на основі цієї інформації фахівці які відповідають за функціонування мережі можуть побудувати захист і налаштувати компоненти інформаційної системи так, щоб уникнути атаки або принаймні пом'якшити її наслідки, адже на даний момент сто відсоткової захисту не існує.

Метою наукової роботи є дослідження деяких типів атак, а також опис захисту від них комп'ютерних мереж.

В роботі були вирішені наступні завдання:

- Аналіз DoS/DDoS атак (відмова в обслуговуванні);
- Захисні заходи проти DoS/DDoS атак (відмова в обслуговуванні);
- Аналіз атак, спрямованих на крадіжку/фальсифікацію даних;
- Захисні заходи проти атак, націлених на крадіжку/фальсифікацію даних;
- Формулювання висновків за результатами дослідження.

Викладання основного матеріалу. При побудові мережі завжди є ризик що яка-небудь ланка мережі піддається атаці. На даний момент атаці "відмова в обслуговуванні" піддаються безліч сервісів, що надають користувачам свої послуги. Атаки на відмову в обслуговуванні можна поділити наступним чином:

- Flood – атака, пов'язана з великою кількістю зазвичай безглузвих або сформованих в неправильному форматі запитів до комп'ютерної системи або мережного обладнання, метою якої є призвести до відмови в роботі системи із-за вичерпання системних ресурсів: процесора, пам'яті або каналів зв'язку.
- HTTP-Flood – атакуючий шле маленький за обсягом HTTP-пакет, але такий, щоб сервер відповів на нього пакетом, розмір якого в сотні разів більше.
- ICMP-Flood – зловмисник використовує широкомовну розсилку підроблених ICMP-пакетів, в яких адресу атакуючого змінює на адресу жертви. Всі вузли мережі надсилають їй відповідь на ICMP-запит.
- SYN-Flood – на встановлення з'єднання виділяється деяка кількість ресурсів системи, цим можна скористатися для такого типу атаки. Відправка у відкритий порт сервера маси SYN-пакетів, що не призводять до встановлення реального з'єднання за тими або іншим причинам, що тягне за собою створення «напіввідкритих з'єднань», які переповнюють чергу підключень, змушуючи сервер відмовляти в обслуговуванні новим клієнтам. З черги він вийде тільки після закінчення 75 секунд (стандартного тайм-ауту).
- Експлуатування DoS-вразливостей – при створенні і конфігурації інформаційної системи можуть бути допущені помилки, при вивченні яких зловмисники можуть знайти слабкі місця системи і на

основі цього створити програми "експлойти" за допомогою яких можуть здійснюватися подальші атаки.

При захисті від атак "відмова в обслуговуванні" можна використовувати наступні методи:

- HTTP-Flood – з цим типом атаки допоможе впоратися правильне балансування навантаження за допомогою проху-серверів;
- ICMP-Flood – для захисту від атаки цього типу краще всього заборонити системі відповідати на запити ICMP ECHO;
- SYN-Flood – тут підійде варіант відключення черги напіввідкритих з'єднань, а також обмеження максимального числа напіввідкритих з'єднань з певної IP-адреси;
- Оновлення ПЗ – допоможе захиститися від різного роду DoS-вразливостей спрямованих на вразливостей в самому ПЗ.

Атак націлених на крадіжку/фальсифікацію даних існує велика множина, до найбільш поширених можна віднести:

- DNS-Spoofing – атака, що базується на зараженні кеша DNS-сервера жертви неправдивим записом про відповідність DNS-ім'я хоста, з яким жертва довіряє, і IP-адреси атакуючого. Так-же атаку можна провести надіславши DNS-відповідь раніше, ніж це встиг зробити сервер;
- P-Spoofing – атака, яка полягає у використанні в IP-пакетів, що відправляються жертві, з IP-адресою хоста, якому вона довіряє;
- ARP-Spoofing – атака, експлуатуюча слабкість протоколу ARP, що дозволяє розмістити в ARP-кеш жертви неправдивий запис про відповідність IP-адреси іншої жертви MAC-адресою атакуючого;
- MAC-Spoofing – атака канального рівня, полягає в тому, що на мережевій карті змінюється MAC-адресу, що змушує комутатор відправляти на порт комутатора зловмиснику пакети які до цього він бачити не міг;
- Sniffing (прослуховування каналу) – здійснюється зловмисником за допомогою мережевого сніффера (ПЗ призначене для захоплення даних, які передаються по мережі в "сирому" вигляді);
- MITM (людина посередині) – вид атаки коли зловмисник перехоплює і підмінює повідомлення, якими обмінюються кореспонденти, причому жоден з останніх не здогадується про його присутність в каналі.

Перелічимо способи захисту від атак крадіжки/фальсифікації даних:

- DNS-spoofing – використання захищених протоколів DNS таких як DNSSEC.
- IP-Spoofing – атака запобігається за допомогою правильно налаштованого мережевого фільтра.
- ARP-Spoofing – можна використовувати статичну ARP адресацію, цей метод найбільш ефективний, але додає адміністратору багато рутинної роботи, у інших випадках атаку можна тільки виявити. Найефективнішим заходом є повна відмова від протоколу ARP, він використовується в мережах на базі протоколів IPv4, в наборі протоколів IPv6 він не використовується, так що по можливості рекомендується використання протоколів IPv6.

- MAC-Spoofing – використовувати спеціальне мережеве обладнання, що підтримує функцію Port security, що дозволяє вказати MAC-адреси хостів, яким дозволено передавати дані через апаратний порт.
- Sniffing (прослуховування каналу) – захисту від прослуховування каналу майже немає, найкращий метод використовувати шифрування переданих даних, що ускладнить або не дозволить зловмиснику отримати дані.
- MITM (людина посередині) – оскільки MITM це не одна атака, вона використовує різні варіанти spoofing атак на пару з прослуховуванням, від неї можна захиститися використовуючи способи описані вище.

Стек TCP/IP не досконалий і має ряд істотних вразливостей на нижніх рівнях. Це перш за все відноситься до протоколів дозволу адрес. Крім того, окремі протоколи, які використовують комутатори так само легко дозволяють організувати активні атаки на мережу. Для мереж, що будуються на базі комутаторів, для забезпечення безпеки передачі інформації можливо два підходи: посилення захисних функцій кінцевих мережевих вузлів або застосування вбудованих функцій безпеки комутаторів. Перше не завжди можливо внаслідок великої кількості комп'ютерів в мережі. Тому краще віддати перевагу налаштуванню функцій безпеки на комутаторах.

Висновки. Незважаючи на всі переваги та зручності, що надає Інтернет, на даний момент мережа Інтернет не є повністю захищеною. Особливо погано захищені домашні мережі звичайних користувачів. У будь-яких організаціях захистом мережі займається фахівець або група фахівців, але навіть при цьому не завжди вдається запобігти вторгнення у внутрішню мережу.

Все, що побудовано людиною може бути нею ж і зруйновано, це також стосується і інформаційної безпеки. Які заходи захисту не будуть вжиті завжди буде залишатися вірогідність успішної атаки зловмисника на систему.

Література

1. Бирюков А.А., Информационная безопасность: защита и нападение. - М.: ДМК Пресс, 2 0 1 2 . - 474 с.: ил.
2. Куроуз Д.Ф., Росс К.В. - Компьютерные сети. Нисходящий подход - 6-е изд. М.: "Э", 2016. - 912 с.
3. Точка обмена знаниями по UNIX/Linux-системам, сетям и другим родственным вещам. [электроний ресурс]. Режим доступа: <http://xgu.ru/>

Секція
МЕНЕДЖМЕНТ ПРИРОДООХОРОННОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Тагієв Т.А. огли, ст.гр. У-42

Науковий керівник – Жавнерчик О.В., к.е.н.

Кафедра менеджменту природоохоронної діяльності

**СТРАТЕГІЧНЕ ПОЗИЦІОНУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВА
РЕСТОРАННОГО БІЗНЕСУ**

Вступ. В сучасних умовах загострення конкуренції в сфері ресторанного бізнесу та його насиченості диференційованими пропозиціями зростає значення стратегічного позиціонування з метою зайняття гідного місця у свідомості споживачів та усіх учасників ринку. Саме якісне стратегічне позиціонування дозволяє зменшити цінову еластичність пропонованих послуг в сучасних умовах інфляційних коливань та сприяє стабільності рентабельності закладу ресторанної сфери на основі закріплення конкурентних переваг, інсталюваних в маркетингову стратегію ресторану.

Метою дослідження є розроблення пропозицій з удосконалення стратегічного позиціонування підприємства ресторанного бізнесу відповідно до сучасних умов.

Об'єктом дослідження є грузинський ресторан «Міміно», розташований за адресою: вул. Канатна, 22.

Теоретичною основою дослідження є фундаментальні положення економічної науки, положення маркетингової теорії, економічної психології та методики маркетингових досліджень. В процесі дослідження використано *методи* теоретичного узагальнення, аналізу та синтезу, системний підхід.

Результати дослідження та їх аналіз. Позиціонування – це створення для товару певної позиції серед конкуруючих товарів, своєрідної ніші, яка знайшла б віддзеркалення в ієрархії цінностей, сформованій у свідомості потенційного покупця [1, с.13].

Стратегічне позиціонування підприємства має складну природу, є одночасно процесом і результатом діяльності підприємства. Сутність його є єдиною та нерозривною, що показано на рис.1.

У діяльності конкретного підприємства стратегічне позиціонування є не просто управлінським поняттям, а передбачає визначення наявної та майбутньої позиції підприємства. Стратегічне позиціонування як визначення позиції підприємства (наявної або майбутньої) набуває важливості зі зростанням рівня управління, а важливість стратегічного позиціонування як досягнення позиції підприємства, навпаки, зменшується.

Позиція підприємства є комплексною характеристикою його взаємовідносин із зовнішнім середовищем, яка відображає його зв'язок із споживачами та місце серед конкурентів.

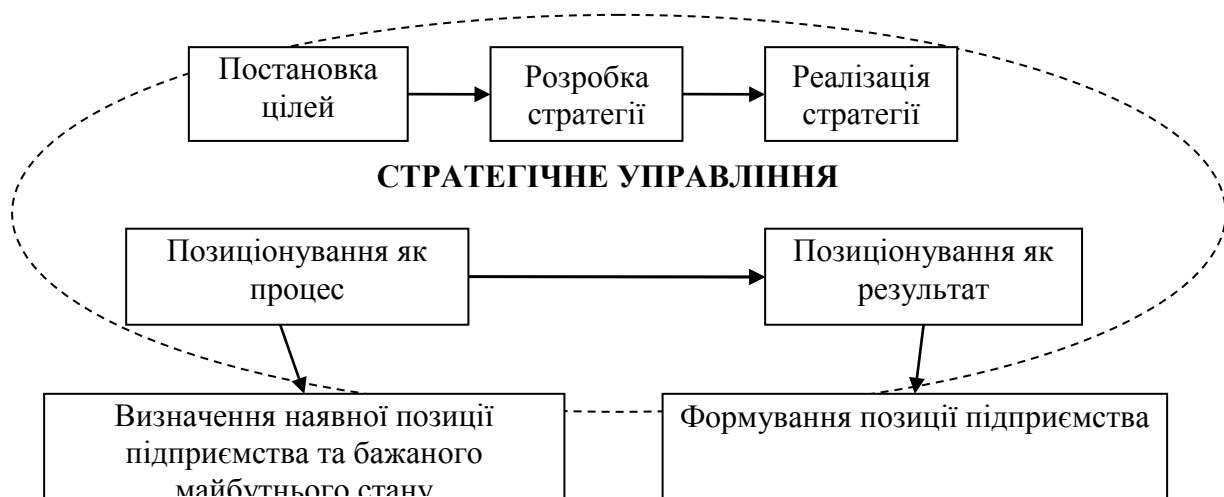


Рис.1 – Стратегічне позиціонування як процес і результат стратегічного управління

Позиція підприємства як результат стратегічного позиціонування є основою стабільності та сталості траєкторії діяльності та розвитку, відправною точкою розробки та реалізації стратегії підприємства, індикатором комплексної оцінки діяльності підприємства, основою майбутньої конкурентоспроможності підприємства, результатом і основою деталізації стратегічного бачення, цільовою основою реалізації потенціалу підприємства, наслідком і цільовим орієнтиром управління підприємством [2, с.95].

Позиціонування підприємства ресторанної галузі на ринку – це забезпечення йому такого місця на ринку і в свідомості споживача, що не підлягає сумніву, чітко відрізняється від інших. Позиціонування визначає характер сприйняття закладу, його послуг цільовими споживачами. Воно спрямоване, насамперед, на трансформацію свідомості споживача таким чином, щоб зробити торгову марку не просто відомою, але й істотно відмінною від інших на ринку, такою, що має особливу цінність для споживача.

Ресторан «Міміно» - це грузинський ресторан, фасад якого виконаний у стилі старої грузинської вежі. Ресторан «Міміно» позиціонує себе за такими критеріями: грузинська гостинність, вишукані національні страви, високий рівень обслуговування, атмосфера відпочинку і комфорту, свіжість продуктів та висока технологія приготування страв, велика колекція вин. Слоган ресторану: «Міміно в Одесі» - це казково смачно і дивовижно красиво!

Однак на основі аналізу інтернет-джерел ресторанної галузі щодо оцінювання споживачами якості надаваних послуг, ресторан «Міміно» має середні бали, також в багатьох оглядах міста відсутні посилання на заклад (табл. 1).

Таблиця 1 - Аналіз інтернет-джерел щодо оцінювання позиції ресторану «Міміно» та нішових конкурентів (вибірка центр міста)

Ресторан	Оцінка клієнтів			
	www.kenguru.od.ua	Zoon.com.ua	Top.club.ua	2gis
Міміно	4,5	-	4,3	3,5
Хіжина	4,6	4,2	-	4,0
Джонджоли	4,7	4,0	5	3,5
Kinza	4,4	-	-	4
Чача	4,6	-	-	3,5
Сухумі	4,5	-	-	-
Vano Ivano	4,0	4.0	-	3,5
Горець	4,0	3.6	-	3,5

Процедура позиціонування передбачає по-перше, аналіз поведінки споживачів та визначення параметрів позиціонування (на основі мотивації споживачів в межах цільового ринку), відбір закладів-конкурентів, аналіз їх характеристик, спільних рис і відмінностей із досліджуваним закладом, побудова карт позиціонування з визначенням ідеальних точок або векторів переваги та розроблення стратегії позиціонування на векторів існуючих і майбутніх переваг [3].

Для розробки позиціонування заклад харчування визначає, що хоче потенційний сегмент (табл. 2).

Таблиця 2 - Потенційні клієнти ресторану «Міміно»

Заклад	Тип закладу	Характеристика споживачів
Одеський державний університет внутрішніх справ	ВНЗ	Молоді особи, низький рівень доходу, калорійні страви
Бізнес-центр «Альбатрос»: Візовий центр, фірми	бюрократичний, комерційний	Всі віки, середній рівень доходу, потреба в обідніх стравах
Бізнес-центр «Негоціант»	комерційний	Бізнес-ланчі, корпоративи
Зелений театр	розважальний	Обідні страви, вечірки
Нові та старі будинки	житловий	Сімейні свята, сімейний відпочинок

Аналіз особливостей позиціонування конкурентів (табл. 3), які розташовані неподалік від ресторану «Міміно», виявив відсутність спільних рис.

Таблиця 3 - Конкуренти за близькістю розташування

Конкурент	Кухня	Інтер'єр	Жива музика	Особливість іміджу
Трубадур (363м)	європейська, бельгійська	Символіка Брюсселю та Бельгії	- плазма	Бельгійське пиво
Бернардацци (369 м)	средиземна, європейська	Легендарний, класичний італійський	+	Щорічний Одеський кінофестиваль
У Гоцмана (388 м)	одеська	Легендарний, післявоєнна Одеса	-	серіал «Ліквідація»

Особливістю іміджу ресторану «Міміно» є асоціація з культовим радянським фільмом, однак для більшості молоді ці асоціації не актуальні, що послабляє позицію закладу, а не навпаки.

Незалежно від того, в якому сегменті працює підприємство, воно повинне мати переваги над конкурентами, для чого воно може вибрати будь-яку основу [4, с. 67].

Аналіз основних споживачів та пропозицій конкурентів ресторану дозволив виявити сильні і слабкі сторони в позиціонуванні підприємства та намітити напрями концентрації маркетингових зусиль (табл.4).

Таблиця 4 - Карта стратегічного позиціонування ресторану «Міміно»

Критерій	Зміст позиції*
На основі іміджу компанії	<i>Соціальна активність і відповідальність, відкритість інформації</i>
На основі іміджу марки	<i>Престижність</i>
На основі іміджу персоналу	Ввічливість, комунікабельність, компетентність, професійність
На основі підходу до роботи із споживачами	Індивідуальний підхід до споживачів <i>Індивідуально-груповий</i>
За історією створення і розвитку	Тривалий час роботи на ринку, легендарність
<i>За споживачем</i>	
За цільовою аудиторією - віком	<i>Діти, молоді, середній вік, похилий вік</i>
За доходами	<i>Середній рівень, високий рівень</i>
<i>За продуктом</i>	
За технологією виготовлення	Стародавні рецепти, <i>екологічність</i>
За унікальністю функцій	<i>Оздоровчий ефект, безпечність</i>
За ціною	Оптимальна (співвідношення ціна / якість)
За святами	Новорічні, весільні <i>Патріотичні, національні, релігійні</i>

Примітка: * - курсивом пропозиції

1. Конкретні властивості і певні атрибути. Ресторан грузинський, у центрі міста, в безпосередній близькості від роботи (бізнес-центри), навчання (ОДУВС), проживання (житлові будинки) або місць відпочинку (парк «Шевченко») цільових споживачів. Однак за відзивами споживачів бізнес-ланчі незадовільні за складовими і ціною.

2. Задоволення особливих потреб і вигод. В ресторані є банкетні зали - наприклад, для проведення весільних банкетів, корпоративних заходів і різного роду урочистостей. Для сімейного відпочинку - затишна сімейна атмосфера. Однак літня тераса занадто мала, недостатня кількість паркувальних місць з огляду на пропускну спроможність закладу. Також відсутнє дитяче меню (є дитячі стільці), і акційні пропозиції алкоголю «2 за ціною 1», що робить заклад непривабливим для молоді та молодих сімей з маленькими дітьми.

3. Особливості певного класу користувачів. Заклад позиціонує себе, як заклад для людей середнього і старшого віку, які люблять посидіти під живу музику з великими порціями здорових, корисних страв. Для задоволення їх потреб приймаються карти Mastercard, Visa, є безоплатний Wi-Fi.

4. Конкурентні переваги. Основний акцент на кращі характеристики і критерії порівняно з конкурентами (їжа - більш високої якості, ніж у конкурентів). У ресторані готують сулугуні, бастурму, ткемалі, аджику по старовинним рецептам, коронними стравами є самеба, шашлик «Іберія», Кубдарі Сванетті, Тквілі Цховреба.

5. Ціна-якість. Ресторан заявляє про гідну якість та помірні ціни. Однак середній чек 300-400 грн./чол.

6. Імідж і популярність. В ресторані відсутній відомий ресторатор або шеф-кухар.

Висновки. Для посилення конкурентної позиції ресторану «Міміно» на ринку ресторанних послуг, необхідно комплексно діяти по таких напрямках:

1) в рамках диференціації пропозицій з урахуванням споживчих преференцій необхідно: переглянути складові бізнес-ланчів та їх вартість; розробити тематичні меню – фітнес, дитяче, приурочені до національних і релігійних свят; посилити акценти на корисність, оздоровчий ефект (боржомі, зелень, приправи) і екологічну чистоту пропонованих страв;

2) для підвищення престижу закладу та формування нового іміджу соціально-активного і відповідального підприємства: приймати участь як спонсор в міській святах, просвітницьких заходах, концертах та акціях з обов'язковою участю телебачення; забезпечити відкритість інформації щодо такої участі з широкою пропагандою та популяризацією;

3) розробити комплекс маркетингових заходів щодо акцентування на перевагах закладу з метою закріплення оновленої позиції ресторану у свідомості споживачів (буклети, біг-борди, стенди).

Таким чином, розроблені пропозиції сприятимуть посиленню конкурентної позиції ресторану «Міміно» на ринку в ніші закладів грузинської кухні.

Список літератури:

1. Примак Т.О. Стратегії позиціонування у теорії маркетингу / Т.О. Примак // Маркетинг і менеджмент інновацій. - 2012. - № 1. - С. 13-20.
2. Погорелов Ю. С. Стратегічне позиціонування підприємства: зміст поняття / Ю.С. Погорелов // Наук. вісн. Полтавського університету економіки і торгівлі. Сер.: Економічні науки. - 2014. - №6. - С. 95-101.
3. Капферер Ж.Н. Бренд навсегда: создание, развитие, поддержка ценности бренда / Ж.Н. Капферер / пер. з англ. - М.: Вершина, 2007. -448 с.
4. Юзеф Сала. Маркетинг в громадському харчуванні / Сала Юзеф / пер. з англ. - М., 2006. - 240 с.

Чабанюк А.С., ст. гр. У-11

Науковий керівник – Смірнова К.В., к.е.н., доцент
Кафедра менеджменту природоохоронної діяльності

РОЛЬ НЕФОРМАЛЬНОЇ ОСВІТИ В РОЗВИТКУ ОСОБИСТОСТІ КЕРІВНИКА

Вступ. Сьогодні система освіти є досить динамічною й перебуває у постійному розвитку та характеризується оновленням як змісту, так і структурних компонентів [4]. Все більше набуває популярності неформальна освіта як інноваційний компонент освітнього середовища, поняття якої увійшло в обіг наприкінці 1960-х років, коли стало очевидним, що здобути всі необхідні знання лише в системі офіційної освіти неможливо, а на зміну застарілій концепції «одна освіта на все життя» прийшла інша – «навчання впродовж усього життя» (lifelong education) [5].

Метою дослідження є вивчення теоретичних основ сутності неформальної освіти та її переваг і перспектив.

Об'єктом дослідження є система неформальної освіти.

Теоретичною базою дослідження є матеріали наукових та періодичних видань, розробки вітчизняних та зарубіжних вчених з питань сутності та розвитку неформальної освіти. В ході дослідження використано такі *методи* як: теоретичне узагальнення, аналіз та синтез, системний підхід.

Результати дослідження та їх аналіз. Всі етапи розвитку суспільства характеризуються наявністю освітніх процесів, які мають особливу функцію по формуванню та розвитку особистості окремої людини як члена суспільства та громадянина держави. В сучасному світі структуру освіти розглядають на декількох рівнях: формальному, неформальному та інформальному.

Формальний рівень - побудований на наявних соціальних нормах і культурних традиціях; включає законодавчо затверджені ступені, форми, ланки та підсистеми; характеризується централізованістю, масовістю, сертифікованістю, обов'язковістю [4]. Формальне навчання здійснюється в структурованому та організованому середовищі (в навчальному закладі, центрі навчання або на робочому місці) і чітко позначається як навчання (з точки зору завдань, тривалості або ресурсів) [6]. Формальна освіта переважно стосується освіти, яка здобувається до першого виходу людини

на ринок праці або у віці, коли здобуття освіти у нормі вважається основним видом її діяльності (*initial education*).

Неформальний рівень - розвивається як інноваційний, додатковий та громадський рівень освіти і включає освітню діяльність позаінституційного характеру, характеризується орієнтованістю на потреби суспільства, суб'єктністю, децентралізованістю, індивідуалізованістю, добровільністю [4]. Неформальна освіта (з англ. *non-formal education*) є додатком, альтернативою і/або доповненням до формальної освіти у процесі навчання людини протягом всього життя. Вона призначена для осіб будь-якого віку, але не обов'язково передбачає неперервний шлях здобуття освіти. Неформальне навчання засноване на запланованій діяльності, яка явно не позначена як навчання (з точки зору завдань, тривалості навчання або підтримки тих, хто навчається), але яка містить значимий навчальний елемент, але зазвичай не завершується сертифікацією [6].

Інформальний рівень - відображає увесь потік інформації, що не є систематизованим або цілеспрямованим; характеризується вибірковістю, ситуаційністю, стихійністю. Інформальна освіта (або спонтанне навчання) – це форми здобуття освіти, що є навмисними або свідомими, але не інституціалізованими. Інформальна освіта (*informal education*) - є результатом повсякденної діяльності, пов'язаної з роботою, сім'єю або дозвіллям, що відбувається в сім'ї, на робочому місці, у локальній спільноті та повсякденному житті на самостійно, сімейно або соціально спрямованій основі [6].

Сучасні перетворення у суспільстві, нові орієнтири розвитку всіх галузей кардинально змінюють вимоги до освіти, суттєво підвищують її роль у модернізації суспільства. А отже, особливої важливості набуває розвиток саме неформальної освіти, через посилення загальноосвітніх тенденцій: зростання суб'єктної ролі особистості, підвищення вимог до її інтелекту; збільшення джерел інформацій та стрімке поширення інформаційних технологій у всіх сферах людської життєдіяльності, кваліфікаційних рівнів; прискорення НТП; глобалізація освітніх процесів, що зумовлює стандартизацію освітніх понять [3].

Зважаючи на розвиток потреби молоді у навчанні впродовж усього життя, актуальними й визнаними стають знання, уміння й навички, здобуті у системі неформальної освіти, що виводить навчання за чіткі межі інституційного простору, розширює можливості здобуття освіти у будь-який час (незалежно від віку). Така освіта передбачає як більш різноманітні форми (індивідуальні заняття під керівництвом тренерів чи репетиторів, тренінги та короткотермінові курси, майстер-класи та семінари, що переслідують практичні короткострокові цілі), так і нефіксовані часові межі її здобуття.

Неформальне навчання має суттєвий потенціал, бо така форма освіти здатна гнучко реагувати на нові потреби і пропонувати системі освіти і ринку праці те, що необхідно за змістом, часовими вимогами та організації навчання, вона не має професійних чи інтелектуальних обмежень щодо учасників. Заклади чи організації, що займаються неформальною освітою, зазвичай, не присуджують кваліфікацій і не

проводять формального оцінювання навчальних досягнень учасників, однак, у цьому секторі найчастіше застосовують інноваційні підходи, апробують новаторські методики та технології навчання.

Неформальна освіта не має затверджених державою програм, але може відбуватися під егідою вищого навчального закладу. Іншими словами, це освіта у незалежній формі [3].

Науково-технічна революція ХХ ст. призвела до певних неочікуваних змін та наслідків у всіх сферах народного господарства та життєдіяльності людини. Одним із таких наслідків став прискорений процес старіння та знецінення знань і вмінь фахівців в управлінській діяльності. Формальна освіта не може повністю забезпечити пізнавальні потреби керівників, тому актуальною стає підтримка і розвиток неформальної освіти, яка широко розповсюджується в багатьох країнах, використовується в матеріалах і рекомендаціях різних міжнародних конференцій. Так, Програми ЄС «Освіта протягом життя» (Lifelong Learning) та «Молодь в дії» (Youth in Action) підтримують практики неформальної освіти [1], а Асамблея Ради Європи (2000) розробила рекомендації «Про неформальну освіту», за якими неформальна освіта є важливою частиною неперервного навчання для адаптації у постійно змінюваному середовищі, особливо для керівника та має ряд ознак: добровільність; доступність кожному; набуття в різних місцях і ситуаціях; доповнює інші складові частини навчання протягом усього життя, зокрема формальне навчання; дає перевагу компетенціям, які придбані активною участю в діяльності, повсякденному житті; спирається на досвід і дію та прагне до задоволення потреб учасників.

Розширення застосування неформальної освіти може бути корисним:

а) для суспільства в цілому (сприяння демократизації, розвитку громадянського суспільства, громадської активності та лідерства; вирішення проблеми дозвілля молоді та осіб похилого віку);

б) для формальної освіти (можливість гнучко та швидко реагувати на потреби ринку праці та послуг, задовольняючи вимоги учнів, робітників та роботодавців і доповнюючи освітні пропозиції; зростання мотивації учасників навчально-виховного процесу, їх особистісної зацікавленості);

в) для учасників (можливість самовдосконалення та виховання самооцінки; розвиток громадянських навичок; виховання почуття причетності, солідарності; оптимальне поєднання свободи і відповідальності; можливість самостійного вибору часу, місця, тривалості навчання) [2].

В умовах глобалізації та інноватизації економіки неформальна освіта стає особливою значущою потребою розвитку особистості керівника, оскільки знання та інтелект забезпечують: конкурентоздатність на ринку праці, шляхи для розв'язання суспільних проблем, задоволення найвищої потреби самореалізації.

Неформальна освіта - це оптимальний інструмент для людей з абсолютно різними цілями - від заповнення прогалів у базовій освіті до отримання знань для професійної діяльності, який спирається на такі фундаментальні принципи як доступність і добровільність.

Однією з важливих особливостей неформальної освіти є саморозвиток і творчість, оскільки вони розвивають здатність нестандартного погляду на речі, події, ситуації. Розвиток творчого потенціалу керівника необхідний для підвищення якості його соціального, культурного та професійного життя. Людина у процесі свого розвитку не відтворює себе в якійсь одній ролі та сутності, а відтворює себе у всій своїй цілісності, знаходиться в абсолютному русі становлення. В цьому полягає важлива особливість розвитку особистості як керівника, її індивідуального досвіду, самосвідомості та мислення. При цьому неформальна освіта виконує цілий ряд функцій: просвітницьку, освітньо-виховну, культурологічну, соціальну, розвивальну.

Слід зазначити, що формальна та неформальна освіта не можуть протиставлятися і не заперечують, а лише доповнюють одна одну. При цьому неформальна освіта надає можливості досягти такі цілі як: формування активної громадянської позиції; сприяння соціалізації особистості в суспільстві; збільшення соціальної та професійної компетенцій; формування стратегічних життєвих цілей; вирішення соціальних проблем місцевого та державного масштабу.

Поширення неформальної освіти у світі відбувається швидкими темпами. Так, у Великій Британії навчання розглядається як процес, а не результат, тому неформальна освіта зосереджена на залученні або поверненні безробітних і соціально незахищених людей (особливо молоді) до роботи. Це важливо, бо зменшує їхню залежність від соціальних послуг та знижує рівень маргіналізації та радикалізації молоді [5]. В системі вищої освіти цієї країни неформальні курси, тренінги, семінари визнаються як частина формальної освіти, а знання, отримані під час неформального навчання не тільки визнаються релевантними, але й зараховуються до кредитних модулів.

У Франції держава постає ключовим гравцем гуманітарної сфери і до неформальної освіти громадяни звертаються для здобуття нових знань чи навичок або підвищення професійної кваліфікації. Французьку неформальну освіту найчастіше організують освітні асоціації за підтримки мерій за принципом тематичних гуртків – кілька разів на тиждень, або ж асоціація організує якісь стажування, курси тощо. Це стосується освіти всіх верст населення [5].

В Естонії освіта є однією зі стратегічних цілей держави, а надання неформальної освіти для дітей і молоді, можливості безперервного навчання для дорослих є критично важливими. Неформальні освітні формати представлені спеціальними програмами в школах, муніципальними програмами, а також приватними неформальними установами [5].

Україна в процесі інтеграції у європейське співтовариство не є виключенням в цьому питанні. Однак, однією з найбільш істотних проблем становлення та розвитку системи неформальної освіти в Україні є подолання стереотипного ставлення до неї як маловагомої й несуттєвої [1].

Висновки. Сучасна вітчизняна система освіти перебуває в стані трансформації: переорієнтація форм, методів та змісту освіти залежно від інтересів споживачів освітніх послуг; змінення пріоритетів оцінювання

результативності системи освіти; введення та широке розповсюдження освітніх послуг у сфері неформальної освіти тощо [4]. Саме неформальна освіта може стати джерелом компетентності сучасної людини та пусковим механізмом до освіти впродовж життя. Вона постає важливим елементом, що потребує глибокого вивчення, впровадження та використання у сучасному світі для забезпечення гідного освітнього рівня громадян України. Особливо перспективним може бути вивчення та узагальнення саме зарубіжного досвіду щодо розвитку неформальної освіти в Україні.

Список літератури:

1. Бикова В.О. Щодо диверсифікаційних змін в освіті, що сприяють формуванню конкурентоздатного фахівця [Електронний ресурс] / В.О. Бикова. – Режим доступу до ресурсу: <http://nvd.luguniv.edu.ua/archiv/NN20/12bvofkf.pdf>

2. Гусейнова Е.І. Неформальна освіта як важливий елемент безперервної освіти [Електронний ресурс] / Е.І. Гусейнова, Ю.М. Лук'янова. - Режим доступу до ресурсу: http://www.rusnauka.com/11_NPE_2012/Pedagogica/4_106261.doc.htm.

3. Деркач Ю. Неформальна освіта як умова неперервного навчання молоді / Ю. Деркач // Вісник Львівського університету: сер.: Педагогічна. - 2008. - Вип.23. - С. 17-22.

4. Павлик Н.П. Неформальна освіта у системі освіти України / Н.П. Павлик // Освітологічний дискурс. – 2016. – №2(14). – С. 27-36.

5. Платонова А. Неформальна освіта в культурі: довгострокові внески з високими відсотками [Електронний ресурс] / А. Платонова. - Режим доступу до ресурсу: <https://life.pravda.com.ua/culture/2016/03/29/209983/>

6. Терьохіна Н. Неформальна освіта як важлива складова системи освіти дорослих / Н. Терьохіна // Порівняльно-педагогічні студії. – 2014. - № 6(20). – С. 109-114.

Неделку Т.Г., ст. гр. У-21

Науковий керівник - Павленко О.П., к.екоп.н., доцент
Кафедра менеджменту природоохоронної діяльності

РОЛЬ ГРОМАДСЬКИХ ОРГАНІЗАЦІЙ У ВИРІШЕННІ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ

На сучасному етапі в демократичних суспільствах громадські об'єднання перебирають на себе все більше функцій державних установ, проводять активну боротьбу з бюрократизацією суспільного життя, здійснюють громадський контроль над ними, впливаючи на державну політику і розвиток суспільства загалом.

Громадське екологічне управління набуло суспільного значення, коли прийшло усвідомлення ролі громадськості як однієї з важливих рушійних сил у подоланні як глобальних, так і локальних екологічних криз, розбудові збалансованих суспільних відносин і досягненні гармонійного співіснування суспільства і природи.

Основна мета роботи визначити роль громадських екологічних організацій (ГЕО) в екологічному управлінні державою і регіонами, а саме необхідність їх розвитку в Одеській області.

Громадські організації – це масові, добровільні, некомерційні об'єднання громадян, створені на основі самоуправління і самодіяльності з метою захисту інтересів певних груп населення (соціальних, професійних, молодіжних, культурно-освітніх тощо). Вони здебільшого мають фіксоване членство, статус, структуру та інше.

Нині суспільство, громадськість більше усвідомлюють, що екологічні проблеми надзвичайно великі та дуже складні і вирішити їх досить складно. Дійсність вимагає нового ставлення до природи. Потрібно припинити матеріальне накопичення й розширене споживання природних ресурсів, використовувати необхідну частку створюваного національного продукту на відновлення довкілля. Суспільство повинне свідомо обрати шлях обмежень; роль громадськості в цьому важко переоцінити.

Частина громадськості усвідомлює основну проблему сучасної цивілізації, веде активний пошук шляху формування нового ставлення до природи. Значна роль у такому пошуку належить громадським екологічним організаціям, які сьогодні є найчутливішими структурами суспільства щодо проблем природокористування, проблем довкілля.

В даний час для захисту довкілля в кожній країні розробляється природоохоронне законодавство, в якому присутній розділ міжнародного права і правової охорони природи всередині держави, що містить юридичні основи збереження природних ресурсів і середовища існування життя.

Законом України "Про охорону навколишнього природного середовища" визначені спеціальні функції громадського екологічного управління (ГЕУ). Важливою функцією ГЕУ є підтримка громадських екологічних ініціатив. Ця функція законодавчо не визначена, хоча й спрямована перш за все на підтримку законодавчих прав і здійснення обов'язків громадян. Держава гарантує своїм громадянам реалізацію екологічних прав, наданих їм законодавством.

Щоб підтримати дієвість громадського екологічного управління, необхідно закріпити в законодавстві всі його повноваження та функції, а за неурядовими організаціями - чітко визначені юридичні права, надавши їм, зокрема, право на доступ до інформації і право на судовий розгляд.

Стратегічним завданням ГЕО має стати активізація всіх рушійних сил переходу суспільства, держави до гармонійного співіснування з природою.

Громадський екологічний рух в Україні в процесі свого розвитку поступово стає професійним. Нині значна частина населення готова об'єднатись у громадські організації. Першочергове завдання професійних ГЕО допомагати таким громадянам. За значно більшої кількості ГЕО, їхньої активної діяльності мобілізуватиметься громадська думка, формуватиметься нова екологічна свідомість, а стан довкілля в державі та її політиці ставатиме найвищим пріоритетом.

Інтенсивна господарська діяльність в Одеській області, нерациональне природокористування, нехтування законами природи спричинили тяжкі, часто незворотні зміни у довкіллі. Таким чином, сучасні екологічні проблеми призводять до погіршення умов життя місцевих жителів.

Основними забруднювачами навколишнього середовища промисловими відходами є підприємства: Лукойл - Одеський нафтопереробний завод, Одеський припортової завод, Одеський морський торговельний порт, Ізмаїльський целюлозно-картонний комбінат.

На сьогодні екологічний стан Куяльницького лиману можна охарактеризувати як кризовий, що зумовлено катастрофічним обмілінням водойми, зменшенням рівня води і глибин (до 40см), а також пов'язаного з цим збільшенням солоності ропи (до 321-390%) , що є загрозою повного зникнення лиману та втрати запасів унікальних лікувальних грязей та ропи, а також своєїрідної флори і фауни водоймища

Природоохоронні органи Одеського регіону тісно співпрацюють з громадськими організаціями області та міста з метою реалізації екологічної політики регіону, рішення екологічних проблем регіону. За даними Головного управління статистики області на 2016 рік в Одеській області діє понад 140 громадських екологічних організацій, 100 з яких ефективно функціонують в м. Одеса, а 40 у районах Одеської області та міста, які зареєстровані органами юстиції та 14 представників цих організацій делеговано до роботи у складі Громадської ради при Державній екологічній інспекції в Одеській області та Державній екологічній інспекції Північно-Західного регіону Чорного Моря.

Протягом останніх років тенденція громадського екологічного руху набуває стрімкого розвитку в Одеській області, кількість громадських екологічних організацій в місці та області також зростає.

Слід відзначити діяльність Одеського державного екологічного університету, його активну громадську позицію, участь у екологічних акціях та організації екологічно-виховних заходів. Організовано та проведено безліч екологічних заходів, які не лише залучають громадськість до вирішення екологічних проблем в країні та області, але і формують екологічну свідомість у молоді. Крім того на базі університету ефективно функціонує громадська екологічна організація «Синергія» саме вона є безпосереднім партнером проекту «Зробимо країну чистою».

Отже, мета громадського екологічного управління полягає в досягненні узгодженості й гармонізації дій державних і громадських органів у галузі охорони та відновлення навколишнього природного середовища; підвищенні ефективності державного, корпоративного й місцевого екологічного управління; досягненні екологічних цілей.

Громадське екологічне управління має свою законодавчу базу і законодавчо визначені функції, які на сьогодні неадекватно розвинені для забезпечення його ролі і дієздатності в суспільстві. Тому нагальною

є потреба у прийнятті спеціального закону про громадське екологічне управління і неурядові організації.

У всьому світі визнана значна роль неурядових організацій у гармонізації розвитку суспільства, досягненні його сталості. Саме тому уряд має розробити спеціальні механізми, за допомогою яких неурядові організації могли б відповідно і ефективно відігравати відведену роль партнерів у процесі екологічно безпечного гармонійного розвитку.

Список літератури:

1. Державні установи, організації та підприємства, громадські екологічні організації м. Одеси та Одеської області: довідник / упоряд. Н.П. Лошкарьова; ред. кол.: О.Ф. Ботушанська (голова), Л.В. Арюпіна, О.М. Бельницька. – О., 2014. – Вип. 5. – 163 с.

2. Екологічна і природно-техногенна безпека України в регіональному вимірі: [монографія] / М.А. Хвесик, А.В. Степаненко, Г.О. Обиход та ін. За науковою редакцією д.е.н., проф., академіка НААН України М.А. Хвесика. – К.: ДУ «Інститут економіки природокористування та сталого розвитку НАН України», 2014. – 340 с.

Тупалов А.Є., ст.гр. У-21

Науковий керівник – Тонконога І.В., к.е.н., доц.

Кафедра менеджменту природоохоронної діяльності

ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОГО ГРОШОВО-ВАЛЮТНОГО РИНКУ В УКРАЇНІ

Актуальність теми дослідження. Валютний ринок є важливою складовою в структурі грошового ринку країни, а відтак, і невід’ємний елемент ринкової економіки. В основі його функціонування й розвитку лежить саморегуляція, яка дозволяє постійно балансувати протилежні інтереси покупців і продавців валюти і задовольняти ці інтереси з урахуванням змін як в економіці конкретних країн, так і в кон’юктурі світового ринку. Інтеграція України до світового співтовариства зумовлює необхідність удосконалення функціонування її валютного ринку. Таким чином, у результаті активного впливу зовнішніх і внутрішніх факторів на економіку України та в умовах світової фінансової кризи проблеми вітчизняного валютного ринку набувають особливої актуальності [1].

Метою дослідження є визначення основних проблем і перспектив розвитку валютного ринку країни в контексті фінансової безпеки на основі аналізу його сучасного стану в умовах нестабільної економічної ситуації.

Об’єктом дослідження виступає грошово-валютний ринок країни.

Результати дослідження та їх аналіз. Валютний ринок - це ринок, на якому здійснюється купівля-продаж іноземної валюти за національну валюту країни. При цьому суб’єктами валютного ринку виступають продавці й покупці валюти і посередники, а до його складу входять такі суб’єкти як: Національний банк України (НБУ); комерційні банки та інші кредитно-фінансові установи-резиденти (страхові, інвестиційні, дилерські компанії), які отримали ліцензію НБУ на право здійснення операцій з валютними цінностями; юридичні особи, які уклали з уповноваженими банками угоди на відкриття пунктів обміну іноземної валюти; кредитно-

фінансові установи-нерезиденти, в тому числі іноземні банки; валютні біржі або валютні підрозділи товарних чи фондових бірж тощо. Об'єктом купівлі-продажу на валютному ринку виступає іноземна валюта окремих країн (американський долар, англійський фунт стерлінгів, японська єна тощо), а також різні види колективних валют, наприклад, євро, СДР. Крім того, об'єктом на цьому ринку виступають різні платіжні засоби (чеки, векселі, сертифікати і т. ін.) та цінні папери (акції, облігації), які деноміновані в іноземній валюті [1].

Сучасні процеси, що відбуваються на валютному ринку, і в першу чергу проблеми курсових коливань, відіграють значну роль в економічному житті держави. Залежно від валютної політики це може як стимулювати, так і стримувати економічний розвиток країни та відповідно впливати на стан окремих секторів, галузей і підприємств, а також на місце держави на світовому ринку. Розбалансованість валютного ринку, негативне сальдо торговельного балансу, високі темпи інфляції свідчать про те, що нині залишається нерозв'язаною проблема проведення ефективної валютної політики і визначення оптимального рівня валютного курсу. Для вирішення цих проблем необхідно вибрати оптимальну систему регулювання валютного ринку в сучасних умовах [1].

Валютний ринок, як один з головних елементів світової валютно-фінансової системи, в останні десятиліття характеризується посиленням процесів глобалізації, диверсифікації та трансформації. Інтеграція України до світового співтовариства зумовлює необхідність удосконалення функціонування її валютного ринку. Таким чином, у результаті активного впливу зовнішніх і внутрішніх факторів на економіку України та в умовах світової фінансової кризи проблеми вітчизняного валютного ринку набувають особливої актуальності.

З початку 90-х років ХХ ст. уявлення про курс обміну вітчизняної національної валюти до долара США не лише для підприємців, а й у масовій свідомості сформувалися як важливий індикатор, що доволі точно відображає ситуацію в українській економіці загалом. Такий підхід, як і будь-який стереотип, має деякі суттєві вади щодо адекватності оцінки економічної ситуації в країні. Однак він реально впливає на поведінку багатьох учасників національного ринку, а тому – потребує прискіпливої уваги.

Після доволі тривалого періоду в минулому, коли обмінний курс гривні з політичних мотивів кілька років штучно підтримувався на майже незмінному рівні, з початку 2014 р. почалося стрімке падіння обмінного курсу гривні і за кілька років - він змінився в рази з 8 грн. за 1 долар США до поточних 26,20 грн. за 1 долар США. Причини такого бурхливого розвитку цього процесу добре відомі й, насамперед, вони обумовлені широкомасштабною гібридною війною Росії проти України, російською анексією Криму й окупацією частини Донбасу. Крім того, не менш важливим фактором підтримки грошово-валютного ринку є залучення іноземних інвестицій. Водночас нестабільність економічної та політичної ситуації, недосконалість чинного законодавства, високий рівень корупційної складової негативно впливають на інвестиційний клімат в

країні та стримують іноземних інвесторів від значних вкладень коштів в нашу економіку [1].

Потужний зовнішній військово-політичний удар активізував інші фактори дестабілізації українського валютного ринку, які до цього перебували в латентному стані. Зокрема, протягом 2014 – початку 2015 р. відбувалося стрімке скорочення офіційних резервних активів (золотовалютних резервів / ЗВР) України, що вкрай негативно позначилося на поведінці учасників українського валютного ринку і стимулювало усталене послаблення обмінного курсу гривні до долара США та ряду інших вільноконвертованих валют.

У періоди активізації бойових дій на Донбасі (серпень 2014 р., листопад 2014 р. – лютий 2015 р.) спостерігалось прискорене послаблення курсу української національної валюти. І якщо наприкінці січня 2015 р. офіційний обмінний курс української національної валюти становив 16,16 грн. / дол. США, то наприкінці лютого 2015 р. – вже 27,76 грн. / дол., а в січні 2017 р.- 28,2 грн./дол. [1, 2].

Щоправда, згодом паніка на українському валютному ринку пішла на спад. І хоча курс долара США в Україні вже не повернувся навіть до 2015 січневого рівня, однак у цілому в II – III кварталах 2015 р. офіційний курс долара США (станом на кінець кожного місяця коливався в межах 21,05–21,61 грн. / дол. Зростання курсу американського долара в Україні почалось, по суті, восени, із початком IV кварталу 2015 року, коли активізувався імпорт енергоносіїв в Україну. У цей період найбільший приріст офіційного курсу долара США в Україні спостерігався у жовтні (на 6,4 %) і листопаді (на 4,3 %). У грудні ж 2015 р. зростання офіційного обмінного курсу долара США в Україні суттєво сповільнилось (0,5 %).

В 2015 році, у цілому, поліпшувалися й інші складові платіжного балансу України. Так, за рахунок поліпшення інших статей доходів, наприклад, грошових переказів громадянам України з-за кордону, суттєво покращився рахунок поточних операцій платіжного балансу України. І хоча за підсумками січня – листопада 2016 р. він залишався дефіцитним і становив 641 млн. дол., однак зазначений дефіцит рахунку поточних операцій скоротився порівняно з аналогічним періодом 2014 р. на 769 млн. дол. Зростали у 2016 р. й обсяги надходжень прямих іноземних інвестицій в Україну, що також сприяло збільшенню пропозиції грошей на українському валютному ринку та позитивно впливало на обмінний курс гривні [1, 2].

Причинами зростання курсу вище 25 грн./дол. стала нестача валюти на вітчизняному ринку на тлі тривалих вихідних і розміщення валютних ОВГЗ на суму більше 480 млн. дол., зазначають в Інформаційно-аналітичному центрі ForexClub в Україні. А заява на даний час вже майже экс-голови НБУ В. Гонтаревої про наявність фундаментальних факторів руху курсу гривні, а також збалансованості обмінного курсу на рівні 25,1-25,2 грн./дол. США для міжбанківського ринку, фактично узаконили знаходження курсу на нових цінових рівнях на той час [2].

Кабінет міністрів у 2016 році погодив проекти законів щодо залучення кредиту з Угорщини у розмірі 50 мільйонів євро. Основними умовами отримання яких є: загальний розмір – до 50 млн. євро; термін

кредитування – 18,5 років; відстрочка платежу за кредитом та процентами за користування – 1,5 року; відсотки за користування кредитом – 0% [3].

І в НБУ і в Кабміні наголошувалось, що в умовах, коли Україні потрібно буде платити серйозні суми за старими боргами, без допомоги МВФ не обійтись. І в першу чергу це потрібно для стабільності гривні.

Гроші МВФ - це підживлення для українських ЗВР, які НБУ використовує для валютних інтервенцій. Але коли потрібно, саме з резервів України залучаються гроші на погашення боргів і відсотків за ними. Тобто для валютного ринку будь-які новини від МВФ повинні мати визначальний характер. Якщо у НБУ буде недостатньо резервів, у регулятора не буде можливості гасити спекулятивні коливання.

Всього з 2014 року Україна отримала від МВФ 5 траншів на загальну суму \$ 12,28 млрд. Найбільший з них - \$ 5 млрд - в березні 2015 р. Це був перший транш за оновленою кредитною програмою розширеного фінансування EFF (Extended Fund Facility). EFF спочатку розрахована на 4 роки і \$ 17,5 млрд. під 3,05% річних [1, 2].

Загальні виплати Україною за державним боргом, які повинні бути здійснені в 2017 році за рахунок коштів державного бюджету, оцінюються в 240,897 млрд. грн. Як повідомляється в Програмі управління державним боргом на 2017 рік, в поточному році обсяг платежів з погашення державного боргу становить 129 559 млн. грн., з них 98 621 млн. грн., або 76,1%, становлять зобов'язання за внутрішнім боргом, а 30 938 млн. грн., або 23,9% - зобов'язання по зовнішньому боргу. Що стосується виплат за зовнішнім боргом, наша країна повинна в 2017 році виплатити:

- Міжнародний валютний фонд - 16 836 млн. грн.,
- Міжнародний банк реконструкції та розвитку - 7 304 млн. грн.,
- Європейський банк реконструкції і розвитку - 3 251 млн. грн.

За прогнозами Національного банку України сукупний і гарантований державою борг України в 2017 році залишиться на рівні близько 82% ВВП, а в 2018 році знизиться до 80% ВВП. НБУ прогнозує зростання зведеного дефіциту держбюджету в 2017 році з 54,7 млрд. грн. до 78,7 млрд. грн., або з 2,3% ВВП до 2,9% ВВП, а більш широкий дефіцит сектору загального державного управління - з 55 млрд. грн. до 81 млрд. грн., або з 2,3% ВВП до 3% ВВП [1-3].

За оцінками Нацбанку, в 2018 році ці дефіцити можуть скоротитися, відповідно, до 2,8% ВВП і 2,9% ВВП [2].

Як повідомив 2 лютого 2017 р. Мінфін, сукупний державний і гарантований державою борг України в 2016 році збільшився на 8,3%, або на \$ 5,46 млрд., - до \$ 70,97 млрд. [3].

З урахуванням попередньої оцінки Нацбанком номінального ВВП України в 2016 році в 2,358 трлн. грн., за минулий рік державний борг зріс з 79,0% ВВП до 81,8% ВВП [2-3].

Згідно з оприлюдненими даними, сумарний зовнішній борг країни на кінець 2016 р. склав \$ 45,6 млрд., що на 5%, або \$ 2,16 млрд., перевищує показник річної давності. У той же час його частка в загальному обсязі держборгу зменшилася з 66,3% до 64,3% [2-3].

Закон про держбюджет-2017 встановив граничний розмір державного боргу на кінець 2017 року в розмірі 1 трлн. 716,63 млрд. грн. і

граничний розмір гарантованого державою боргу в 579,37 млрд. грн. в порівнянні 1 трлн 501,48 млрд. грн. і 444,78 млрд. грн. на кінець 2016 року в законі про держбюджет-2016 [2-3].

Таким чином, результати аналізу стану валютного ринку України показують необхідність впровадження комплексу законодавчих, нормативно-правових та інших заходів з метою стабілізації національної грошової одиниці, розвитку валютного ринку, забезпечення інтеграції у світову економіку. Виходячи з проведеного дослідження, можна стверджувати, що основні напрями стабілізації валютного ринку України такі:

- затвердження програми співробітництва з МВФ, що дасть змогу поповнити валютні резерви і підтримати гривню;
- підвищення прозорості і передбачуваності операцій НБУ на валютному ринку, що забезпечить усім банкам рівний доступ до валютних інтервенцій НБУ;
- зменшення рівня доларизації української економіки через підвищення привабливості гривневих активів;
- удосконалення структури внутрішнього валютного ринку з урахуванням міжнародної практики;
- удосконалення нормативної бази НБУ;
- посилення роботи з моніторингу валютних ризиків;
- удосконалення механізмів контролю та протидії спекуляціям;
- стимулювання експорту і забезпечення рівноваги платіжного балансу.

Як підсумок проведеного дослідження, можна сказати, що перспективи України на міжнародному валютному ринку з фінансового погляду є негативними. Зменшення валютних резервів, збільшення кредитної заборгованості, девальвація гривні, суттєва інфляція – усі ці показники можуть у разі не прийняття зазначених вище заходів призвести до дефолту національної валюти, а отже і всієї економіки України [1].

Список літератури:

1. Кулицький С. Ситуація на валютному ринку України [Електронний ресурс] / С. Кулицький. – Режим доступу: <http://nbuviar.gov.ua/situatsiya-na-valyutnomu-rinku>
2. Сайт Національного банку України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://bank.gov.ua>
3. Сайт Міністерства фінансів України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://minfin.com.ua>

Абрашевський І.В., ст.гр. У-33і

Науковий керівник - Волкова А.О., к.е.н., доцент

Кафедра менеджменту природоохоронної діяльності

БЕНЧМАРКЕТИНГ, ЙОГО РОЗВИТОК І СТАНОВЛЕННЯ

Актуальність теми дослідження. Усвідомлюючи швидке поширення різноманітних маркетингових прийомів та методів, світові компанії проявляють досить високу стурбованість маркетинговим дослідженням, у тому числі такому напрямі як бенчмаркетинг. Тому нині є

актуальним розвиток цього напрямку як у зарубіжних фірмах, так і у вітчизняних.

Метою дослідження є вивчення сутності та необхідності такого напрямку маркетингу як бенчмаркетинг.

Виклад матеріалу. Бенчмаркетинг - це процес порівняння своєї діяльності з кращими компаніями на ринку і в галузі з подальшою реалізацією змін для досягнення і збереження конкурентоспроможності. Бенчмаркетинг буває спільним або конкурентним. Різні форми соціальних медіа починають впливати на багато бізнес-процесів. У цьому сенсі бенчмаркетинг не є винятком.

В діловій практиці бенчмаркетинг став використовуватися в 80-і роки ХХ ст. і поступово був прийнятий компаніями в усьому світі. В одному з останніх досліджень бенчмаркетинг вперше визнаний найпопулярнішим інструментом управління. Зараз ця практика є відповіддю на недавній економічний спад, який привернув увагу компаній до питання про підвищення ефективності бізнес-процесів і конкурентоспроможності продукції. Майстерне застосування бенчмаркетингу дозволяє вирішити обидві ці задачі.

З роками, в міру розробки компаніями власних методів бенчмаркетингу і опублікування бізнес-аналітиками його теоретичних основ, розуміння того, що являє собою еталонне порівняння, яким чином його краще проводити, зазнало певних змін. У загальних рисах бенчмаркетинг - це системний метод виявлення найбільш високих стандартів продукції, послуг і процесів за допомогою порівняння аналогічної продукції, послуг і процесів в різних компаніях. Більш того, найважливішою частиною бенчмаркетингу є використання отриманої інформації в якості керівництва до дії або, іншими словами, для впровадження змін і поліпшення становища з метою досягнення тих найвищих стандартів, які зазвичай називають передовими методами роботи.

Сьогодні соціальні медіа змінюють способи проведення бенчмаркетингу. Вони надають компаніям нові інструменти комунікації. Завдяки цьому знижується необхідність у відрядженнях для проведення роботи на місцях, оскільки значну частину цих завдань тепер можна вирішувати в режимі онлайн. В результаті бенчмаркетинг стає менш витратним, що в свою чергу дозволяє компаніям знизити поріг еталонного зіставлення один з одним і перетворює бенчмаркетинг з одноразового заходу в безперервний інтерактивний процес.

Історія розвитку бенчмаркетингу налічує кілька десятиріч. Систематичне використання бенчмаркетингу на практиці почалося в 1980-і роки. Піонером у цій галузі часто називають компанію Херох. Зіткнувшись із закордонним конкурентом, який за багатьма показниками демонстрував більш високу продуктивність, керівники Херох вирішили з'ясувати джерела такого конкурентної переваги, щоб скопіювати або навіть перевершити їх. Поставлена задача була розбита на окремі частини, щоб знайти відповідь на такі питання:

- яка компанія є найкращою з точки зору продукції, послуг і процесів?

- як ця компанія досягла такого успіху?

Поставлена задача просто полягала в тому, щоб знайти найкращих і витягти уроки з їхнього досвіду. Сьогодні ці два питання продовжують залишатися основою бенчмаркетинга.

У наступні роки інші компанії стали використовувати аналогічні методи роботи, розширили сферу застосування бенчмаркетингу і допрацювали його методологію. Розширення кола досліджуваних питань означало, що шукати передові методи роботи стали не тільки серед конкурентів, але і в інших компаніях в своїй або навіть в іншій галузі. Останнім часом зміни головним чином торкнулися пошуку відповідей на другий з наведених вище основних питань бенчмаркетингу. Однак спостерігати та описувати діяльність і методи роботи кращих конкурентів - це ще не все. Окремою, по-своєму складною проблемою, є реалізація змін в організації.

Бенчмаркетинг не залишався осторонь і від інших тенденцій того часу в області менеджменту. У 80-тих роках була розроблена концепція комплексного управління якістю (Total Quality Management, TQM), яка придбала величезну популярність протягом наступного десятиліття. Принципи, що лежать в основі бенчмаркетингу, прекрасно відповідають концепції TQM, причому деякі фахівці навіть розглядають бенчмаркетинг як інструмент, необхідний для досягнення TQM. У будь-якому випадку саме орієнтованість на високу якість в масштабі всієї організації, її бізнес-процесів, послуг і продукції лежить в основі як концепції TQM, так і бенчмаркетингу. TQM і бенчмаркетинг є частиною корпоративної культури безперервного вдосконалення, залучення співробітників в роботу компанії і орієнтації на клієнта. Незважаючи на всю користь, яку може принести бенчмаркетинг, застосування його не завжди буває виправданим. Його немає сенсу проводити в умовах, коли компанія займає монопольне становище на ринку. Не має сенс проводити заходи і в умовах чистої конкуренції, коли жоден з продавців не має тієї частки ринку, коли він може нав'язувати іншим вигідні йому умови збуту.

Досвід застосування бенчмаркетингу вітчизняними компаніями досить незначний, що обумовлено низкою причин, серед яких основними є: закриті способи ведення бізнесу, недоступність бізнес-інформації, недовіра з боку керівництва до обміну досвідом зі своїми конкурентами, низький рівень соціальної відповідальності, консерватизм і особливості українського менталітету, недосконалість систем менеджменту малого бізнесу і відсутність реальної підтримки з боку держави.

Незважаючи на масу проблем і складнощів, український менеджмент все-таки проявляє на початковій стадії інтерес до бенчмаркетингу і робить перші кроки щодо його впровадження. Однак, слід зазначити, що методики бенчмаркетингу в Україні впроваджують багато менеджерів, завдяки особистим зв'язкам і неформальним відносинам з партнерами, колегами або конкурентами, часто використовують кращі досягнення один одного в діяльності своїх організацій. Таке спілкування сприяє прийняттю ефективних бізнес-рішень, формуванню перспективних ідей і створенню прибуткових проектів.

Для того, щоб керівники українських компаній усвідомили важливість і ефективність бенчмаркетингу, а також стали його активно застосовувати в практичній діяльності необхідно усунути бар'єри, які перешкоджають його впровадженню. Таким чином, значну роль в пропаганді бенчмаркетингу в Україні відіграють ЗМІ, консалтингові агентства, освітні установи та тренінгові центри, які повинні сприяти поширенню інформації про даний метод, так як багато керівників і співробітників компаній слабо обізнані або ж мають неправильне уявлення про метод еталонного зіставлення. Активному розвитку методики бенчмаркетингу повинно допомагати сприяння державних інститутів і використання систем оподаткування та фінансового обліку, які відображають реальні дані про діяльність підприємств, так як бенчмаркетинг заснований на фактичних даних і точному аналізі. При цьому необхідно пам'ятати, що бенчмаркетинг будується на відкритому партнерстві і взаємній зацікавленості сторін. Крім того, національні компанії повинні бути орієнтовані на світові стандарти і активно співпрацювати з іноземними партнерами, але при цьому враховувати інтереси і особливості національного бізнесу.

Бенчмаркетинг є вигідним як на рівні окремих компаній, так і на рівні суспільства в цілому. Активний обмін інформацією, використання досягнень інших і відкрите ведення бізнесу є більш вигідним і вельми ефективним, а застосування даного методу призводить до прибуткового підприємництва, створення корисної конкуренції і задоволення потреб суспільства.

Грамотне використання методики бенчмаркетингу, наявність висококваліфікованих штатних фахівців і зовнішніх консультантів щодо її впровадження дозволяють:

- по-перше, об'єктивно і комплексно оцінити динаміку розвитку своєї організації на тлі розвитку ринку;
- по-друге, сприяють визначенню перспектив розвитку організації, формуванню стратегічних орієнтирів і створенню незаперечних конкурентних переваг на ринку;
- по-третє, сприяє досягненню позитивного результату і підвищенню як комерційного, так і соціального ефекту для організації.

Крім того, інструментарій бенчмаркетингу дозволяє підвищити рівень компетенції керівництва і топ-менеджерів підприємства, а також сприяє розвитку українського бізнесу та впровадженню прогресивного світового досвіду в практику діяльності національних компаній, що так необхідно і значимо для вітчизняної економіки сьогодні.

Прикладом успішного застосування бенчмаркетингу в українському бізнесі є вітчизняна компанія «Рошен», яка має велику кількість конкурентів на ринку кондитерських виробів ("АВК", "Конті", "Світоч"), але є піонером у застосуванні цього інструменту. Аналізуючи діяльність конкурентів, можливо відзначити, що компанія «Рошен» веде соціально відповідальний бізнес та реалізує різноманітні соціальні проекти. Компанія побудувала близько 80 дитячих майданчиків по всій країні, фонтан у Вінниці, реалізувала благодійний проект допомоги національній дитячій спеціалізованій лікарні ОХМАТДИТ на суму 50 млн. грн. в Києві, в даний

момент триває будівництво нових вольєрів в Черкаському зоопарку, та будівництво нової будівлі «Театру на Подолі» в Києві.

Бенчмаркетинг є надійним методом вдосконалення бізнес-процесів завдяки вивченню діяльності інших підприємств. Оскільки цей метод заснований на фактичному використанні деякими компаніями передових бізнес-процесів, він також створює певні труднощі, пов'язані з мотивацією і стимулюванням. Якщо інші компанії можуть вчитися на найкращому із прикладів, то у кого може вчитися найкраща компанія? І що отримає найкраща компанія в обмін на свої передові методи роботи? Ще одна проблема виникає, якщо найкраща компанія настільки випереджає аналогічні підприємства в своїй галузі, що для останніх завдання подолання відставання від лідера стає просто нереальним. Ці проблеми повинна враховувати будь-яка компанія, що займається бенчмаркетингом.

Список літератури:

1. Турченко М.О. Маркетинг. Підручник / М.О. Турчинюк, М.Д.Швець. – Київ: Знання, 2011. – 319с.
2. Офіційний сайт кондитерської корпорації «Рошен» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.roshen.com>

Секція
ОКЕАНОЛОГІЯ ТА МОРСЬКЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Булда Д.В., ст.гр. ГО-43

Науковий керівник: Берлінський М.А., д.геогр.н., проф.

Кафедра океанології та морського природокористування

**АНТРОПОГЕННЕ ЕВТРОФУВАННЯ ТА ЙОГО ВПЛИВ НА
ВОДНІ ЕКОСИСТЕМИ**

У багатьох водоймах і в гирлових частинах річок протягом декількох останніх десятиліть спостерігається зростання трофіки, при якому спостерігається різке збільшення фітопланктону і заростання прибережних мілководь водною рослинністю. Цей процес стали називати антропогенним евтрофуванням.

Хоча евтрофування водойм є природним процесом, однак за кілька останніх століть людина істотно збільшив використання біогенних речовин, особливо в сільському господарстві в якості добрив. Потрапивши в природні водойми (наприклад, сполук фосфору і азоту), біогенні елементи стають живильним середовищем для мікроорганізмів, в тому числі - синьо-зелених водоростей

Антропогенне евтрофування водойм стали розглядати як самостійний процес, що принципово відрізняється від природного евтрофування водойм. Природне евтрофування - процес дуже повільний в часі (тисячі, десятки тисяч років), розвивається, головним чином, внаслідок накопичення донних відкладень і обміління водойм. Прикладом можуть служити болота. Антропогенний евтрофування - процес надзвичайно швидкий (роки, десятки років).

Показники антропогенного евтрофування:

1. Пошаровий розподіл кисню в водоймі, виражається у формі "кисневої кривої" і дефіцит кисню
2. Зниження прозорості води.
3. Вміст азоту і фосфору.
4. Зміна в структурі біоценозів.
5. Стале цвітіння води.
6. Швидко збільшується заростання прибережних мілководь.
7. Масовий розвиток нитчастих водоростей.
8. Засмічення берегів залишками водної рослинності.
9. Поява неприємного запаху в результаті гниття маси відмерлих нитчастих водоростей і вищої водної рослинності [2].

Антропогенне евтрофування в Північно-західній частині Чорного моря.

Протягом останніх десятиліть основною проблемою північно-західного шельфу Чорного моря є постійна нестача розчиненого кисню в

придонних шарах в теплий період року. Природа цього явища пов'язана з антропогенним евтрофуванням в північно-західній частині Чорного моря. У літній період в придонному шарі узмор'я Дунаю відзначена закономірність дефіциту кисню в міру заглиблення сезонного термокліну. Придонний шар формується ізольованою водною масою, де у результаті окислення і відсутності джерел надходження кисню виникає придонна гіпоксія. Рідкісні адвективні струми можуть тимчасово поліпшити кисневий режим, але в цілому розвиток придонної гіпоксії стійкий і триває до середини осіннього періоду. Великомасштабна донна гіпоксія займає площу ураження ділянок дна, часто до 1/3 всієї акваторії північно-західної частини Чорного моря і тривалість гіпоксії - від 1 до 3 місяців. Повне відновлення відбувається взимку в результаті осінньо-зимової вертикальної конвекції.

При цьому північно-західний шельф Чорного моря не є винятком, він займає важливе місце серед акваторій внутрішніх морів Світового океану, що знаходяться в кризовому стані. За минулі 40 років області формування придонної гіпоксії на шельфі в літньо-осінній період поширювалися нерівномірно з максимальним проявом цього феномена в 80-і роки. На початку 90-х років, в період економічної кризи в придунайських країнах, відбулося скорочення надходжень забруднюючих і біогенних речовин з річковим стоком. Але припущення про відновлення морської шельфової екосистеми зазнали краху.

Значний пробіл в моніторингових дослідженнях з 1993 по наш час не дозволив адекватно оцінити сучасні умови, зокрема на відносному глибоководі між ізобатами 20-50 м, де розвиток гіпоксії найбільш стійкий і тривалий. Численні прибережні експедиції давали можливість оцінити тільки стан мілководдя (до 15-20 м), де розвиток гіпоксії обмежений травнем - червнем. Варто зазначити що, окремими прямими спостереженнями в пригирлових областях Дунаю були відзначені умови гіпоксії і значні запаси біогенних речовин в донних відкладеннях, які за певних умов провокують розвиток гіпоксії.

Проаналізувавши географію зон гіпоксії, в північно-західній частині Чорного моря виділяють три, найбільш характерні: одеську, центральну і дунайську. Зустрічаються їх модифікації - трансформація, злиття в одну обширну або наявність тільки однієї з трьох названих.

Механізм розвитку придонної гіпоксії складний і пов'язаний не тільки з величиною прісного стоку, а й з його сезонним розподілом. Ранній паводок з березня по травень - виносить в море основну масу біогенних речовин (кормову базу фітопланктону) тоді, коли активність фотосинтезу ще не досягла максимуму і низька температура води не сприяє інтенсивному розвитку водоростей. Відповідно до зміни піку водопілля на більш пізній термін зовнішні умови для розвитку фітопланктону стають все більш сприятливими - збільшується тривалість світлого часу доби, прогрівається поверхнева водна маса, заглиблюється сезонний термоклин.

Активність розвитку фітопланктону при потужному надходженні поживних речовин різко зростає, що часто призводить до «цвітіння» води. Надалі, після закінчення життєвого циклу, відмерла маса планктону разом з детритом осідає на дно. В процесі мінералізації органічної речовини

відбувається значне споживання розчиненого у воді кисню, що до серпня - вересня призводить до придонної гіпоксії [1].

Вплив антропогенного евтрофування і придонної гіпоксії відобразився на біологічних об'єктах. Наприклад, двостулковий моллюск мідія *Mytilus galloprovincialis* Lamarck - промисловий вид і об'єкт марікультури в Чорному морі. У минулому він був широко поширений на українському шельфі, утворюючи тут дуже щільні масові поселення (поля). У 60-ті роки запаси цього моллюска в радянських регіонах Чорного моря оцінювалися в 9 млн. тон. Однак подальше зростання рівня евтрофування вод, що супроводжується появою і поширенням зон придонної гіпоксії, сприяло деградації мідієвих поселень на північно-західному шельфі Чорного моря і викликало перебудову структурної організації їх популяції [3].

Табл.1 Зміни в часі популяційних характеристик чорноморської мідії [3].

Популяційні характеристики мідій	Роки		Рівень достовірності
	80-ті	90-ті	
Середня вага однієї мідії, г	2,4	1,1	0,95
Щільність поселення, екз/м ²	960	790	0,95
Біомаса, г м ⁻²	2571	709	0,95
R\B коефіцієнт	0,65	1,0	0,99
Середній вік, рік	2,3	0,9	0,999
Тривалість життя, рік	26	8	0,999
Коефіцієнт смертності	0,45	1,12	0,99
Час виживання когорти, рік	4,5	3,1	0,99
Середнє число потомків самки, млн	4,4	1,2	0,95
Репродукційний потенціал, млн. яєць\м ²	155	59	0,95

Тривало-циклічні (багато вікові) великі особини замінилися дрібними, коротко циклічними, швидко зростаючими і більш продуктивними моллюсками. Якщо слідувати концепції r- і K-відбору, то слід зробити висновок, що популяція чорноморської мідії, сформована в минулому K-відбором, переходить в стан формування r-відбору. Зазвичай такі популяції існують в непередбачувано мінливих, несприятливих середовищах існування. Організмам, схильним до r-відбору, прогноуються менший розмір, прискорене дозрівання, більш висока частка ресурсів, що спрямовується на розмноження і більш дрібне, численне потомство. Такі популяції мало витрачають ресурсів на виживання.

Перехід популяції чорноморської мідії в стан r-відбору буде негативно позначатися на господарському її використанні. У природних донних поселеннях мідії досягають промислового розміру 40-50 мм за 3-5

років. При такому високому рівні смертності мідій, що дожили до такого віку, в популяції тепер залишається дуже мала частка і промислове вилучення їх на харчові цілі стає недоцільним.

Однак в умовах мілководного, високопродуктивного північно-західного шельфу Чорного моря, популяція мідій залишається важливим джерелом сировини для отримання лікувально-профілактичних препаратів, де використовується і малорозмірна мідія. З огляду на високу харчову і лікувально-профілактичну цінність чорноморської мідії, слід активно розвивати марікультуру мідій, оскільки популяція ще здатна забезпечити поставку личиночного матеріалу в достатній кількості [3].

Висновки

За останні десятиліття антропогенний фактор помітно вплинув на життя донних співтовариств. В результаті придонної гіпоксії біомаса мідій зменшилася в 3 рази за 10-20 років. Ця проблема прямо розкриває взаємозв'язок явищ та процесів. Слід провести одамбовку сільсько-господарських угідь для запобігання вимивання добрив з ґрунту, припинити біогенний стік в ріки. Таким чином усувається першопричина антропогенного евтрофування.

Література

1. Берлинский Н.А. Динамика техногенного воздействия на природные комплексы устьевой области Дуная. Одесса «Астропринт», 2012. 251с.
2. <http://www.ibiw.ru/index.php?p=edu/eco/есоб>
3. Шурова Н.М., Стадниченко С.В. Изменения популяционных характеристик черноморской мидии и стратегия формирования её популяции в современных условиях среды

Тиченко А.В., ст. гр. ГО – 43

Науковий керівник: Берлінський М.А., д.геогр.н., проф.

Кафедра океанології та морського природокористування

АНТРОПОГЕННИЙ ВПЛИВ НА ПРИБЕРЕЖНУ ЗОНУ ОДЕСЬКОГО РЕГІОНУ

На якість вод Одеського району північно-західної частини Чорного моря, значний вплив мають берегові антропогенні джерела забруднення.

В районі Одеси працюють дві станції біологічної очистки (СБО) стічних вод: Північна і Південна, що призначені для очищення промислових та господарсько-побутових стічних вод, які поступають від населення та підприємств міста. За 2008 р. за офіційною інформацією, представленою Державною екологічною інспекцією з охорони довкілля Північно-Західного регіону Чорного моря скидання очищених стічних вод в прибережну зону Одеської затоки склав 25 147 000 куб. м. Даний обсяг приблизно дорівнює обсягу Одеської затоки. Для того, щоб знизити антропогенний вплив на рекреаційну зону, скидання стічних вод влітку в період пляжного сезону переводилося в Хаджибейський лиман, що призвело до зменшення його солоності з 20-25 ‰ до 5-6‰ [2].

Якісна характеристика стічних вод, що надходять на очисні споруди і скидаються в Чорне море після очищення в 2000-2008 рр., представлена в табл. 1, 2 [1].

Табл. 1 – Показники якості стічних вод на виході зі СБО «Північна»

Назва речовини	Середньо річна концентрація, мг/дм ³						
	Рік						
	2000	2001	2002	2005	2006	2007	2008
Зважені речовини	4,00	4,17	5,42	10,42	11,17	12,0	12,0
БСК ₅	3,68	3,91	5,64	8,28	9,23	9,1	10,1
ХПК	60,8	59,7	71,5	79,0	76,8	76,5	74,4
Перманганатна окислюваність	5,34	5,21	6,8	8,5	9,03	8,3	8,4
Нафтопродукти,	0,048	0,050	0,050	0,047	0,043	0,033	-
СПАР	0,046	0,048	0,055	0,024	0,029	0,039	0,030
Азот амонійний	1,50	1,49	2,22	5,87	4,95	6,63	5,94
Нітрати (по азоту)	6,08	6,04	5,7	3,71	3,22	1,7	3,47
Нітрити (по азоту)	0,12	0,14	0,262	0,366	0,463	0,579	0,496
Сухий залишок	944,8	991,1	895,1	810	900,3	971	835
Хлориди	120,8	113,0	140,7	129,6	147,7	-	137,4
Фосфати	3,8	3,9	5,5	4,63	4,06	2,4	3,2
pH	7,26	7,21	7,25	7,44	7,49	7,7	7,6
Мікробне число	0,9*10 ⁵	0,7*10 ⁵	2,02*10 ⁴	3,7*10 ⁴	2,3*10 ⁴	-	-
Колі-індекс	0,68*10 ⁸	0,44*10 ⁸	1,52*10 ⁷	4,3*10 ⁷	2,1*10 ⁷	-	-
Розчинений кисень	3,0	3,1	3,5	4,1	4,4	5,2	5,4
Загальне залізо	-	-	-	0,165	0,032	0,05	0,08

Табл. 2 - Показники якості стічних вод на виході зі СБО «Південна»

Назва речовини	Середньо річна концентрація, мг/дм ³						
	Рік						
	2000	2001	2002	2005	2006	2007	2008
Зважені речовини	8,92	9,28	9,00	11,87	15,08	14,8	17,2
БСК ₅	7,52	10,12	11,60	10,18	9,95	7,03	9,3
ХПК	59,3	51,3	47,0	53,8	52,1	64,6	64,2
Перманганатна окислюваність	8,86	10,07	8,3	8,9	8,3	9,6	9,8
Нафтопродукти,	0,052	0,029	0,053	0,041	0,048	0,02	0,02
СПАР	0,048	0,058	0,08	0,065	0,058	0,05	-
Азот амонійний	7,41	3,12	5,39	4,66	4,20	4,5	7,1
Нітрати (по азоту)	3,87	5,65	4,72	4,72	4,76	6,46	6,2
Нітрити (по азоту)	0,135	0,189	0,215	0,241	0,215	0,37	0,293
Сухий залишок	521,5	502,3	435	448,3	485,3	584	485,2
Хлориди	96,2	90,1	102,0	-	-	-	97,0
Фосфати	2,13	4,35	4,20	5,04	6,31	7,76	8,8
pH	7,63	7,60	7,60	7,32	7,43	7,3	7,5
Мікробне число	2,1*10 ⁴	2,92*10 ⁴	4,9*10 ⁴	455*10 ²	221*10 ²	-	-

Колі-індекс	8,67*10 ⁷	4,25*10 ⁷	1,6*10 ⁷	303*10 ⁴	80*10 ⁴	-	-
Розчинений кисень	7,0	7,2	7,3	9,8	9,2	7,6	6,9
Загальне залізо	-	-	-	0,165	0,125	0,083	0,18

Для вод, що скидаються СБО «Північна» простежується тенденція до збільшення концентрацій всіх нормованих показників, зокрема, збільшилася величина БПК (в 2,3 рази) та концентрації азотовмісних сполук а саме: азоту амонійного – в 3,9 рази, азоту нітритного – в 3,4 рази і азоту нітратного – в 2,1 рази. Вміст фосфатів у стічних водах, що скидаються в море після очищення, збільшилася – в 1,2 рази.

Для СБО «Південна» відзначається незначне зниження БПК поли, ГПК, перманганатна окислюваність та концентрації азоту нітратного – в середньому в 1,1 рази. Для сполук азоту амонійного, азоту нітритного і фосфатів спостерігається підвищення концентрацій в середньому – в 1,4 рази. Ефективність очищення стічних вод від азоту амонійного на очисних спорудах становить в середньому 72%, а для неорганічних сполук фосфору в середньому 61%. За бактеріологічними показниками на виході з очисних споруд стічні води характеризуються значним вмістом бактерій групи кишкової палички, що пов'язано з високим бактеріальним забрудненням на вході на очисні споруди і відсутністю знезараження очищених стоків, що скидаються в море.

Крім цього негативний вклад привносять і води з зливових водотоків. Як відомо, місто Одеса ділиться на три басейни каналізування: Північний, Південний та житловий район Котовського. В свою чергу північний басейн каналізування ділиться на два основних басейни - Фрунзенський та Приморський. Система каналізування тут має одну водовідвідну мережу, призначену для спільного відведення стокових вод усіх типів (побутових, промислових, дощових). В період інтенсивного дощу на головну насосну станцію «Північна» надходять змішані господарсько-побутові та дощові стоки в кількостях, що перевищують проектну потужність СБО «Північна», що призводить до затоплення прилеглої території. Для запобігання аварійної ситуації велика частина зливових стоків, в період випадання інтенсивних опадів, скидається безпосередньо в море без очищення.

В північно-східній частині міста знаходиться житловий район Котовського та північна частина Пересипі. Тут каналізація зроблена по роздільній схемі. Та за рахунок того, що немає фінансування на продовження будівництва колектора, злилова частина каналізації затампована, через що усі злилові стоки відводяться по рельєфу.

У південному районі частина басейна каналізування проходить вздовж бережжя зайнятого соціальними об'єктами. Тут загалом роздільна каналізаційна система, що передбачає окремий відвід стічних вод (побутових, промислових, дощових) з території південного басейну. Відведення дощових вод з цієї території здійснюється закритою мережею колекторів зі скидом в море трьома випусками в районі пляжу Аркадія, 10-ї та 16-ї станції В. Фонтану. Нині діє лише два, так як випуск в районі Аркадії був запломбований та відкривається лише в період інтенсивного дощу, для запобігання затоплення прилеглої території. Окрім скиду

поверхневих вод, через зливовипуски на 10-й та 16-й станціях відбувається постійний несанкціонований скид неочищених побутових вод з прилеглої території. На якісний і кількісний склад зливогого стоку впливають не лише природні фактори, а й антропогенні, які залежать від наявності промислових об'єктів на водозбірній території, кількості доріг та інтенсивності руху на них. Якщо проаналізувати гідрохімічний і мікробіологічний склад зливових стоків м. Одеси, то можна зробити висновок, що вони ідентичні недостатньо очищеним і неочищеним стічним водам промислових підприємств і міських каналізаційних колекторів.

Ще одним чинником впливу є дренажна система Одеси, яка була створена для протизсувного берегозахисту міста. Її завдання - збирати і відводити зайві підземні води. Була збудована підземна галерея, яка складається з 195 дренажних свердловин, що обладнані фільтрами по всьому водоносному горизонту та вода з них скидається в галерею або в товщу понтичних вапняків. З галереї дренажні води потрапляють до водозбірних штолень, що виходять в прибережну зону приблизно через 1 км в місцях зниження покрівлі водоупору. Всього налічується 11 дренажних штолень. Деякі з них знаходяться в напівзруйнованому стані. В нинішній час скид цих вод за лінію хвилеломів відбувається лише з двох штолень (№9 та №10), стік всіх інших приходить в акваторію біля пляжів. Що в свою чергу негативно впливає на стан води, та біоценози, що там знаходяться, це може викликати процеси евтрофування [1].

Не менш важливим фактором впливу на берегову зону є процеси абразії. Розвиток глобального процесу відступу берегової лінії, з одного боку, обумовлюється природними передумовами, а з іншого, це результат господарської діяльності людини. До числа останніх входить і вплив рекреаційної діяльності. Однією з причин відступу берегів є те, що занадто близько до берегової лінії ведеться будівництво. Це обумовлює розмив берега, зникнення пляжів, а в деяких випадках, створюється серйозна небезпека для готелів та інших рекреаційних споруд. На чорноморському узбережжі в межах України на косах і пересипах, які нестійкі в умовах різкого дефіциту пляжеутворюючих наносів, не рекомендовано зводити будівлі і споруди санаторно-курортного призначення, а на відступаючих абразійних ділянках берега при виборі місць їх розташування повинні враховуватися швидкості відступу берегових обривів для того, щоб будівництво не сприяло посиленню процесу розмиву цінних прибережних територій. Але попри це з 90-х років та по наш час на узбережжі Чорного моря почалося безладне будівництво невеликих будинків відпочинку, пансіонатів, приватних дач, ресторанів і т.д.

Основним способом захисту берегів є будівництво берегоукріплювальних споруд. Такі роботи почались ще у минулому столітті, коли побережжя Одеси було обривистим та в період штормів втрачало велику частину своєї території. Через це в 1960 р. почав реалізовуватися довгостроковий комплекс заходів щодо захисту узбережжя міста. Він включав у себе, перш за все, терасування і озеленення схилів. Зменшення кута відкосу схилу було пов'язано з втратою смуги землі шириною 20-30 м від краю обриву. Як зазначалося раніше, захисні заходи включали також спорудження підземних штолень, які

виводили ґрунтові води в море. Однак найбільш великомасштабними були гідротехнічні роботи в морі щодо запобігання руйнівній дії хвиль. Вони включали будівництво бетонних пірсів перпендикулярних узбережжю на відстані декількох сотень метрів один від одного і кілька десятків метрів в довжину кожен; намив між пірсами піску, утворивши пляжі шириною до 30-40 м; укладку суцільного хвилеріза з бетонних блоків паралельного берегу на відстані 50-60 м. Всього за 20 років таким чином було опрацьовано 10-12 км пляжів - від Ланжерону до 16 ст. Великого Фонтану. Ці гідротехнічні споруди відіграють особливу і неоднозначну роль у формуванні якості води в прибережній зоні. З одного боку, вони обмежують водообмін, що, як правило, веде до погіршення якості вод, але, з іншого боку, вони служать субстратом для формування спільнот обростання. В Одеському порту, де, внаслідок обмеженого доступу майже немає видобутку моллюсків, біомаса таких обростань досягає декількох десятків кілограмів на квадратний метр.

Функціонування портів впливає на гідрохімічний режим прибережної зони моря через втрати при перевантаженні сипучих вантажів (мінеральних добрив, зерно і т.д.), які привносять в водну товщу і донні відкладення мінеральні та органічні сполуки, що погіршують якість морського середовища. Окрім цього є ймовірність забруднення води нафтою або паливом. Ще одна важлива екологічна проблема, пов'язана з обростанням морських суден різними організмами. При заході в порт «шуба» з обростань на бортах судна частково очищується, а частково опадає, потрапляючи при цьому в акваторію порту, що призводить до так званого «переселення» організмів. Проведення днопоглиблювальних робіт призводить до переходу в воду депонованих в ґрунті біогенних і забруднюючих речовин, збільшує кількість зважених речовин у воді. Надзвичайно важливо вести контроль над дотриманням правил ведення навантажувальних і днопоглиблювальних робіт і моніторинг стану водного середовища і біоти [3].

Висновок:

Чорноморське побережжя України має всі необхідні умови для розвитку туристичної діяльності. Але при цьому процеси абразії призводять до зменшення, а в багатьох випадках і до зникнення пляжів і територій, придатних для рекреації. Скорочення берегової лінії пов'язане з численними природними та антропогенними факторами. До останніх входить, рекреаційна діяльність. Основним чинником впливу рекреації на посилення абразійних процесів виступає безладне рекреаційне будівництво близько до берегової лінії і будівництво на відступаючих абразійних ділянках берега. Також цей район є придатним для розвитку марікультури. Але через значні викиди в море забруднених вод, відбувається евтрофікація, яка зменшує цю продуктивність.

Література:

1) Тучковенко Ю.С., Иванов В.А., Сапко О.Ю. Оценка влияния береговых антропогенных источников на качество вод одесского района северо-западной части Черного моря /. - С.: НПЦ «ЭКОСИ-Гидрофизика», 2011 – 169 с.

- 2) Ресурсы поверхностных вод СРСР [Электронный ресурс]: Описание рек и озёр и расчёты основных характеристик их режима. - Т. 6. Украина и Молдавия. Вып. 1. Западная Украина и Молдавия (без бассейна р. Днестра). - Л., Гидрометеиздат, 1978. - с. 490 URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Хаджибейский_лиман
- 3) Н. А. Берлинский - Факторы формирования качества морской среды в прибрежной зоне одесского региона в современных условиях / О.: ОЦЕГШ, 2002. – 327 С.
- 4) Ковальчук Л. И. Влияние морского транспорта на экосистему моря // Актуальные проблемы транспортной медицины №4 (22). 2010. С. 2729

Глікчів О. Г., ст. гр. ГО-43

Науковий керівник: Гаврилюк Р. В., к. геогр.н., доц.

Кафедра океанології та морського природокористування

НЕНОРМАЛЬНІ ХВИЛІ

Мета роботи. Дослідження явища ненормальних хвиль. Загальна інформація та характеристика.

Якщо на поверхні моря є хвилі, то існує мала, але кінцева ймовірність появи однієї або декількох хвиль, які помітно вище інших.

Великі хвилі у всі часи викликали занепокоєння у мореплавців. Їх називають по-різному - «неправильні», «ненормальні», «ті що обрушуються» [2].

У загальному сенсі, неправильна хвиля, це та, яка різко відрізняється за своїми характеристиками від оточуючих її хвиль. Такі хвилі набагато вище і крутіше звичайних великих океанських хвиль, які розвиваються під час шторму.

Інформація про неправильних хвилях приходять з двох джерел: дійсних, візуальних спостережень з суден, і записів з автоматичних погодніх і буїв станцій у різних морях світу [1].

Утворення ненормальних хвиль

Неправильна хвиля являє крайній кінець спектру всіх можливих хвиль, і є незвичайно високою і крутою (часто описується як «стіна води»), або з дуже глибокої подошвою («яма в морі»).

Порівняно із звичайними хвилями, які утворюють пінні гребені лише на своїх вершинах, ненормальні хвилі обрушуються вздовж усього довгого фронту і ведуть себе агресивно - вони можуть нести з собою масу води вперед, чого звичайні хвилі не роблять. Частіше трапляється одинична ненормальна хвиля, або дві (рідше три хвилі), з глибокими подошвами між ними [3].

Найвища зафіксована хвиля мала висоту 112 футів (34,1 метра) і, безумовно, була віднесена до ненормальних.

На малюнку 1 зображено як 25 футова хвиля, яка утворилась в звичайній череді хвиль висотою 10 футів.

У море, з середньою висотою хвилі 2 метри, наприклад, крута хвиля висотою 6 метрів може бути названа ненормальною. Варто мати на увазі той факт, що ненормальні хвилі утворюються не тільки в екстремальних штормах.

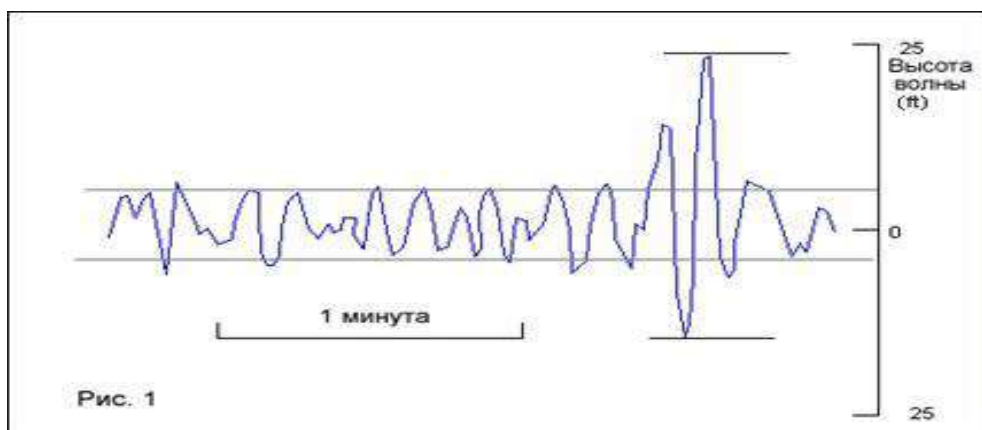


Рисунок 1 – Графік зміни висоти хвилі

Головною причиною утворення неправильних хвиль служить явище інтерференції (накладення) двох або більше груп хвиль один на одного. По океану завжди подорожують групи хвиль, утворених під впливом вітру, і кожна з них має свій власний період, висоту, швидкість і напрямок руху [1].

Як і з окремими хвилями, коли дві групи хвиль накладаються один на одного, результуючі хвилі будуть відрізнятися один від одного, і від тих хвиль, з яких вони утворилися. В деяких місцях конструктивна інтерференція генерує великі хвилі, в той час як менші хвилі є результатом деструктивної інтерференцією [1].

Великі хвилі, утворені інтерференцією, не обов'язково вимагають штормового вітру. Якщо дві хвилі від різних напрямків накладаються один на одного, то це теж може генерувати незвичайну для штилевих умов хвилю [1].

Шквали зазвичай генерують більш круті і швидкі групи хвиль, які активно взаємодіють із наявними хвилюванням, часто завдаючи хвильовий хаос на море [3].

Утворення великих, нестабільних хвиль значно посилюється, якщо є зустрічна течія, на якому довжина хвиль зменшується, а їх висота і крутизна зростає. Висота хвилі в цьому випадку залежить від швидкості самої хвилі і швидкості зустрічного течії. У вкрай несприятливих умовах хвилі можуть зрости вдвічі, порівняно з тими, що знаходяться за межами зустрічної течії [2].

Але небезпечніше, ніж її великий розмір, є форма ненормальною хвилі – її крутизна і глибина улоговини, що і визначає назву – ненормальна. Більш того, ненормальною хвилі навіть немає необхідності бути виключно великий, щоб бути руйнівною і нанести пошкодження судну або здаватися зловісною, несподівано з'являючись перед вами [2].

Більш того, ненормальній хвилі навіть немає необхідності бути виключно великою, щоб бути руйнівною і нанести пошкодження судну або здаватися зловісною, несподівано з'являючись перед вами [2].

Періодично з'являються розповіді про «діри» або «ями» в океані є не вигадкою, а словами очевидців [1].

Неправильні хвилі небезпечні для судів усіх розмірів, включаючи найбільші і найбільш морехідні [3].

Ефект впливу хвилі на судно залежить від його розмірів і розмірів хвилі, а також міцності судна, його швидкості зустрічі з хвилею і положення щодо хвилі [3].

Висновки.

Неправильна хвиля, це та, яка різко відрізняється за своїми характеристиками від оточуючих її хвиль. Такі хвилі набагато вище і крутіше звичайних великих океанських хвиль, які розвиваються під час шторму.

Головною причиною утворення неправильних хвиль служить явище інтерференції (накладення) двох або більше груп хвиль один на одного.

Великі хвилі, утворені інтерференцією, не обов'язково вимагають штормового вітру. Якщо дві хвилі від різних напрямків накладаються один на одного, то це теж може генерувати незвичайну для штильових умов хвилю.

Окремі хвилі – неправильні або будь-які інші, з'являються майже без попередження, і можуть вдарити, коли найгірше в штормі вже минуло. І завжди є ймовірність зустрічі з неправильною хвилею.

Література

1. И.А. Шлыгин «Популярная гидрометеорология и судовождение». Москва: «Транспорт», 1987. – 192 с.
2. К.А. Колс «Под парусом в шторм». пер. с английского, Ленинград: «Гидрометеоиздат», 1985. – 154 с.
3. http://www.amariner.net/article62_rogue_waves_ru.html Девід Бердч (стаття з журналу «Форватор»)

Секція
МЕТЕОРОЛОГІЯ ТА КЛІМАТОЛОГІЯ

Богушенко А.О., студентка МКА-31а
Науковий керівник – **Хоменко І.А., к.геогр.н., доц.**
Кафедра метеорології та кліматології

**ВПЛИВ ЗМІН КЛІМАТУ НА МІСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО ОДЕСИ ЗА
СЦЕНАРІЯМИ RCP4.5 ТА RCP8.5**

Сучасні дослідження змін клімату показують, що клімат змінювався на протязі всієї історії Землі за рахунок природних коливань кліматичної системи. Під впливом природних причин клімат буде мінятися і в майбутньому, однак через вплив антропогенного чинника зміни клімату можуть стати екстремальними.

Для прогнозу стану кліматичної системи в XXI столітті були запропоновані сценарії викидів парникових газів, аерозолів, різних забруднюючих агентів в атмосферу внаслідок розвитку енергетики, промисловості і землекористування. Ці сценарії залежать від багатьох чітко невизначених параметрів, через що існує деяка невизначеність в оцінках майбутніх змін клімату.

В останні роки було запропоновано багато сценаріїв. В 4-му оціночному звіті IPCC проєкції клімату базуються на SRES, а в наступному – 5-му – використовуються характерні траєкторії змін концентрації.

Найбільш екстремальна траєкторія RCP8.5 представляє сценарій безперервного зростання радіаційного форсінга протягом XXI століття зі значенням $8,5 \text{ кВт/м}^2$ в 2100 р.

Траєкторії RCP6.0 і RCP4.5 прогнозують постійне зростання радіаційного форсінга протягом XXI століття зі значенням в 2100 року приблизно $6,0$ і $4,5 \text{ кВт/м}^2$ відповідно і подальшу стабілізацію цих значень після 2100 р.

Метою роботи виявити негативні тенденції в зміні клімату для м. Одеси при реалізації сценаріїв RCP4.5 і RCP8.5 і оцінити вразливість міста до цих змін.

База даних містить інформацію про середньодобової, максимальної, мінімальної температури повітря, кількість рідких, твердих і змішаних опадів за період 2011-2050 рр. і дані кліматичного кадастру 1961-1990 рр. для г. Одеса.

Відповідно до обох сценаріїв відбувається значне збільшення середньорічної температури в порівнянні з кліматичною нормою і зберігається тенденція до збільшення температури протягом досліджуваного періоду. У порівнянні з кліматичною нормою відповідно до сценарію RCP4.5 середня багаторічна температура зростає на $0,4^\circ\text{C}$ (рис. 1а), а за сценарієм RCP8.5 – на $0,7^\circ\text{C}$ (рис. 1б).

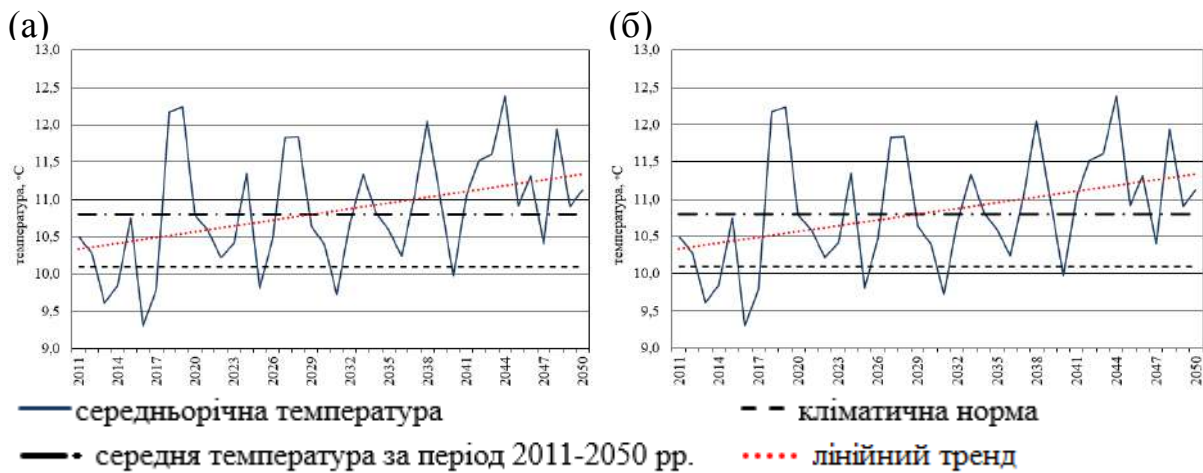


Рисунок 1. – Середньорічна температура за сценаріями RCP4.5 (а) та RCP8.5 (б) за період 2011–2050 рр.

Спостерігається також значне зростання максимальної температури: за сценарієм RCP4.5 зростання складе $1,5^{\circ}\text{C}$ (рис. 2а), а для сценарію RCP8.5 – $1,8^{\circ}\text{C}$ (рис. 2б).

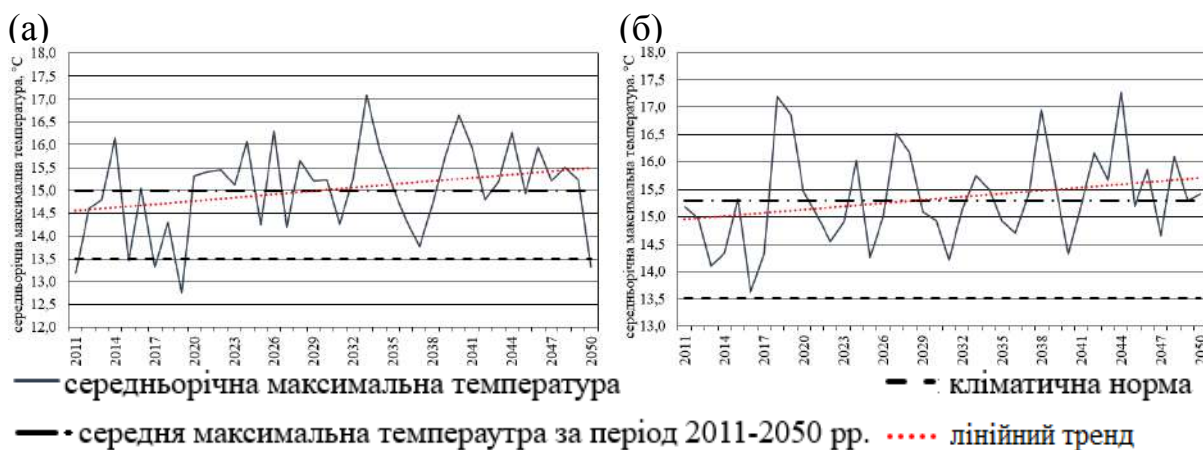


Рисунок 2. – Середньорічна максимальна температура за сценаріями RCP4.5 (а) та RCP8.5 (б) за період 2011–2050 рр.

Відповідно до розглянутими сценаріями кількість днів з температурою вище порогових значень $+30$, 35 , 40°C продовжує збільшуватися не тільки в порівнянні з кліматичною нормою, а й у порівнянні з початком XXI століття (рис. 3).

За обома сценаріями кількість днів з температурою понад 30°C може перевищувати 180 днів у десять років, а з температурою понад 35°C – 15 днів, частішають дні з температурою понад 40°C . Протягом періоду 2011-2050 рр. обидва сценарії показують однаковий результат.

Продовжує збільшуватися також вегетаційний період. В середньому за розглянутий період він стає тривалішою на 15 і 17 днів за сценаріями RCP4.5 і RCP8.5. відповідно. З урахуванням збільшення повторюваності екстремально високих температур, це може привести до негативних наслідків для зелених насаджень.

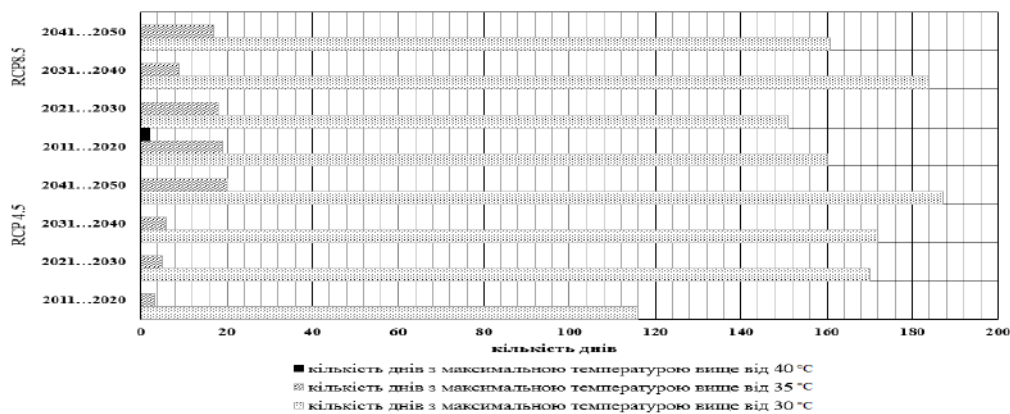


Рисунок 3. – Кількість днів з максимальними температурами вищими за 30, 35 та 40°C за сценаріями RCP4.5 (а) та RCP8.5 (б) за період 2011–2050 рр.

На розвиток рослин також може мати негативний вплив збільшення повторюваності посух порівняно з кліматичною нормою в середньому на 4-7 днів (рис. 4), проте слід зазначити, що бездошові періоди по обох сценаріях стають коротшими і наближаються до кліматичної норми 1961-1990 рр.

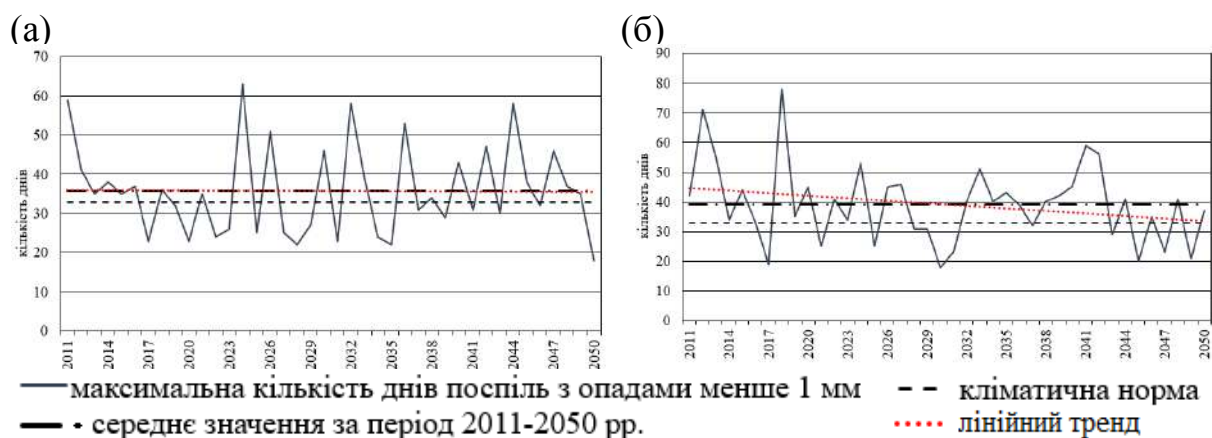


Рисунок 4. – Максимальна кількість днів посух з опадами менше 1 мм на рік за сценаріями RCP4.5 (а) та RCP8.5 (б) за період 2011–2050 рр.

Однак, обидва сценарії показують зменшення річної кількості опадів (табл. 1) на 13% (сценарій RCP4.5) і 10% (сценарій RCP8.5), хоча розподіл опадів між сезонами залишається таким же і більше 50% опадів випадає саме в вегетаційний період.

Таблиця 1. – Середня кількість опадів за рік, теплий та холодний періоди у відсотках від кліматичної норми за сценаріями RCP4.5 (а) та RCP8.5 (б) за період 2011–2050 рр.

Періоди	1961-1990	RCP4.5	RCP8.5
XI-III	44	44	45
IV-X	56	56	55
рік	100	87	90

Сильне збільшення температури не тільки в літній, а й зимовий періоди призводить до того, що кількість твердих опадів скорочується до декількох днів в році, але при цьому збільшується кількість опадів змішаної фази. Цей фактор є несприятливим, оскільки почастищення рідких і змішаних опадів в холодний період року призводить до збільшення повторюваності таких небезпечних явищ для інфраструктури міста як ожеледь, мокрий сніг, які можуть надовго блокувати нормальну роботу комунальних міських господарств, транспортної системи тощо.

За сценарієм RCP4.5 відбувається зменшення кількості днів з опадами 10 і 20 мм та більше, а за сценарієм RCP8.5 – збільшення. Кількість днів з неінтенсивними опадами за обома сценаріями збільшується, що можна розглядати як сприятливий фактор для зелених насаджень, для яких є корисними часті неінтенсивні опади. Розглядаючи тенденції зміни екстремальних опадів, можна бачити, що для сценарію RCP4.5 спостерігається збільшення кількості днів з екстремальними опадами зменшується, а для сценарію RCP8.5, навпаки, – зменшення.

ВИСНОВКИ

Відповідно до сценаріїв RCP4.5 і RCP8.5 в м. Одеса підвищуватиметься температура повітря (максимальна і середня), змінюватиметься річна кількість опадів і характер їх розподілу, зростатиме тривалість вегетаційного періоду тощо.

Зміни в температурі, отримані за сценаріями RCP4.5 і RCP8.5, відповідають змінам, які фіксуються в м. Одеса в даний час. Проте, зміни в опадах відрізняються не тільки в порівнянні зі змінами, зареєстрованими в даний час, але не збігаються і з результатами, отримані за різними сценаріями.

За результатами зробленої оцінки, з усіх можливих негативних наслідків змін клімату, Одеса залишається найбільш вразливою до теплового стресу. Це обумовлено сильним зростанням повторюваності екстремально високих температур.

Високою залишається вразливість зелених насаджень, причиною чого є перш за все, сильне збільшення температур протягом вегетаційного періоду, збільшення бездощових періодів в період 2011-2050 рр., хоча надалі можливе зменшення таких періодів.

Уразливість міста до затоплень за різними сценаріями оцінюється по різному. Відповідно до сценарієм RCP4.5 повторюваність затоплень буде зменшуватися, а з сценарієм RCP8.5 навпаки, збільшуватися.

Вершок Т.О., гр. МСГ-42а

Науковий керівник: **Нажмудінова О.М., к.геогр.н., доц.**

Кафедра метеорології та кліматології

БЛОКУЮЧІ ПРОЦЕСИ В АТМОСФЕРІ

Мета дослідження - встановлення впливу блокуючих процесів на формування небезпечних погодних умов над східною Європою

Україна потрапляє в одну з областей найбільшої повторюваності блокуючих процесів. Великомасштабні квазістаціонарні антициклони

порушують зональне перенесення, сприяють регенерації циклонів і, як наслідок, розвитку аномальних проявів у полях вітру, опадів, температури.

Поняття блоку не може бути повністю визначено лише на базі синоптичного аналізу. Блокуючими можуть бути й замкнуті вихрові системи антициклонічного типу, якщо запаси теплової інерції в них настільки великі, що вони здатні залишатися у фазі стаціонарної хвилі. Крім синоптичного аналізу враховують термодинамічні й хвильові характеристики атмосферних процесів, що дозволяє застосовувати гідродинамічне моделювання для більш детального вивчення синоптичних процесів з метою оцінки ситуацій, які зумовлюють формування небезпечних явищ погоди.

Виділяють три можливі форми блокування у залежності від конфігурації висотного гребеня і траєкторії приземних антициклонів:

1. Перший тип – це розщеплення західного потоку на дві гілки - дипольна структура поля геопотенціалу: антициклон на півночі і циклон на півдні (рис.1а).
2. Другий тип - висотний гребінь, видовжений у меридіональному напрямку (рис. 1б).
3. Третій тип характеризується більшим витягненням висотного омегаподібного гребеня у зональному напрямку (рис. 1в).

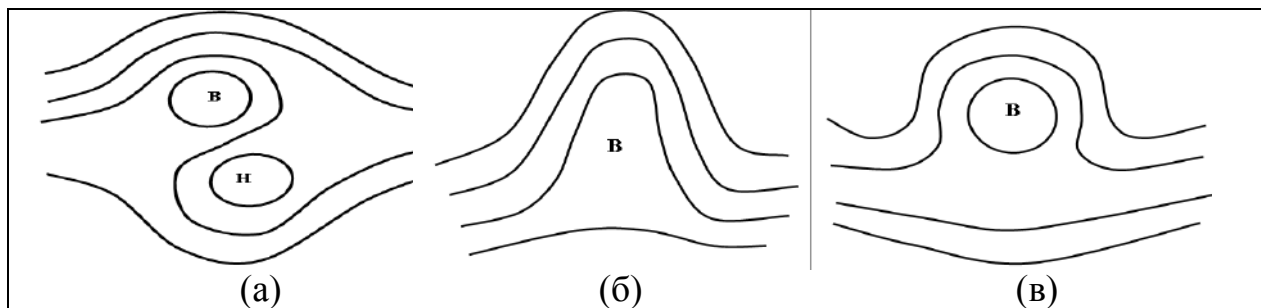


Рисунок 1. – Форми блокуючих процесів

За напрямками траєкторій блокуючі антициклони поділяються на три типи: східні, північно-західні і західні.

Східний блокуючий антициклон представляє собою сибірський максимум, що змістився далеко на захід - на Європу поширюється щільне холодне повітря. Прикладом такого процесу є аномальний розвиток цього вихору у січні 2010 р. (рис.2).

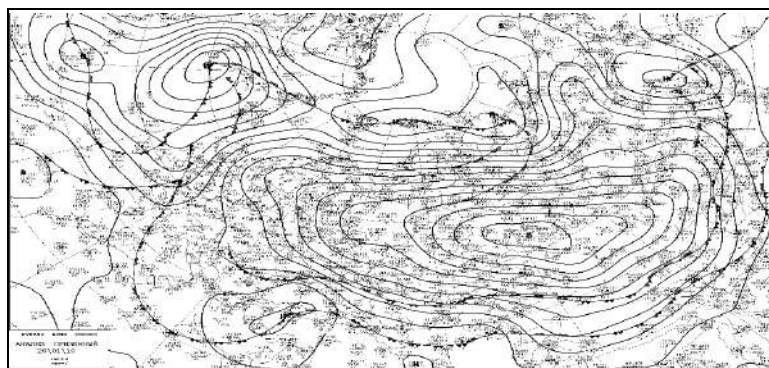


Рисунок 2. – Приземна карта погоди 20.01.2010 р., 00 ВСЧ

Встановлення потужного блоку сприяло виходу пірнаючих та південних циклонів, що обумовили випадіння значної кількості опадів. Висота снігового покриву сягала від 40 см у центрі до 70 см на північному сході України.

Часто спостерігається ситуація, коли із заходу на Україну поширюється відріг азорського антициклону, а зі сходу – сибірського. Тоді від нульового меридіана до 65-70° сх.д. витягується область (або смуга) високого тиску - спостерігається стійка антициклонічна погода, іноді при відсутності ядер високого тиску. Такі ситуації відмічалися восени 2005, 2011, 2016 рр. при структурі висотного термобаричного поля - омегаподібний гребінь – рис.3. В таких ситуаціях сформувалися посушливі умови, середньодобові температури перевищували норму на 6-8 °С.

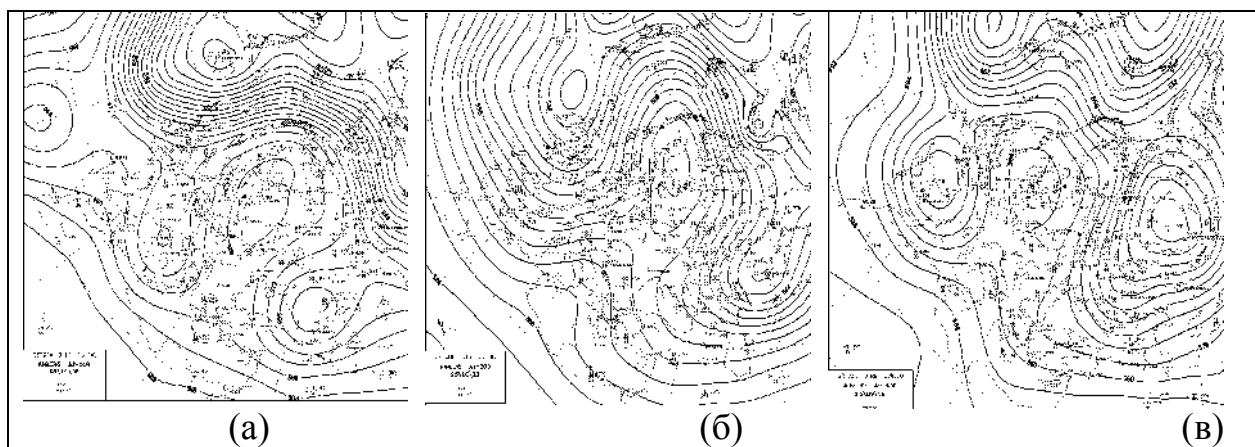


Рисунок 3. – Карти АТ-500: (а) – 08.10.2005 р.; (б) – 26.10.2011 р.; (в) – 15.09.2016 р.

Влітку блокуючі процеси зумовлюють найбільш тривалі і суворі посухи. Такий процес визначався при аномально високому температурному фоні над східною Європою у 2010 р. – структура висотного поля «диполь» у липні і омегаподібний гребінь у серпні – рис.4. На багатьох пунктах спостережень були перевищені абсолютні максимуми температури повітря (≥ 40 °С).

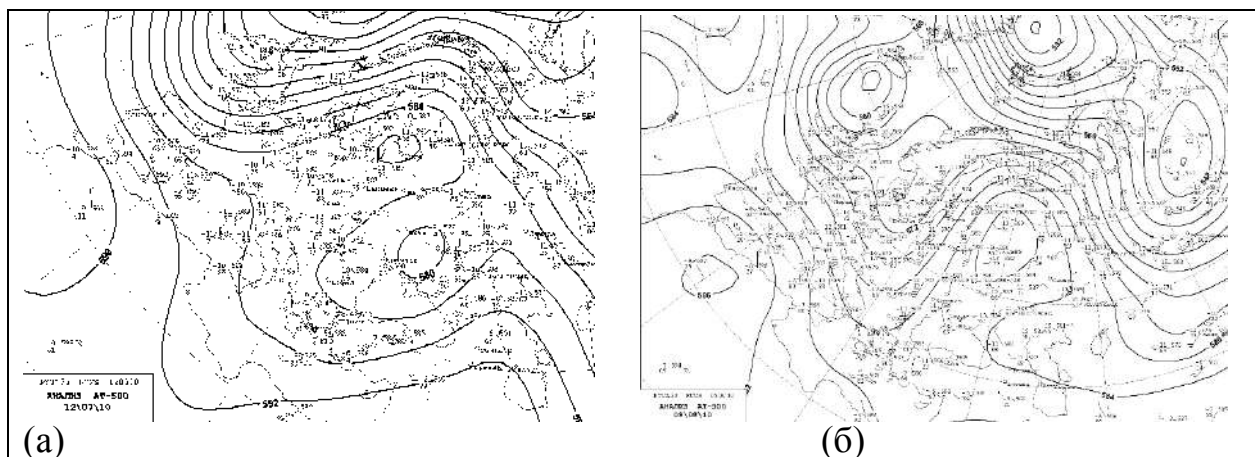


Рисунок 4. – Карти АТ-500: (а) – 12.07.2010 р.; (б) – 09.08.2010 р.

Блоки над євразійським континентом сприяють формуванню аномальних опадів, визначаючи траєкторію переміщення циклонів по північній чи південній периферії стаціонарного антициклону. В останні десятиліття для України характерна збільшена повторюваність «південних циклонів», які рухаються по південній окраїні блоку середніх широт, зумовлюючи стихійні опади протягом року над східною Європою.

Дослідження проведені з метою встановлення імовірних процесів блокування як за суб'єктивними ознаками, тобто безпосередньо з аналізу аеросиноптичного матеріалу, так і об'єктивними методами.

На прикладі вересня 2016 р. при формуванні стихійних опадів на Одещині встановлено кількісні показники процесу блокування. Структура висотного поля – диполь – рис.5а. На хвилі фронту в районі Італії формується південний циклон. До 19 вересня вихор оформлюється над Болгарією - на 12 ВСЧ $p_{\min}=1004,1$ гПа; до 20 вересня циклон охоплює акваторію Чорного моря, протягом доби повільно зміщуючись на схід, на строк 18 ВСЧ над Азовом $p_{\min}=998,5$ гПа (рис.5б). На території України випадають інтенсивні зливи у системах двох паралельних фронтів. За даними Одеса ГМЦ зареєстрована злива 31 мм/1 год на 06:09; на 06:10 зливовий дощ - 85 мм/12 год; Порт Південний зливовий дощ в 12:10 66мм/12 год.; у Білгород–Дністровському відмічається максимальна сума на 06:15 - 115 мм/12 год. зливового дощу з грозою.

При визначенні індексів блокування використовувалися дані ре-аналізу Національного центру передбачення клімату США NCEP/NCAR поля геопотенціалу на рівні 500 гПа у межах сітки значень з просторовою розв'язкою: 0–80° сх.д. і 35–90° півн.ш. Ідентифікація ситуацій блокування виконувалася шляхом розрахунку значень індексу блокування Лейєнаса і Окленда $I(\lambda)$, який враховує меридіональний профіль геопотенціалу.

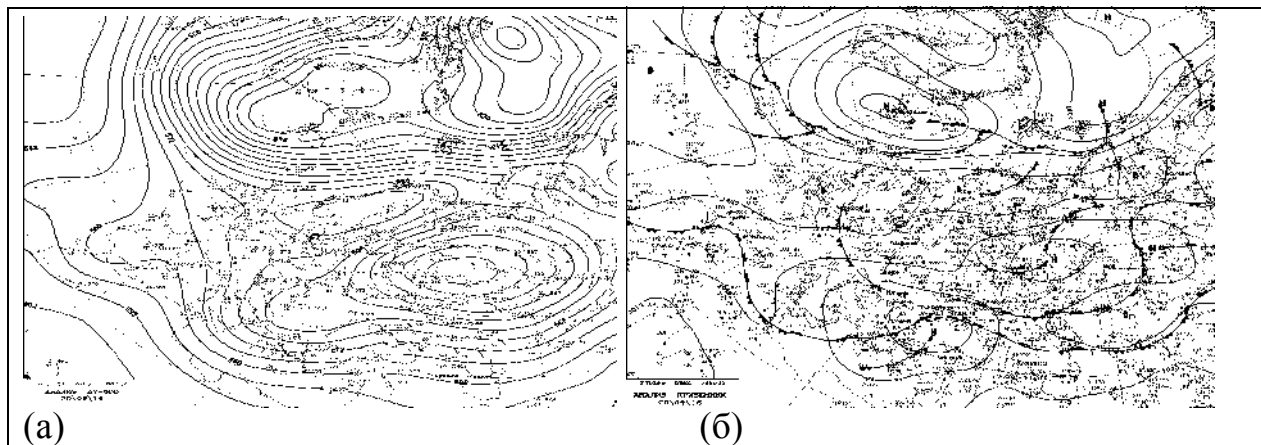


Рисунок 5. – Карта АТ-500 – (а) і приземна карта погоди – (б) 20.09.2016 р.

За результатами розрахунків побудовані схеми розподілу індексу блокування (рис.6).

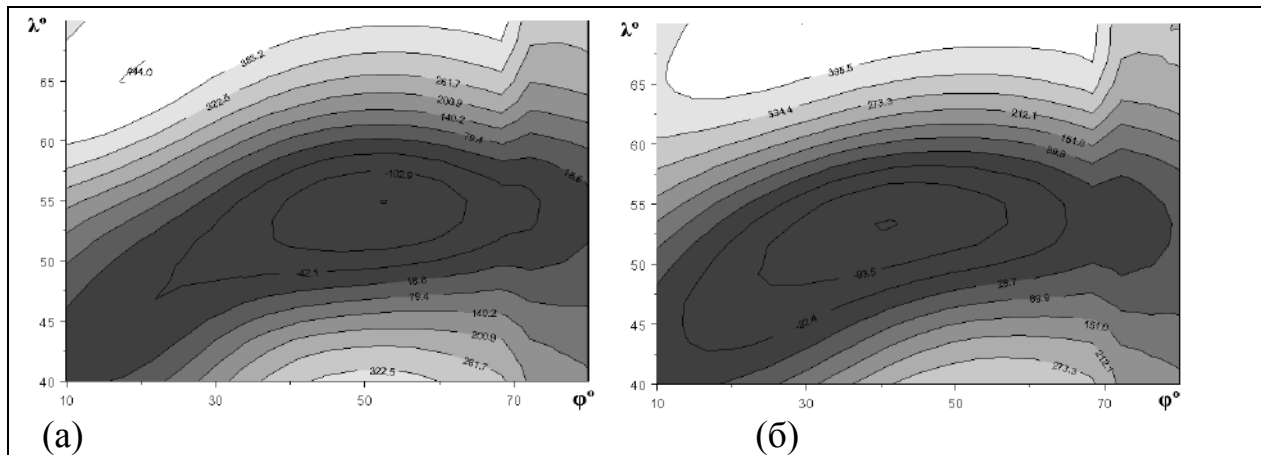


Рисунок 6. – Поля індексу блокування Лейенаса і Окленда ($I(\lambda) < 0$) за даними ре-аналізу поля геопотенціалу NCEP/NCAR:
(а) – 19.09.2016 р.; (б) - 20.09.2016 р.

Максимальна інтенсивність індексу блокування відповідає ізольованому центру у відрозі азорського максимуму над центральною і східною Європою, позначки до -137 від 17 вересня зберігаються надалі, блок посилюється до показників -174 18 вересня; -150...-160 19-20 числа. Таким чином, існування блокуючої структури перешкоджало руху південного циклону, «продавлюючи» його траєкторію на Чорне море і південь України, що обумовило формування аномальних сум опадів.

Дудкин А., ст. гр. МСА-51а

Науковий керівник – **Агайар Е.В., к.географ.н., доц.**

Кафедра метеорології та кліматології

ДИНАМІКА ФОРМУВАННЯ ТА СИНОПТИЧНІ УМОВИ ВИНИКНЕННЯ СТИХІЙНИХ КОНВЕКТИВНИХ ЯВИЩ НА ТЕРИТОРІЇ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ, 2011 – 2015 РР.

Вступ. Питання стихійних гідрометеорологічних явищ (СГЯ) та глобальних змін клімату постійно перебувають у центрі уваги Всесвітньої метеорологічної організації (ВМО). За даними цієї організації частота, тривалість та інтенсивність стихійних метеорологічних явищ і екстремальних умов в усьому світі зростає. Тому вивчення регіональних особливостей формування таких явищ є одним з актуальних напрямків сучасних досліджень.

Мета роботи. Вивчити особливості виникнення небезпечних конвективних явищ на території Київської області, які відображають останні тенденції змін кліматичних і циркуляційних факторів в регіоні [4].

Матеріали і методи дослідження. Для оцінки просторово-часових особливостей розподілу небезпечних явищ (сильної зливи, шквалу, граду і смерчу) застосований комплексний підхід, заснований на спільному використанні статистичних і синоптичних методів [1], що дозволяє більш достовірно оцінити внесок різних факторів при розвитку конвективних явищ в досліджуваному регіоні. Вивчення періодичності виникнення цих явищ проводилося за даними щогодинних спостережень в стандартні

метеорологічні строки, штормових попереджень та даних ESWD (Європейської Бази Сильних Штормів) [6-8].

Результати дослідження та їх аналіз. Узагальнення СГЯ на території України за двадцятиріччя 1986 – 2010 рр. наведено в роботах Ліпінського В.М., Осадчого В.І. та Бабіченко В.М. [2,3,5]. У зв'язку з тим, що СГЯ надзвичайно мінливі у часі та просторі, та мають локальний характер в міру накопичення метеорологічної інформації необхідно постійно її уточнювати. Насамперед слід відмітити, що за 2006 – 2010 рр. відбулося збільшення стихійних метеорологічних явищ порівняно з усіма п'ятиріччями за весь попередній період.

Аналіз змін динаміки небезпечних конвективних явищ за останні п'ять років (з 2011-2015 рр.) на території Київської області показав, що град спостерігався у 28 випадках, найбільш активними роками по кількості випадків є 2014 р. – 15 та 2011 р. – 7 випадків, відповідно. В інші роки відзначалось 6 випадків.

Сильні зливи (2011-2015 рр.) фіксувалися 8 разів, в основному, в центральній частині досліджуваної області.

Слід зазначити, що в останні п'ять років смерчі жодного разу не відзначались на території Київщини. Однак, відмічались два випадки проходження смерчу на кордоні Чернігівській та Київської областей.

Таким чином, у Київській області за весь досліджуваній період за п'ятиріччя спостерігалось 65 випадків конвективних СГЯ, що у два рази більш, ніж у попередні десятиліття - 30 та 33 випадка, відповідно (рис. 1). Варто відзначити також, стійку динаміку збільшення СГЯ від періоду з 2006 по 2010 р.р. - 33 випадка, порівняно з періодом 2011-2015 р.р. - 65 випадків (табл. 1). Така значна їх кількість відмічалась за рахунок дуже великого граду (28) та шквалу (29).

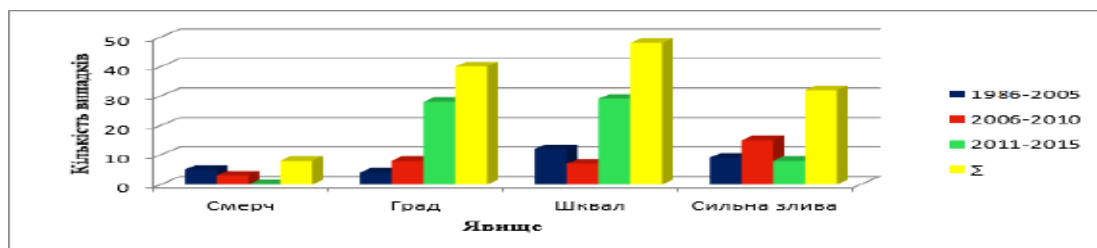


Рисунок 1. – Кількість випадків небезпечних конвективних явищ в Київській області за період з 1986 до 2015 р.

Таблиця 1. – Повторюваність (кількість випадків) небезпечних конвективних явищ в Київській області за період з 1996 по 2015 рр.

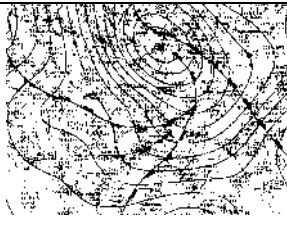
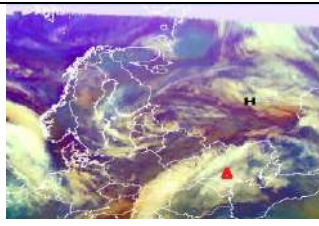
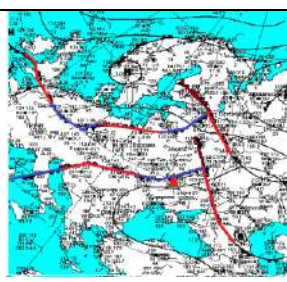
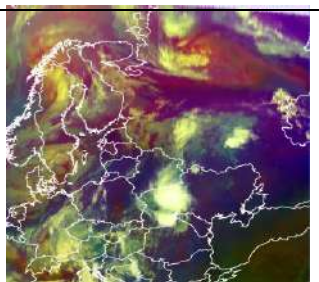
Явище\Роки	1996-2005	2006-2010	2011-2015
Смерч	5	3	0
Град	4	8	28
Сильна злива	9	14	8
Шквал	12	7	29
Σ	30	33	65

У роботі також проведено дослідження синоптичних умов формування злив, граду, шквалів та смерчів, які спостерігалися одночасно не менше ніж в трьох синоптико-кліматичних районах, тобто конвективних явищ, які займали значну частину території Київської області. На основі аналізу синоптичних карт і супутникових знімків виділені синоптичні ознаки атмосферних процесів, що супроводжувалися зазначеними явищами.

Встановлено, що шквали локального характеру в більшості випадків мають фронтальну природу. У холодний період року вони найчастіше пов'язані зі зміщенням пірнаючих і західних циклонів, які перебувають в стадії оклюдірованія (21%), в теплий період - з проходженням мезомасштабних конвективних комплексів (МКК), що формуються на основних атмосферних фронтах з хвилями - (30-40%) (табл. 2).

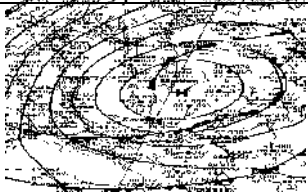
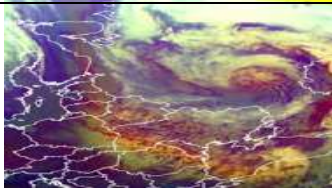

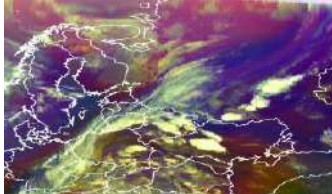
Досить часто (близько 30%) шквалові ситуації формувалися в центральній частині циклонів, що змістилися на територію Київської області з південного сходу. Сприятливі умови (20%) для утворення шквалів, що займають значну площу території області, існують при наявності малоградієнтних баричних полів підвищеного атмосферного тиску в нижній і середній тропосфері та термічної угловини на рівні АТ-500 гПа.

Таблиця 2. – Синоптичні умови утворення шквалів в Київській області. 2011-2015 рр.

Синоптичні умові	Термобаричное поле тиску	Приземное поле тиску	Супутникові знімки
Теплий сектор ПЗ циклону	Меридіонально спрямована ВФЗ, інтенсивність 20-24 дам / 1000 км, передня частина висотного гребеня		
МКК, що формуються на основних атмосферних фронтах з хвилями	Інтенсивна широтно спрямована ВФЗ (16-20 дам / 1000 км) мезоциклон в шарі Земля-700 гПа.		

Град реєструвався в (25%) на південно-західній периферії циклону в зоні великих баричних градієнтів, а найбільш крупний град (40-50 мм 21.07.2014 р) спостерігався на ХФ при зміщенні с південно-заходу оклюдованого циклону (табл. 3).

Таблиця 3 – Синоптичні умови утворення граду в Київській області. 2011-2015 рр.

Синоптичні умові	Термобаричное поле тиску	Приземное поле тиску	Супутникові знімки
ПЗ периферія циклону, штормова зона	Вісь висотної угловини		
Циклон двома системами АФ	Хвильове збурення області ВФЗ		

Також град випадав при проходженні мезоциклонів, які виникали на хвилях холодного фронту та в малоградієнтних баричних полях при знаходженні в них динамічно значущих атмосферних фронтів.

Сильні зливи також спостерігалися на території Київської області в центральних частинах циклонів і на активних холодних фронтах з хвилями, які проходили в улоговинах та малоградієнтних баричних полях.

Висновки. Проведений аналіз динаміки формування та синоптичних умов виникнення стихійних конвективних явищ на території Київської області за досліджені п'ять років дозволяє:

- виявити тенденцію до збільшення кількості та інтенсивності конвективних СГЯ - 65 випадків, що вдвічі більше, ніж у попередні десятиліття. Такий тренд простежується за рахунок зростання кількості випадків зі шквалами та градом і розширення площ охоплених цими явищами, що можливо пов'язано з виникненням змін циркуляційних процесів, зменшення повторюваності однорідних повітряних мас і зростання частоти фронтальних зон.

- виділити синоптичні процеси, які відповідають за підвищення чисельності та інтенсивності стихійних гідрометеорологічних явищ, пов'язаних з розвитком конвекції.

Література

1. Івус Г.П. Спеціалізовані прогнози погоди: Підручник./ Одеськ. Держ. Екологічний Університет. – Одеса: ТЕС, 2012. – 407с.
2. Кульбіда М.І., Барабаш М.Б., Гребенюк Н.П., Татарчук О.Г., Корж Т.В. Глобальне потепління клімату та частота стихійних явищ в Україні // Україна: географічні проблеми сталого розвитку.-Т.ІІІ.-К.Обрії,2004–С.138-140.
3. Ліпінський В.М., Осадчий В.І., В.М., Бабіченко В.М. Динаміка стихійних метеорологічних явищ в Україні // Укр.геогр.журн. – 2012. – № 4. – С.8–14.
4. Мартазінова В.Ф., Іванова О.К. Сучасний клімат Київської області -

Український науково-дослідний гідрометеорологічний інститут. - К: АВЕРС, 2010. - 70 с.

5. Стихійні метеорологічні явища на території України за останнє двадцятиріччя (1986-2005 рр.). За редакцією В.М.Ліпінського, В.І.Осадчого, В.М.Бабіченко. – Український науково-дослідний гідрометеорологічний інститут. Державна гідрометеорологічна служба. – Київ. Ніка-Центр, 2006. – 312 с.

6. http://www.eswd.eu/cgi-bin/eswd.cgi?&lang=en_0

7. <http://rp5.ua/>

8. Проект eumetrain (спутниковые снимки, данные ECMWF) [Електронний ресурс] – Режим доступу <http://eumetrain.org>.

Жук Д.О., студент гр. МК-35

Наукові керівники: **Прокоф'єв О. М., к.г.н., доц., Сущенко А. І., к.г.н.**

Кафедра метеорології та кліматології

ТЕМПЕРАТУРНИЙ РЕЖИМ СХІДНОЇ АНТАРКТИДИ У СВІТЛІ СУЧАСНИХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН

Найважливішим завданням сучасних досліджень є вивчення основних закономірностей формування клімату, змін і коливань клімату.

Метою роботи є комплексне статистичне дослідження багаторічних змін температурного режиму на станції Девіс.

В якості матеріалу дослідження використовувались середньомісячні значення приземної температури повітря антарктичної станції Девіс за період з 1969 по 2016 рр., отримані з бази даних Британського антарктичного центру.

Станція Девіс – це діюча цілорічна науково-дослідницька антарктична станція, що належить Австралії. База була заснована 12 січня 1957 року. Станція Девіс знаходиться на східному березі Антарктиди, який омивається морем Девіса.

На першому етапі дослідження температурного режиму ст. Девіс був виконаний розрахунок статистичних характеристик приземної температури повітря для усіх місяців року за весь період спостережень (табл. 1).

Таблиця 1 – Статистичні характеристики приземної температури повітря на ст. Девіс.

Хар-ка	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	РІК
tcp, °C	1,0	-2,4	-8,2	13,2	15,8	15,7	17,5	17,5	15,8	12,0	-4,6	0,6	-10,2
tmin, °C	-0,6	-4,9	12,3	20,8	23,3	22,4	25,3	25,2	23,1	16,7	-7,7	-2,0	12,6
tmax, °C	3,1	1,2	-5,6	-8,4	-9,7	11,0	-7,0	12,1	10,9	-7,6	-2,2	2,7	-8,2
Sx ²	0,8	0,9	2,6	6,0	8,2	5,9	11,9	8,6	7,9	3,4	1,8	1,2	0,6
Sx	0,9	0,9	1,6	2,5	2,9	2,4	3,5	2,9	2,8	1,8	1,3	1,1	0,8
As	0,1	1,1	-0,6	-0,5	0,0	-0,6	0,5	-0,2	-0,4	-0,2	-0,3	0,4	-0,5
E	-0,8	2,3	-0,5	0,2	-0,5	-0,5	-0,1	-0,7	-0,7	-0,5	-0,3	-0,7	1,1

Для покращення сприйняття розраховані значення деяких

статистичних характеристик були візуалізовані. На рисунку 1 представлена гістограма дисперсій приземної температури повітря на ст. Девіс. Аналіз гістограми дозволяє стверджувати, що максимальні значення дисперсії фіксуються в зимові місяці, мінімальні – в літні, що може бути пояснене зменшенням ролі радіаційного фактору в зимовий період.

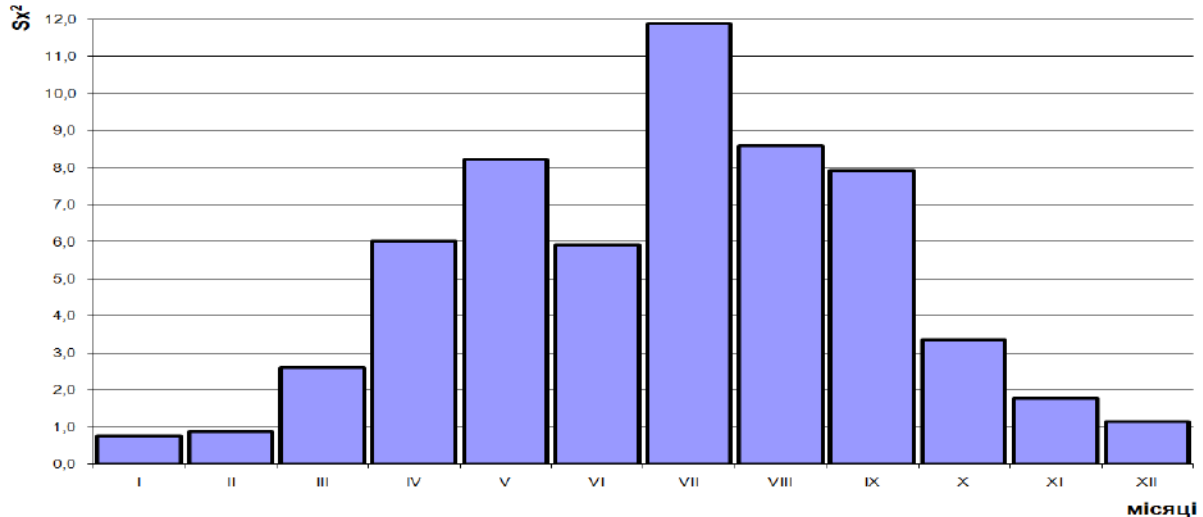


Рисунок 1. – Гістограма дисперсій приземної температури повітря на ст. Девіс

За ступенем скошеності кривих розподілу, тобто по величині коефіцієнту асиметрії, в рядах приземної температури повітря помітне переважання лівосторонньої асиметрії, що може свідчити про збільшення температури повітря в досліджуваний період. Звертаючись до аналізу коефіцієнтів ексцесу, треба відмітити переважання плосковершинного розподілу, а саме температура повітря на більшості досліджуваних станцій, змінюється у широкому діапазоні (рис. 2).

Для виявлення динаміки приземної температури повітря на антарктичній станції Девіс побудовані графіки міжрічної мінливості температури повітря для усіх місяців року та середньорічних значень за весь досліджуваний період.

Всі багаторічні данні проаналізовані з метою виявлення прихованих періодичностей, які були використані при загладжуванні рядів. За даними значень приземної температури повітря визначено тенденцію в змінах температури повітря за весь досліджений період. Кількісну характеристику трендової складової температури повітря для усіх місяців року та для середньорічних значень наведено в табл. 2. Жовтим кольором виділені додатні значення тренду, а синім – від’ємні. Як видно з таблиці, додатні значення тренду фіксуються, переважно, в перехідні місяці року. В періоди антарктичної зими та літа спостерігаються від’ємні значення тренду.

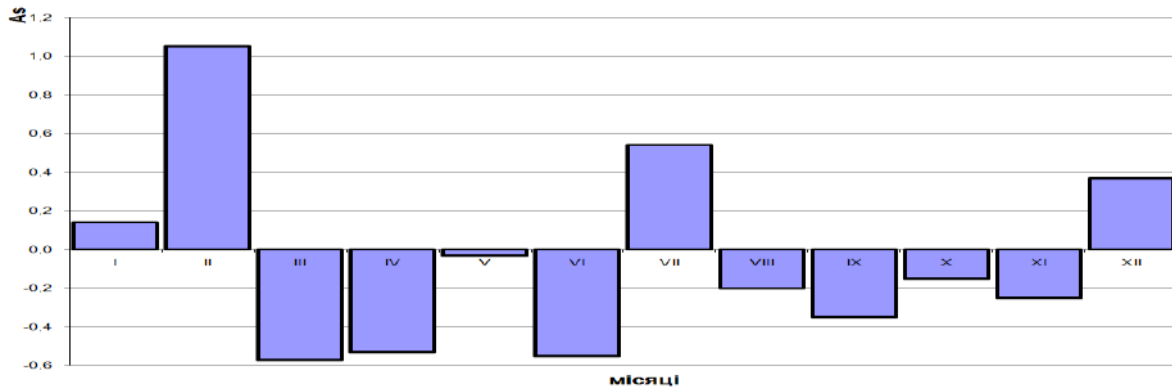


Рисунок 2. – Гістограма коефіцієнтів ексцесу приземної температури повітря на ст. Девіс

Таблиця 2. – Значення трендової складової приземної температури повітря

Місяці	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	РІК
тренд	-0,5	0,3	0,6	-0,9	-0,4	-0,6	-0,2	-0,7	2,2	0,5	1	-0,3	0,1

Для встановлення характерних особливостей багаторічної динаміки приземної температури повітря розраховані аномалії приземної температури повітря за сорокарічний період. Для цього сформовані чотири десятирічні періоди: 1) 1977-1986 рр., 2) 1987-1996 рр., 3) 1997-2006 рр. та 2007-2016 рр. За ці періоди років аналізувалися середня приземна температура повітря за сорокарічний період – з 1977 по 2016рр., середня приземна температура повітря за кожне десятиріччя та аномалія приземної температури повітря, розрахована як різниця між середнім значенням швидкості за 10-річний та 40-річний періоди для станції Девіс (табл. 3).

Аналіз таблиці дозволяє стверджувати, що за розглянутий період відбувалася поступова перебудова термічного режиму на станції Девіс. В перше десятиріччя переважають від’ємні аномалії приземної температури повітря. В друге та третє десятиріччя навпаки, переважають додатні аномалії. В четверте десятиріччя спостерігається в рівній кількості як від’ємні, так і додатні аномалії приземної температури повітря

Слід відзначити, що сума аномалій за всі місяці останнього десятиріччя дорівнює нулю.

Таблиця 3. – Аномалії приземної температури повітря на ст. Девіс

місяці	1977-2016		1977-1986		1987-1996		1997-2006		2007-2016	
	tcep (40p.)	аном	tcep	аном	tcep	аном	tcep	аном	tcep	аном
I	0,9	1,0	0,1	0,8	-0,1	0,8	-0,1	1,0	0,1	0,1
II	-2,3	-2,4	-0,1	-2,3	0,1	-2,2	0,2	-2,5	-0,2	-0,2
III	-8,1	-8,3	-0,2	-8,0	0,1	-7,2	0,8	-8,7	-0,6	-0,6
IV	-13,3	-12,7	0,5	-13,2	0,1	-13,5	-0,2	-13,7	-0,5	-0,5
V	-15,8	-15,1	0,7	-16,7	-0,9	-16,0	-0,1	-15,4	0,4	0,4
VI	-15,8	-16,9	-1,1	-14,6	1,2	-15,3	0,6	-16,5	-0,7	-0,7
VII	-17,4	-18,1	-0,7	-16,0	1,4	-18,3	-0,9	-17,3	0,1	0,1
VIII	-17,4	-17,9	-0,5	-16,9	0,5	-17,0	0,5	-17,9	-0,5	-0,5
IX	-15,9	-16,5	-0,6	-16,1	-0,2	-15,9	0,0	-15,0	0,9	0,9
X	-12,1	-13,7	-1,5	-11,3	0,9	-11,7	0,4	-11,9	0,3	0,3
XI	-4,6	-5,4	-0,8	-4,8	-0,2	-4,3	0,3	-3,9	0,7	0,7
XII	0,1	-0,1	-0,2	0,0	0,0	0,4	0,3	0,0	-0,1	-0,1
Рік	-10,1	-10,5	-0,4	-9,9	0,2	-10,0	0,1	-10,2	0,0	0,0

Проведені дослідження динаміки приземної температури повітря

дозволили зробити наступні висновки:

– мінімальні значення приземної температури повітря на ст. Девіс спостерігаються в період антарктичної зими, максимальні – влітку;

– максимальні значення дисперсії фіксуються в зимові місяці, мінімальні – в літні, що може бути пояснене зменшенням ролі радіаційного фактору в зимовий період;

– в рядах приземної температури повітря помітне переважання лівосторонньої асиметрії, що може свідчити про збільшення температури повітря в досліджуваний період;

– аналіз графіків міжрічної мінливості температури повітря дозволяє стверджувати, що додатні значення тренду фіксуються, переважно, в перехідні місяці року. В періоди антарктичної зими та літа спостерігаються від'ємні значення тренду

– аналіз аномалій приземної температури повітря дозволяє стверджувати, що за розглянутий період відбувається поступова перебудова термічного режиму на станції Девіс. Слід відзначити, що сума аномалій за всі місяці останнього десятиріччя дорівнює нулю.

Література

1. Данова Т.Е., Прокофьев О.М. Динамика температуры воздуха прибрежных станций Антарктиды и Антарктического полуострова // Український гідрометеорологічний журнал. – 2009. – Вип. 5. – С. 107-112.
2. Данова Т.Е., Прокофьев О.М. Статистические характеристики приземной температуры воздуха прибрежных станций Антарктиды и Антарктического полуострова // Вестник Гидрометцентра Черного и Азовского морей. – 2009. – №1. – С. 189-196.

Інтролігатор О.А., ст. гр. МК-45

Науковий керівник – **к.геогр.н., доц. Катеруша Г.П.**

Кафедра метеорології та кліматології

ОЦІНКА ЗОВНІШНІХ КЛІМАТИЧНИХ УМОВ ДЛЯ БУДІВНИЦТВА В КИЄВІ

Проектування, будівництво і експлуатація різних споруд вимагає знання особливостей клімату і врахування впливу кліматичних чинників.

Метою даної роботи є дослідження деякої режимної кліматичної інформації, наведеної у нормативних документах, яка використовується у будівельній практиці. Для її виконання нами розв'язувались такі задачі:

1. Дослідження змін інсоляції стін будівель різної орієнтації у часі за різних умов хмарності;
2. Оцінка кліматичного фону місцевості методом типів погоди і відповідного режиму експлуатації будівель, а також їх змін.

Врахування інсоляції в архітектурно-будівельній практиці є необхідним для використання сприятливого її ефекту та захисту від несприятливого. Одним з первинних методів оптимізації інсоляції є вибір орієнтації будівлі та її розміщення в системі забудовлі.

Для реалізації першої задачі використовувались дані ДСТУ про інтенсивність прямої і розсіяної сонячної радіації на вертикальні поверхні різної орієнтації за ясного неба і середніх умов хмарності. Вони були

отримані на основі сучасної геометричної комп'ютеризованої моделі «Atmospheric Radiation» для енергоефективного будівництва, запропонованої О.В. Сергейчуком і програми SOLAR, складеної В.Л. Мартиновим.

На рис. 1 представлено річний хід середніх місячних сум сумарної радіації Q , які надходять до вертикальної поверхні різної орієнтації і горизонтальної поверхні за умов ясного неба в Києві.

Річний хід сумарної радіації на горизонтальну поверхню характеризується одним максимумом у червні за умов ясного неба (842 МДж/м²) і у липні – за середньої хмарності (690 МДж/м²). До горизонтальної поверхні надходить сонячної радіації більше, ніж до вертикальних, з квітня по вересень за ясного неба і з березня по вересень за середньої хмарності.

З вересня по березень максимально опромінюється південна стіна, у квітні – приблизно однаково південно-східна і південна, у серпні – південно-східна і південно-західна незалежно від хмарності.

Опромінення стін, орієнтованих на північ, мінімальне.

За умов ясного неба річний хід інсоляції стін будівель чітко виражений і має, в основному, один максимум у червні-липні. Надходження сумарної радіації протягом року на південно-східні, південні і південно-західні стіни характеризується двома максимумами: у березні і жовтні. За середньої хмарності річний хід сумарної радіації є згладженим.

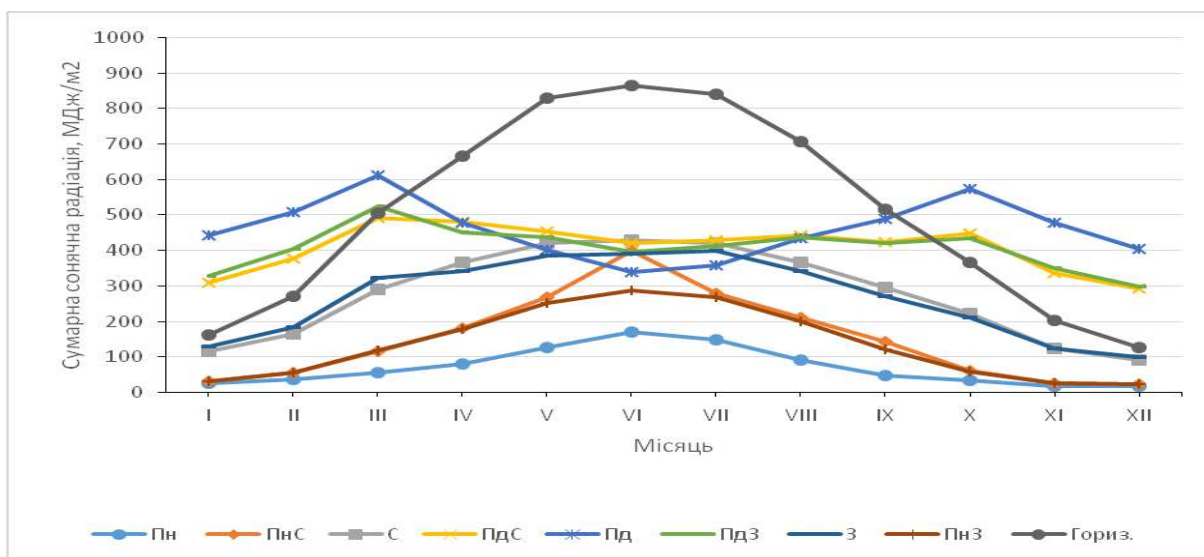


Рисунок 1. – Річний хід сумарної радіації, що надходить до горизонтальної і вертикальної поверхонь різної орієнтації за умов ясного неба

Незалежно від умов хмарності, з вересня по березень найбільша частка прямої радіації в сумарній припадає на південну стіну (70-88% – за ясного неба і 58-74% – за середньої хмарності). До північної стіни у холодну пору року пряма радіація взагалі не надходить, вона опромінюється лише розсіяною радіацією.

В теплу пору року найбільша кількість прямої радіації надходить до вертикальних поверхонь, орієнтованих на південний схід, південь і південний захід. Найбільша частка розсіяної радіації в сумарній – на

північній стіні (62-88% – за ясного неба і 79-96% – за середньої хмарності), найменша – на південній, південно-східній і південно-західній.

Суми розсіяної радіації на стіни північної, північно-східної і північно-західної орієнтації за середньої хмарності протягом усього року переважають (іноді більше, ніж на 60%) над розсіяною радіацією за ясного неба. З квітня по вересень за середньої хмарності до вертикальних поверхонь всіх орієнтацій надходить розсіяної радіації більше, ніж за умови відсутності хмар, в решту місяців навпаки переважає розсіяна радіація D_v за ясного неба.

На рис. 2 наведено добовий хід інтенсивності сумарної радіації на вертикальну різної орієнтації та горизонтальну поверхні за умов ясного неба у липні.

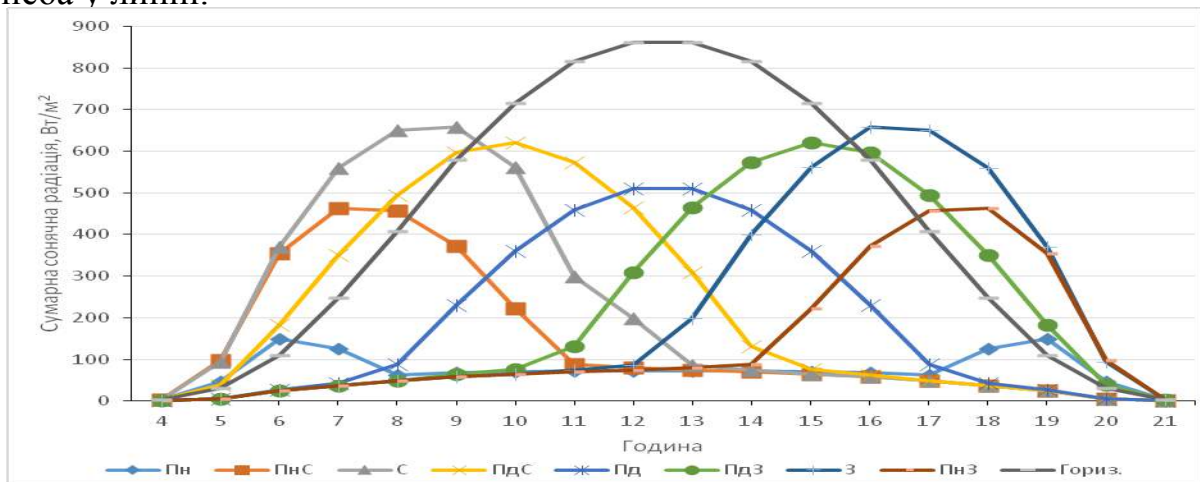


Рисунок 2 – Добовий хід інтенсивності сумарної радіації на горизонтальній і вертикальній поверхнях різної орієнтації за умов ясного неба. Липень

Влітку найбільші годинні суми радіації на одиницю площі надходять до горизонтальної поверхні у полудневі години, до північно-східних, східних і південно-східних стін – у першій половині дня, до південно-західних, західних і північно-західних – у другій, до південних – полудневі години. Період опромінення стіни визначається, перш за все, азимутом Сонця.

Слід зазначити, що з 10-ї до 15 години інтенсивність Q на горизонтальну поверхню перевищує цю характеристику для будь-якої вертикальної поверхні.

Взимку максимальна сумарна радіація на одиницю площі спостерігається в інтервалі 12-13 годин на південній стіні, трохи менша – на південно-східній і південно-західній, що перевищує її величину навіть на горизонтальній поверхні; мінімальна ж характерна для північної стіни, при цьому пряма радіація до неї взагалі не надходить.

Умови інсоляції визначаються низкою факторів: висотою Сонця, яка залежить від широти місця і пори року, а також від хмарності (кількості, форми, потужності) та прозорості атмосфери, а крім того і від альbedo підстильної поверхні.

Для реалізації другої задачі використовувались багаторічні середні місячні значення метеорологічних величин, наведені в СНиП-72 (перший

період за 1891-1960 рр.) і ДСТУ (другий період за 1961-2005 рр.). Їх аналіз показав, що температура повітря в основному підвищилась (на 0,3-1,6 °С). Відносна вологість у більшості місяців знизилась. Зросла вона влітку (червень, липень) і у вересні. Швидкість вітру зменшилась на 0,1-0,5 м/с.

Оцінка кліматичного фону місцевості методом типів погоди дозволяє врахувати тривалість тих або інших погодних умов протягом року. І оскільки кожен тип погоди спеціально розроблений відносно задач будівельної кліматології, дозволяє архітектору вийти на рекомендації по проектуванню.

Отже, на основі згаданих даних із СНиП-72 і ДСТУ визначено типи погоди і відповідні їм режими експлуатації будівель. У табл. 1 наведено здобуті нами результати, які показують, що з листопада по березень у Києві спостерігається холодна погода, якій відповідає закритий режим. Для нього характерні: замкнута компактна забудівля з підвищенням поверховості; вхід через тамбур і опалювальні сходи; необхідні високі теплозахисні властивості обгороджувачів; центральне опалення середньої потужності; витяжна вентиляція; вікна зачинені, ущільнені.

Таблиця 1. – Типи погоди та режими експлуатації будівель

Нормативний документ	Місяць											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
ДСТУ-Н Б В.1.1-27	1	1	1	2	3	3	3	3	3	2	1	1
СНиП II-A.6-72	1	1	1	2	3	3	3	3	3	2	1	1

Примітка. 1 – холодна погода (закритий режим); 2 – прохолодна погода (напіввідкритий режим); 3 – комфортна погода (відкритий режим)

З травня по вересень погода комфортна. Режим експлуатації відкритий, будівля практично не несе теплозахисної функції, хоча вдень захищена від надлишку сонця, приміщення відкриті у зовнішнє середовище, добре аеруються.

У квітні і жовтні погода прохолодна. Режим експлуатації напіввідкритий. За таких умов людина захищена від легкого охолодження, надається перевага приміщенням, які обернені на сонячні сторони.

Порівняння здобутих результатів показує, що за два досліджуваних періоди типи погоди не змінились. Таким чином, хоча за останні 45 років змінились основні кліматичні характеристики у всі місяці року, але архітектурно-планувальні та інженерно-технічні вимоги не змінились.

Отже, основні кліматичні параметри є підґрунтям для розробки зводів правил з проектування житлових, громадських, виробничих будівель, систем опалення, вентиляції, кондиціонування, водопостачання, а також розробки документів територіального планування країни та її регіонів, генеральних планів поселень у частині просторової організації територій, розробки документації з планування території і конкретного проектування окремих будівель і споруд та їх комплексів.

Лебеденко Г., студентка гр. МКА-31а
Науковий керівник: **Недострелова Л. В., к.геогр.н., доц.**
Кафедра метеорології та кліматології

СТАТИСТИЧНІ ПАРАМЕТРИ РОЗПОДІЛУ СНІГОВОГО ПОКРИВУ НА СТАНЦІЯХ КІРОВОГРАДСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Сніг – одне з найпоширеніших явищ природи, що активно впливає на суспільство та економіку в багатьох куточках світу. Визнаючи красу снігового покриву, все ж таки частіше ми розглядаємо сніг як небажану і дорогу заваду. Вплив снігу на суспільство багатогранний і включає в себе складні фізичні, соціальні, економічні та психологічні аспекти. Протягом останніх десятиліть сніг, і в особливості снігові замети, завдали величезних збитків більшості міст. Крім того, сніговий покрив впливає на енергетичний і водний баланс поверхні Землі, так що правильне регулювання його має велике значення для сільського господарства, економіки та екології [1].

Сніговий покрив є шаром снігу на поверхні землі, який утворюється в результаті випадання опадів. Спостереження за сніговим покривом складаються з щоденних спостережень за зміною снігового покриву і періодичних снігозйомок. При щоденних спостереженнях за сніговим покривом визначають: ступінь покриття околиці станції сніговим покривом (бал); характер залягання снігового покриву на місцевості; структуру снігу; висоту снігового покриву (см) на метеорологічному майданчику або на вибраній ділянці поблизу станції. Ступінь покриття снігом околиці станції, характер залягання снігового покриву і структура снігу оцінюються спостерігачем при візуальному огляді околиці станції відповідно до прийнятих шкал. Висота снігового покриву визначається на підставі вимірювань відстані від поверхні землі до поверхні снігового покриву. Щоденні вимірювання висоти снігового покриву відбуваються по трьох снігомірних рейках, які встановлюються на метеорологічному майданчику. Середню висоту снігового покриву дістають діленням сумарної висоти по трьох снігомірних рейках за одне спостереження на кількість рейок. Щоденні спостереження за сніговим покривом повинні проводитися за будь-яких погодних умов в строк, найближчий до 8 г зимового часу, відповідно до порядку проведення спостережень на станції [2].

Фізичні параметри стану атмосфери та гідросфери Землі складають гідрометеорологічну інформацію. Ясно, що емпіричні дослідження в гідрометеорологічних науках мають першорядне значення. На їх основі встановлюються закономірності, які притаманні певним характеристикам атмосфери чи гідросфери. Емпіричні дані є критеріями істинності закономірностей, рівнянь гідродинаміки, особливостей атмосферних чи гідрологічних процесів та тому інше. Таким чином, гідрометеорологічна інформація має важливі особливості, які обумовлюються характером процесів, що спостерігаються в цих сферах Землі. Кожний фізичний параметр атмосфери чи гідросфери залежить один від одного, а також від зовнішніх впливів і випадковим чином змінюється за часом та у просторі, утворюючи випадкові поля або послідовності. Обробка і аналіз систем випадкових величин проводиться за допомогою спеціально розробленого

апарату досліджень, що складає методи математичної статистики. Тому гідрометеорологічна інформація повинна задовольняти вимогам, котрі пред'являються до статистичної інформації [3]. З теорії ймовірностей відомо, що властивості випадкових величин можуть характеризуватися початковими (ν), центральними (μ) та основними (r) моментами різних порядків (l). В гідрометеорологічних дослідженнях, як правило, використовуються перелічені моменти перших чотирьох порядків, які відбивають фізичні властивості процесів, що досліджуються. Початковий момент першого порядку:

$$\nu_1 = \int_{-\infty}^{\infty} x f(x) dx = m_x, \quad (1)$$

є математичним сподіванням випадкової величини X . Знайдемо оцінку першого початкового моменту:

$$\hat{\nu}_1 = \hat{m}_x = \bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k \tilde{x}_i m_i. \quad (2)$$

Очевидно, вона є середнім значенням величини. Отже, середнє значення є статистичною оцінкою математичного сподівання випадкової величини X .

Центральний момент першого порядку дорівнює нулю. Таке ж значення має його оцінка $\mu_1 = 0$. Як відомо,

$$\mu_2 = \int_{-\infty}^{\infty} (x - m_x)^2 f(x) dx = \sigma_x^2 \quad (3)$$

є дисперсією випадкової величини X . Отже оцінка його

$$\hat{\mu}_2 = \hat{\sigma}_x^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k (\tilde{x}_i - \bar{x})^2 m_i \quad (4)$$

є оцінкою дисперсії: $\hat{\mu}_2 = \hat{\sigma}_x^2$; а $\hat{\sigma}_x = \sqrt{\hat{\sigma}_x^2}$ називається оцінкою середнього квадратичного відхилення.

За означенням основним моментом l -того центрального моменту до l -того ступеня середнього квадратичного відхилення:

$$r_l = \frac{\mu_l}{\sigma_x^l}. \quad (5)$$

Як правило, оскільки $r_1 = 0$, а $r_2 = 1$, використання основних моментів обмежується лише третім та четвертим (r_3 і r_4). Ці моменти дають важливу інформацію про характер розподілу випадкових величин. Третій основний момент відбиває характер асиметрії кривої розподілу. Тому його називають коефіцієнтом асиметрії: $r_3 = A_s$. При $r_3 = 0$, крива розподілу є симетричною відносно центру розподілу. Як відомо, гауссовий (нормальний) розподіл є симетричним відносно математичного сподівання і для нього $r_3 = 0$. Крім асиметрії крива розподілу характеризується сплюснутістю або витягнутістю, тобто коефіцієнтом ексцесу E . Коефіцієнт ексцесу має такий зв'язок з четвертим основним моментом:

$$E = \hat{r}_4 - 3. \quad (6)$$

Для нормального розподілу $r_4 = 3$ і $E=0$. При $E > 0$ крива розподілу є вигнутою, при $E < 0$ - сплюсненою. Для розрахунку статистичних оцінок третього та четвертого основних моментів використовуються формули:

$$\hat{r}_3 = \frac{\hat{\mu}_3}{S_x^3}, \quad (7)$$

$$\hat{r}_4 = \frac{\hat{\mu}_4}{S_x^4}. \quad (8)$$

Оцінка дисперсії випадкової величини, котра отримується за допомогою формул (3) та (4), при $l = 2$ не є незсуненою. Для того, щоб отримати незсунену оцінку дисперсії треба помножити оцінку другого центрального моменту μ_2 на множник Бесселя $\frac{n}{n-1}$. Тобто незсунена оцінка дисперсії, позначимо її S_x^2 , дорівнює:

$$S_x^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^k (\tilde{x}_i - \bar{x})^2 m_i. \quad (9)$$

Середнє квадратичне відхилення розраховується за формулою:

$$S_x = \sqrt{S_x^2}. \quad (10)$$

За даними про розподіл середньої висоти снігового покриву на 8-ми метеорологічних станціях Кіровоградської області було розраховано статистичні характеристики: середнє арифметичне значення (\bar{X} , см), середній квадратичний відхил (S_x , см), коефіцієнт асиметрії (A_S) та коефіцієнт ексцесу (E). Результати розрахунків наведено в табл. 1.

Таблиця 1. – Статистичні параметри розподілу середньої висоти снігового покриву на станціях Кіровоградської області

Станція	\bar{X} , см	S_x , см	A_S	E	Мінімум	Максимум
Ново-Миргород	12	10,1	0,9	0,9	0	70
Знам'янка	11	11,3	1,6	2,8	0	61
Світловодськ	7	6,5	1,7	3,7	0	43
Кіровоград	9	9,0	1,3	1,2	0	40
Гайворон	9	6,9	1,4	2,2	0	39
Помошна	9	8,9	1,2	0,8	0	46
Долинська	8	7,7	1,9	5,0	0	59
Бобринець	13	11,4	0,6	-0,9	0	43

З таблиці видно, що максимальне середнє значення спостерігається на станції Бобринець і дорівнює 13,0 см, мінімальне - на станції Світловодськ і становить 7,0 см. Середнє квадратичне відхилення також максимальне на станції Бобринець - 11,4 см, мінімальне на станції Світловодськ і становить 6,5 см. Коефіцієнт асиметрії на всіх станціях має додатні значення. З цього випливає, що крива розподілу має правосторонню асиметрію. Отже, найбільш ймовірні, тобто модальні, значення висоти снігового покриву завжди менші, ніж середні значення. Мінімальна асиметрія спостерігається на станції Бобринець - 0,6, максимальна має місце на станції Долинська і

становить 1,9. Коефіцієнт ексцесу має додатні значення на всіх станціях Кіровоградської області, крім станції Бобринець (-0,9). Отже, крива розподілу має витягнуту форму і невеликий розкид висот снігового покриву відносно середнього значення. Максимальне значення коефіцієнта ексцесу спостерігається на станції Долинська і становить 5,0. Максимальне значення максимуму висоти снігового покриву на станції Ново-Миргород – 70,0 см, а мінімальне з максимумів спостерігається на станції Гайворон і становить 39,0 см. Мінімальні значення на всіх станціях дорівнюють 0 см.

Література

1. Грей Д. М., Мэйл Д. Х. Снег. Справочник: пер. с англ. – Л.: Гидрометеиздат, 1986. – 751 с.
2. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Вып. 3, часть I / под ред. Г.И. Слабкович. – Л. : Гидрометеиздат, 1985. – 301 с.
3. Школьный Є.П., Лоева І.Д., Гончарова Л.Д. Обробка та аналіз гідрометеорологічної інформації: підручник. – К. Міністерства України, 1999. – 600 с.

Руденко О.О., студентка гр. МСГ-42

Науковий керівник: **Семергей-Чумаченко А.Б., к.геогр.н., доц.**

Кафедра метеорології та кліматології

ХАРАКТЕРИСТИКА БЕЗВІТРОВИХ ПЕРІОДІВ НАД ОДЕСОЮ

Вступ. Послаблення швидкості вітру є важливим екологічним чинником, тому що вітер значно впливає на перенесення і розсіювання домішок в атмосфері, а слабкий (1-4 м/с) вітер та тривале безвітря сприяють накопиченню забруднюючих речовин [1, 2, 4] у атмосферному повітрі.

При штилі, який у ряді випадків є найбільш несприятливим метеорологічним чинником, забруднене повітря із низьких джерел піднімається вертикально вгору лише трохи більше розмиваючись у порівнянні з турбулентним струменем, що рухається в спокійному середовищі, через підвищення турбулентності атмосфери.

Мета роботи - характеристика безвітрового періоду на ст. Одеса, для подальшої оцінки сучасних умов забруднення повітря над містом.

Робота виконана на кафедрі метеорології та кліматології ОДЕКУ у рамках науково-дослідної теми «Розробка та вдосконалення методів прогнозу метеорологічних умов забруднення атмосфери над промисловими районами Одеси» (2013-2017 рр., ДР № 0113U0078811) під науковим керівництвом к.геогр.н., проф. Івус Г.П.

Вихідні дані - восьмистрокові метеорологічні спостереження за 2005-2016 рр. на ст. Одеса-ГМО [5], синоптичні карти з архіву пакету АРМСин 3.0 та дані радіозондувань [6] над Одесою за 2016 р.

Методи дослідження – синоптико-кліматологічний аналіз та просторово-часове узагальнення метеорологічної інформації.

Результати дослідження та їх аналіз. За розглянутий період з 2005 до 2016 р., тобто з 34 328 строків спостережень виявлено 871, коли швидкість вітру дорівнювала нулю, тобто був штиль. Річний хід (рис. 1а) характеризувався відносною перевагою безвітрових періодів влітку (32 %)

та восени (27 %). Але, в цілому, на тепле півріччя приходилося 55 % штилів, а на холодне – 45 %, тобто значної відмінності не виявлено, а найчастіше штилі утворювалися у червні та жовтні – 13,3 та 10,9 %.

Якщо проаналізувати міжрічну мінливість повторюваності штилів та середньорічну швидкість вітру (рис. 2), то, наприклад, у 2013 р. найбільша повторюваність штилів (5 %) співпала з найнижчою швидкістю вітру – 2,6 м/с. Але загальний вигляд графіків на рис. 2а не виразив залежності між середньої інтенсивністю вітрового режиму та кількістю строків зі штилем.

Порівняння рис. 1б та 2б дозволило лише у вересні 2011 р. виявити одночасне збільшення штилів та зменшення інтенсивності вітру. В цілому ж, річний хід швидкості вітру над Одесою у 2005-2016 рр. не відрізнявся аномальними умовами, характеризувався підвищенням швидкості від літа до зими (рис. 2б), а значення середньорічної швидкості вітру коливалося від 2,7 до 3,2, не виказуючи наявного тренду.

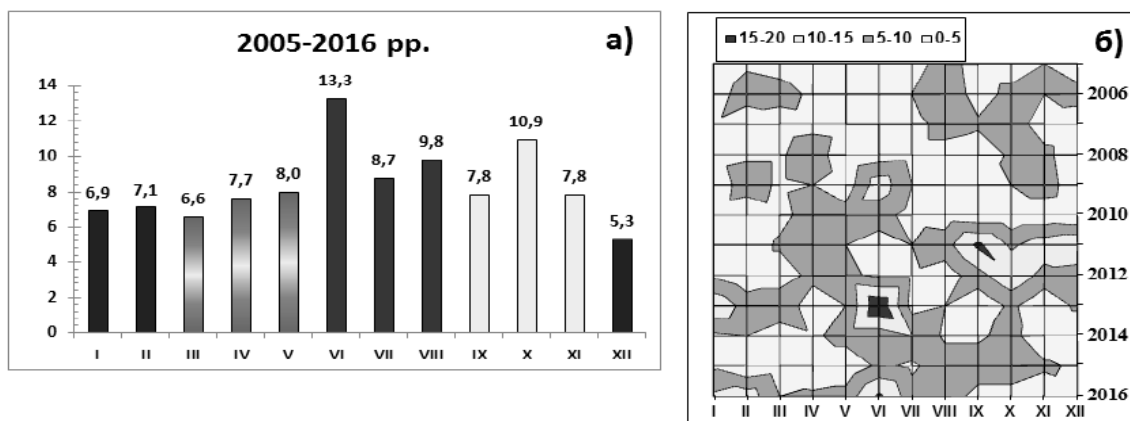


Рисунок 1. - Річний хід (а) та повторюваність (%) днів (б) зі штилем в Одесі

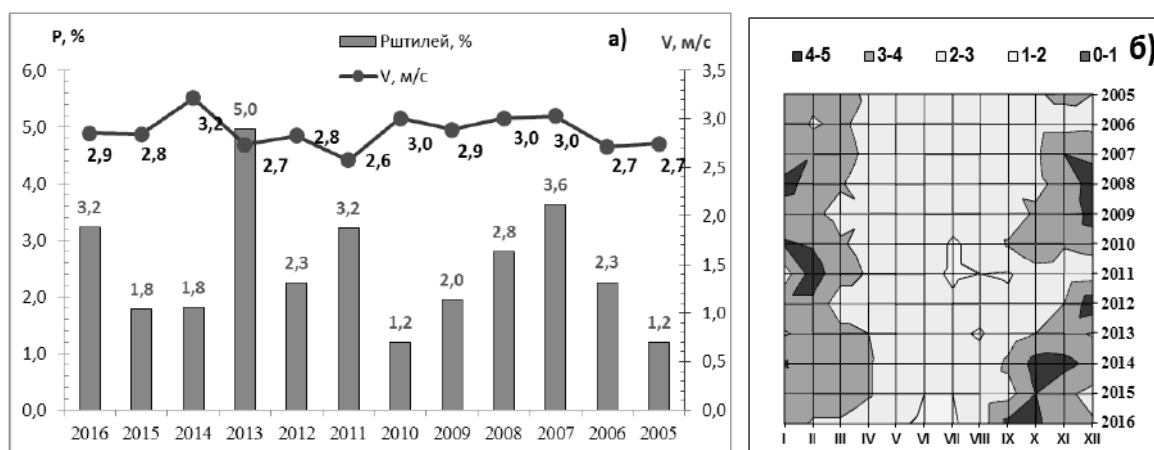


Рисунок 2. - Повторюваність (Р, %) штилю (а) та середньомісячна швидкість (а, б) вітру на ст. Одеса за 2005-2016 рр.

Однією з необхідних умов виникнення високих концентрацій домішок є формування ситуації застою повітря, тобто сполучення інверсійної стратифікації і слабого вітру, а також відсутність опадів [1], тому залучені

до роботи 81 радіозондів за 2016 р. над Одесою, коли швидкість вітру дорівнювала нулю, та синоптичні матеріали. Виявлено, що більш ніж половина штилів (69 %) супроводжувалася приземними затримуючими шарами різної інтенсивності (інверсії або ізотермії). Значно менша частка безвітря формувалася спільно з піднесеними інверсіями та ізотерміями (20 %). Лише 9 разів (11 %) при штилі температура з висотою у нижній тропосфері знижувалася. Вказані випадки спостерігалися влітку, переважно у червні, при ясному небі. Виняток склав лише один епізод 4 березня 2016 р., коли штиль супроводжувався дощем, що не сприяло б накопиченню домішок.

Частка приземних затримуючих шарів становила від 50 % у березні до 100 % у травні, тому переважно штилі були у сполученні з приземними інверсіями. В 19 випадках при поєднанні приземних температурних аномалій та безвітря (23 % від загальної кількості штилів) виявлені туман та серпанок (4 та 15 епізодів), тобто утворювалися сприятливі умови для накопичення шкідливих домішок. Навпаки, 9 випадків штилів (11 %) супроводжувалися зливою та одного разу грозою (30 липня 2016 р.), тобто наявність безвітря та приземної інверсії не завжди визначає небезпеку нагромадження забруднюючих речовин. Найчастіше приземні затримуючі шари та штилі формувалися при ясному небі, що могло б погіршувати якість повітря. Вищеописані комбінації атмосферних чинників виявлені незалежно від сезону, за винятком безхмарного безвітря при приземної інверсії, яке переважно утворювалося з квітня по вересень.

Піднесені затримуючі шари супроводжували штилі лише 16 разів за 2016 р. та переважно (12 випадків) у холодне півріччя. Більшість з цих епізодів спостерігалася при ясному небі (10 випадків або 63 %), при погіршенні видимості (квітень) та зливі (січень і лютий) по 3 випадки.

Для аналізу синоптичних умов за 2016 р., які сприяли утворенню штилів, використовувалась типізація синоптичних процесів [1, 3], а саме для кожного випадку штиля визначений синоптичний тип і підтип, наявність або відсутність погодних явищ, а також для кожного типу і підтипу підрахована кількість штилів за 00 UTC. Протягом 2016 р., в цілому, спостерігалася досить часта зміна синоптичних ситуацій: переважали периферійні процеси (30 %). Взимку частіше визначався західний та північно-західний перенос, а навесні – східний (рис. 3). Часто через район дослідження переміщалися улоговини (тип 2) – 25 %. Антициклональна циркуляція і малоградієнтні та розмиті поля тиску сприяли ся безвітрю у 22,5 %.

З жовтня по грудень та у квітні 2016 р. (рис. 3) штилі переважно утворювалися під впливом циклонічної циркуляції (тип 2), але у вказані місяці було лише 6 штилів. Від січня по травень значна частка штилів виникала у малоградієнтних баричних полях, з максимумом вказаного типу у січні (підтип 4.2). Периферійні процеси визначали послаблення вітру у лютому-березні (45 і 75 %), травне-червні (43 і 63 %) та вересні (67 %), з відносною перевагою підтипу 1.3. Антициклональна циркуляція формувала штилі влітку: 71 та 63 % у липні та серпні, а також помітно впливала на цей процес у вересні та жовтні (по 33 %).

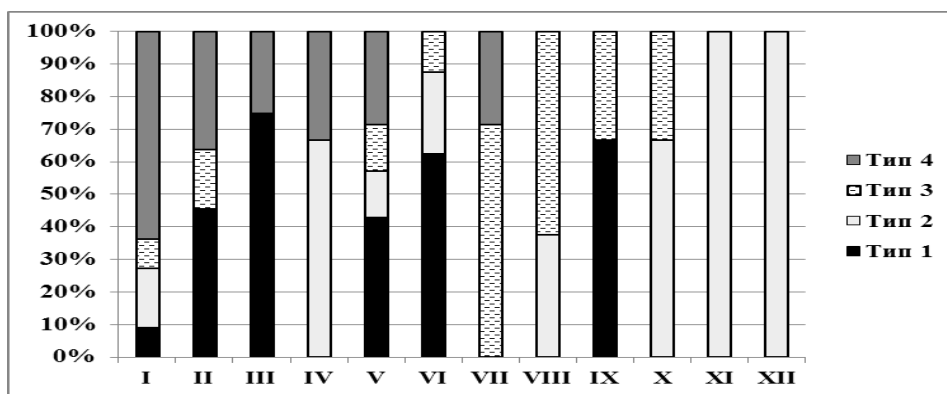


Рисунок 3. – Річний розподіл (%) синоптичних типів за наявністю штилю над Одесою у 2016 р.

Висновки.

1. Виявлена відносна перевага безвітрових періодів влітку та восени 2005-2016 рр. Залежності між середньою інтенсивністю вітрового режиму та кількістю строків зі штилем не знайдено.

2. Більшість штилів (69 %) супроводжувалася приземними затримуючими шарами різної інтенсивності.

3. Формуванню штилів у 2016 р. найбільш сприяли периферійні процеси та циклонічна циркуляція. Слабковиражені баричні поля (особливо їх центральні частини) і антициклонічна циркуляція також формували значну частку безвітря. Жодного разу не спостерігалось при штилі типів 5 та 6, які характеризувалися значними баричними градієнтами.

Література

1. Івус Г. П. Спеціалізовані прогнози погоди: підручник. Одеса, 2012. 407 с.
2. Івус Г.П. Умови утворення та прогноз слабкого вітру біля поверхні землі і інверсій температури в районі Одеси. Київ: НМК з гідрометеорології Міносвіти України, 1998. 112 с.
3. Івус Г.П., Семергей-Чумаченко А.Б., Агайар Е.В. До проблеми типізації синоптичних процесів над півднем України у сучасних умовах // Причорноморський екологічний бюлетень. 2009. №. 2 (24). С. 142-145.
4. Климатические характеристики условий распространения примесей. Справочное пособие. Л.:Гидрометеиздат, 1983. 238 с.
5. <http://rp5.ru/> / Архив погоды в Одессе (accessed 1 April 2017)
6. <http://weather.uwyo.edu/upperair/sounding.html> (accessed 5 April 2017)

Савельєва К.О., гр. МСГ-42а

Науковий керівник: **Гурська Л.М., ст. викладач**

Кафедра метеорології та кліматології

ІНТЕНСИВНІСТЬ І ХАРАКТЕР АТМОСФЕРНОЇ ЦИРКУЛЯЦІЇ ПРИ СИЛЬНОМУ ВІТРИ В ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОМУ ПРИЧОРНОМОР'І

Вступ. Особливості географічного положення України, синоптичних процесів і різноманітність кліматичних умов сприяють частому

виникненню стихійних метеорологічних явищ (СМЯ) і створюють надзвичайну складність розподілу їх у просторі та часі.

За останні роки у зв'язку зі значними флуктуаціями клімату частота екстремального стану погоди збільшилася. В окремих випадках СМЯ мають катастрофічний характер та завдають значних збитків економіці та населенню. Друге місце серед стихійних метеорологічних явищ в Україні за кількістю випадків посідає сильний вітер, що становить 19% від їх загальної кількості [3]. Успішне прогнозування сильних вітрів можливе лише за умови знання характеристик вітрового режиму досліджуваної території та синоптичних умов, що їх обумовлюють.

Мета роботи. Метою дослідження є визначення взаємозв'язку великомасштабних процесів атмосфери з синоптичними умовами біля поверхні землі, які призводять до формування сильних вітрів у Північно-Західному Причорномор'ї.

В ході роботи проведена вибірка даних з бази архіву АРМСин. Відібрані випадки посилення швидкості вітру до критерію небезпечного (≥ 15 м/с) і стихійного (≥ 25 м/с), які спостерігалися по території Одеської, Миколаївської та Херсонської областей в холодний період 2014-15 років. Холодний період обрано з метою виключення шквалистих посилень вітру, які виникають при конвективних процесах переважно у теплий період року і відносяться до явищ мезомасштабу.

Результати досліджень та їх аналіз. Значний вплив на формування сильних та дуже сильних вітрів здійснює фізико-географічне положення метеорологічних станцій. Відомо, що шорсткість підстильної поверхні є основним фактором, який впливає на швидкість вітру [1]. Просторовий розподіл повторюваності сильного вітру в Північно-Західному Причорномор'ї за розглянутий період має плямистий характер. Виділяються окремі станції зі значною частотою сильного вітру. На рисунку добре видно, що максимальна повторюваність (число випадків) сильного вітру спостерігається на станціях, розташованих уздовж узбережжя Чорного моря: Усть-Дунайськ (25), Іллічівськ (20), Паромна переправа (19), Одеса (18), Порт-Південний (24), Очаків (12); на Азовському морі ст. Генічеськ (19); на станціях, які знаходяться на великих річках: Ізмаїл (20) на р. Дунай, Херсон (10) на р. Дніпро, Миколаїв (27) на Південному Бузі. Крім того штормовий вітер часто спостерігається в Білгород-Дністровському (18) на березі Дністровського лиману.

Отже, максимальна кількість штормових вітрів спостерігається поблизу великих водних об'єктів. Це пояснюється тим, що над водними об'єктами сила тертя мінімальна, так як це гладка поверхня. Над сушею сила тертя більш діюча; за рахунок неоднорідності підстильної поверхні вітри на цих станціях мають більшу швидкість, також різниця тиску та температур між водою і сушею посилюють дію сили баричного градієнту.

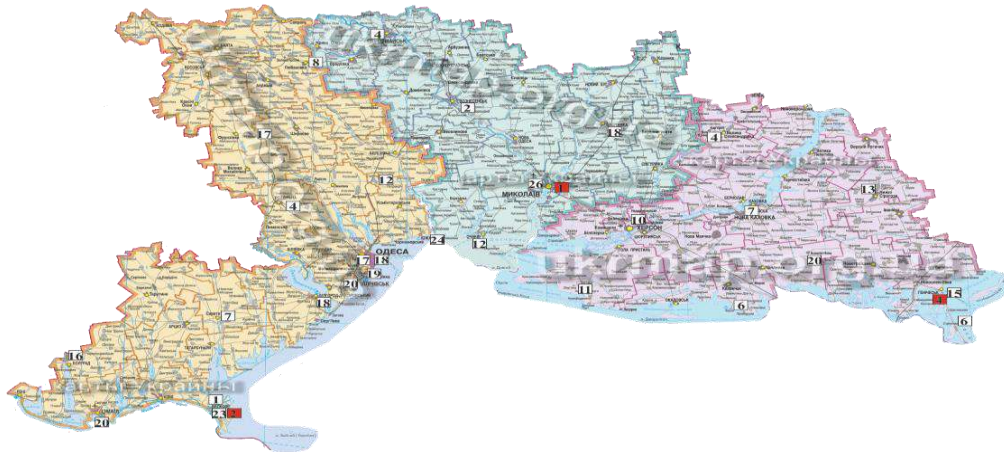


Рисунок. Повторюваність сильних та дуже сильних вітрів по станціях Північно-Західного Причорномор'я за період 2014-15 рр.

Для встановлення зв'язку сильного вітру з циркуляцією атмосфери скористаємось типізацією А.Л. Каца [1, 2]. Індекси циркуляції Каца є показниками інтенсивності зональної і меридіональної циркуляції повітряних мас над північною півкулею. Ця система індексів широко застосовується в багатьох дослідженнях і в практиці довгострокових прогнозів погоди.

Для визначення типу циркуляції за формулами (1-2) розраховуються індекси зональної та меридіональної циркуляції:

$$j_z = \frac{bn}{(\varphi_2 - \varphi_1)i}, \quad (1)$$

$$j_m = \frac{bm}{(\lambda_2 - \lambda_1)j \cos \varphi} \quad (2)$$

де b - різниця тиску між двома сусідніми ізогіпсами; n - кількість перетинів ізогіпс з меридіанами між широтами φ_1 і φ_2 ; i - число меридіанів; m - кількість перетинів ізогіпс з паралелями між довготами λ_1 і λ_2 ; j - число паралелей; $1/\cos \varphi$ - множник, що враховує зміну довжини відрізка паралелі між меридіанами на різних широтах.

При співвідношенні меридіонального індексу до зонального отримаємо індекс загальної циркуляції: $j_{заг} = j_m/j_z$. Критерієм відношення процесу до зональному типу є нерівність $j_{заг} < 0,75$. Меридіональних форм циркуляції всього чотири і визначаються вони по розташуванню висотних гребенів відносно центра Східної Європи. Таким чином, класифікація

А. Л. Каца містить 5 типів циркуляції.

З метою об'єктивного визначення форм меридіональної циркуляції розраховують знаки зональних градієнтів АТ-500 на ділянках Лондон-Київ та Київ-Самара (Лондон - Н2, Київ - Н3, Самара - Н4). Використовуючи комбінації різниці геопотенціала Н500, встановлюють форму меридіональної циркуляції:

$H_2 - H_3 > 0$ і $H_3 - H_4 > 0$ - західна; $H_2 - H_3 < 0$ і $H_3 - H_4 > 0$ - центральна;

$H_2 - H_3 < 0$ і $H_3 - H_4 < 0$ - східна; $H_2 - H_3 > 0$ і $H_3 - H_4 < 0$ - змішана.

Розрахунки проводились для першого сектору поірної зони – Атлантико-Європейського, який знаходиться в межах від 20° зах.д. до 80° сх.д. та від 35 до 70° півн.ш. Результати розрахунків індексів циркуляції (таблиця) за 2015 рік та 3 дні 2014 року, в які спостерігався вітер 25 м/с та більше, показують, що сильні вітри в Причорномор'ї обумовлює переважно меридіональний тип циркуляції атмосфери (23 випадки з 37). З них на західну форму доводиться 8 випадків, на центральну - 5, змішану - 10. Жодного разу не спостерігалася східна форма. Вітер швидкістю ≥ 25 м/с обумовлений в 4 випадках меридіональним типом циркуляції (3 рази західна форма і 1 раз змішана форма) та в одному випадку зональним типом циркуляції атмосфери.

Розглянемо детальніше синоптичні процеси при яких фіксувався сильний вітер, що відноситься до критерію СМЯ. Так, 24-25.10.2014 р., 29.12.2014 р. та 28.03.2015 р. погодні умови Північно-Західного Причорномор'я визначались впливом активних циклонічних вихорів з південного заходу при меридіональному типі циркуляції атмосфери. Посилюючим фактором формування штормових вітрів у всіх випадках, крім 29.12.2014 р., є блокування переміщення циклонів арктичним антициклоном з півночі Росії. 31.01.2015 р. посилення вітру південного напрямку до 30 м/с (ст. Генічеськ) спостерігалось на східній периферії західного циклону, переміщення якого блокувалось гребенем Сибірського антициклону при зональному типі циркуляції атмосфери.

Таблиця. 1 – Результати розрахунків індексів циркуляції

Дата	Індекс циркуляції	Тип циркуляції	Форма циркуляції	Дата	Індекс циркуляції	Тип циркуляції	Форма циркуляції
2014 рік							
24.10	0,98	меридіональна	західна	29.12	0,79	меридіональна	центральнона
25.10	1,05	меридіональна	західна				
2015 рік							
06.01	1,30	меридіональна	західна	06.04	1,60	меридіональна	змішана
07.01	1,01	меридіональна	західна	07.04	0,89	меридіональна	західна
09.01	0,59	зональна		09.04	0,79	меридіональна	центральнона
12.01	0,10	зональна		14.04	0,71	зональна	
24.01	0,85	меридіональна	центральнона	15.04	0,83	меридіональна	змішана
30.01	0,64	зональна		16.04	0,72	зональна	
31.01	0,61	зональна		19.04	1,10	меридіональна	змішана
01.02	0,74	зональна		29.09	1,18	меридіональна	змішана

11.0 2	0,63	зональна		30.0 9	0,64	зональна	
16.0 2	1,05	меридіональн а	центральна	09.1 1	0,75	меридіональн а	змішана
17.0 2	1,07	меридіональн а	західна	11.1 1	0,54	зональна	
17.0 3	1,53	меридіональн а	центральна	13.1 1	0,79	меридіональн а	західна
18.0 3	1,05	меридіональн а	змішана	14.1 1	0,63	зональна	
22.0 3	0,70	зональна		01.1 2	0,64	зональна	
28.0 3	0,85	меридіональн а	змішана	02.1 2	0,98	меридіональн а	змішана
02.0 4	0,96	меридіональн а	змішана	14.1 2	0,47	зональна	
04.0 4	1,04	меридіональн а	змішана	30.1 2	1,59	меридіональн а	західна

Висновки. При дослідженні умов формування сильного вітру по території Північно-Західного Причорномор'я виявлено, що переважна більшість випадків (23 із 37) відповідають меридіональному типу циркуляції, найбільш поширеною була змішана форма. Прямого зв'язку між числовим значенням індексу загальної циркуляції та швидкістю вітру не виявлено.

Більшість сильних вітрів пов'язана з циклонічною діяльністю. Значний внесок у формування небезпечних швидкостей вітру чинить зона взаємодії антициклону та циклону у випадку коли штормова зона приходиться на Північно-Західне Причорномор'я.

Список літератури

1. Івус Г.П., Агайар Е.В., Гурська Л.М., Семергей-Чумаченко А.Б. Циркуляційні умови виникнення сильного та стихійного вітру над Південним Заходом України // Український гідрометеорологічний журнал, 2016. - № 17. - С. 38-48.
2. Івус Г.П., Іванова С.М. Довгострокові прогнози погоди: Конспект лекцій. – Одеса: Екологія, 2010. – 113 с.
3. Осадчий В.І., Бабіченко В.М. Динаміка стихійних метеорологічних явищ в Україні // Український гідрометеорологічний журнал, 2012. - № 4. - С. 8 – 14.

Ярова Г., студентка гр. МКА-31а

Науковий керівник – Галич Є. А. к.геогр.н., доц.

Кафедра метеорології та кліматології

ОСОБЛИВОСТІ ВЕЛИКОМАСШТАБНИХ ЦИРКУЛЯЦІЙНИХ АТМОСФЕРНИХ ПРОЦЕСІВ НАД ПІВНІЧНО- ТИХООКЕАНСЬКИМ РЕГІОНОМ

Дослідження зміни клімату Землі в її окремих великих регіонах стає в останні роки одним з найголовніших пріоритетів гідрометеорологічної

науки. На тлі чисельних публікацій з приводу «глобального потепління клімату» останнім часом формується напрямок, в якому надається велике значення вивченню закономірностей та причин динаміки квазістаціонарних баричних центрів дії атмосфери та індексів інтенсивності циркуляції атмосфери.

Погоду й клімат північної частини Тихого океану та прилеглих областей в значній мірі визначає атмосферна циркуляція над океаном, яка складається з областей низького та високого тиску.

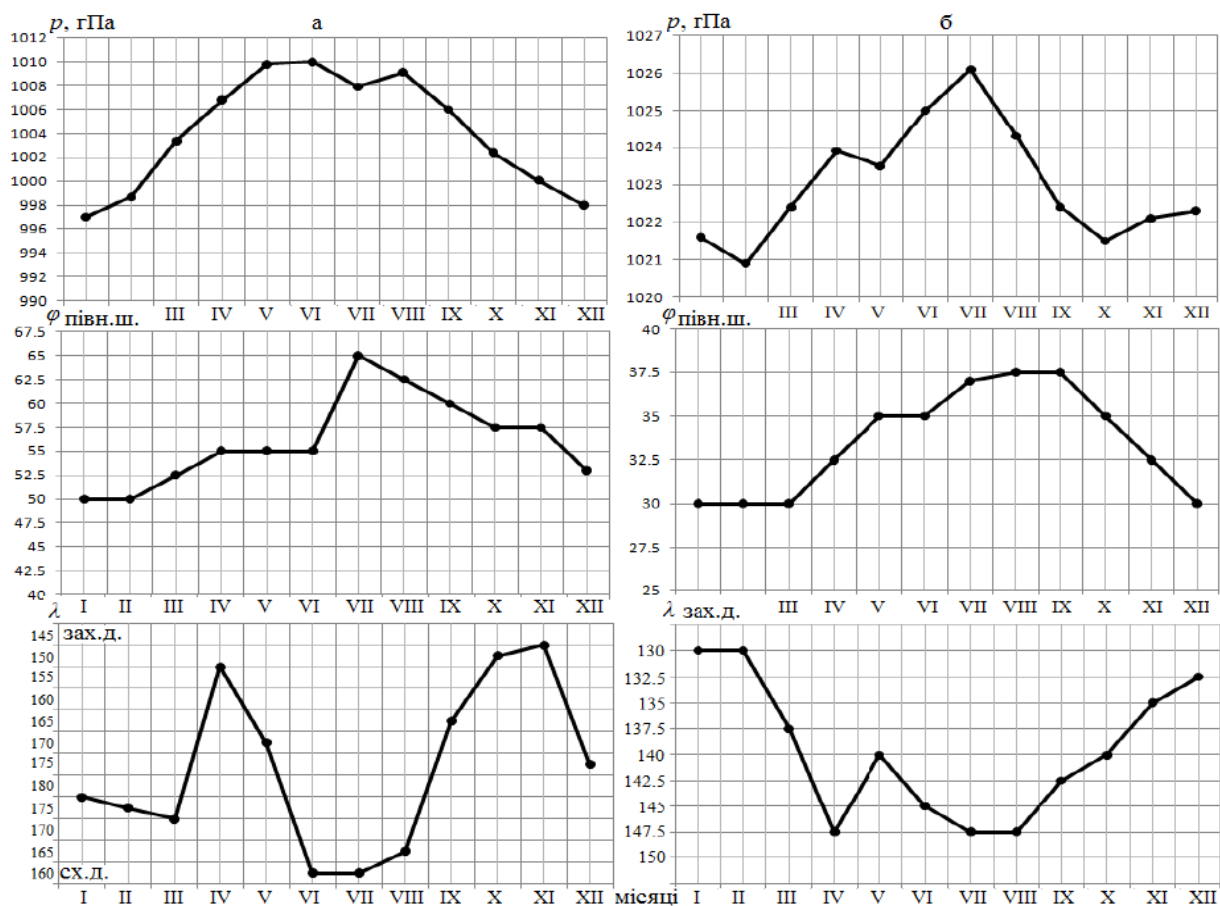
Тому метою наших досліджень є визначення особливостей динаміки центрів дії атмосфери, інтенсивності циркуляційних процесів в Північно-Тихоокеанському регіоні та їх вплив на клімат прилеглих територій.

При дослідженні особливостей циркуляційних атмосферних процесів над північною акваторією Тихого океану були використані дані глобальної системи спостережень ECMWF ERA-40 середньомісячних значень приземного атмосферного тиску в вузлах регулярної сітки точок 2.5° на 2.5° , в секторі, обмеженому широтами $20 - 70^\circ$ півн.ш. і меридіанами 160° сх.д. – 120° зах.д., за період 1979-2014 рр. [1].

Розглядаючи зміни переміщення центрів дії атмосфери впродовж року, які представлені на рис. 1, можна відзначити, що найбільш північне положення Алеутська депресія займає в літній сезон (липень-серпень) на відміну від попередніх досліджень [2], а найбільш південне – взимку (січень-лютий). Також на рис. 1а видно, що мінімальний тиск в циклонічному вихорі спостерігається взимку (грудень-лютий), а максимально високий – на початку літнього періоду (травень-червень).

В Гонолульському антициклоні (рис. 1б) мінімум тиску спостерігається в лютому та жовтні, а максимум – у липні. Другий більш слабкий максимум у змінах тиску в центрі антициклону відмічається в квітні. Найбільш північне положення Гонолульський максимум займає в червні й вересні, а найбільш південне – взимку (грудень-березень).

При цьому необхідно відмітити, що амплітуда коливання в антициклональному центрі (5.2 гПа) значно поступається за величиною розмаху змін тиску в сезонному ході Алеутської депресії (13 гПа).



Алеутська депресія (а); Гонолульський максимум (б)

Рисунок 1. – Сезонні зміни тиску, широти і довготи центрів дії атмосфери в північній частині Тихого океану

У змінах розташування центрів дії за довготою колювання ще більші. Алеутська депресія (рис. 1а) найменш східне положення займає влітку (червень-липень), а західне – восени (жовтень-листопад). Найбільш східне положення Гонолульський максимум тиску спостерігається взимку (грудень-лютець) (рис. 1б), а найзахідніше положення – в квітні та в місяці літнього сезону (червень-липень) на відміну від результатів отриманих Смірновим Н.П. [2] за період 1900 - 1995 рр.

Особливості полів мінливості приземного атмосферного тиску в різних областях досліджуємого регіону обумовлені виникненням та розвитком атмосферних вихорів.

Осереднений характер цих флуктуацій висвітлюють поля середніх квадратичних відхилень. В якості прикладу на рис. 2 представлені поля середніх квадратичних відхилень приземного атмосферного тиску для центральних місяців зимового та літнього сезонів.

Видно, що область максимальної мінливості змінює своє розташування впродовж року. Найбільших значень середні квадратичні відхилення (8 гПа) досягають у зимовий період (рис. 2а), а найменших – в липні 2,9 гПа, що обумовлено антициклональним центром дії атмосфери у цей період.

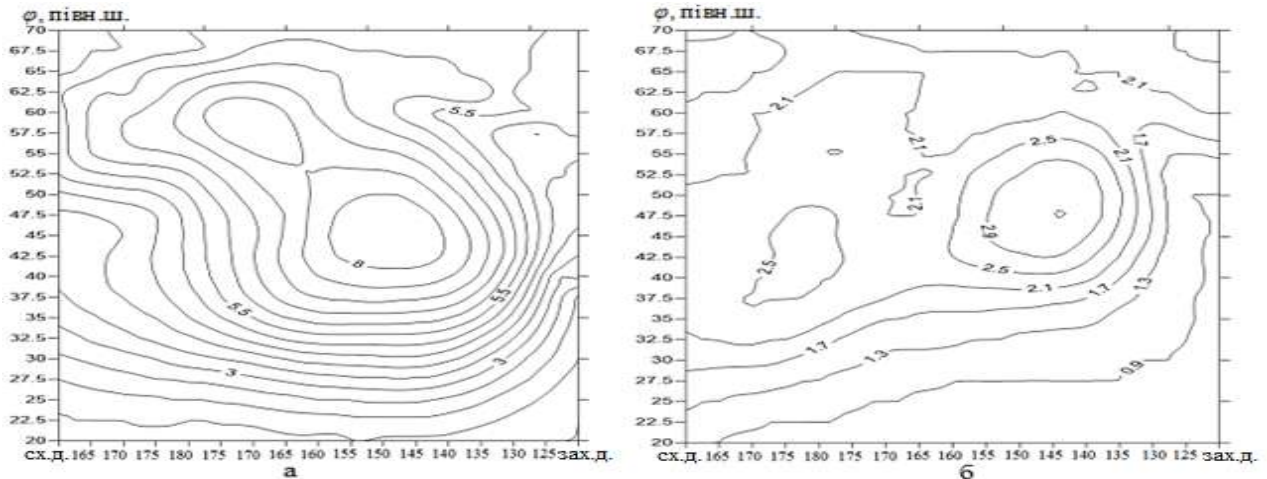


Рисунок 2. – Поля середніх квадратичних відхилень приземного атмосферного тиску в січні (а) та липні (б)

У квітні положення центру максимальної мінливості зміщується в північному напрямку, при цьому спостерігається зменшення масштабу її розповсюдження, а також величин середніх квадратичних відхилень. Така структури поля мінливості може бути пов'язана із зміною розташування Алеутської депресії, яка теж зміщується в весняний період у північному напрямку.

Найменших значень середні квадратичні відхилення досягають в липні (рис. 2б), при цьому розташування області максимальної мінливості співпадає з антициклональним центром дії атмосфери характерним для цього періоду.

Восени значення середніх квадратичних відхилень полів приземного атмосферного тиску збільшуються (5,6 гПа) і центр максимальної мінливості знову зміщується в північному напрямку, де посилюється в цей період циклонічний центр дії атмосфери.

ВИСНОВКИ

На основі великої сукупності полів приземного атмосферного тиску виявлені загальні особливості їх статистичної структури. Визначено сезонну динаміку центрів дії атмосфери північної частини Тихого океану (Алеутської депресії та Гонолульського максимуму).

Порівнюючи отримані результати з попередніми науковими дослідженнями [2-4], треба відмітити, що в останнє 36 річчя спостерігається значне переміщення Алеутської депресії на північ, розташування якої, як відомо, впливає на погоду та клімат Північно-Тихоокеанського регіону.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Служба даних ECMWF ERA-40 [Електронний ресурс].- Режим доступу к журналу.: <http://www.ecmwf.int/products/data>
2. Смирнов Н.П., Воробьев В.Н. Северо-Тихоокеанское колебание и динамика климата в северной части Тихого океанаю.: Монография - Санкт-Петербург: РГГМУ, 2002.- 122 с.

3. Latif M., Barnett T. Causes of Decadal climate variability over the North Pacific and North America. // Science, 1994. vol. 266. pp. 634-637.
4. Minobe S. Bidecadal and pentadecadal climatic oscillation over the North Pacific and North America // J.Fac. Sci.Hokkaido Univ.Ser. – 1998, vol. 11, no 2. pp. 393-409.

Яценко В.О., студентка МКА-31а

Науковий керівник – **Хоменко І.А., к.геогр.н., доц.**

Кафедра метеорології та кліматології

ОЦІНКА ВРАЗЛИВОСТІ М. ОДЕСА ДО ЗМІН КЛІМАТУ

Наукові дослідження останніх років показали, що глобальна середня температура повітря збільшилася на $0,5^{\circ}\text{C}$ в порівнянні з кліматичною нормою і продовжує збільшуватися [1]. Збільшення глобальної температури призводить до зміни просторово-часового розподілу опадів, підвищення рівня моря, до більш частого прояву та інтенсифікації екстремальних погодних умов. Негативні наслідки змін клімату вже сьогодні на собі відчувають 250 мільйонів чоловік і з кожним роком їх кількість зростає.

Особливо схильні до впливу змін клімату міста завдяки значній концентрації населення, наявності розвиненої інфраструктури транспортної системи тощо.

До основних потенційних негативних наслідків змін клімату, які можуть проявлятися на території України, відносяться тепловий стрес, підтоплення, зміна площ і порушення видового складу міських зелених зон, стихійні гідрометеорологічні явища, зміни кількості інфекційних захворювань і алергічних проявів, порушення нормального функціонування енергетичних систем міста [2].

Метою даної роботи є виявлення існуючих негативних тенденцій в зміні клімату м.Одеси і оцінка уразливості міста до цих змін.

База даних містила інформацію для м. Одеса про екстремальні індекси для різних величин за різні періоди спостережень (1900-2015 рр. або 1900-2005 рр. серед яких пропущені 1907, 1940, 1942, 1943 рр.), отримані з сайту <http://www.ecad.eu/>, та дані кліматичного кадастру.

Одеса – це місто на березі Чорного моря, найбільший торговий порт України, третій після Києва і Харкова місто за чисельністю населення.

Площа Одеси становить $162,4 \text{ км}^2$, щільність населення становить $6178,7 \text{ чол./км}^2$. Поблизу міста знаходяться три великих лиману - Куяльницький, Хаджибеївський і Сухий. Місто розташоване на північно-західному узбережжі Чорного моря, в Причорноморській низовині [4].

Джерела питної води на території Одеси в даний час – бюветні комплекси, основне постачання водою міста і прилеглих околиць здійснюється з річки Дністер [4].

Клімат Одеси є помірно-континентальним з м'якою зимою, досить затяжною весною, теплим і тривалим (часто – дуже жарким) влітку і тривалою і теплою осінню. Середньорічна температура становить $+10,1^{\circ}\text{C}$, найнижча температура спостерігається в січні – $1,7^{\circ}\text{C}$, найвища – в липні

+ 21,4°C. В середньому за рік в місті випаде 464 мм опадів, середня відносна вологість повітря – 76% [4].

Протягом останніх десятиліть клімат м. Одеси змінюється. Середньорічна температура до 2005 р зросла на 0,3°C порівняно з кліматичною нормою і продовжує зростати (рис. 1а), протягом усього ХХ століття спостерігається позитивна тенденція в змінах температури. Спостерігається також і зростання максимальної температури повітря – в середньому, за останнє десятиліття максимальна температура зросла на 1,4°C (рис. 1б).

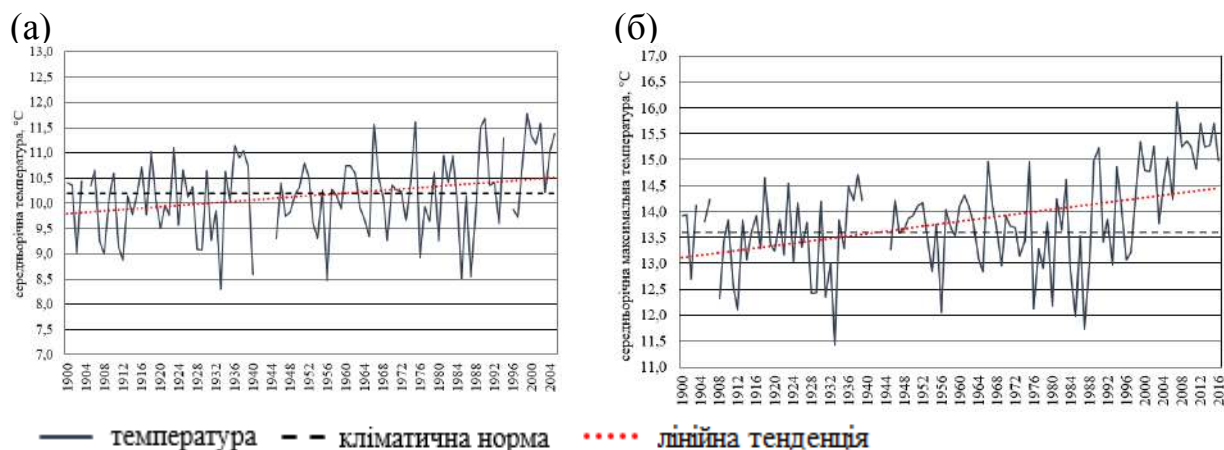


Рисунок 1. – Середньорічна температура (а) та середньорічна максимальна температура (б) за період 1900-2015 рр.

Зміна кількості днів з максимальними температурами вище 30, 35 і 40°C є одним з показників уразливості міста до теплового стресу. Порівняно з кліматичною нормою кількість таких днів в Одесі збільшилася в 2 рази (рис. 2а).

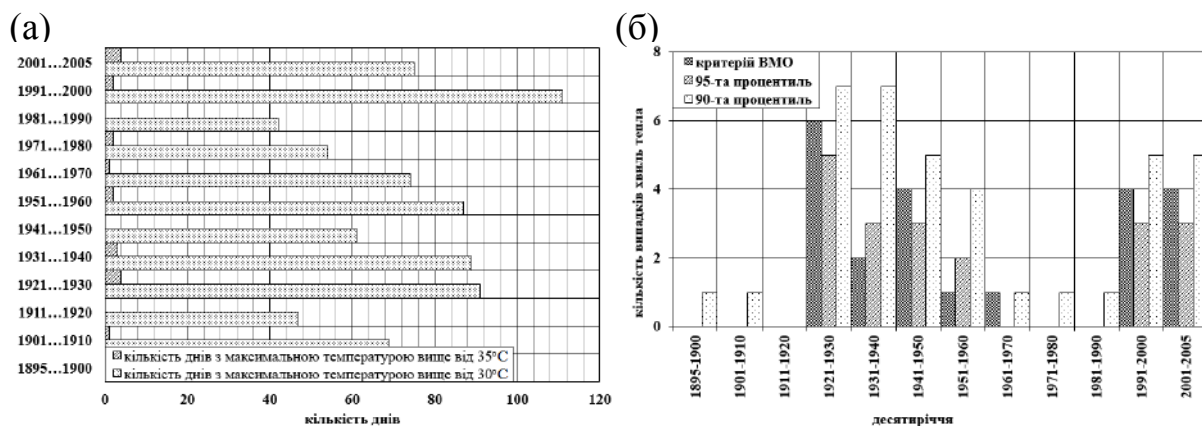


Рисунок 2. – Кількість днів з температурами вище 30 та 35°C за десятиріччя (а) та кількість хвиль тепла, визначених за критеріями ВМО, 90-та і 95-та процентиля за період 1894-2005 рр. [3]

Збільшилася не тільки повторюваність високих температур, але в місті за останні десятиліття почастишали прояви хвиль тепла. За період 1991-2005 рр. було виявлено за різними критеріями від 20 до 50 днів з

хвилями тепла (рис. 2б). За період 1961–1990 рр. днів з хвилями тепла спостерігалось в 3 рази менше.

Всі наведені факти з урахуванням того, що кількість штучних поверхонь збільшується і площа зелених насаджень складає всього 62% від діючого в державі нормативів, свідчать про високу вразливість Одеси до теплового стресу.

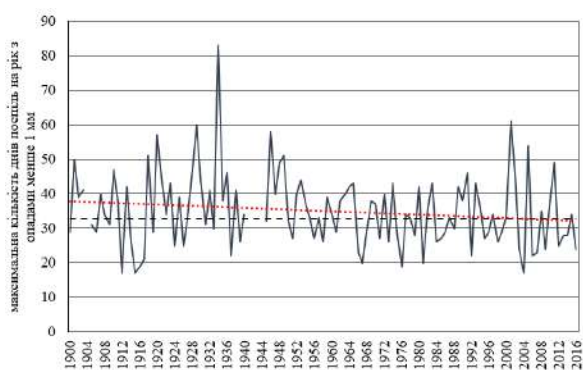
Зелені зони міста знаходяться також під загрозою з кількох причин. Перш за все, останнім часом спостерігаються численні випадки стрімкого скорочення через передачу територій під забудову. Крім того, в Одесі з'явилися нові, які раніше не типові для даної кліматичної зони шкідники, наприклад, каштанова мінуюча міль [4].

Зростання температури зумовило збільшення тривалості вегетаційного періоду і, відповідно, його зміщення. Це може несприятливо позначитися на зелених зонах, а також може стати причиною порушення в циклах розвитку рослин і створення сприятливих умов для розвитку інших видів – інвазивних.

Забезпечення рослин достатньою кількістю вологи протягом вегетаційного періоду є також важливою характеристикою. Крім того, необхідно, щоб опади випадали рівномірно і середньої інтенсивності.

Індекс посушливості, який визначається як максимальна кількість послідовних днів з кількістю опадів менше 1 мм, показує, зменшення посушливих періодів в ХХ столітті – початку ХХІ століття, що є сприятливим фактором (рис. 3).

Протягом аналізованого періоду істотно збільшується кількість опадів в рік – приблизно на 40 мм в порівнянні з кліматичною нормою (рис. 4). Однак опади не є рівномірними, оскільки зростає кількість днів з опадами 10 і 20 мм і більше, але не суттєво.



— — кліматична норма лінійна тенденція

Рисунок 3. – Максимальна кількість днів поспіль з опадами менше 1 мм на рік за період 1900–2015 рр.

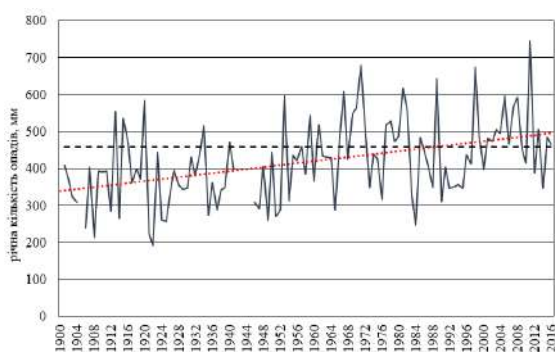


Рисунок 4. – Річна кількість опадів за період 1900–2015 рр.

Проте з урахуванням існуючих в Одесі проблем з організацією поверхневого стоку – це зношеність колекторів, насосного обладнання та необхідність їх заміни та/або реконструкції, відсутність організації дощових паводків на деяких територіях (наприклад, район Пересипу) призводить до почастішання затоплення території міста.

Слід зазначити, що такі регулярні затоплення міських територій є загрозою для Одеської ТЕЦ, так як вона знаходиться на нульовій позначці по відношенню до рівня моря, на території Пересипу, яка регулярно затоплюється під час сильних злив. Це може загрожувати енергетичній катастрофою місту.

ВИСНОВКИ

В нинішній час в Одесі досить чіткими є прояви глобальних змін клімату: зафіксовано зростання температури повітря (середньої і максимальної), зміна характеру випадання опадів, зміна тривалості вегетаційного періоду тощо.

Крім того, неналежний стан окремих видів інфраструктури та недостатнє фінансування істотно підвищують вразливість міста до негативних змін клімату.

Найбільш високою є вразливість міста до теплового стресу. Це викликано збільшенням температури і зростанням повторюваності екстремально високих температур.

Високою є також уразливість зелених насаджень через цілу низку причин: зростання температур протягом вегетаційного періоду, зміна характеру випадання опадів, поява нових шкідників та інвазивних видів.

Досить високою є вразливість міста до затоплень, особливо тих місць, які знаходяться на висоті рівня моря. Більшою мірою це пов'язано не з кліматичними змінами, а з незадовільним станом системи дощової каналізації, яка не може забезпечити своєчасне відведення поверхневого стоку з територій.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Глобальный климат. 2001–2010 годы. Десятилетие экстремальных климатических явлений. Краткий доклад. ВМО – № 1119.
2. Оцінка вразливості до змін клімату: Україна/ О.Г.Шевченко та ін. – Myflaer, Київ, 2014. – 62 с.
3. Хоменко І.А., Дерев'яга О.О. 2014: Зміни максимальних температур повітря в місті Одеса в контексті сучасних змін клімату. Вестник Гидрометцентра Черного и Азовского морей, 2 (17), 96–106.
4. Шевченко О.Г., Власюк О.Я. Оцінка вразливості та заходи з адаптації до зміни клімату. Одеса. http://necu.org.ua/wp-content/uploads/ad_Odesa_City_A4.pdf.

Секція
УКРАЇНОЗНАВСТВО ТА СОЦІАЛЬНІ НАУКИ

Харенко Н.В., ст. гр. ВБ-21

Науковий керівник: Глушкова Н.М., старший викладач
Кафедра українознавства та соціальних наук

ОРАТОРСЬКЕ МИСТЕЦТВО. ВИДИ ПУБЛІЧНОГО МОВЛЕННЯ

Ораторське мистецтво — це діяльність, спрямована на переконання аудиторії засобами живого слова. Ораторське мистецтво можна визначити як комплекс знань, умінь і навичок оратора щодо підготовки і проголошення переконливої промови. Під цим розуміється цілий комплекс знань і умінь: формулювання проблеми, висування ідеї, мистецтво архітектоники (побудови) самої промови, її композиції; це знання засобів впливу на аудиторію, це вміння доводити і спростовувати, вміння переконувати.

Отже, предмет ораторського мистецтва зумовлюється змістом фактичної діяльності оратора і його можна визначити як мисленнєво-мовленнєву діяльність, яка розкривається через низку законів: аудиторії, стратегії, тактики, мовного (мовленнєвого), ефективної комунікації (динаміки діяльності оратора) та контрольної-аналітичної (рефлексії) [1].

Сутність закону аудиторії полягає в тому, що не існує безадресних промов. Тобто, кожна промова має свого певного, конкретного адресата, аудиторію, і чим краще оратор знає свою аудиторію, чим ретельніше він окреслить її портрет, тим ефективнішою буде його промова

Закон стратегії своїм змістом має розробку основних напрямів промови з урахуванням характеристики аудиторії. Під тактикою оратора розуміється сукупність принципів, способів і засобів (прийомів) реалізації стратегії, тобто розгортання й доведення тези.

Мовний закон має змістом положення про те, що не можна говорити однаково в різних аудиторіях. Кожна аудиторія потребує як певної лексики і певного стилю, так і дотримання мовних норм, грамотності, повної ясності, відповідності ситуації й темі спілкування. Наслідком дотримання мовного закону є вміння людини втілювати свою думку в словесну дію — інтелектуальну і чуттєву (передаючи зміст думки і своє ставлення до неї вербальним способом і підбором емоційно забарвлених слів).

Закон ефективної комунікації (динаміки діяльності оратора) є законом «виконання» вже підготовленої промови. Під час спілкування виявляється, що «словесна дія» може відбуватися зовсім не так, як її підготував промовець. Сприйняття думки аудиторією буде тим ефективнішим, чим краще оратор зможе встановити, зберегти і закріпити контакт з нею (аудиторією). Від цього залежить результат промови, реалізація мети оратора.

Контрольно-аналітичний закон - це оцінка оратором власного стану, результатів мовної діяльності (промови), це вміння оцінювати якість і ефективність виступу. Закон формує і розвиває в особистості здібності рефлексії, вміння виявляти й аналізувати власні відчуття, робити висновки

з помилок — своїх і чужих, а відтак, вміти аналізувати публічні виступи і знати ймовірні практичні результати впливу проголошеної промови.

Існують певні чинники підвищення майстерності публічного виступу: мовні, технічні, психологічні, педагогічні (дидактичні), логічні. Мовні, технічні (інтонаційні) — це способи передачі інформації. Вони впливають на якість інформації опосередковано, підсилюючи (або послаблюючи) інформацію, чи навіть сприйняттю її з точністю до навпаки. Культура мовна й інтонаційна (технічна) визначає ефективність впливу, це закономірність сприйняття, закономірність процесу переконання. Психологічний чинник також дуже впливовий: слово спрямоване на людей, які в той час виконують діяльність слухання, важку діяльність, отже оратору необхідно знати психологічні закономірності прояву уваги, сприйняття. Необхідно знати також про дидактичні засоби підтримання уваги, організації контакту оратора і аудиторії, що значною мірою впливає на ефективність слухання, навчання взагалі. Останній, логічний фактор, забезпечує організацію інформації з точки зору упорядкування процесу мислення, його послідовності, незаперечності, тотожності, доказовості [2].

Отже, ми бачимо, що в основі ораторського мистецтва є п'ять основних факторів: лінгвістичний (мовний), техніко-інтонаційний, психологічний, педагогічний (дидактичний), логічний. Чотири перші можна назвати зовнішніми, вони впливають опосередковано; останній — внутрішній, впливає безпосередньо. Дійсно, коли говорить оратор перші хвилини, буває, що сприйняти, зрозуміти його ідею та аргументи майже неможливо. З чим ми стикаємося на самому початку розмови? З мовленням. І якщо оратор припускається мовних помилок або його мова безбарвна, то аудиторія слідує не за тим, що оратор говорить, а як, і, зробивши висновок про відсутність мовної культури, починає сумніватися в його ідеї. Значне місце посідає також психологічна складова, адже оратор має справу з живими людьми, у яких свої особливості уваги, сприйняття, мислення. Переконання, таким чином, залежить від того, чи створив він необхідну атмосферу в аудиторії, чи налагодив контакт зі слухачами. В даному випадку мова йде про комунікативні уміння подолати перешкоди спілкування, які завжди виникають у кожного оратора саме через психологічні труднощі такої діяльності людини, як слухання.

До видів ораторського мистецтва або публічного мовлення належать:

- соціально-політичне (політична промова, огляд, виступи на передвиборчих мітингах, агітаційна промова);
- академічне (наукова доповідь, лекція, наукове повідомлення, виступ у науковій дискусії);
- судове (звинувачувальна та захисна промова);
- урочисте (ювілейна, вітальна промова, виступ на прийомі);
- церковно-богословське (проповідь, звернення до пастви).

У професійному спілкуванні залежно від змісту, призначення, способу виголошення та обставин спілкування виділяють такі найпоширеніші жанри публічних виступів: доповідь, промова, лекція, виступ у дискусії.

Презентація - одна з сучасних цікавих і переконливих форм інформації про нове виробництво, нові товари фірми, книги. На кожну презентацію потрібно спеціально запросити людей. Проводить її організатор (ведучий), який має в найдохідливішій формі розповісти про предмет презентації. Презентацію потрібно ретельно підготувати. Для цього необхідно: визначити її цілі, персональний склад запрошених, приміщення, підготувати допоміжні матеріали, сувеніри.

На презентацію рекомендується запрошувати 50—200 осіб, але практика доводить, що немає сенсу гнатися за кількістю слухачів, адже чим менше людей, тим менш офіційною буде зустріч, тим легше встановити з ними діалогічне спілкування і впливати на них [3].

У спілкуванні оратора з аудиторією грає роль не тільки голос, але і весь його зовнішній вигляд. Позитивне загальне враження від зовнішності оратора, його манер, пози і жестів вкрай необхідно для успіху промови.

Але тут є і своя негативна сторона. Зовнішні дані можуть відвернути увагу слухачів від змісту промови. Це стосується дуже яскравого, недоречного одягу, бурхливої жестикуляції, непривабливих манер і т. ін. Такі зовнішні деталі не будуть допомагати кращому вираженню ідей, які оратор намагається донести до слухачів, і тому не стануть служити своїм прямим призначенням. Отже, краща риса в зовнішньому вигляді оратора коректність. Невід'ємні якості хороших ораторських манер – невимушеність, енергійність, впевненість і дружній тон. У правильній позі поєднуються невимушеність постави і легкість рухів [2].

Жести, будь-які рухи підсилюють враження від висловлюваних ідей. Жестикуляція руками, хоча її можна класифікувати відповідно до призначення (виразна, описова, наслідувальна), насправді може виявитися різноманітною до нескінченності. При належному застосуванні жести, які мимоволі виникають, але піддаються контролю, є проявом настроїв і думок оратора [2].

Перелік посилань:

1. Електронний ресурс: <http://www.studfiles.ru/preview/5777631/>
2. Електронний ресурс: <http://uadoc.zavantag.com/text/37152/index-1.html>
3. Електронний ресурс: <http://www.studfiles.ru/preview/529092>

Драган В.Е., ст.гр. ВБ-11

Наук. керівник: Слободянюк О.Р., ст. викл.

Кафедра українознавства та соціальних наук

ТРИПІЛЬСЬКА КУЛЬТУРА

В III тисячолітті до н.е. на території Правобережної України, на теренових просторах від Дніпра до Дунаю була поширена культура, яка вперше була відкрита наприкінці XIX ст. археологом Василем Хвойкою на середньому Дніпрі у районі м. Трипілля і відтоді ввійшла в науковий обіг під назвою трипільської.

Форма селищ. Одне з поселень трипільських часів розкопано повністю. Як показали розкопки, властивою особливістю селища трипільських часів було те, що житла в цьому селищі були розташовані по колу. Трипільські селища розташовувались на високих рівних місцях

поблизу рік і потоків. Переважно це були родові або племінні тривалі поселення, що налічували від десятка до сотні жител та господарських споруд. Такі селища мали чітке планування – всі будови були розташовані кількома рядами навколо великого майдану, на якому стояли одна або декілька громадських споруд-святилищ. Від майдану радіально розходились вулиці, обабіч яких були розташовані садиби. Житла трипільців були переважно наземними і різними за розмірами. Конструкція їх була досить складною: підлога викладалася на дерев'яному помості з глиняних обпалених вальків і зверху замазувалася глиною, двосхилий дах перекривався солом'яними або очеретяними спінками. Часто житла мали піддашся. Вікна були невеликими та округлими.

Землеробство. Ця галузь господарства була найрозвинутішою у трипільців, особливо в ранній період. Навіть тоді оброблялося не менш як чотири види сільськогосподарських культур, в основному пшениця, жито, овес. Ділянки знаходилися близько від поселень. Землю обробляли кістяними і роговими мотиками – досить ефективними знаряддями, рідше застосовували рало. Збирали врожай серпами з крем'яним лезом. Його продуктивність була лише в 1,5 разу менша, аніж сучасного серпа. Для переробки продуктів землеробства використовувалися зернотерки, які склалися з двох частин, верхнього і нижнього каменів. До речі, аналогічні зернотерки застосовувалися в часи III династії в Єгипті, а також в Шумері. Ймовірно, що це було роботою для жінок, і доказом тому є знайдені у трипільських хатах фігурки жінок, які мололи зерно.

Скотарство. Трипільці вирощували велику рогату худобу, свиней, овець та кіз, мали коней. Як тяглова сила використовувалися бики. Про існування скотарства свідчать знахідки кісток тварин. Так, на Коломийщині знайдено кістки биків, а також корів і овець. Також ймовірно, що на той час уже був приручений кінь, а також собака. Не втратили свого значення полювання і рибальство. У лісах збирали ягоди, горіхи, мед, дикі фрукти. Трипільці майстрували й використовували різноманітні знаряддя з кременю, каменю, кістки й рогу. Значно менше було в той час мідних речей; відомо що трипільці користувалися мідними пилами, рибальськими гачками, браслетами, кинджалами та сокирами. Сировина для мідних виробів та частина самих виробів привозилась із Карпатського міднорудного басейну. Трипільці освоїли нові технології: холодне та гаряче кування і зварювання міді.

Полювання. Ця галузь господарства грала помітну роль на ранньому етапі розвитку трипільської культури, хоча меншу в порівнянні зі скотарством. Про це нам говорить той факт, що кісток диких тварин знайдено в два рази менше ніж домашніх. Полювали трипільці в основному на благородного оленя, лося, козулю, бобра, зайця

Кераміка. Кераміка трипільців є однією з найкращих у світі, а керамічні вироби - просто витвір мистецтва для того часу. Виготовлення посуду було вже справою фахівців, а керамічне виробництво - спеціалізованою галуззю общинного ремесла. Посуд випалювався у спеціальних гончарних печах. Такі печі, а також спеціалізовані поселення гончарів виявлені археологами у Наддністрянщині. Місцеві гончарі досконало володіли складною технологією виготовлення кераміки, вже

знаючи гончарний круг і виготовляли величезну кількість різноманітного посуду витончених форм. Посуд поділявся на кухонний, більш делікатний столовий та культовий. Це і гігантські півтораметрові горщики для зберігання збіжжя та інших продуктів, амфори, миски, вази, кухлі, амулети. Більшість такого тонкостінного, міцного посуду розписана чорною, червоною, білою мінеральними фарбами. Орнамент складний і різноманітний, в основі його є спіралі й волоти, геометричні фігури, зображення тварин та людей.

Трипільських малярів, а це були, очевидно, окремі майстри-спеціалісти, можна вважати засновниками українського народного мистецтва. Багато провідних мотивів трипільського орнаменту, зокрема подвійні спіралі, що нагадують латинську літеру S, спіральний меандр довкола посудин, схематичні зображення рослин і тварин, різноманітні хрести в колі – збереглися в українських народних вишивках, килимах, народній кераміці, а особливо в українських великодніх писанках. Багатство форм, якість посуду, та його розпису зробили трипільську кераміку яскравим мистецьким феноменом енеолітичної доби, засвідчили талановитість і потяг до краси стародавніх жителів України. Орнаментація трипільського посуду є ілюстрацією до фольклору, космогонії та міфології перших землеробів і скотарів. Наприклад, спіральний меандр – «безконечник» є символом безупинного руху, самого життя, стилізовані зображення небесного змія – дракона символізували чоловіче начало, бачимо тут символи сонця, неба і землі, рослин, тварин та людей. Орнаментальні сюжети та композиції мають магічний зміст і пов'язані із культом родючості, що завжди відзначався складною обрядовістю.

Статуетки та зображення. Трипільські зображення були здебільшого жіночими, лише зрідка чоловічими. Скоріше всього, це було пов'язано з ідеями матриархату. З культом богині родючості, Великою Матер'ю всього суцього, пов'язані численні знахідки глиняних жіночих фігурок. Виявлені у фігурках зерна пшениці підтверджують їх зв'язок із землеробськими культурами а окрім того, такі фігурки були ще й амулетами – оберігами домашнього вогнища і достатку. Серед сотен різноманітних жіночих скульптурок особливою є виявлена на Черкащині фігурка жінки – матері, яка схилила голову над немовлям на руках. Ця трипільська Мадонна є найкращим зображенням материнства.

Сказати, чи трипільці були пращурами слов'ян, дуже важко, оскільки про них не залишилось ніяких писемних згадок. Звичайно, побут їх багато в чому схожий на слов'янський. Так, слов'яни теж будували хати з глини, хоча ці хати були однокімнатними і розташовувались хаотично.

Трипільська культура була провідною серед енеолітичних племен Східної Європи і прискорила розвиток відсталіших племен, що населяли північну та північно-східну Україну. Трипільська культура – це виникнення на теренах України розвиненого землеробсько – скотарського господарства, мистецтва, житло і містобудівництва, ремесел, перших металевих виробів з міді, високохудожніх творів мистецтва й складних ідеологічних уявлень, наші далекі предки вже в IV тис. до н.е. володіли культурою, яка мало в чому поступалася раннім цивілізаціям V-IV тис. до

н.е. на Стародавньому Сході. До речі, з трипільською культурою, з проблемою її зникнення пов'язана досить фантастична гіпотеза. Згідно з цією гіпотезою, носії трипільської культури спричинилися до виникнення пізньонеолітичної культури Янг-Шао в північно-західному Китаї. Справді, кераміка цієї культури – її форми, характерний мальований спіральний орнамент, поліровані кам'яні знаряддя знаходять найближчі аналогії лише в трипільській культурі. Привнесена трипільцями ідея мальованого посуду і спірального орнаменту через Китай поширилася в Індії та Японії, і навіть за океаном - в Центральній Америці. Звичайно, щоб довести можливість існування такого трансконтинентального шляху з України через Азію до Америки, потрібні дуже серйозні дослідження.

Очевидно, що прямими предками українського народу трипільські племена не були - багато ще племен і народів протягом чотирьох тисячоліть прилучилося до нашого етногенезу. Але основи українського родоводу були закладені вже в той час.

Література:

1. Історія України. Підручник для студ. вищ. навч. закл. За ред. Ю. Сливка. - Львів: Світ, 2003. - 520 с.
2. Історія України. Підручник для студ. вищ. навч. закл. За ред. Ю. Зайцева. - Львів: Світ, 1996. - 488 с.
3. Глушкова Н.М. Історія української культури. Конспект лекцій. - Одеса, «ТЕС», 2012, - 150 с.

Джура О. С. ст. гр. Е-31

Науковий керівник: Невейкіна Г.І., викладач
Кафедра українознавства та соціальних наук

КОНФЛІКТ БАТЬКІВ ТА ДІТЕЙ

Вражаюче, до чого в різних вимірах живуть дорослі і їх підростаючі діти! І справа не в тому, що 15-річні юнаки і дівчата надто легковажні й безвідповідальні, як часто скаржаться батьки, і не в тому, що дорослі надто прагнуть контролювати своїх чад, як вважають діти. Просто кожен з них виступає в заздалегідь прописаній, "затвердженій" ролі, не вміючи відійти від незрозуміло ким придуманого сценарію.

Ось так і в дітей з батьками: або дитина втомився від нерозуміння батьків, або батьки, стурбовані відчуженістю дитини. Думаю, кожному з батьків знайома ситуація, коли, щиро піклуючись про свою дитину, він багато і правильно говорить про необхідність вчитися, про труднощі сучасного життя і т.д., але ці слова "йдуть у пустоту". І майже кожна дитина може пригадати, як, розповідаючи про свої радості і перемоги, бурхливо і захоплено, чує від батьків про оцінки, замість того, щоб порадіти разом з ним. На жаль, часто замість того, щоб зрозуміти і прийняти, що інша людина і влаштований по-іншому, його починають переробляти.

Жодна сім'я не обходиться без конфліктів між дітьми та батьками. І нічого жахливого в цьому немає, адже «правильні» конфлікти допомагають зняти напругу між його учасниками, дають можливість знайти компромісне рішення без утиску інтересів одного з членів сім'ї і в

підсумку, тільки зміцнюють взаємини. Але все це вірно тільки щодо розумно дозволених конфліктів. Набагато частіше суперечки і сварки стають причиною затаєних образ, психологічних комплексів і навіть можуть стати причиною розколу сім'ї.

Сім'я - один з найважливіших факторів соціалізації дитини. Саме тут діти засвоюють заведені в їхніх сім'ях життєві цінності, соціальні очікування і біхевіаристичні патерни. Моделями поведінки їм слугують батьки, старші брати і сестри. Е. Маккобі вважає, що тривалість батьківського впливу визначається міцністю їх відносин із дитиною, ступенем поваги батьків до її особистості, наявністю довіри між членами сім'ї.

У деяких випадках батьки пригнічують особистість своєї дитини, у інших - сприяють її гармонічному розвитку. Взаємодія з батьками дозволяє дітям тренувати й вдосконалювати соціальні навички, необхідні для комфортного існування в соціумі.

Крім того, сім'я є важливим фактором впливу на інтелектуальний розвиток дитини, пропонуючи, а іноді й насаджуючи власну концептуальну картину світу. Спільна інтелектуальна діяльність розвиває здатність дитини моделювати різноманітні ситуації, оперувати гіпотезами й вибирати оптимальні шляхи вирішення поставлених завдань. Батьки мають можливість активно сприяти швидкому розвитку мисленневих навичок "маленької людини".

Зазвичай теоретичне усвідомлення дійсності дитиною випереджає рівень її практичних навичок. Підлітки часто не знають як поводитись у тій чи іншій життєвій ситуації, а відчуття власної дорослості заважає їм звертатися за порадами до дорослих.

Такі проблеми притаманні дітям, у яких не склалися стосунки з батьками. Неготовність дитини до виконання нових соціальних ролей, або відсутність необхідного рольового навантаження й самостійності ускладнює спілкування та породжує численні конфлікти у колі сім'ї.

Чому ж виникають конфлікти між батьками і дітьми?

1. Тип сімейних відносин. Виділяють гармонічний і дисгармонійний типи сімейних відносин. У гармонічній родині встановлюється рухлива рівновага, що виявляється в оформленні психологічних ролей кожного члена родини, формуванні сімейного «Ми», здатності членів родини дозволяти протиріччя.

Дисгармонія родини — це негативний характер подружніх відносин, що виражається в конфліктній взаємодії подружжя. Рівень психологічної напруги в такій родині має тенденцію до наростання, приводячи до невротичних реакцій її членів, виникненню почуття постійного занепокоєння в дітей.

2. Деструктивність сімейного виховання. Виділяють наступні риси деструктивних типів виховання:

- розбіжності членів родини з питань виховання;
- суперечливість, непослідовність, неадекватність;
- опіка і заборони в багатьох сферах життя дітей;
- підвищені вимоги до дітей, часте застосування погроз, осудів,

3. Вікові кризи дітей розглядаються як фактори їх підвищеної конфліктності. Вікова криза являє собою перехідний період від одного етапу дитячого розвитку до іншого. У критичні періоди діти стають неслухняними, примхливими, дратівливими. Вони часто вступають у конфлікти з оточенням, особливо з батьками. У них виникає негативне ставлення, які вони раніше виконували, що призводить до впертості.

4. Особистісний фактор. Середовище особистісних особливостей батьків, що сприяють їхнім конфліктам з дітьми, виділяють консервативний спосіб мислення, прихильність застарілим правилам поведінки і шкідливих звичок (вживання алкоголю і т.д.), авторитарність суджень, ортодоксальність переконань і т.п. Серед особистісних особливостей дітей називають такі, як низька успішність, порушення правил поведінки, ігнорування рекомендацій батьків, а також неслухняність, упертість, егоїзм і егоцентризм, самовпевненість, лінощі і т.п. Таким чином, розглянуті конфлікти можуть бути представлені як результат помилок батьків і дітей.

Найбільше часто конфлікти в батьків виникають з дітьми підліткового віку. Психологи виділяють наступні типи конфліктів підлітків з батьками: конфлікт нестійкості батьківського відношення (постійна зміна критеріїв оцінки дитини); конфлікт гіперопіки; конфлікт неповаги прав на самостійність (тотальність вказівок і контролю); конфлікт батьківського авторитету (прагнення домогтися свого в конфлікті за будь-яку ціну).

Виходячи з цього основними напрямками профілактики конфліктів батьків з дітьми можуть бути наступні:

1. Підвищення педагогічної культури батьків, що дозволяє враховувати вікові психологічні особливості дітей, їхні емоційні стани.

2. Організація родини на колективних початках. Загальні перспективи, визначені трудові обов'язки, традиції взаємодопомоги, спільні захоплення є основою виявлення і дозволу виникаючих протиріч.

3. Підкріплення словесних вимог обставинами виховного процесу.

4. Інтерес до внутрішнього світу дітей, їхнім турботам і захопленням.

Конфлікти займають значне місце в нашому повсякденному житті. Це нормально і природно. Кажуть навіть, що конфлікт - це двигун розвитку. Призначення конфлікту полягає в тому, щоб через його дозвіл відбулося зняття актуалізуватися в ньому протиріччя.

Даний різновид конфліктів — одна із самих розповсюджених у повсякденному житті. Однак вона деякою мірою обійдена увагою фахівців — психологів і педагогів. Але неможливо знайти таку родину, де б були відсутні конфлікти між батьками і дітьми. Навіть у забезпечених родинах у більш ніж 30% випадків відзначаються конфліктні взаємини (з погляду підлітка) з обома батьками.

Для нашої дійсності характерна зміна негативного ставлення до конфліктів на позитивне. Конфлікт має багато визначень: під конфліктом у психології розуміється зіткнення різних мотивів.

Позитивні (конструктивні) функції конфлікту виконують ряд завдань: адаптують людину (групу) до нових умов, в яких вони опинилися визначає джерело розбіжності і дозволяє усунути його виявляючи й усуваючи протиріччя, звільняє групу від цих факторів, стабілізує її,

згуртовує членів групи і орієнтує їх на захист її єдності, допомагає прибрати внутрішню напруженість, допомагає знайти відповідні засоби впливу на іншого.

Сім'я - найдавніший інститут людської взаємодії, унікальне явище. Її унікальність полягає в тому, що кілька людей самим тісним способом взаємодіють протягом тривалого часу, що нараховує десятки років, тобто протягом більшої частини людського життя. У такій системі інтенсивної взаємодії не можуть не виникати суперечки, конфлікти і кризи.

Шуляк К. А., ст. гр. ГМ-21

Науковий керівник: Мирошниченко М.І., ст. викладач

Кафедра українознавства та соціальних наук

СУРЖИК ЯК АКТУАЛЬНА ПРОБЛЕМА КОМУНІКАТИВНОЇ КУЛЬТУРИ СТУДЕНТА

Суржик — елементи двох або кількох мов, об'єднані штучно, без дотримання норм літературної мови. Первісно термін «суржик» (без додаткових визначень) вживався переважно щодо українсько-російського суржику.

В основному це «побутове мовлення», у якому об'єднано лексичні та граматичні елементи різних мов без дотримання норм літературної мови.

Звичайно, процес взаємопроникнення слів із однієї мови в іншу - закономірний.

В українській мові є чимало законних, унормованих русизмів, полонізмів, германізмів, тюркізмів, запозичень з інших європейських мов. Вважається, що близько 10% слів нашої мови є іншомовними запозиченнями.

Однак, коли слова з чужої мови вживаються бездумно, безсистемно, коли перекручується їх зміст і спотворюється звукове оформлення, це засмічує мову.

Мовне явище, що дістало назву суржик, належить до специфічної форми побутування мови в Україні.

Його національну й соціальну природу відображає сам термін, запозичений із сільськогосподарської лексики.

Насправді, залишається досить великою конфліктна напруга між українською та російською мовами. Підтверджують це полеміки довкола сфери вжитку української, які раз у раз спалахують у регіонах чи засобах масової інформації, а не раз інспіруються з боку сусідніх держав під маскою захисту прав російськомовного населення.

Ці полеміки наочно актуалізують гостроту проблеми, яка залишається невирішеною протягом багатьох років, а, отже, дає підстави для двозначних трактувань.

Звичайним середовищем побутування гібридної мови є малі соціальні спільноти, як стійкі (двомовні сім'ї, професійно-виробничі колективи), так і стихійні, як-от у транспорті, в магазині, у черзі до лікаря.

Найсприятливіші умови для побутування суржику створює, звичайно ж, сімейна комунікація. Саме сімейні мови законсервували цей гібрид, що

може використовуватися й несвідомо як основний і навіть єдиний засіб спілкування, й свідомо - як засіб мовної гри.

Неусвідомлюваний сімейний мовний консерватизм і є власне суржиком: це переважно мова вихідців із села у першому та наступних поколіннях, ідеальним виявом якої є сімейний тандем суржикомовного чоловіка та дружини.

Працюючи над проблемою суржику, ми порушили питання, як до неї ставляться студенти нашого навчального закладу.

Протягом тижня в одній із соціальних мереж тривало опитування, темою якого було питання «Якою мовою ти розмовляєш?».

Було запропоновано три варіанти відповіді:

- Українською мовою;
- Російською мовою;
- Суржиком.

До опитування долучилось 71 особа. З них вибрали:

- українську - 6 осіб, що становить 8% опитаних;
- російську - 23 особи, що становить 32% опитаних;
- суржик - 42 особи, що становить 59% опитаних;

Результати опитування свідчать, що більше половини опитаних користуються в побуті суржиком. Це призводить до занепаду української мови, зникнення її не лише с уст студентів нашого навчального закладу, а й узагалі з активної лексики студентів. Наслідком цього процесу є мовна безграмотність студентів, незнання державної мови та байдужість як до минулого, так і до сьогодення України.

Випускник вищого навчального закладу має бути не лише кваліфікованим спеціалістом, а й освіченим громадянином власної держави, який має нести персональну відповідальність за чистоту мови. Боротьба за чистоту мовлення, переконаний В.І. Ковальов, передбачає насамперед формування в студентів наукового уявлення про суржик, створення системи «антисуржикових» практичних завдань: переклади (з російської мови на українську і навпаки), аналіз публічних виступів людей різних професій, написання науково-популярних новел на тему суржику. Названі завдання, за спостереженнями В.І. Ковальова, сприяють більш відповідальному ставленню студентів до власного мовлення. Розвитку мовного самоконтролю студентів сприяє також регулярне проведення «хвилинок антисуржику» (усного колективного виявлення та виправлення мовних помилок, спричинених російсько-українською інтерференцією, у запропонованих викладачем словоформах, словосполученнях, реченнях), робота за індивідуальними картками з деформованим текстом тощо.

Створення лінгвістами-викладачами навчальних посібників має допомогти учням, студентам і всім, хто бажає, оволодіти нормами української літературної мови, підвищити рівень мовленнєвої культури. Серед таких книжок, зокрема, заслуговує на увагу посібник за редакцією О.А. Сербенської «Антисуржик», підручник О. Д. Пономаріва «Культура слова: мовностилістичні поради», який уже неодноразово перевидавався.

Роздумуючи над проблемою чистоти мовлення, Б.В. Матіяш доходить до не надто втішних висновків, що позбавитися від

напівмовності можуть не всі. Найлегше повернутися до одномовності людям, що займаються інтелектуальною працею, а особливо гуманітаріям, які переважно добре володіють українською літературною мовою, а тому їм значно простіше відновити чистоту мовлення, аніж іншим мовцям. Значно важчим є повернення до мономовності для вихідців із сіл (особливо тих, чийм родом занять є торгівля, сфера обслуговування тощо).

У багатьох випадках вони втрачають здатність розмежовувати літературну мову та суржик, а тому напівмовність стає звичною для них і використати її практично неможливо.

Доречно також зазначити, що російськомовні громадяни зі слабким знаннями української мови помилково сприймають певну розмовну (і навіть стилістично нейтральну) лексику, співзвучну з російською, у мовленні україномовних людей як суржикізм, хоча це насправді хибна думка (наприклад, пояснюють: слово «цвіте» не українське, бо в українській мові є слово «квітне», не «голубий», а «блакитний», не «ждати», а «чекати» і т. ін.). Подібні зауваження, зроблені нефахівцями, мовлення якого не є ідеальним, можуть мати негативні наслідки: особа в кращому разі звужить свій словниковий запас, обмеживши використання певних слів, у гіршому — віддасть перевагу російській мові. І.П. Ющук цілком правий, стверджуючи, що студентів варто навчати не тільки літературної, а й розмовної мови. Навіть мова інтелігенції, на переконання вченого, «повинна бути чиста, але знову ж таки, це не повинна бути абсолютно дистильована мова».

Дискусії довкола українсько-російського змішаного мовлення не припиняються. Суржик привертає увагу сучасних дослідників як об'єкт соціолінгвістики, соціології, психолінгвістики, історії тощо. Більше того, він із проблеми лінгвістичних досліджень перетворився на проблему сучасної мовної свідомості й сучасної культури, тому, відповідно, потребує ширших горизонтів наукового пошуку. Однак, на наше переконання, у сучасних умовах, доки українська мова як державна не посіла належного місця в країні, громадяни не усвідомили її державотворчого значення, не відчували потреби оволодіти нею на належному рівні, гостро ставити питання про суржик і різко критикувати суржикомовних не варто, оскільки можна завдати нашій мові ще більшої шкоди.

Комаренко А. Д., ст. гр. Е-31

Науковий керівник: Бубнов І. В. к. іст. н., доц.

Кафедра українознавства та соціальних наук

КОНЦЕПЦІЯ НООСФЕРИ І ГЛОБАЛЬНІ ПОЛІТИЧНІ ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОСТІ

Світ, у якому ми живимо – не повторний. Його краса надихає, але в умовах науково-технічного прогресу наш світ сильно змінився. У процесі розвитку суспільства та його праці, перетворення людини у надорганізм і надання їй сили, почалось перетворення навколишнього світу, а якщо говорити конкретніше, то біосфера перейшла в іншу стадію свого розвитку. Вона перетворилася на ноосферу – сферу розуму.

Перехід біосфери в ноосферу означає не тільки якісно новий етап розвитку людського суспільства, але й нову епоху в еволюції нашого космічного дому. Ідея ноосфери простежувалась у роздумах вчених усіх часів. Але основні, осмислені та обґрунтовані ідеї були висунуті декількома вченими такими як П. Тейяр де Шарден та В.І. Вернадський. Далі більш детально розглянемо концепції ноосфери розроблені цими видатними вченими [1, с.78].

Еволюційні погляди П. Тейяра де Шардена були мало відомі при його житті внаслідок заборони на їхню публікацію вищими інстанціями католицької церкви. А свою популярність вони набули тільки після смерті автора [2].

П. Тейяр де Шарден розглядав ноосферу як мислячий пласт, який поступово зі світу тварин і рослин перетворюється і на останньому етапі психогенезу відбувається усвідомлення тотожності всього суцього з точкою "Омега" – божеством.

На думку вченого, весь світ охоплений процесом розвитку космогенезу. На кожному з етапів розвитку відбувається специфічний розвиток: спочатку віталізація, тобто виникнення форм життя; далі інтеріоризація – виникнення спільності існування людей; потім планетизація – перетворення людства у надорганізм і, нарешті, аморизація, або злиття у точці Омега любові абсолютної і особистої, Людини і Христа.

Тейяр де Шарден був переконаний, що в якийсь момент відбудеться злиття людства з Природою і Богом – це буде утвердженням ноосфери й одночасним фіналом еволюції й історії. Такий результат він вважав неминучим, і саме фінальний стан природи і суспільства він і називав ноосферою.

У свою чергу, концепція ноосфери В.І. Вернадського дещо відрізнялась від ідей Тейяра де Шардена. Він вважав, що під впливом наукової думки і людської праці біосфера буде повільно переходити у новий стан. Свої біосферні функції людина зможе повноцінно виконати лише в епоху ноосфери [3, с.93].

Зміст учення В. І. Вернадського полягає в тому, що поява на Землі людини започаткувала якісно новий етап в еволюції планети. Активність людини багаторазово прискорює всі еволюційні процеси, темпи яких швидко зростають з розвитком продуктивних сил, зростанням технічної озброєності цивілізації. Подальший неконтрольований, некерований розвиток людської діяльності таїть у собі небезпеки, які нам важко передбачити. Саме тому незабаром повинен наступити час, коли подальшу еволюцію планети повинен буде спрямовувати Розум. Визначальною ідеєю вчення В. І. Вернадського про ноосферу є обґрунтування єдності людства й біосфери.

Також на його думку, людина не є самодостатньою живою істотою: вона співіснує усередині природи і є частиною її. І як відомо, не тільки природа впливає на людину, існує і зворотний зв'язок. Це доводить той факт, що останнім часом помітно активізувалися планетарні геологічні сили і саме людина вперше стає величезною геологічною силою [1, с.132].

Але він навіть не здогадувався, що людина набуде такої великої сили і зможе так сильно вплинути на навколишній світ, що майже повністю його змінить.

Нажаль, люди рідко аналізують своє життя з точки зору впливу на неї світових процесів. Сучасних людей більше турбує особисте життя і рівень доходів, рідше – стан навколишнього середовища, робота соціальних установ, тощо. Але глобальні політичні проблеми розростаються і дотягає кожної людини. І сховатися від них не вийде. Їх розмах і напруженість настільки великі, що втекти або відсидітися «у бункері» не вийде ні в кого! Залишається тільки одне – об'єднувати наші зусилля. Що ж таке глобальні проблеми? [4].

Глобальні проблеми - це найбільш суттєві, злободенні, які торкаються життєвих інтересів всіх народів і для свого розв'язання вимагають колективних зусиль світового співтовариства, цивілізації [5].

Вчені виділяють три основні блоки глобальних проблем:

- проблеми, пов'язані зі сферою міжнародних відносин;
- глобальні проблеми, виникнення та прояв яких складають взаємовідносини особи та суспільства;
- глобальні проблеми взаємодії людини та природи.

Більшість проблем, які сьогодні пов'язують з глобальними проблемами сучасності, супроводжували людство впродовж усієї історії. До них належать проблеми екології, збереження миру, подолання бідності, голоду, неграмотності. Але в останні десятиріччя в результаті великомасштабної діяльності людини всі ці проблеми стали глобальними, виразили протиріччя цілісного сучасного світу і поставили людство перед потребою співробітництва.

Події другої половини ХХ ст. значно змінили політичну ситуацію у світі: розпад СРСР та крах соціалізму призвів до руйнування рівноваги військово-політичної рівності держав, зменшилися соціальні конфлікти, збільшилась чисельність населення у малорозвинених державах, поглибився розрив між Північчю та Півднем, США стали абсолютним лідером сучасного світу. Тобто можна сказати про нову главу всесвітньої історії, яка характеризується значними демократичними змінами, становленням нових економічних та політичних порядків та глобальних проблем. Ось чому значне місце у світовій політиці займають глобальні проблеми [6. с.247].

Зазвичай до основних причин виникнення глобальних політичних проблем сучасності відносять бідність, борги, тероризм, комплексний підхід, робота міжнародних організацій та екологічні проблеми.

Взагалі, коли розглядають глобальні політичні проблеми, поряд з ними діє негативний вплив людини на стан навколишнього середовища. Як відомо, промисловість впливає на глобальні процеси на планеті. Тут слід говорити про кліматичні зрушення, танення льодовиків, зміну напрямку океанічних течій тощо. Будь-який з цих процесів може призвести до таких змін, що життя людства опиниться під загрозою [4]. Також сьогодні йде жорстока боротьба за ресурси, так як невичерпні ресурси стають вичерпними, а останні у свою чергу взагалі зникають, що

призводить до економічної кризи, що також значно впливає на локальні та глобальну політику.

Для того, щоб знайти рішення глобальних проблем, необхідно досягти злагодженості у середині кожної держави, треба, щоб всі країни змінили підхід до ведення зовнішньої політики, тобто відмовилися від політики конфліктності і перейшли до глобального співробітництва на засадах визнання пріоритетності загально цивілізаційних цінностей. Але це слід реалізовувати разом, так як не зважаючи на рівень та значущість цих проблем вони впливають на хід політичних процесів не тільки окремої держави, а всієї міжнародної спільноти.

Література

1. Бобильов Ю.П. Концепції сучасного природознавства. К.: Фенікс, 2003. – 236 с.
2. Концепції ноосфери В.І. Вернадського і П. Тейяра де Шардена як основа екологічної освіти. URL: <http://otherreferats.allbest.ru/ecology/000746460.html> (дата звернення 17.03.2017)
3. Олійник Я. Б. Основи екології: підручник / Я. Б. Олійник, П. Г. Шищенко, О. П. Гавриленко. К.: Знання, 2012. – 558 с.
4. Глобальні політичні проблеми сучасності: причини та шляхи вирішення. Приклади глобальних політичних проблем. URL: <http://faqkr.ru/novini-ta-suspilstvo/65495-globalni-politichni-problemi-suchasnosti-prichini.html> (дата звернення 15.03.2017)
5. Глобальні політичні проблеми сучасності і шляхи їх вирішення. URL: <http://uchebnik-online.com/133/7.html> (дата звернення 20.03.2017)
6. Вавринчук М.П. Політологічні аспекти державного управління: навч. посіб./ М. П. Вавринчук. Хмельницький: ТОВ «Поліграфіст-2», 2012. – 416 с.

Венгер О.С., ст. гр. ПУА-12

Наук. керівник: Троян А.О., доцент

Кафедра українознавства та соціальних наук

ПОХОДЖЕННЯ ЕКОНОМІЧНИХ ТЕРМІНІВ В УКРАЇНСЬКІЙ МОВІ

Офіційно-діловий стиль української мови послуговується не лише загальноживаною лексикою, а й термінами. Терміни становлять основу наукової мови кожної галузі суспільства.

Термін - слово або словосполучення, що виражає чітко окреслене поняття певної галузі науки, культури, техніки, мистецтва, суспільно-політичного життя.

Використання термінів у діловому стилі підпорядковане таким вимогам:

- послуговуватися термінами, зафіксованими лише у словнику;
- вживати терміни зі значенням, закріпленим у словнику;
- суворо дотримуватися правил утворення від термінів похідних слів;
- перевіряти за словниками та довідниками значення термінів у випадку сумніву;

– орієнтуватися на ті терміни, які для даної термінологічної системи уже кодифіковані, зафіксовані у словнику.

Економічними термінами називають слова, що функціонують в економічній сфері суспільства і утворюють термінологічне поле економіки як науки.

Лексика, пов'язана з економічним розвитком України, із внутрішньою і зовнішньою торгівлею почала формуватися ще у давньоукраїнський період на основі спільнослов'янських коренів -куп-, -мін- та інших (купити, міняти, продавець). Процес дальшого становлення лексики на означення понять, зумовлених економічними і торговельними відносинами, здійснювався переважно на базі тих елементів, які українська мова успадкувала з праслов'янської.

У XIV-XV століттях основу засобів вираження понять, пов'язаних з економічним станом країни, торгівлею у ній, становили слова, успадковані з давньоукраїнської мови.

Унаслідок нових міжетнічних контактів на торговельно-економічному рівні в українській мові XIV-XV ст. почали функціонувати запозичені слова, переважно з романських і германських мов через посередництво старопольської і старочеської мов, наприклад: гендель, ринок, крам, бровар, кошт, сума, почасти – з тюркських, наприклад: баришник. Вони стали також базою для творення нових слів даної групи. Частина таких запозичень з'явилась через посередництво польської, а з початку XVIII ст. – російської мови. На їх базі в українській мові XVI-XVIII формувалися нові торговельно-економічні терміни, наприклад: фламарчити, шинкувати.

Значного розвитку економічна термінологія досягла у XIX ст. Інтенсивне формування її припадає на другу половину XIX ст. Свідченням цього є багатогранна спадщина І.Я. Франка. Саме в його оригінальних і перекладних працях закріпилися як терміни на означення чітко окреслених економічних категорій власне українські слова та запозичення, відомі в українській мові і давніше, наприклад: податки, промисел, ціна, вартість, дохід, капітал, дивіденд, конкуренція, обмін, продаж, бухгалтерія.

Значна частина економічних термінів в українській мові є запозиченою з: латинської (дебет, девальвація), французької (аваль, аванс), англійської (дисконт, бартер), італійської (а-конто, жиро), німецької (вексель, індосат), грецької (базис, економія), іспанської (ембарго), голландської (лаг) мов.

Існують в українській мові і такі економічні терміни, що відзначаються неабиякою красою. До них відносять парафрази або перифрази. Це такі описові звороти, що вживаються замість звичайної назви та описують предмет за допомогою характерних його рис чи ознак. Причини вживання парафраз:

а) позамовні – бажання дати предметові чи явищу емоційну оцінку або у зв'язку з певними евфемістичними причинами;

б) мовні – потреба уникнути повторень тих самих слів чи зворотів.

Найчастіше парафрази з'являються внаслідок індивідуально-авторського бачення світу, стаючи особливою назвою лише в процесі мовлення.

Вживання парафраз саме в економічній лексиці надають різноманітних відтінків «пісним і прісним» економічним явищам та назвам. Існує декілька груп парафраз:

1. «парафрази-тваринки та парафрази-комахи»:

– «бджола-вбивця» - той, хто допомагає компанії уникнути її поглинання;

– «гладкий кіт» - фінансуюча система, яка отримує надвисокий прибуток;

– «кішки й собаки» - спекулятивні акції;

– «ринок ведмедів» - ринок, на якому ціни спадають;

– «ринок биків» - ринок, на якому ціни постійно зростають.

2. «парафрази-явища природи»:

– «жовте листя» - щоденна публікація інформації про ціни облігацій корпорацій на позабіржовому ринку;

– «снігова куля» - ріст виконання наказів брокерами щодо продажу або купівлі цінних паперів за фіксованою ціною при падінні чи підйомі кон'єктури.

3. парафрази описові:

– «дилема полоненого» - гра, в якій два гравці можуть зробити вибір між такими стратегіями, як-от: «співробітництво» чи «шахрайство»;

– «жертва поздовжньої пилки» - людина, яка зазнала подвійних збитків при купівлі за найвищою ціною і продажом за найнижчою;

4. парафрази образні:

– «блакитний уламок» - це компанія, відома в країні якістю своїх новацій та послуг, має широку популярність завдяки своїй властивості «робити гроші» 2 платити дивіденди;

– «живий мрець» - нова компанія, яка близька до стадій прибутку.

Тож заміна економічних термінів парафразами дає можливість глибше зрозуміти чи усвідомити те чи інакше економічне явище.

В економічній сфері діяльності використовуються вузькоспеціальні терміни (офшор, рабат, рента, секвестр, стагнація, трансферт) і загальнонаукові терміни, вживані в усіх галузях (проблема, ідея, гіпотеза, формула).

Вузькоспеціальні терміни поділяються на однослівні (прості та складні) (брокеридж, емітент, локаут, єврочек, комівояжер, тайм-чартер) і терміни-словосполучення (біржова ціна, гарантійні виплати, холдингова компанія).

Однослівні економічні терміни виражені здебільшого іменниками чоловічого роду, рідше жіночого та середнього (фрахт, картель, евікція, облігація, ноу-хау, жирю). Терміни-словосполучення характеризуються здебільшого узгодженням між словами, рідше керуванням (диференційна рента, кліринг валютний, онкольний кредит, інтенсифікація виробництва, котирування іноземних валют).

Терміни, що використовуються в економічній сфері діяльності, зафіксовані у спеціальних термінологічних словниках, довідниках. Термінологічний словник – це словник, що містить спеціальну лексику, використовувану в чітко окресленій галузі науки, техніки, мистецтва,

культури тощо. Наприклад, українська лінгвістична термінологія відображена у «Словнику лінгвістичних термінів» Д.І. Ганича та І.С. Олійника (1985). Економічні терміни представлені і в інших словниках української мови, зокрема тлумачних, правописних, орфоепічних, етимологічних тощо, наприклад, у «Словнику української мови» в 11-ти томах за редакцією І.К. Білодіда та ін.

Список використаної літератури:

- 1) Ботвина Н.В. Офіційно-діловий та науковий стилі української мови. – К., 1999. – С. 65-66.
- 2) Волкотруб Г.Й. Стилїстика ділової мови. – К., 2002. – С. 54-55.
- 3) Зубков М.Г. Сучасна українська ділова мова. – Х., 2002. – С. 63-64.
- 4) Паламар Л.М., Кацавець Г.М. Мова ділових паперів. – К., 2000. – С. 83-84.
- 5) Пономарів О.Д. Стилїстика сучасної української мови. – Тернопіль, 2000. – С. 91-95.

Секція
ХІМІЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Іващенко А.О, Храпун М.А., ст. гр. Е-21

Науковий керівник Шепеліна С.І., ас.

Кафедра хімії навколишнього середовища

ПИТНА ВОДА ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Чиста та якісна питна вода не має кольору, запаху і неприємного смаку, а також відповідає сучасним, науково підтвердженим вимогам за якісним складом хімічних і біологічних складових. Тому, існують чітко виявлені норми змісту катіонів, аніонів, мікробіологічних складових тощо. Ці параметри установлюють науково-дослідним шляхом і рекомендують Всесвітній організації охорони здоров'я. Далі вони затверджуються на національних і регіональних рівнях владою, у відповідності від бажаних показників води для своїх громадян та технічної можливості

Не тільки у нас в Україні, а й у світі сьогодні поширені три види водопостачання – централізоване, децентралізоване і альтернативне водопостачання, яке стало розвиватися у нас тільки в останні роки. Централізоване водопостачання – це водопроводи. Його джерело – поверхневі водойми та підземні води. Ось наприклад, Київ використовує три види вод: дніпровську, деснянську, – це поверхневі водойми. І невелика частина – приблизно 20-30 відсотків в загальному об'ємі води, якої в столиці на добу подають 1,5 млн. куб. м, – артезіанські води.

Для очищення води використовують механічні (фільтрація), хімічні (хлорування або озонування), фізичні (кип'ятіння, відстоювання) і біологічні (мікроорганізми) методи обробки. Однаково важливим є очищення води до та після використання.

Якість питної води у нашій державі має комплексні проблеми. Зношені водогони, насосні станції і очисні споруди, застарілі технологічні процеси і недбале відношення до очищення стічних вод з боку місцевого самоврядування та підприємств різного рівня, є причиною низької якості питної води [1].

Більшість українців п'ють воду з річок – це 80% води, останні 20% – це підземні джерела. Контролем якості води займається Державна санітарна служба. Біля 19 тисяч централізованих систем питного водопостачання контролюються санітарно-епідеміологічними станціями. Однак кількість водогонів, які не відповідають нормам, постійно збільшується. Центральним водопостачанням користується більш 70% населення України. Це усі міста, приблизно 90% селищ міського типу і 23% сіл. За даними, в ході 2015 року було забрано з природних джерел $9,7 \cdot 10^6$ км³ води. Потужність очисних споруд – $5,8 \cdot 10^6$ км³ води, тобто очистили ледь більше половини забраної води, а інше не очищували зовсім або робили це неякісно.

Хоча водопостачальники стверджують, що українська вода після очистки відповідає стандартам ЕС, проте з кранів часто тече дивна рідина, схожа і на пиво, і на каламутну річну воду з мулом, і на кавовий осад.

Причиною зазвичай є незадовільний стан водогонів, яким вже більш ніж 50 років. Їх реконструкція потребує дуже великих витрат, таким чином це відкладається кожен рік, і не вирішується. Тому за витратами на питну воду – ми на рівні розвинутих європейських країн, а за якістю води – зовсім ні і ця проблема дуже актуальна для усіх населених пунктів країни.

Питна вода в містах півдня України. Якщо говорити про вибір мешканців міст, то з кожним роком людей, які купують питну воду, тих що не п'ють її з-під крана, ставатиме все більше. Купують воду, як і у магазинах, так і замовляють на підприємствах, які займаються добуванням води з свердловин, потім спеціальними методами очищають її за складним фільтруванням. У містах з'явилися навіть автомати по продажу очищеної питної води. Причому, купують воду не тільки молоді люди або люди середнього віку, які мають розширений доступ до інформаційних джерел, але і пенсіонери. Що до води, яка тече з кранів у помешканнях, то з нею не все добре.

Час від часу, з'являються скарги мешканців Миколаєва на те, що вода з кранів тхне гниттям, «болотом» і навіть кип'ятіння не рятує від неприємного запаху. У Миколаївводоканалі пояснюють це цвітінням сине-зелених водоростей у р. Дніпро. Цей фітопланктон реагує на високу температуру навколишнього середовища. У 2016 році внаслідок дуже високих температур в серпні, стійкий запах води зберігався до кінця вересня [2].

За останні роки у Миколаєві проблеми водопостачання і якості питної води значно загострились. Зростання забруднювання води поверхневих водойм, посилене ненадійною роботою водопровідних очисних споруд створює серйозну проблему отримання якісної питної води.

Однак є проблеми, які суттєво впливають на якість питної води, але про них широкому загалу майже не відомо. Питна вода в Миколаїв надходить із Дніпра, де давно склалася напружена екологічна обстановка і де сконцентрована найбільша кількість промислових та сільськогосподарських виробництв, розміщені великі індустріальні центри, об'єкти атомної енергетики і зрошувальні системи.

За даними спостережень гідрометеорологічних організацій в Дніпрі і водосховищах дніпровського каскаду вже в 2011 році середньорічні концентрації важких металів і різних сполук у деякі періоди могли доходити до 99% ГДК (гранично-допустима концентрація). З того часу якість дніпровської води значно погіршилася.

Дніпро поступово перетворюється на стічну канаву, і це безпосередньо впливає на якість питної води в Миколаєві. Води Дніпра містять у собі нафтопродукти, сульфати, нітрати, феноли, сполуки азоту та важких металів, біогенні та органічні речовини і так далі. Тільки в цьому році зафіксовано не менше ніж 10 скидів неочищених стоків, що призвело до загибелі біоти (тобто сукупності видів рослин, тварин і мікроорганізмів, об'єднаних спільною областю поширення) в басейні річки.

На жаль, навіть після тривалої багаторівневої системи фільтрування та очищення, вода може бути використана переважно як технічна, оскільки за санітарно-хімічними показниками вода не зовсім відповідає нормам. Ще

одна проблема – вторинне забруднення води. Навіть якщо все добре за дуже великі гроші зробити на очисних спорудах, то ми все одно не зможемо поміняти всі водопроводи. Потрапляючи туди, чиста вода перетворюється знову в брудну.

Ситуація з водопостачанням на півдні Одещини. За оцінкою фахівців Одеської Асоціації виробників водоочисної техніки та очищеної води, вкрай неблагополучне становище склалося з постачанням питною водою в районах Дунай-Дністровського межиріччя на півдні області. Так, артезіанські свердловини Саратського, Татарбунарського, Тарутинського, Арцизького, Кілійського та Болградського районів мають високу мінералізацію. Водозабір р. Рені не відповідає нормативним вимоги щодо вмісту у воді заліза. Артезіанські свердловини Арцизького, Білгород-Дністровського районів і р. Білгорода-Дністровського мають підвищений вміст сірководню.

Не можна не сказати і про те, що за даними Всеукраїнської екологічної ліги, Ізмаїл та Ізмаїльський район віднесені до субрегіонам, які характеризуються забрудненим станом атмосферного повітря та ґрунтів, а також ґрунтових і поверхневих вод. [3]

Що кажуть фахівці. Людмила Кудря, завідувач лабораторією Ізмаїльського виробничого управління водопровідно-каналізаційного господарства:

- Головним критеріями оцінки якості питної води, яка подається населенню, є вимоги «Державних санітарних норм і правил, гігієнічних вимог до питної води». Вода на виході з резервуару чистої води повністю вписується в нормативи. Крім цього разу в рік наша лабораторія робить повний хімічний аналіз води. Після цього результати наших досліджень перевіряються в НДІ курортології в Одесі.

Разом з тим, певні проблеми існують з водою після її проходження по водопровідним мережам. Значна частина міських мереж фізично зношена, в результаті цього на металевих трубах утворюється іржа, а через хлорування води на стінках осідає так зване хлорне залізо.

Проблема – це вміст фтору. При нормі $0,7 \text{ мг/дм}^3$, в Ізмаїлі ці цифри коливаються в межах $0,35\text{-}0,45 \text{ мг/дм}^3$. Однак, враховуючи велику кількість овочів, фруктів і інших продуктів, нестачу цього елемента в організмі людини цілком можна заповнити продуктами харчування. Тим не менш, у межиріччі Дунаю та Дністра у нас найкраща вода.

Коментар начальника комунального підприємства «Ізмаїльське управління водопровідно-каналізаційного господарства» В'ячеслава Кулика про стан і перспективи:

- Водозабір у нас здійснюється виключно з артезіанських свердловин, а дунайську воду ми не використовуємо вже більше п'ятнадцяти років. Водозабір носить інфільтраційної характер, оскільки підземні горизонти води живляться за рахунок підпору дунайської води. Однак перш ніж потрапити в свердловину, ця вода проходить природну фільтрацію через шар піску. Головною проблемою якості ізмаїльської води є її органолептичні показники. Наявність додаткового кольору, смаку або запаху іноді може виникати у зв'язку з аварійними ситуаціями. Ізмаїльський міськводоканал має 44 артезіанськими свердловинами, які

розташовані як на території міста, так і в селі Матроска, 32 з них – діючі, а 12 знаходяться на консервації у зв'язку з досягненням граничного строку експлуатації та низьким дебетом води. Очищена вода накопичується в трьох резервуарах чистої води загальною ємністю понад 12000 м³.

Одеська вода безпечна і під постійним контролем «Інфоксводоканал» повідомляє жителям Одеси, що на сьогоднішній день водопровідна вода, що постачається споживачам з ВОС «Дністер», повністю відповідає чинним санітарним нормам і вимогам СанПін 2.2.4-171-10 до питної води [4].

Вода, перед подачею в Одесу, проходить ретельну поетапне очищення та знезараження на ВОС «Дністер», де своєчасно проводиться заміна швидких фільтрів і модернізація обладнання. Після цього, вже в Одесі вода додатково знезаражується на всіх міських водонасосних станціях, які «Інфоксводоканал» перевів на нову безпечну технологію знезараження води гіпохлоритом натрію. Крім цього, в Одесі контроль якості водопровідної води завжди здійснюється цілодобово у модернізованих центральній хіміко-бактеріологічній лабораторії філії «Інфоксводоканал» та лабораторії на ВОС «Дністер». Для цього щодня проби води відбираються в більш ніж ста точках по всіх районах міста Одеса. Дослідження хімічного складу питної води дозволяють визначати безпеку води за токсичними, канцерогенними і мутагенними речовинами органічної і неорганічної природи.

Більш того, співробітниками лабораторії філії «Інфоксводоканал» постійно передаються проби води для вірусологічних досліджень у лабораторії державної установи «Одеський лабораторний центр Держсанепідслужби України».

Студенти ОДЕКУ, що працюють у гуртку «Хімічний аналіз води» проводять аналіз водопровідної води регулярно, санітарно-хімічні показники зведені в одну таблицю і не викликають побоювань.

Таблиця 1 - Показники якості питної води у водопровідній мережі р. Одеса станом на 06.2016; виділені значення роботи студентів восени 2016 р.

№	Назва показника	Значення	Норматив ГСанПиН 2.2.4-171-10
1	Температура, градуси °С	22,9	не норм.
2	Кольоровість, градуси	10	≤20
3	Мутність, мг/дм ³	0,29	≤1,5
4	Реакція рН, од.рН	7,60; 7,85	6,5-8,5
5	Амоній, мг/дм ³	0,05; 0,05	≤0,5
6	Нітрати, мг/дм ³	<0,003; не визнач.	≤0,5
7	Хлориди, мг/дм ³	33,3; 35-37	≤250
8	Загальна твердість, ммоль/дм ³	4,0; 4,2-4,5	≤7,0
9	Загальна лужність, ммоль/дм ³	3,0; 3,1-3,4	0,5-6,5
10	Хлор кінцевий вільний, мг/дм ³	0,37	0,3-0,5
11	Хлор кінцевий зв'язаний, мг/дм ³	0,51	0,8-1,2
12	Окислюваність, мг/дм ³	1,37; 1,3-1,42	≤5,0
13	Сухий залишок, мг/дм ³	405,3; 406-408	≤1000

14	Залізо загальне, мг/дм ³	<0,1	≤0,2
15	Загальне мікробне число, КУО/см ³	2	≤100
16	Загальні коліформи, КУО/100см ³	не знайдено	відсутнє
17	E.coli, КУО/100см ³	не знайдено	відсутнє
18	Ентерококки, КУО/100см ³	не знайдено	відсутнє

Література

1. news.pn > Общество >168594 «Что пьют в Европе, Украине, Николаеве».
2. novosti-n.org > Важные новости 14.09.2016 «В Николаеве из кранов течет желтая и вонючая вода».
3. izmail.es article /7232/ Информационный портал города «Вода, которую мы пьем»
4. infovod.com.ua > «Качество питьевой воды»

Степанова К.Г., ст. гр. ВБ-21

Науковий керівник: Федорова Г.В., доц., к.х.н.

Кафедра хімії навколишнього середовища

ОСВОЄННЯ МЕТОДИКИ ФЛУКТУЮЧОЇ АСИМЕТРІЇ РИБ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ЗАБРУДНЕННЯ ВОД ДНІПРОВСЬКО- БУЗЬСЬКОГО ЛИМАНУ

Вступ і актуальність теми. Біоіндикація водойм є особливо важливою, оскільки гідратний фактор є одною з властивостей и особливостей біосфери, а водна поверхня планети за площею більше, ніж тверда.

Крім того, одним з напрямків гідроіндикації є пошук вод в пустельних або ін. зневоднених районах, що дуже важливо для забезпечення життя. Не менше важливою є біоіндикаційна оцінка якості вод, контроль ступеня їх забруднення. Все вищеперелічене вказує на реальну *актуальність* визначення якості вод, а використання біоіндикаційних методів з їх головним завданням: зберегти і не нашкодити живій природі – визначає їх перспективність.

Біоіндикаційні методи є незамінними у випадках: • коли фактор не може бути вимірний (напр., клімат минулих геологічних епох);

• коли фактор важко виміряти (напр., через швидке розкладання ксенобіотику и неможливості встановлення його природи);

• коли фактор важко інтерпретувати (напр., неможливість перенести ГДК для людини на гідробіонтів і т. ін.) [1].

Біоіндикація гідросфери складається з таких напрямків: фітоіндикації, альгоіндикації, зооіндикації [2]. Оскільки водні екосистеми є єдністю біоти з водним середовищем, то для зооіндикації можна використовувати практично всі організми, що заселяють водойми: личинки, молюски, черви, довгоніжки, бокоплавові, довгоніжки, дзвінцеві, рівноногі, твердокрилі та ін. [3]. Але найбільше чутливими до забруднення є риби, до того ж, саме для них розроблено використання морфогенетичних показників флуктуючої асиметрії [4], тому наш вибір зосередився на них.

Метою роботи є освоєння методики флюктууючої асиметрії и встановлення якості води та екологічного стану Дніпровсько-Бузьського лиману за оцінкою стабільності розвитку риб – мешканців цієї водойми.

Методика, біоіндикатор, об'єкт, обладнання дослідження та час відбору. Оцінка стану риб проводилася за флюктууючою асиметрією 5-ти меристичних ознак за методикою В.М. Захарова [4]. В якості біоіндикатора обрано найпоширенішого в цих водах карася золотого. Для аналізу використовували свіжопойману рибу. Об'єктом дослідження була водойма півдня України – Дніпровсько-Бузьський лиман. При вимірюванні ознак застосовували курвіметр, лінійку, гумові рукавички, збільшуваче скло. Дослідження проводили влітку 2016 р.

Основна частина роботи. Техногенний вплив на екосистеми призводить до порушення нормального розвитку організмів. Щодо риб, то стресові фактори забруднення вод порушують симетрію будови морфологічних ознак, що і є причиною застосування метода флюктууючої асиметрії.

Порушення симетрії організмів вперше виявив та класифікував Л. Ван Вален у 1962 р. [5]. Розвиток ідеї флюктууючої асиметрії належить В.М. Захарову [6], який також запропонував методику визначення стану середовища за величиною флюктууючої асиметрії та виділів морфогенетичні показники, що використовують для оцінки стабільності розвитку риб на прикладі карася золотого [4]:

1. Число променів у грудних плавцях.
2. Число променів у черевних плавцях.
3. Число зябрових тичинок.
4. Число глоткових зубів.
5. Кількість лусок у бічній лінії.

Контроль нормального розвитку за кожною ознакою зводиться до оцінки асиметрії лівого та правого боків.

Для оцінки стабільності розвитку тварин и риб у т. ч. використовують систему меристичних ознак. Для меристичних ознак величина асиметрії у кожної особини визначається за різницею числа структур зліва та справа. Середнє арифметичне цієї величини виражає популяційну оцінку. Оцінку величини флюктууючої асиметрії за дисперсією відносно розбіжності між сторонами (r – права, l – ліва), що ґрунтується на оцінці величини дисперсії відмінності між боками не від нуля (суворої симетрії), а від деякої середньої відмінності між ними у виборці, що розглядається, здійснювали для кожної особі за підрахунком числа асиметрій.

Результати вимірів представлені таблицею 1 особин карася золотого, виловленого влітку 2016 р. Всього оцінили стан риб за літній період 2016 р. в кількості щомісячно 5 (червень) + 5 (липень)+10 (серпень) = 30 особин.

При аналізі комплексу морфологічних ознак краще використовувати інтегральні показники стабільності розвитку.

Для аналізу асиметрії якісних ознак розраховано середнє число асиметричних ознак (ЧАО) за формулою:

$$ЧАО = \frac{\sum_{i=1}^k A_i}{nk},$$

де A_i – число асиметричних прояв ознаки i ; n – чисельність вибірки; k – число ознак [2].

Розрахунки ЧАО проведено за кожний літній місяць, а також за весь літній сезон. Результати вимірювань за 5 ознаками, оцінку середньої частоти асиметричних прояв на ознаку за кожен літній місяць для всіх особин і оцінку середньої частоти асиметричних прояв на ознаку за літо 2016 р. наведено у табл. 1.

Таблиця 1 – Дані вимірювань морфогенетичних ознак карася золотого за червень, липень і серпень 2016 р. та їх обробка за меристичною ознакою

Оцінка стабільності розвитку з використанням меристичних ознак												
№ особі	Ознаки										A*	A/n
	1		2		3		4		5			
	r	l	r	l	r	l	r	l	r	l		
1	15	14	8	8	29	32	4	3	32	31	4	0,8
2	15	16	10	9	31	30	4	4	31	30	4	0,8
3	16	15	9	9	29	34	3	4	31	30	4	0,8
4	15	15	8	8	40	42	4	4	31	30	2	0,4
5	15	17	9	9	40	39	2	4	32	32	3	0,6
ЧАО											0,68	
6	15	14	8	9	40	41	4	4	32	32	3	0,6
7	15	14	9	9	40	40	4	4	31	29	2	0,4
8	12	13	9	7	39	40	3	4	32	33	5	1
9	8	11	8	7	38	39	4	4	30	31	4	0,8
10	16	14	9	9	40	38	4	4	31	31	2	0,4
ЧАО											0,64	
11	14	15	9	9	38	40	4	4	32	31	3	0,6
12	15	16	8	9	40	40	4	3	32	32	3	0,6
13	15	15	9	9	39	39	4	4	32	32	0	0
14	16	16	9	9	39	40	4	3	31	32	3	0,6
15	15	15	9	8	39	39	4	4	32	32	1	0,2
16	14	14	9	9	40	39	4	3	32	32	2	0,4
17	16	15	9	9	40	40	4	4	31	30	2	0,4
18	15	14	9	9	39	39	3	3	32	31	2	0,4
19	14	15	9	9	39	40	4	4	32	32	2	0,4
20	16	17	9	9	38	38	3	4	33	34	3	0,6
ЧАО											0,42	
Середня частота асиметричних прояв на ознаку за літній сезон											0,58	

Для оцінки якості середовища за інтегральним показником стабільності розвитку риб В.М. Захаровим запропонована бальна система, в якій показникам асиметрії відповідають певні бали від 1 до 5, що за збільшенням вказують на погіршення водного середовища, див. табл. 2.

Таблиця 2 – Оцінка якості середовища (води) в балах за інтегральним показником стабільності розвитку риб (за В.М. Захаровим)

Клас	Якість середовища у балах				
	1	2	3	4	5
	чисто	відносно чисто	забруднено	брудно	дуже брудно
	Коефіцієнт асиметрії				
Риби	< 0,35	0,35-0,40	0,40 – 0,45	0,45 – 0,50	> 0,50

Таким чином, середні частоти асиметричних проявів на ознаку за вибірками кожного літнього місяця у 2016 р. за комплексом меристичних ознак складають 0,68, 0,64 і 0,42, що відповідає за бальною системою стану вод > 5 балів у червні, > 5 балів у липні та 3 балам у серпні.

Стан води Дніпровсько-Бузьського лиману характеризувався у літніх місяцях як *дуже брудний* у червні та липні і *забруднений* у серпні. Отже, протягом літа якість води покращувалася.

Висновки. 1. Освоєно методики а) збору зразків риб, б) їх вимірювання за 5 меристичними ознаками, 3) підрахунку асиметричних проявів за літні місяці 2016 р., 4) флюктуючої асиметрії.

2. За допомогою програми Microsoft Office Excel здійснено розрахунки середнього числа асиметричних проявів на всі ознаки та за вибірками кожного місяця. За бальною системою встановлено якість води Дніпровсько-Бузьського лиману як *дуже брудна* (> 5 балів) та забруднена (3 бали). Влітку 2016 р. *дуже брудна* вода лиману мала критичний стан.

3. В цілому за літній сезон середнє ЧАО становило 0,54, що відповідало *дуже брудній* воді. Крім однієї особини (у серпні), всі піймані риби за літній період мали відхилення від 1 до 5 від стабільного розвитку.

Література

1. Биологический контроль окружающей среды. Биоиндикация и биотестирование: уч. пособие для студ. ВУЗов / О. П. Мелехова, Е.И. Сарапульцева, Т.И. Евсева и др.; под ред. О.П. Мелеховой и Е.И. Сарапульцевой – М.: Академия, 2008. – С. 6-18.
2. Дідух Я.П. Основи біоіндикації / Я.П. Дідух. – Київ: НВП «Видавництво «Наукова думка» НАН України», 2012. – 344 с.
3. Вшивкова Т.С., Морз Д.С. Биоиндикация пресных вод с использованием водных беспозвоночных (краткое руководство по биомониторингу). – Владивосток, 2006. – С. 27-38.
4. Захаров В.М. Здоровье среды: методика оценки / В.М. Захаров, А.С. Баранов, В.И. Борисов и др. – М.: Центр экологической политики России, 2000. – 68 с.

5. Van Valen L. Study of fluctuating asymmetry / L. Van Valen // Evolution. – 1962. – Vol. 16, № 2. – P. 125-146.
6. Захаров В.М. Асимметрия животных / В.М. Захаров. – М.: Наука, 1987. – 216 с.

Шалоумов Ю.М., ст. гр. Е-21

Науковий керівник: Федорова Г.В., доц., к.х.н.

Кафедра хімії навколишнього середовища

ЗАСТОСУВАННЯ БІОІНДИКАЦІЙНОГО МЕТОДА ВИЗНАЧЕННЯ ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯ РІЗНИХ РАЙОНІВ М. ОДЕСА

Вступ. У ХХІ ст., як ніколи раніше, загострюються проблеми якості навколишнього середовища через антропогенний вплив. Людська цивілізація перетворює природу під свої потреби. Не треба бути спеціалістом, щоб спостерігати результати втручання людини у природне середовище: зменшення видового різноманіття, вичерпання корисних копалин та ін. природних ресурсів, неадекватне навантаження на всі компоненти біосфери. Потреба припинити політику надспоживання, змінити її на екологічно збалансовану політику по відношенню до навколишнього середовища свідчить про народження екологічного мислення у сучасного покоління. Цьому сприяє і екологізація знань, і загальна екологічна направленість освіти, і виникнення нових наукових напрямків вивчення стану біосфери, що сприяють оздоровленню довкілля.

Одним з таких наукових напрямків є біоіндикація, яка з часом перетворилася на науку, задачами якої є оцінювання екологічних факторів або стану екосистем та їх змін за біоознаками живих організмів. Привабливість біоіндикаційних досліджень не тільки у можливості діагностики біоіндикаторів у середовищі їх безпосереднього мешкання і в дешевизні самих методик, але і в інтегральному оцінюванні зовнішніх факторів техногенного впливу. Тобто біоіндикація характеризує результат забруднення за широким спектром біотичних ознак: за станом клітин, їх органел, елементів клітинного ядра – носіїв спадковості – хромосом і ДНК, окремих органів і в цілому живих організмів, популяцій та екосистем.

На основі багатолітніх досліджень і досвіду вчених по контролю стану навколишнього середовища встановлені переваги, які мають живі індикатори при оцінюванні антропогенних навантажень [1].

За допомогою біоіндикації можна діагностувати ранні порушення в найбільш чутливих компонентах біотичних угруповань і оцінювати їх значимість для всієї екосистеми [2].

Одним з найважливіших видів біоіндикації є фітоіндикація, в якій як індикатори використовують ознаки та властивості рослин, чи їх певну сукупність (популяції, види, фітоценози) [2].

Саме цей різновид біоіндикації був використаний нами для оцінки якості повітря м. Одеси за станом листя клена гостролистого, поширеного в нашому місті.

Метою роботи є встановлення ступеня забруднення повітря курортного міста за ознаками листя, зібраного в різних районах м. Одеса.

Методи, матеріал і методика дослідження, майданчики збору дослідного матеріалу. В роботі застосовували пасивний метод біоіндикації стосовно до рослин як чутливих біоіндикаторів, що дозволяють оцінювати комплекс впливів, характерних для певної території.

Рослини асимілюють речовини і піддаються прямому впливу одночасно з ґрунту і повітря, а через прикріплений спосіб життя відображають стан конкретної локальної території мешкання. Зручність використання рослин полягає у доступності і простоті збору дослідного матеріалу для експериментальної роботи.

Вибір біоіндикатора клена-гостролистого (*Acer platanoides*) та відбір зразків листового матеріалу визначався рекомендаціями розробників методики [3]. Збір листя проводили після зупиненні його росту з нижніх гілок дерев. Час відбору зразків – кінець літа 2016 р.

Збір листя проводили на 5 майданчиках у м. Одеса та її передмісті: парк Шевченка, центральна вул. Рішельєвська, вул. Комітетська (тихий центр), цементний завод, нафтопереробний завод. Для освоєння методики відбирали одне дерево, з якого зібрали листя у кількості 10-14 штук.

Як методику для інтегральної оцінки якості середовища використовували величину флуктуючої асиметрії (ФА) білатеральних морфологічних ознак за методикою В.М. Захарова зі співробітниками [3].

Для статистичної обробки застосовували систему пластичних ознак, яка рекомендується для оцінки стабільного розвитку рослин.

Методика дозволяє оцінити весь комплекс дій на живу природу, включаючи і антропогенні, і природні фактори, тобто оцінюється не конкретний вплив, а стан середовища в певному місці, придатність території та рівень небезпечності для мешкання людини.

Обробку результатів вимірів проводили за програмою Microsoft Office Excel.

Результати дослідження та їх обговорення. Обробка дослідного матеріалу засновано на вимірах таких параметрів листа:

- 1) ширина половинок листа;
- 2) довжина другої жилки;
- 3) відстань між кінцями 1-ї та 2-ї жилок;
- 4) кут між центральною та другою жилками;
- 5) форма макушки листка.

Величину флуктуючої асиметрії оцінювали за інтегральним показником – величиною середньої відносної різниці за ознаками, яку розраховували як середнє арифметичне відношення різниці до суми промірів листа праворуч і ліворуч: $\frac{|l-r|}{l+r}$.

Спочатку результати промірів листя вміщували в додаткову таблицю (приклад табл. 1), потім розраховували різницю і суму промірів справа і зліва, наприкінці – величини відношення останніх, див. формулу, які розташовували в таблицях для дерева з кожного майданчика (табл. 2). Асиметрія присутня у листя всіх досліджуваних дерев.

Таблиця 1 – Проміри лівого і правого боків листа і форма верхівки

Парк Шевченка (майданчик №1)									
Ознаки асиметрії									
1		2		3		4		5	
№	Ширина половинок		Довжина 2-й жилки		Відстань між кінцями 1-й і 2-й жилками		Кут між центральною і 2-ю жилками, °		Форма верхівки
	<i>l</i>	<i>r</i>	<i>l</i>	<i>r</i>	<i>l</i>	<i>r</i>	<i>l</i>	<i>r</i>	
1	8,3	9,2	14,0	15,5	10,1	10,2	41	37	не зігнута
2	9,5	9,3	15,0	14,8	8,9	9,8	40	35	не зігнута
3	8,4	9,3	14,3	13,9	9,2	9,6	38	41	зігнута управо
4	9,8	10,3	13,0	13,2	8,5	8,4	43	39	не зігнута
5	7,6	7,2	11,2	10,4	6,9	6,9	36	37	не зігнута
6	7,7	8,4	11,8	12,9	9,7	9,0	44	41	зігнута управо
7	7,7	8,2	10,9	12,8	7,8	10,7	41	41	не зігнута
8	8,0	6,9	13,3	11,4	9,3	7,3	49	40	не зігнута
9	8,1	8,0	11,3	12,0	7,1	7,4	37	34	зігнута уліво
10	7,3	6,9	12,9	12,3	8,2	8,0	37	38	зігнута уліво

Таблиця 2 – Флуктуюча асиметрія листа, їх середні величини та величина асиметрії у виборці

Парк Шевченка (майданчик №1)					
№ листа	№ ознаки				Величина асиметрії листа
	1	2	3	4	
1	0,0514	0,0508	0,0049	0,0513	0,0396
2	0,0106	0,0067	0,0481	0,0667	0,0330
3	0,0508	0,0142	0,0213	0,0380	0,0311
4	0,0249	0,0076	0,0059	0,0488	0,0218
5	0,0270	0,0370	0,0000	0,0137	0,0194
6	0,0435	0,0445	0,0374	0,0353	0,0402
7	0,0314	0,0802	0,1568	0,0000	0,0671
8	0,0738	0,0769	0,1205	0,1011	0,0931
9	0,0062	0,0300	0,0207	0,0423	0,0248
10	0,0282	0,0238	0,0123	0,0133	0,0194
Величина асиметрії у виборці					0,0390

Згідно із розрахунками для всіх 5-и майданчиків міста, встановлено величини асиметрії листа за виборкою, які у порядку зростання

розташувалися у ряд: 0,0365 (нафтопереробний завод) < 0,0390 (парк Шевченка) < 0,0443 (цементний завод) < 0,0495 (вул. Комітетська) < 0,0687 (вул. Ришельєвська).

Для бальної оцінки якості середовища використовували таблицю відповідності балів якості середовища значенням показника ФА для берези повислої, табл. 3.

Таблиця 3 – Бальна система якості середовища мешкання живих організмів за показниками флуктуючої асиметрії вищих рослин

Показник флуктуючої асиметрії	< 0,04	0,04 – 0,044	0,045 – 0,049	0,05 – 0,054	> 0,054
Бали якості середовища (повітря)	1 (чисто)	2 (відносно чисто)	3 (помірно забруднено)	4 (забруднено)	5 (дуже забруднено)

- Висновки.* 1. Зібрано дослідний матеріал і засвоєно методику ФА.
 2. За спостереженням зовнішнього вигляду листя встановлено, що майже все листя деформоване, на зразках з нафтопереробного заводу зустрічаються некрози, на зразках з цементного заводу листя вкрите цементним пилом, хоча останній не працює у повну потужність.
 3. Стан повітря в м. Одеса за бальною системою має такий розподіл за майданчиками відбору: 1 (нафтопереробний завод) < 1 (парк Шевченка) < 2 (цементний завод) < 3 (вул. Комітетська) < понад 5 (вул. Ришельєвська).

Задовільні результати повітря в районі нафтопереробного заводу пояснюються зупинкою виробництва протягом останніх років. Найгірші показники відзначаються у центрі міста. Стан повітря на вул. Ришельєвській навіть не вміщується в рамки бальної градації. Для курортного міста стан повітря в центрі можна віднести до критичного.

Список літератури

1. Биологический контроль окружающей среды. Биоиндикация и биотестирование: уч. пособие для студ. ВУЗов / О. П. Мелехова, Е. И. Сарапульцева, Т.И. Евсеева и др.; под ред. О.П. Мелеховой и Е. И. Сарапульцевой – М.: Академия, 2008. – С. 13.
2. Дідух Я.П. Основи біоіндикації / Я.П. Дідух. – Київ: НВП «Видавництво «Наукова думка» НАН України», 2012. – 344 с.
3. Захаров В.М. Здоровье среди: методика оценки / В.М. Захаров, А.С. Баранов, В.И. Борисов и др. – М.: Центр экологической политики России, 2000. – 68 с.

ДЛЯ ПОДАТОК