

Міністерство освіти і науки України
Одеський державний екологічний університет



МАТЕРІАЛИ
студентської наукової конференції
Одеського державного екологічного університету
(23-26 квітня 2018 р.)

ОДЕСА
ТЕС
2018

Матеріали студентської наукової конференції Одеського державного екологічного університету.(23-26 квітня 2018р.). Одеса:ТЕС, 2018 284с.

У збірнику статей представлені вибрані матеріали студентської наукової конференції, які містять найбільш вагомні результати науково-дослідної роботи студентів ОДЕКУ.

В сборнике представлены избранные материалы студенческой научной конференции, в которых изложены наиболее весомые результаты научно-исследовательской работы студентов ОГЭКУ.

@Одеський державний
екологічний університет, 2018

ЗМІСТ

Секція «АГРОМЕТЕОРОЛОГІЇ»	8
Андронакі А. Б. - АГРОМЕТЕОРОЛОГІЧНА ОЦІНКА РЕСУРСІВ ВОЛОГИ ТА ВОЛОГОЗАБЕЗПЕЧЕНОСТІ ПОСІВІВ ЦУКРОВОГО БУРЯКУ В ХАРКІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ СТ. КОЛОМАК.....	9
Вінницька О. С. - ОСОБЛИВОСТІ АГРОМЕТЕОРОЛОГІЧНИХ СПОСТЕРЕЖЕНЬ ЗА ТЕМПЕРАТУРОЮ ҐРУНТУ.....	13
Лука М. - АГРОКЛІМАТИЧНА ОЦІНКА ТЕПЛО- І ВОЛОГОЗАБЕЗПЕЧЕНОСТІ ОЗИМОГО ЖИТА В РАЙОНІ СТАНЦІЇ КРЕМЕНЕЦЬ ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛАСТІ	17
Сукманський О. - АГРОКЛІМАТИЧНА ОЦІНКА ТЕПЛО- І ВОЛОГОЗАБЕЗПЕЧЕНОСТІ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ В ІЗМАЇЛЬСЬКОМУ РАЙОНІ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	21
Секція «ВИЩОЇ ТА ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ»	25
Antonyuk Ya., Kholostenko A. - NEW ALGORITHMS OF NONLINEAR PREDICTION THEORY IN PROBLEMS OF ANALYSIS AND FORECASTING GLOBAL ANTHROPOGENIC POLLUTION.....	26
Bugor G., Chernyshova K. - NEW APPROACH TO SOLVING DIFFERENTIAL EQUATION OF THE SCHRODINGER TYPE.....	29
Buchko I.R., Trach Yu. -CHAOS-GEOMETRIC APPROACH TO PROBLEMS OF ANALYSIS AND FORECASTING AIR POLLUTION LEVEL OF INDUSTRIAL CITIES ATMOSPHERE: NEW ALGORITHMS.....	32
Grabina B., Kim M. - MODELLING NONLINEAR DYNAMICS OF RYDBERG SYSTEMS AND NEW QUANTUM-INFORMATION APPROACHES.....	35
Belodonov A.S., Vitenchuk K. - NEW NUMERICAL MODEL OF NONLINEAR DYNAMICS OF LASER SYSTEMS WITH ELEMENTS OF CHAOS.....	38
Obukhovskiy I., Nyamtsu K. - NEW NUMERICAL MODELS IN THEORY OF QUANTUM-INFORMATION SYSTEMS.....	41
Bondarenko D., Isakova I. - COMPUTER SIMULATION OF ENERGY PARAMETERS OF HEAVY FINITE FERMI SYSTEMS.....	44
Секція «ВОДНИХ БІОРЕСУРСІВ ТА АКВАКУЛЬТУРИ»	47
Катречко І. - ШТУЧНЕ РОЗВЕДЕННЯ ПРОМИСЛОВИХ РИБ.....	48
Ривоненко А.О. - ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНИХ КОРМІВ У ГОДІВЛІ ЛОСОСЕВИХ РИБ.....	51
Люліна М.Л. -ЗНАЧЕННЯ ГІДРОБІОРЕСУРСІВ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ	54

ПРОДОВОЛЬСТВОМ.....	
Іванько І.І.-ОБКИДНІ СІТКИ,ЯК ЗНАРЯДДЯ ЛОВУ РИБИ У ПРИБЕРЕЖНИХ РАЙОНАХ МОРЯ.....	57
Матвієнко Р.С.-РИБОВОДНО-БІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЛОСОСЕВИХ РИБ.....	60
Секція «ГІДРОЕКОЛОГІЇ ТА ВОДНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ»	63
Житкевич М. Я. - ГЕОЛОГІЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ ВІТРУ ТА ЙОГО РОЛЬ В РЕЛЬЄФОУТВОРЕННІ.....	64
Лавров Т.В. - ЗСУВИ ОДЕСЬКОЇ ЗАТОКИ ЧОРНОМОРСЬКОГО УЗБЕРЕЖЖЯ.....	66
Волков Д.Ю. - ЗАСТОСУВАННЯ НІВЕЛІРА В ГЕОДЕЗІЇ.....	70
Савкова А.А. - ПРО ОРІЄНТУВАННЯ НА МІСЦЕВОСТІ.....	73
Компанієць Ю.А., Кулачок К.В., Мороз О.П., Скоб'як А.В. - ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ ДЛЯ АНАЛІЗУ ТА ОЦІНКИ ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД УКРАЇНИ.....	76
Секція «ГІДРОЛОГІЇ СУШІ»	80
Пісарєв О.Г. - ДОСЛІДЖЕННЯ ЧАСОВИХ РЯДІВ ГІДРОМЕТЕОРОЛОГІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВЕСНЯНОГО СТОКУ РІЧОК ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	81
Под'яблонська А.В. - ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ МАЛИХ РІЧОК ПРИДУНАЙСЬКОГО РЕГІОНУ.....	87
Под'яблонська А.В., Докус А.О. -ПРОСТОРОВИЙ МОНІТОРИНГ СТАНУ РІЧОК БАСЕЙНУ ПІВДЕННОГО БУГУ У ВЕСНЯНИЙ ПЕРІОД РОКУ.....	92
Секція «ЕКОЛОГІЇ ТА ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ»	97
Федченко О.В.- ВАГОВИЙ ВМІСТ КИСНЮ В АТМОСФЕРНОМУ ПОВІТРІ ЯК СКЛАДОВА УМОВ МЕШКАННЯ ЛЮДИНИ.....	98
Карнаух К.А. - РОЛЬ ХАРЧОВИХ ДОБАВОКУ ФОРМУВАННІ БЕЗПЕКИ ХАРЧОВИХ ПРДУКТІВ (НА ПРИКЛАДІ КОПЧЕНИХ КОВБАСНИХ ВИРОБІВ).....	102
Шангіна С.В. - РЕКРЕАЦІЙНО-ТУРИСТИЧНІ РЕСУРСИ НПП «ПОДІЛЬСЬКІ ТОВТРИ».....	106
Карнаух К.А. - ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ НПП «АЗОВО-СИВАСЬКИЙ» В РЕКРЕАЦІЙНО-ТУРИСТИЧНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ.....	110
Секція «ЕКОЛОГІЧНОЇ ПОЛІТИКИ І ПРАВА»	113
Змієнко Д. М. - ЕКОЛОГО-ЕТИЧНІ АСПЕКТИ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЗООПАРКІВ.....	114

Заслоцька Ю.І. -СУЧАСНІ УЯВЛЕННЯ ПРОБЛЕМИ ЗМІНИ ГЛОБАЛЬНОГО КЛІМАТУ	118
Чернова К.О. - ФОРМАЛЬДЕГІД ЯК НЕБЕЗПЕЧНА ДОМШКА, ЩО ЗАБРУДНЮЄ АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ	121
Пахолук Л.С. -ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДПРАЦЬОВАНИМИ ЛЮМІНЕСЦЕНТНИМИ ЛАМПАМИ В УКРАЇНІ	124
Зайченко М. Г. - ОСОБЛИВОСТІ ВОДНОГО РЕЖИМУ НИЖНЬОГО ДУНАЮ	127
Секція « ЕКОНОМІКИ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»	129
Никитюк І.І. - ОСОБЛИВОСТІ МЕХАНІЗМУ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПОСЛУГ ТУРИСТИЧНИХ ПІДПРИЄМСТВ	130
Венгер О.С. - ОЦІНКА ТУРИСТИЧНО - РЕКРЕАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ	134
Катоніна Т. В. - СТАЛИЙ РОЗВИТОК ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ СИСТЕМИ М.ВІЛКОВЕ ЯК ТУРИСТСЬКОЇ ДЕСТИНАЦІЇ	138
Секція «ЗАГАЛЬНОЇ ТА ТЕОРЕТИЧНОЇ ФІЗИКИ»	142
Чувальська М.Г. - РАДІАЦІЙНИЙ КОНТРОЛЬ ПРОДУКТІВ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ	143
Гут В.Ю. - ВПЛИВ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖ НА ЖИВІ ІСТОТИ	147
Комар В.О. - РАДІАЦІЙНИЙ ЗАХИСТ ЛЮДИНИ ПІД ЧАС КОСМІЧНИХ МІСІЙ	150
Шалоумов Ю. М. - МОДЕЛЮВАННЯ ДОВГОМАСШТАБНОГО ПЕРЕНОСУ ДОМШОК В АТМОСФЕРІ	153
Заслоцька Ю.С. - ОЦІНКА ЗАБРУДНЕННЯ ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ РАДІОАКТИВНИМ ЦЕЗІЄМ В НАСЛІДОК АВАРІЇ НА ЧАЕС У 1986 РОЦІ	158
Секція «ІНФОРМАТИКИ»	161
Коротка Т.О. - РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ПОПЕРЕДНЬОГО ЗАМОВЛЕННЯ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ	162
Юраш Д.Г. - ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ СТАНУ ФІНАНСОВОГО ОБ'ЄКТА	165
Секція «ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ»	168
Нямцу К.Є. - АНАЛІЗ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВІДКРИТОГО, ВІЛЬНОГО ТА КОМЕРЦІЙНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	169
Рижов К.С. - РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ «ОРГАНАЙЗЕР СТУДЕНТА» ДЛЯ ОПЕРАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ	175

ANDROID.....	
Мартинюк І.-УРАЗЛИВОСТІ "ІоТ" СИСТЕМ.....	180
Секція «МЕНЕДЖМЕНТУ ПРИРОДООХОРОННОЇ ДІЯЛЬНОСТІ»	184
Барбанягра А.М.-ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ НАСЛІДКИ ВІД НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ.....	185
Андрушко М.А. - ПРОБЛЕМА РОЗМІЩЕННЯ ВІДХОДІВ НА ЗВАЛИЩАХ ТА ПОЛІГОНАХ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	190
Чабанюк А.С. - ТІМБІЛДИНГ ЯК СКЛАДОВА УСПІХУ ОРГАНІЗАЦІЇ	194
Павленко Ю.С. - СУТНІСТЬ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ФРАНЧАЙЗИНГУ В УКРАЇНІ.....	198
Шафаренко О. С. - СКРИТИЙ МАРКЕТИНГ ЯК ОДИН ІЗ ВИДІВ МАРКЕТИНГУ.....	2011
Секція «ОКЕАНОЛОГІЇ ТА МОРСЬКОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»	204
Волкова Є.Ю. - ГЛОБАЛЬНЕ ПОТЕПЛІННЯ ТА ЙОГО НАСЛІДКИ ..	205
Марініна К.О. - ВИКОРИСТАННЯ STD - ЗОНДІВ У СУЧАСНІЙ ОКЕАНОЛОГІЧНІЙ ПРАКТИЦІ.....	208
Глушкова А.В. - ТРОПІЧНІ ТА ПОЗАТРОПІЧНІ ЦИКЛОНИ.....	213
Секція «МЕТЕОРОЛОГІЇ ТА КЛІМАТОЛОГІЇ»	218
Антонюк Я.І.-ТРОПІЧНІ ЦИКЛОНИ У 2017р.....	219
Богушенко А.О., Яценко В.О. - ОЦІНКА ВРАЗЛИВОСТІ МІСТА ЧЕРНІВЦІ ДО ЗМІН КЛІМАТУ.....	223
Бабочкін П.С.-ФОРМУВАННЯ АНОМАЛЬНОГО ГРАДУ В УКРАЇНІ 21.09.2017 р.....	227
Глушкова А.В. - РЕЖИМ ОПАДІВ В М. ХАРКІВ.....	231
Флюгерт Д.І. - ПРОГНОЗ НИЗЬКОЇ ШАРУВАТОЇ ХМАРНОСТІ НАД ОДЕСОЮ У ХОЛОДНЕ ПІВРІЧЧЯ	235
Громенко Д., Лебеденко Г., - АНАЛІЗ СТАТИСТИЧНОЇ СТРУКТУРИ РОЗПОДІЛУ ВИСОТИ СНІГОВОГО ПОКРИВУ НА СТАНЦІЯХ ВІННИЦЬКОЇ ТА КІРОВОГРАДСЬКОЇ ОБЛАСТЕЙ.....	239
Секція «УКРАЇНОЗНАВСТВА ТА СОЦІАЛЬНИХ НАУК»	243
Куляс К.А. -ШЛЯХИ ФОРМУВАННЯ ПОЛІТИЧНОГО ЛІДЕРСТВА В СУЧАСНОМУ УКРАЇНСЬКОМУ СУСПІЛЬСТВІ.....	244
Курінна О.В. - РОЛЬ ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА В ЖИТТІ СУСПІЛЬСТВА ТА ЙОГО ФІЛОСОФСЬКЕ ОСМИСЛЕННЯ.....	247

Хархан В.В. - ФОРМУВАННЯ ПОЛІТИЧНОЇ КУЛЬТУРИ МОЛОДІ В УКРАЇНІ.....	250
Дорошук Є. О. - УКРАЇНСЬКА ТЕРМІНОЛОГІЯ НА СУЧАСНОМУ ЕТАПІ.....	252
Богданова Д.О. - ФЕМІНІТИВИ В СУЧАСНІЙ УКРАЇНСЬКІЙ МОВІ.....	254
Секція «ХІМІЇ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА»	258
Кулачок К.В. - ОЦІНКА ГЛОБАЛЬНОЇ ТЕХНОФІЛЬНОСТІ НЕМЕТАЛІВ ЗА ОСТАННІ РОКИ ХХІ СТОРІЧЧЯ.....	259
Бушняк О. В. - ВПЛИВ ВИДОБУВАННЯ МЕТАЛІВ В УКРАЇНІ У СВІТОВИЙ МЕТАЛОТЕХНОГЕНЕЗ.....	263
Томченко А., Шкрум З., Шепеліна С.І. -МЕТОДИ ЗНЕЗАРАЖЕННЯ ПИТНОЇ ВОДИ.....	267
Секція «ВІЙСЬКОВОЇ ПІДГОТОВКИ»	272
Матола С. В. - ПРОСТОРОВО-ЧАСОВА СТРУКТУРА АДВЕКЦІЇ ТЕМПЕРАТУРИ ТА ВОЛОГОСТІ ПОВІТРЯ ПРИ ФОРМУВАННІ НИЗЬКОЇ ХМАРНOSTІ.....	273
Філіппова В. - ДІАГНОЗ ПРОСТОРОВО-ЧАСОВОЇ СТРУКТУРИ ТУРБУЛЕНТНОСТІ ЯСНОГО НЕБА.....	278

**Секція
«АГРОМЕТЕОРОЛОГІЇ»**

Андронакі А. Б., ст. гр. МКА – 416

Науковий керівник: Кирнасівська Н.В., доц., к.геогр.н.

Кафедра агрометеорології та агрометпрогнозів

АГРОМЕТЕОРОЛОГІЧНА ОЦІНКА РЕСУРСІВ ВОЛОГИ ТА ВОЛОГОЗАБЕЗПЕЧЕНОСТІ ПОСІВІВ ЦУКРОВОГО БУРЯКУ В ХАРКІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ СТ. КОЛОМАК

Актуальність обраної теми підтверджують матеріали світової статистики, які показують, що сьогодні вирощувати цукровий буряк на території України також важливо, як і соняшник, ріпак чи кукурудзу. Зміна клімату на планеті співпадає з періодом наростання продовольчого дефіциту в світовій спільноті. В цих умовах при раціональному регулюванні посівних площ для України створюються можливості стати одним із найбільших виробників сільськогосподарської продукції, у тому числі й цукру. Це пов'язано з тим, що зміни клімату для буряківництва, цілком можливо, будуть скоріше позитивні, ніж негативні [4].

Фізіологічні процеси, що протікають в організмах рослин – фотосинтез, дихання, транспірація, живлення та інші, відбуваються за певних рівнів температури та умов зволоження. Цукрові буряки вибагливі до вологи і водночас є посухостійкими. Для бубнявіння і проростання насіння потрібно 150 – 170 % води від маси клубочків. На формування 1 ц коренеплодів і відповідної кількості листя при урожайності 400 – 500 ц/га буряки використовують з ґрунту близько 80 ц води, або 3200 – 4000 м³/га. Найбільше води буряки потребують в період посиленого росту (в липні–серпні). Оптимальна вологість ґрунту для них 65 – 70 % НВ [3].

Виконана кількісна оцінка умов зволоження території та вологозабезпеченості цукрового буряка на станції Коломак Харківської області. Для оцінки ресурсів зволоження території і вегетаційного періоду культури були розраховані наступні показники: суми опадів за період активної вегетації культури, суми опадів за теплий період, суми дефіцитів вологості повітря за період вегетації, показник зволоження ГТК (за Г.Т. Селяніновим) і Md (за Д.І. Шашко), запаси продуктивної вологи в ґрунті 0-100 см на початок і кінець активної вегетації, оптимальне і фактичне вологоспоживання і вологозабезпеченість за вегетаційний період культури. Дослідження проводились за 20 річний період, дані розрахунків наведені в табл. 1.

Встановлено, що середня багаторічна сума опадів за вегетаційний період цукрового буряка склала 200 мм і змінювалась від 131 мм до 293 мм, при середньому квадратичному відхиленні (σ) 60 мм і коефіцієнту варіації (C_v) – 22 %. За теплий період випало в середньому багаторічному 277 мм опадів. В різні роки в даний період випадало від 159 мм до 408 мм опадів. При цьому σ становить 51 мм, а C_v – 18 %.

Середні багаторічні запаси продуктивної вологи (ЗПВ) на початок періоду вегетації складають в шарі 0-100 см 141 мм, а на кінець періоду вегетації - 85 мм. В теплий період ЗПВ складають на початку - 145 мм, а на кінець - 70 мм. Оптимальне водоспоживання в вегетаційний період змінюється в межах від 355 мм до 790 мм, при середньому значенні 536 мм, а в теплий змінюється в межах від 495 мм до 1024 мм, при середньому-780 мм.

Таблиця 1 - Агрокліматична оцінка ресурсів вологи за вегетаційний та теплий періоди цукрового буряка в районі ст. Коломак Харківської обл.

а) вегетаційний період

Рік	$\sum R$ в.п.	$\sum d$	E_o	W_H	W_K	E_ϕ	V, %	ГТК	Md
Серед.	200	825	536	141	85	256	49	1,1	0,26
Найб.	293	1216	790	192	171	360	71	1,6	0,40
Найм.	131	546	355	74	32	103	24	0,7	0,11
σ	51			25			13		
C_v	18			9			5		

б) теплий період

Рік	$\sum R$ т.п.	$\sum d$	E_o	W_H	W_K	E_ϕ	V, %	ГТК	Md
Серед.	277	1199	780	145	70	352	47	1,0	0,24
Найб.	488	1575	1024	203	115	473	74	1,7	0,41
Найм.	159	762	495	95	7	238	25	1,5	0,11
σ	60			29			13		
C_v	22			10			5		

Фактичне водоспоживання цукрового буряка в середньому за вегетаційний період складає 256 мм, а в теплий 352 мм. Виходячи з цього, в середньо багаторічному вологозабезпеченість цукрового буряка у вегетаційний період складає 49%, а в теплий 47%, що відповідає умовам поганого зволоження.

Шашко Д.І. запропоновану показник зволоження, який розраховується за формулою:

$$Md = P / \sum d, \quad (1)$$

де P – опади за рік; $\sum d$ – сума середніх добових дефіцитів насичення водяної пари, тісно зв'язаних з величиною випаровування, за рік.

Для оцінки умов зволоження розраховується відношення щорічної суми опадів за теплий період з температурою повітря вище 10 °С до кліматичної норми опадів цей самий період за формулами:

$$K_{mn} = \frac{\sum r_{mn}}{\sum \bar{r}_{mn}} \cdot 100\% \quad (2)$$

Результати розрахунків наведені в таблиці 2. З таблиці видно, що в 17 роках з 20 за величиною Md складаються умови недостатнього зволоження, а в інші 3 роки - дуже сухі. За коефіцієнтом Ктп видно, що в більшості років умови зволоження на території ст. Коломак недостатні та погані.

Таблиця 2. – Оцінка вологозабезпеченості по Md ТА Ктп теплого періоду для вирощування цукрового буряка в районі ст.Коломак Харківської обл.

Md оцінка	к-сть років у періоді	Ктп Оцінка	к-сть років у періоді
0,45-0,15 Недостатнє	17	160-130 мм Задовільно	1
Менше 0,15 Дуже суха	3	130-80 м Недостатнє	16
		80-50 мм Погано	3

Таблиця 3. – Імовірна оцінка сум опадів та ГТК за теплий період цукрового буряка в районі станції Коломак Харківської обл.

P, %	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
R, мм	400	346	335	319	293	281	265	239	227	194	172
ГТК	1,7	1,3	1,2	1,1	1,1	1,0	0,9	0,9	0,8	0,7	0,6

Виконана імовірна оцінка умов зволоження території та вологозабезпеченості цукрового буряка. Для цього розрахована сумарна ймовірність сум опадів та ГТК за теплий період і побудовані криві ймовірності (табл. 3 та рис. 1-2).

P, %

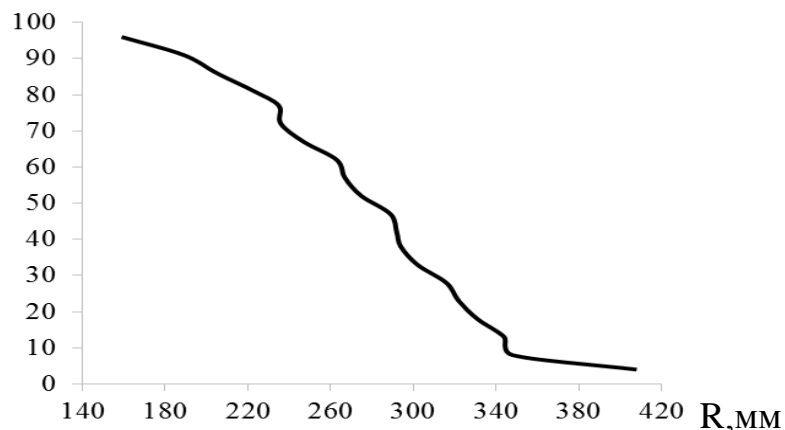


Рисунок 1 - Крива ймовірності R за теплий період в районі ст. Коломак Харківської обл.

P, %

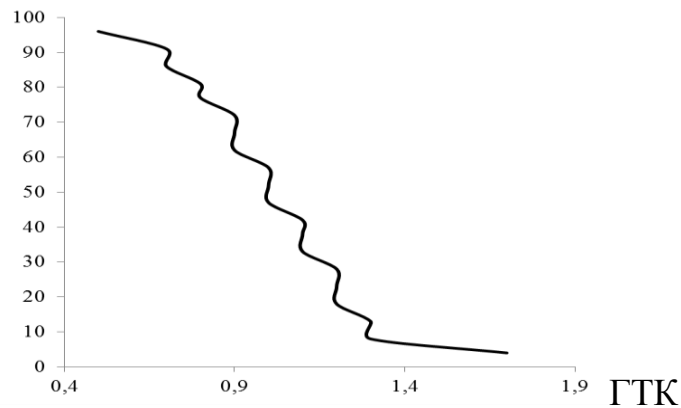


Рисунок 2 - Крива ймовірності ГТК за теплий період в районі ст. Коломак Харківської обл.

Встановлено, що 1 раз в 10 років сума опадів може скласти 346 мм, а 9 раз в 10 років можуть випасти опади в 194 мм при середньо багаторічних опадах в 281 мм. Умови недостатнього зволоження (ГТК=0,7) на даній території можуть спостерігатися в 9 роках із 10, а 1 раз в 10 років спостерігаються оптимальні умови зволоження (ГТК=1,7).

На закінчення можна сказати, що в районі ст. Коломак Харківської області в середньому багаторічному складаються умови недостатнього зволоження у вегетаційний період цукрового буряку, але в окремі роки культура може бути забезпечена ресурсами вологи, які будуть сприяти достатньо високому врожаю.

Список використаної літератури

1. Мищенко З.А. Агрокліматологія. – К.6 КНТ, 2009. – 511 с.
2. Ляшенко Г. В. Практикум з агрокліматології. – Одеса: ТЕС. - 2014. - 101-108 с.
3. Кирнасівська Н.В. Землеробство та рослинництво // Конспект лекцій. – Одеса: „Екологія”. – 2008. – 283 с.
4. Forster, P., V. Ramaswamy, P. Artaxo et al. Changes in Atmospheric Constituents and in Radiative Forcing. In: *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

Вінницька О. С., ст. гр. МКА-31(б)

Науковий керівник: Вольвач О. В., доц., к.геогр.н.

Кафедра агрометеорології та агрометпрогнозів

ОСОБЛИВОСТІ АГРОМЕТЕОРОЛОГІЧНИХ СПОСТЕРЕЖЕНЬ ЗА ТЕМПЕРАТУРОЮ ГРУНТУ

Сучасне сільськогосподарське виробництво спрямоване на одержання стабільних і високих врожаїв польових і садово-городніх культур, а також на високорентабельне тваринництво. Досягти цього можна лише при дотриманні безлічі умов: високого рівня селекційної роботи і родючості ґрунтів, передової агротехніки, раціонального планування, використання переваг агрохімії і меліорації і т.д. Важливе значення для формування кінцевої продуктивності мають і погодні умови. Використання даних про параметри зовнішнього середовища і про стан самих сільськогосподарських об'єктів є основою оперативної і прогностичної роботи агрометеорологічних підрозділів гідрометслужби.

Проведення агрометеорологічних вимірювань покладається на мережу метеорологічних станцій, які у процесі регулярних спостережень дають величезний обсяг інформації.

Засновниками агрометеорології як науки були видатні вчені О.І. Воєйков (1842-1916 рр.) та П.І. Броунов (1852 -1927 рр.). У 1885 році О.І. Воєйков організував перші 12 агрометеорологічних станцій та розробив програму спостережень. Його ідеї підтримав П.І. Броунов, який сформулював теоретичні основи агрометеорологічних спостережень.

Агрометеорологічні спостереження - це комплекс спостережень за метеорологічними величинами, гідротермічним режимом ґрунту та станом, ростом, розвитком рослин.

Основним принципом агрометеорологічних спостережень є обов'язкове паралельне у часі та просторі проведення спостережень за метеорологічними величинами (станом погоди), а також за змінами росту, розвитку і стану сільськогосподарських об'єктів, формуванням елементів їх продуктивності і кінцевої продукції. Це дозволяє встановити чисельні значення потреби рослин для їх нормального росту і розвитку до тепла, вологи, світла, а також оцінити вплив погодних умов на стан посівів, насаджень, пасовищ, на ріст та розвиток шкідників та хвороб, проведення сільськогосподарських робіт [1].

Температура ґрунту має велике значення для перезимівлі озимих культур. Особливо велике значення має температура ґрунту на глибині 3 см. На цій глибині здебільшого розташовується вузол кушіння озимих культур – головний орган, у якому накопичуються речовини, необхідні рослинам у суворих умовах зими.

О.М. Шульгіним встановлено, що головними показниками умов перезимівлі озимини є температура ґрунту на глибині 3 см, висота снігу, глибина промерзання ґрунту. Ці три чинники обмежують просування озимих культур у більш північні райони. Якщо у озимих культур або багаторічних трав пошкоджується вузол кущіння і коренева шийка, то рослини гинуть і навесні їх життєдіяльність не відновлюється.

Навесні температура ґрунту також є важливим фактором в житті рослин. Після сівби проростання насіння, розвиток коріння, засвоєння ним продуктів живлення, життєдіяльність мікрофлори ґрунту залежать від температури ґрунту. З підвищенням температури та за умов доброго зволоження ґрунту всі процеси прискорюються. Зменшення температури ґрунту навесні призводить до загнивання і пошкодження насіння, що, в свою чергу, викликає зрідження посівів.

У ґрунті природного складу першопричиною процесу теплообміну є вертикальний температурний перепад, що змінює знак від дня до ночі. Завдяки цьому виникає процес теплопровідності. Теплообмін у ґрунті здійснюється завдяки: теплопровідності вздовж окремої частки ґрунту, передачі тепла від однієї частки до іншої, молекулярній теплопровідності у середовищі поміж частками, теплопередачі на межі твердих часток і середовища, конвекції газів і вологи.

Денне нагрівання і нічне охолодження ґрунту викликають добові коливання його температури. Максимум температури на поверхні ґрунту спостерігається близько 13 години (за сонячним часом). Мінімум температури ґрунту спостерігається перед сходом Сонця. Різниця між максимумом і мінімумом у добовому або річному ході називається амплітудою ходу температури.

На величину добової амплітуди температури поверхні ґрунту впливають: пора року, географічна широта, рельєф, рослинний і сніговий покрив, колір ґрунту, стан поверхні, вологість ґрунту, хмарність [2, 3].

Спостереження за температурою орного шару ґрунту виконуються тільки у весняний період з моменту просихання ґрунту до м'якопластичного стану і до появи масових сходів пізніх теплолюбних культур.

Спостереження проводять на ділянці поля, яке призначається для пізніх теплолюбних культур. На майданчику спостереження виділяють ділянку розміром 2–3 м², а у випадку, коли майданчик спостереження знаходиться на схилі, вибирають дві ділянки. Результати спостережень записують у книжку КСГ-1. Якщо спостереження проводять на двох ділянках, розраховують середню температуру для кожної глибини окремо.

Спостереження проводять у дні обходу ділянок спостереження у 15 - 16 годин на глибинах 5 та 10 см від поверхні ґрунту. Допускається відхилення від строків спостережень не більше 30 хвилин.

Для вимірювання температури орного шару ґрунту використовують термометр-щуп АМ-6, термометр електронний транзисторний цифровий ТЕТ-Ц11 або транзисторний термометр ТЕТ-2.

У зимовий період на мережі метеостанцій проводяться паралельні спостереження за температурою, глибиною промерзання та відтавання ґрунту та висотою снігового покриву. Ці спостереження за температурою, глибиною промерзання та відтавання ґрунту та висотою снігового покриву проводять на ділянках озимої зернової культури, багаторічної трави та у плодовому саду (за вказівкою УкрГМЦ). Крім цього, допускається проведення спостережень біля метеорологічного майданчика – на площадці розміром 3 м x 3 м, яка засіяна такою культурою і в ті самі строки, що на польових спостережних ділянках [4].

На польових ділянках температура ґрунту визначається на глибині 3 см (вона відповідає середній глибині вузла куштиння озимих та кореневої шийки багаторічних трав). У плодовому саду температуру визначають на глибині 20 та 40 см.

Спостереження за температурою, глибиною промерзання та відтавання ґрунту та висотою снігового покриву проводять з дня настання від'ємної середньодобової температури повітря восени до поновлення вегетації зимуючих польових культур навесні, а у випадку повернення холодів весною (за умов випадання снігу або зниження мінімальної температури повітря до мінус 10°C та нижче) – і після відновлення вегетації (до повторного стійкого переходу температури повітря через 5°C). Спостереження за мерзлотоміром продовжують до повного відтавання ґрунту [4].

Спостереження проводять в 8 – 9 годин по останнім дням кожної п'ятиднівки та додатково за умов безсніжжя або наявності снігового покриву до 5 см у дні, коли мінімальна температура знижується до –15°C і нижче, а за умов наявності снігового покриву ві 6 см до 20 см – у дні, коли мінімальна температура знижується до мінус 20°C і нижче.

Взимку для визначення температури ґрунту на глибині вузла куштиння використовують ґрунтові електротермометри АМ-29А, АМ-2М, ТЕТ-2, ТЕТ-Ц11. Також водночас з установкою датчиків цих приладів встановлюють снігомірну рейку М-103.

Інструментальне визначення глибини промерзання ґрунту проводять за допомогою спостереження за проникненням у ґрунт нульової температури. Ці спостереження проводять за допомогою мерзлотоміру АМ-21. Його дія ґрунтується на властивості дистильованої води замерзати чи відтавати при температурі 0°C та нижче.

Мерзлотоміри випускають двох типів: для вимірювання глибини промерзання ґрунту до 150 см та від 150 до 300 см. Таке розділення пояснюється тим, що подовжити гумову трубку до 300 см не можна, так як

вона легко псується при замерзанні. Тому подовжують дерев'яну штангу (або шнур), до якої прикріплюють гумову трубку [1].

В цілому існуюча система спостережень за температурою ґрунту потребує модернізації. Проте єдиного погляду на цю справу немає, тому необхідно розробити загальну концепцію вирішення цієї проблеми в Україні з врахуванням успіхів і прорахунків від впровадження різних засобів вимірювання температури ґрунту, а також потреб різних рівнів агрометеорологічного забезпечення сільського господарства і інших галузей народного господарства.

Список використаної літератури

1. Агрометеорологічні вимірювання: підручник /В.В. Вольвач, О.В. Вольвач. Одеса: Екологія, 2016. - 200 с.
2. Польовий А.М., Божко Л.Ю., Вольвач О.В. Основи агрометеорології: підручник. Одеса: ТЕС, 2012. – 250 с.
3. Польовий А.М. Сільськогосподарська метеорологія: підручник. Одеса: ТЕС, 2012. – 632 с.
4. Настанова гідрометеорологічним станціям і постам. Агрометеорологічні спостереження / Т.І. Адаменко, Л.В. Щербак. – К., 2007 – Вип.11. - 210 с.

Лука М., ст. гр. МКА-416

Науковий керівник: Данілова Н.В., к.геогр.н.

Кафедра агрометеорології та агрометпрогнозів

АГРОКЛІМАТИЧНА ОЦІНКА ТЕПЛО- І ВОЛОГОЗАБЕЗПЕЧЕНОСТІ ОЗИМОГО ЖИТА В РАЙОНІ СТАНЦІЇ КРЕМЕНЕЦЬ ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Вступ. Озиме жито в нашій країні є другою важливою після пшениці культурою. Продовольча цінність його визначається значним вмістом в зерні білків (12,8 %) та вуглеводів (69,1%).

Жито порівняно з пшеницею — молода культура. Можливо, разом із пшеницею і ячменем воно потрапило у північні райони і, як стійкіше до суворіших природних умов, поступово ввійшло в культуру.

Зерно жита має велике значення як концентрований корм для сільськогосподарських тварин. Житнє борошно використовують для годівлі свиней, а висівки — великої рогатої худоби. У суміші з озимою викою та озимим ріпаком жито навесні дає найбільш ранній зелений корм для тварин. Житню солому використовують як підстилку, для технічних потреб, виготовлення матів, виробництва саману [1].

Матеріали та методи дослідження. У ході виконання роботи були розраховані агрокліматичні ресурси світла, тепла та вологи в період росту озимого жита за вегетаційний та за теплий періоди в районі станції Кременець Тернопільської області за вегетаційний і теплий періоди. Були використані дані пов'язаних метеорологічних і агрометеорологічних спостережень.

Опис і аналіз результатів. Так за вегетаційний період в середньому багаторічному дата відновлення вегетації спостерігалася 25.03, а настання воскової стиглості 16.07. Тривалість періоду складала 112 днів. Тривалість сонячного сяйва склала 36 год.

До основних агрокліматичних показників, які характеризують ресурси світла, відносяться тривалість сонячного сяйва, щільність світлового потоку і кількість сонячного тепла, яке надходить на рослинний покрив.

Суми сумарної і фотосинтетично активної радіації ($\Sigma Q_{вп}$, $\Sigma Q_{тп}$, $\Sigma Q_{фвп}$, $\Sigma Q_{фтп}$) були розраховані за рівняннями їх зв'язку з тривалістю сонячного сяйва, одержаними Міщенко З.А. і Ляшенко Г.В. у розрізі сезонів року [2, 3, 4].

Розраховане значення суми сумарної радіації складає 462 кДж/м², а фотосинтетично-активної радіації - 231 кДж/м².

Ресурси тепла оцінювалися за різними показниками термічного режиму - середньою, мінімальною і максимальною температурами.

Сума активних температур за вегетаційний період дорівнює 1434 °С, середня температура повітря – 12,9 °С.

Розглянемо агрокліматичні показники теплозабезпеченості за теплий період. За середніми багаторічними даними були визначені періоди між датами сходів культур і весняного переходу температури повітря через 10°C, а також між датами досягання культури і осіннього переходу температури повітря через 10°C. Дата переходу температури через 10 °C весною спостерігалася 25.04, а дата переходу температури через 10 °C восени – 13.10. Тривалість періоду склала 166 днів.

Тривалість сонячного саява - 38 год. Значення суми сумарної радіації складає 464 кДж/м², а сума фотосинтетично-активної радіації 232 кДж/м².

Ресурси тепла оцінюються за сумою кліматичних температур, під якими розуміють суми середньодобових температур повітря від дати переходу температури повітря через 10 °C на весні до дати переходу температури повітря через 10 °C восени.

Сума активних температур дорівнювала 2588 °C, середня температура повітря – 15,6 °C.

Для встановлення зв'язку між показниками теплових ресурсів побудований графік залежності між кліматичними сумами температур повітря вище 10 °C і тривалістю теплого періоду (періоду з температурою повітря вище 10 °C) (рис. 1). Встановлено рівняння зв'язку і значення коефіцієнта кореляції та його помилки.

Із рис. 1 видно, що рівняння зв'язку має вигляд

$$y = 13,888x + 285,38,$$

де y – сума позитивних температур; 13,888 – це біологічний мінімум; x - тривалість періоду; 285,38 – сума ефективних температур вище знайденого мінімуму.

Так як $R = 0,8$, то угруповання точок відповідає розрахованій прямій, що підтверджує стійкість знайдених сум активних температур як кількісного агрометеорологічного показника для теплого періоду.

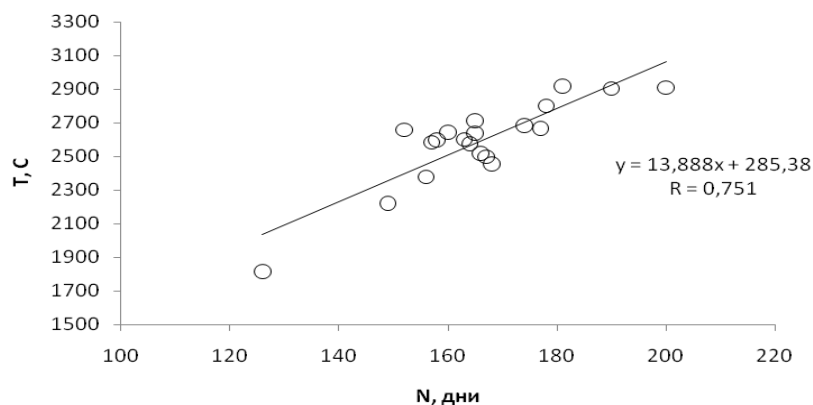


Рис. 1 - Графік зв'язку між тривалістю теплого періоду та сум кліматичних температур повітря.

Чи не найбільше показників запропоновано для агрокліматичної оцінки вологозабезпеченості. Зважаючи на те, що в різних природних зонах відзначається різниця у режимі зволоження, то й задовільнення потреб різних культур у волозі буде відрізнятися. Тому дуже важливо підкреслити особливості агрокліматичної оцінки вологозабезпеченості сільськогосподарських культур в залежності від природної зони і обґрунтувати ефективність їх застосування в різних природних зонах [3].

Розглянемо агрокліматичні ресурси вологи за вегетаційний період. Кількість опадів становила 269 мм, сума дефіцитів насичення водяної пари – 578 мм. За теплий період кількість опадів становила 406 мм, а дефіцит насичення водяної пари – 900 мм.

Вологозабезпеченість культури (V_k) визначається як відношення фактичного вологоспоживання культури до оптимального [2]:

$$V_k = \frac{E_{\phi}}{E_o} \cdot 100\% . \quad (1)$$

Так за вегетаційний період розрахунок волого вимогливості складає 283 мм, фактичне вологоспоживання дорівнює 292 мм. Вологозабезпеченість культури становить 106%, загальна оцінка якої є відмінною.

За теплий період вологовимогливість культури склала 441 мм, вологоспоживання – 434 мм. Вологозабезпеченість становить 104%, що також відповідає відмінній оцінці.

Також були проведені розрахунки інтегральних показників зволоження Селянінова і Шашко за вегетаційний та теплий періоди за формулами:

$$ГТК = \frac{\sum r}{\sum T_c \div 10} \quad (2)$$

де $\sum r$ - кількість опадів за теплий період (мм); $\sum T_c$ - сума середньодобових температур вище 10 °С за період вегетації культур, зменшена в 10 раз, яка умовно характеризує випаровуваність.

$$Md = \frac{P_r}{\sum d_r} \quad (3)$$

де P_r - опади за рік, $\sum d_r$ - сума середньодобових дефіцитів вологості повітря за рік (мм), яка є показником випаровуваності.

Так за вегетаційний період гідротермічний коефіцієнт Селянінова – 1,9, що відповідає надмірно вологим умовам. Показник зволоження Шашко за вегетаційний період становить 0,49, а за теплий – 0,47, що відповідає надмірним умовам зволоження.

Була також дана оцінка вологозабезпеченості за кількістю опадів. Для цього визначено відношення кількості опадів по рокам до середньобагаторічної величини опадів. Розрахована оцінка вологозабезпеченості за кількістю опадів нормальна і складає 100% від кліматичної норми.

Висновки. З виконаної роботи можна зробити висновки, що за вегетаційний та теплий періоди озиме жито отримало достатню кількість тепла та вологи в районі станції Кременець Тернопільської області.

Список використаної літератури

1. Рослинництво: Підручник / О. І. Зінченко, В. Н. Салатенко, М. А. Білоножко; За ред. О. І. Зінченка. — К.: Аграрна освіта, 2001. — 591 с.
2. Ляшенко Г.В. Практикум з агрокліматології. Навчальний посібник. — Одеса:ТЕСС. – 2014. – 150 с.
3. Методи оцінки і районування мікрокліматичної мінливості радіаційно-теплових ресурсів України для оптимізації розміщення сільськогосподарських культур //Під ред. М.І. Кульбиди, З.А. Міщенко. - Київ, УкрГМЦ, 2004.- 111 с.
4. Мищенко З.А. Агрокліматологія. – К.: КНТ, 2009. – 511 с.

Сукманський О., ст. гр. МНЗ – 1а

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

Кафедра агрометеорології та агрометпрогнозів

АГРОКЛІМАТИЧНА ОЦІНКА ТЕПЛО- І ВОЛОГОЗАБЕЗПЕЧЕНОСТІ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ В ІЗМАЇЛЬСЬКОМУ РАЙОНІ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Озима пшениця – найважливіша сільськогосподарська культура в Одеській області, під яку відводиться до 4-7 млн. га. В Ізмаїльському районі середня врожайність озимої пшениці становить 30 ц/га, а в окремі роки вона може коливатися від 14 до 46 ц/га. Динаміка врожаїв найчастіше пов'язана з коливаннями агрометеорологічних умов, в тому числі, умовами перезимівлі, тепло- і вологозабезпеченості у вегетаційний період. Тому дослідження, присвячені оцінці агрокліматичних умов щодо вирощування озимої пшениці, відносяться до **актуальних**.

Метою роботи є оцінка умов тепло- і вологозабезпеченості озимої пшениці на території Ізмаїльського району Одеської області.

Завдання полягали у проведенні таких досліджень: розрахунки і аналіз показників термічного режиму й ресурсів тепла, режиму зволоження і ресурсів вологи в теплий період і вегетаційний період озимої пшениці в Ізмаїльському районі Одеської області. За отриманими результатами необхідно було оцінити умови тепло- і вологозабезпеченості озимої пшениці на досліджуваній території.

Для розв'язання задач застосовувалися **методи** агрокліматичних розрахунків і узагальнень, методи статистичного і ймовірнісного аналізу, методи визначення теплозабезпеченості за кривими розподілу сумарної ймовірності і вологозабезпеченості за вологозабезпеченістю (метод Алпатьєва), запасами вологи у ґрунті (метод Конторщикова) і за опадами (Метод Кулика).

Результати досліджень. Загальні агрокліматичні умови в Ізмаїльському районі цілком сприятливі для вирощування озимої пшениці. Тривалість періодів з температурою повітря 5 і 10 °С відповідно складає 248 і 223 доби, а суми температур за ці періоди дорівнює 3990 і 3370°С. Кількість опадів за холодний і теплий період - 127 та 321 мм [1].

В табл.1 представлено результати розрахунків показників термічного режиму й ресурсів тепла, режиму зволоження і ресурсів вологи в теплий період і вегетаційний період озимої пшениці за 1986-2010 роки в Ізмаїльському районі Одеської області. Проведено розрахунки різних середніх багаторічних величин, вибрано мінімальні і максимальні величини, а також характеристики їх міжрічної мінливості. Середня сума активних температур в теплий період становить 3390 °С і змінюється від

4393 до 3576°C. Кількість опадів за цей період дорівнює 166 мм і змінюється від 244 мм до 32 мм.

Найбільшою мінливістю характеризуються показники ресурсів вологи, а найменшою - середня температура за вегетаційний період, сума активних і ефективних температур за теплий і вегетаційний період.

Таблиця 1 – статистична характеристика умов тепло і вологозабезпеченості озимої пшениці в Ізмаїльському районі

Стат. характ показники	сер	макс	мін	σ	Cv
$\sum t_{\text{эф.п}}$	903	1038	782	69.9	0.07
$T_{c>5}$	15.3	16.6	13.6	4.2	0.27
$\sum T_{\text{акт в.п}}$	1392	1572	1235	104	0.07
$\sum T_{\text{акт т.п}}$	3990	4393	3576	235	5.9
R _{в.п}	166	244	32	63	50
R _{т.п}	321	540	202	96	29
E _{в.п}	47	87	16	20	42
E _{т.п}	322	435	245	96	30
E _{0в.п}	139	178	111	18	13
E _{0т.п}	149	182	123	18	12

Оцінка теплозабезпеченості культур виконується на підставі порівняння сумарної імовірності (забезпеченості) сум температур за вегетаційний період культури і за теплий період (період з температурами вище 5 або 10°C – в залежності від тепло вимогливості культури) [5-7]. 100%-ва забезпеченість культури теплом відзначається у разі, коли крива імовірності сум температур за вегетаційний період культури розташована зліва від кривої сумарної імовірності сум температур за теплий період і криві не перетинаються.

Саме така ситуація відзначається при визначенні сумарної імовірності зазначених сум температур в період вегетації озимої пшениці в Ізмаїльському районі Одеської області. Наочне уявлення про визначення теплозабезпеченості культури можна отримати за рис.1.

Для визначення умов вологозабезпеченості в агрокліматології найбільшого поширення набули метод О.М. Алпатьєва, С.О. Веріго і М.С.Кулика [2-4]. Метод О.М.Алпатьєва базується на розрахунку показника вологозабезпеченості як відношення вологоспоживання до волого вимогливості, які розраховуються відповідно за біофізичним методом О.М.Алпатьєва. Оцінка вологозабезпеченості надається за розробленими О.М.Алпатьєвим критеріями.

Метод Веріго С.О. базується на аналізі такого показника ресурсів вологи як запаси продуктивної вологи у метровому шарі ґрунту. Причому

критерії оцінки вологозабезпеченості диференційовано для супіщаних і суглинистих ґрунтів.

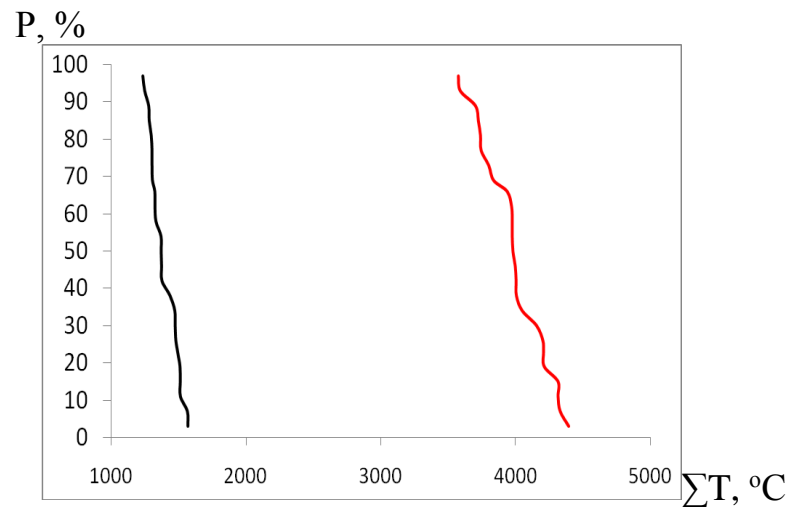


Рисунок 1. Криві сумарної імовірності сум температур за вегетаційний період озимої пшениці і теплий період в Ізмаїльському районі

Метод Кулика М.С. базується на відхиленні опадів за окремі від середньої багаторічної величини.

Результати оцінки вологозабезпеченості озимої пшениці в Ізмаїльському районі Одеської області за різними методами представлено в табл.2

Встановлено, що за методом Алпатьєва О.М. за період з 1986 по 2010 роки показник вологозабезпеченості коливався від 14 до 62 %. Таким чином встановлено, що в 11 роках відзначаються дуже погані умови, в 9 - погані і в 5 роках – задовільні.

За показником запаси вологи у ґрунті ситуація з вологозабезпеченістю озимої пшениці дещо покращується. Так, в 6 роках із 25 оцінка вологозабезпеченості – оптимальне, а в 19 роках умови вологозабезпеченості розглядаються як погані.

За методом М.С.Кулика найбільш диференційована оцінка. Умови вологозабезпеченості як нормальні і вологі відзначаються відповідно в одному і семи роках, посушливі і сухі – у восьми і у одному роках, а сирі – у восьми роках.

Висновки. Проведені дослідження умов тепло- і вологозабезпеченості озимої пшениці в Ізмаїльському районі Одеської області показали таке. Ресурсами тепла озима пшениця забезпечена повністю, а ресурси вологи недостатні для нормального розвитку озимої пшениці на даній території. Подальші дослідження повинні бути спрямовані на оцінку тепло- і вологозабезпеченості в окремі міжфазні періоди і сорти різних строків стиглості

Таблиця 2. Оцінка вологозабезпеченості озимої пшениці

Роки	Метод Алпатьєва		Метод Веріго		Метод Кулика	
	V	Оцінка	W	Оцінка	$\sum r$	Оцінка
1986	16	дуже погано	109	оптим	48	посушл
1987	27	дуже погано	147	погані	77	посушл
1988	53	задовільно	111	оптим	210	сирі
1989	41	погано	102	оптим	136	вологі
1990	28	дуже погано	126	погані	78	посушл
1991	62	задовільно	238	погані	216	сирі
1992	45	погано	262	погані	190	сирі
1993	59	задовільно	160	погані	244	сирі
1994	18	дуже погано	113	оптим	101	вологі
1995	22	дуже погано	177	погані	63	посушл
1996	43	погано	122	оптим	198	сирі
1997	38	погано	205	погані	150	вологі
1998	54	задовільно	142	погані	214	сирі
1999	10	дуже погано	182	погані	32	сухі
2000	44	погано	128	погані	134	вологі
2001	44	погано	220	погані	166	сирі
2002	14	дуже погано	223	погані	44	посушл
2003	50	задовільно	135	погані	179	сирі
2004	39	погано	158	погані	145	вологі
2005	36	погано	210	погані	127	вологі
2006	18	дуже погано	171	погані	81	норм
2007	35	погано	132	погані	145	вологі
2008	23	дуже погано	103	оптим	61	посушл
2009	19	дуже погано	174	погані	75	посушл
2010	16	дуже погано	166	погані	48	посушл

Список використаної літератури

1. Агрокліматичний довідник по Одеській області // За ред. Ситова В.М., Адаменко Т.І. Одеса: Астропринт. 2011.
2. Алпатьєв А.М. Влагодоборот культурних растений. Л.: Гидрометеоздат. 1954.
3. Веріго С.А., Разумова Л.А. Почвенная влага и ее значение в сельском хозяйстве. Л.: Гидрометеоздат. 1963.
4. Кулик М.С. Погода и минеральные удобрения. Л.: Гидрометеоздат. 1966.
5. Ляшенко Г.В. Практикум з агрокліматології. Навчальний посібник. Одеса: ТЕС. 2014. 150с.
6. Мищенко З.А. Агрокліматологія. Учебник. Киев: КНТ. 2007.
7. Синицина Н.И., Гольцберг И.А., Струнников Э.А. Агрокліматологія. Л.: Гидрометеоздат. 1973.

**Секція
«ВИЩОЇ ТА ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ»**

Antonyuk Ya., gr.MKA31a, **Kholostenko A.**, gr.MKA31a
 Scientific advisers – **Khetselius O.Yu.**, prof., **Glushkov A.V.**, prof.
Department of Higher and Applied Mathematics

NEW ALGORITHMS OF NONLINEAR PREDICTION THEORY IN PROBLEMS OF ANALYSIS AND FORECASTING GLOBAL ANTHROPOGENIC POLLUTION

One of the effective approaches to solving such an anthropogenic pollution problem is the multifractal and wavelet analyses. The foundations and application information on the continuous wavelet transform-based method of multifractal analysis are presented in Ref. [1]. An extension of the concept of multifractals to irregular functions through the use of wavelet transform modulus maxima and potential and limitations of the multifractal formalism in the study of non-stationary processes and short signals are in details considered in these references. Especial attention is turned to the multifractality loss effects in the dynamics of different types of systems.

The theoretical tool is in fact based on the wavelet decomposition for analyzing various signals. Wavelets are fundamental building block functions, analogous to the sine and cosine functions. Fourier transform extracts details from the signal frequency, but all information about the location of a particular frequency within the signal is lost. At the expense of their locality the wavelets have advantages over Fourier transform when non-stationary signals are analyzed. Here, we consider a non-decimated wavelet transform that has temporal resolution at coarser scales [2,3].

The dilation and translation of the mother wavelet $\psi(t)$ generates the wavelet as follows: $\psi_{j,k}(t) = 2^{j/2}\psi(2^j t - k)$. The dilation parameter j controls how large the wavelet is, and the translation parameter k controls how the wavelet is shifted along the t -axis. For a suitably chosen mother wavelet $\psi(t)$, the set $\{\psi_{j,k}\}_{j,k}$ provides an orthogonal basis, and the function f which is defined on the whole real line can be expanded as

$$f(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} c_{0k} \varphi_{0,k}(t) + \sum_{j=1}^J \sum_{k=-\infty}^{\infty} d_{jk} \psi_{j,k}(t), \quad (1)$$

where the maximum scale J is determined by the number of data, the coefficients c_{0k} represent the lowest frequency smooth components, and the coefficients d_{jk} deliver information about the behavior of the function f concentrating on effects of scale around 2^{-j} near time $k \times 2^{-j}$. This wavelet expansion of a function is closely related to the discrete wavelet transform (DWT) of a signal observed at discrete points in time. In practice, the length of the signal, say n , is finite and, for our study, the data are available monthly, i.e. the function $f(t)$ in Eq. (1) is now a vector $f = (f(t_1), \dots, f(t_n))$ with $t_i = i/n$ and $I = 1, \dots, n$. With these notations, the DWT of a vector f is simply a matrix product d

$= Wf$, where d is an $n \times 1$ vector of discrete wavelet coefficients indexed by 2 integers, d_{jk} , and W is an orthogonal $n \times n$ matrix associated with the wavelet basis. For computational reasons, it is simpler to perform the wavelet transform on time series of dyadic (power of 2) length. One particular problem with DWT is that, unlike the discrete Fourier transform, it is not translation invariant. This can lead to Gibbs-type phenomena and other artefacts in the reconstruction of a function. The non-decimated wavelet transform (NWT) of the data $(f(t_1), \dots, f(t_n))$ at equally spaced points $t_i = i/n$ is defined as the set of all DWT's formed from the n possible shifts of the data by amounts i/n ; $I = 1, \dots, n$.

Thus, unlike the DWT, there are 2^j coefficients on the j th resolution level, there are n equally spaced wavelet coefficients in the NWT:

$$d_{jk} = n^{-1} \sum_{i=1}^n 2^{j/2} \psi[2^j(i/n - k/n)] y_i, \quad k = 0, \dots, n-1, \quad (3)$$

on each resolution level j .

This results in $\log_2(n)$ coefficients at each location. As an immediate consequence, the NWT becomes translation invariant. Due to its structure, the NWT implies a finer sampling rate at all levels and thus provides a better exploratory tool for analyzing changes in the scale (frequency) behavior of the underlying signal in time.

As in the Fourier domain, it is important to assess the power of a signal at a given resolution. An evolutionary wavelet spectrum (EWS) quantifies the contribution to process variance at the scale j and time k . From the above paragraphs, it is easy to plot any time series into the wavelet domain. Another way of viewing the result of a NWT is to represent the temporal evolution of the data at a given scale. This type of representation is very useful to compare the temporal variation between different time series at given scale. To obtain the results, smooth signal S_0 and the detail signals D_j ($j=1, \dots, J$) are

$$S_0(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} c_{0k} \varphi_{0,k}(t) \quad \text{and}$$

$$D_j(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} d_{jk} \psi_{j,k}(t). \quad (3)$$

The fine scale features (high frequency oscillations) are captured mainly by the fine scale detail components D_J and D_{J-1} . The coarse scale components S_0 , D_1 , and D_2 correspond to lower frequency oscillations of the signal. Note that each band is equivalent to a band-pass filter. Further we use the Daubechies wavelet as mother wavelet [1]. This wavelet is bi-orthogonal and supports discrete wavelet transform. Using a link between wavelets and fractals, one could make calculating the multi-fractal spectrum. As usually, the homogeneous fractals are described by single fractal dimension $D(0)$. Non-homogeneous or multifractal objects are described by spectrum $D(q)$ of fractal dimensions or multifractal spectrum. A problem of its calculation reduces to definition of singular spectrum $f(\alpha)$ of measure μ . It associates Hausdorff

dimension and singular indicator α , that allows calculating a degree of singularity: $N_\alpha(\varepsilon) = \varepsilon^{f(\alpha)}$.

Below we use a formalism, which allows defining spectra of singularity and fractal dimension without using standard Legendre transformations. This idea at first used in ref.[8]. Wavelet transformation of some real function F can be also defined as

$$W_\Psi[F](b, a) = (1/\alpha) \int_{-\infty}^{+\infty} F(x) \Psi\left(\frac{x-b}{a}\right) dx, \quad (4)$$

where parameter b denotes a shift in space (a space scale). The analyzing splash Ψ has to be localized as in space as on frequency characteristics. The most correct way of estimate of the function $D(h)$, $f(\alpha)$ is in analysis of changing a dependence of the distribution function $Z(q, a)$ on modules of maximums of the splash-transfers under scale changes

$$Z = \sum_{i=1}^{N(a)} (\omega_i(a))^q, \quad (5)$$

$$\omega_i(a) = \max_{\substack{(x, a') \in L \\ a' < a}} |W_\Psi[F](x, a')|, \quad (6)$$

where $I=1, \dots, N(a)$; $N(a)$ is a number of localized maximums of transformation $W_\Psi[F](b, a)$ for each scale a ; $l_i \in L(a)$; $L(a)$ is a set of such lines, which make coupling the splash-transformation coefficient maximums (they reach or make cross-section of a level, which is corresponding to scale a). To calculate a singularity spectrum, the standard canonical approach can be applied as follows:

$$\frac{\partial Z}{\partial q} = \sum_{i=1}^{N(a)} \omega_i(a)^q \ln \omega_i(a), \quad (7)$$

$$D(a, q) = qh(a, q) - \ln Z(a, q). \quad (8)$$

The spectra $D(q)$ and $h(q)$ are defined by standard way as follows:

$$D(q) = \lim_{a \rightarrow 0} \frac{D(a, q)}{\ln a}, \quad h(q) = \lim_{a \rightarrow 0} \frac{h(a, q)}{\ln a} \quad (9)$$

References.

1. *Daubechies I.* Ten Lectures on Wavelets.- Philadelphia: SIAM.- 1992.
2. *Khetselius O.Yu., Svinarenko A.A.,* Analysis of the fractal structures in wave processes// Vestnik OSENU.-2013.-N16.-C.222-226.
3. *Glushkov A.V., Khokhlov V.N., Svinarenko A.A., Bunyakova Yu.Ya., Prepelitsa G.P.* Wavelet analysis and sensing the total ozone content in the earth atmosphere: Mycros technology “Geomath”//Sensor Electr. And Microsys.Techn.-2005.-Vol.2(3).-P.51-60.

Bugor G., gr.MKA31a, **Chernyshova K.**, gr.HO-31a
 Scientific advisers – **Khetselius Yu.**, prof., **Vitavetskaya L.A.**, ass.- prof.
Department of Higher and Applied Mathematics

NEW APPROACH TO SOLVING DIFFERENTIAL EQUATION OF THE SCHRODINGER TYPE

In this paper we present the complex coordinates approach to solving the Schrodinger equation in a problem of the interaction of atomic system with an electromagnetic field. In fact we consider computing energy and spectral properties of the atomic systems, which is of a great importance and interest for many application.

The main idea of the complex rotation coordinates method which is earlier successfully used in solution of the quasi stationary states in static filed problems is connected with transformation of coordinates:

$$r' = \alpha r \exp(i\varphi) \quad (1)$$

in Hamilton operator of a system.

Their eigen-values are corresponding to the quasi stationary states, remain unchanged; the eigen functions are transited to a space of quadratically integrated functions. As result, a problem of defining energies is reduced to a search of eigen-values of non-hermit matrice. I principle this task looks more simple than the intitial problem.

Let us consider two-electron atom. In an external electromagnetic field:

$$F(t) = F_o(t) \cos(\omega t) \quad (2a)$$

Here F_o is amplitude; for circularly polarized wave:

$$F(t) = F_o \{ \cos \omega t, \sin \omega t, 0 \} . \quad (2b)$$

Within the quasi stationary states problem solution, the equation on quasi stationary states for atom in a field of circularly polarized wave in the system, rotating with the field frequency, is as follows: (the atomic units are used):

$$(-1/2 \cdot \nabla^2 - r^{-1} + V_c(r) + \omega L_z + F_o x) \Psi_E(r) = E \Psi_E(r) \quad (3)$$

Here ω is the field frequency; L_z is z-th component of the full pulse moment; $V_c I$ is the model potential, which describes an interaction of electron with field of others.

After the complex coordinates transformation the last equation can be rewritten as follows:

$$(-1/2 \cdot \nabla^2 e^{-2i\varphi} - r^{-1} e^{-i\varphi} + V_c(r) e^{-i\varphi} + \omega L_z + F_o x e^{i\varphi}) \Psi_E(r e^{i\varphi}) = (E - E_n^o) \Psi_E(r e^{i\varphi}) \quad (4)$$

where

$$E_n^o = -1/2(n-\delta)^2 \quad (5)$$

is the non-perturbed energy value; δ is a quantum defect, which can be determined from fitting condition between the theoretical and experimental energy eigen-values.

The quadratic integrality of the quasi-stationary state functions is provided under values of the angle for complex rotation of coordinates φ , and cited values are determined by the following inequalities:

$$|\arg[-(E + N\omega)]|^{1/2} < \varphi < \pi/2 - \arg\{-[E + (N-1)\omega]\}^{1/2} \quad (6)$$

Here N - is the threshold number of photons needed for ionization. Under choice of the finite basis for diagonalization of (4) the complex eigen-values are dependent upon the angle φ as a parameter.

Standard approach is in a choice of the definitive exactness of calculation and in further the basis size is chosen in such a way that their variations do not change the exactness of calculation.

In our opinion, the most effective procedure is an use of the optimal basis of the operator perturbation theory in the Stark problem for the non hydrogen atom [with application the well known Hellman potential as the potential $V_c I$. In further a problem is resulted in stationary task on the eigen-values and eigen-vectors for the matrice A :

$$A\mathbf{b} = (E_n^o - E_n) \mathbf{b} \quad (7)$$

$$A_{nlm, n_1 l_1 m_1} = \delta_{l, l_1} \delta_{m, m_1} \{ \langle nlm | n_1 l_1 m_1 \rangle \cdot [(n_1 + l_1 + 1) / v \cdot \exp(-2i\varphi) - \exp(-i\varphi)] + \delta_{n, n_1} (E_n^o - 1/2v^2 + \omega m) \} + F_o \exp(-i\varphi) \langle nlm | x | n_1 l_1 m_1 \rangle \quad (8)$$

Here $|nlm\rangle$ is a radial part of the basis functions. A full diagonalization of the matrice (8) is quite complicated task. Nevertheless, at present time it can be solved by means of using the standard algebraic computational methods.

When choosing a finite basis on which matrix is diagonalized, the complex eigenvalues depend on φ as a parameter.

Then you can specify a certain accuracy of calculation and the size of the basis to choose in such a way that its variations do not change the accuracy of the result. Effective is the use of the corresponding basis of operator TV [2].

The classical approach to the determination of the basis in the problem of the hydrogen atom in a field is to use the system of functions of the Sturm-Liouville problem of the hydrogen atom (including also within the framework of the quantum defect theory):

$$\Psi_{nlm} = [(n+l+1)!/n!]^{1/2} M_{n+l+1, l+1/2}(2r/\nu)/r Y_{lm}(\vec{r}/r) \quad (9)$$

where M is a Whittaker function.

In the spherical coordinates the functions we are interested can be defined as follows:

$$\langle r, \theta, \phi | S_{n,l,m}^\alpha \rangle = D(n,l) \exp\left(\frac{-r}{\alpha}\right) \left(\frac{2r}{\alpha}\right)^l L_{n-l-1}^{(2l+1)}\left(\frac{2r}{\alpha}\right) Y_{l,m}(\theta, \phi)$$

where L – the Laguerre polynomials, Y – conventional spherical harmonics, α is parameter that determines the scale of the oscillations of the Sturm functions (a convenient estimate is determined by a simple relation $E_n = -1/(2n^2\alpha)$);

$$D(n,l) = \sqrt{\frac{(n-l-1)!}{(n+l)!}}, \quad |m| \leq l < n.$$

As usually, it is possible to make a search for one eigen-value, which is transitioned to the state E_n^o under switching on a field. A solution of determining the maximal eigen-value and the corresponding eigen-vector is realized by usual iterative methods [5].

References

1. Landau L.D., Lifshits E.M., Quantum mechanics.-M: Nauka, 1978.
2. Glushkov A.V., Relativistic quantum theory.-Odessa: Astroprint, 2008.
3. Glushkov A.V., Ambrosov S., Ignatenko V., Korchevsky D., DC Strong Field Stark Effect for Non-hydrogenic Atoms: Consistent Quantum Mechanical Approach // Int.Journ.Quant.Chem.-2004.-Vol.99,N5.-P.936-940.
4. Glushkov A.V., Shpinareva I.M., Ignatenko V.M., Gura V.I., Sensing spectral hierarchy and dynamical stabilization effects in atomic systems in an intense laser field and new technology for generating atto-second VUV and X-ray pulses // Sensor Electr. And Microsyst. Techn.-2006.-N1.-P.29-35.
5. 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.

Buchko I.R., gr.MKA31a, **Trach Yu.**, gr.HM-21

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

Department of Higher and Applied Mathematics

CHAOS-GEOMETRIC APPROACH TO PROBLEMS OF ANALYSIS AND FORECASTING AIR POLLUTION LEVEL OF INDUSTRIAL CITIES ATMOSPHERE: NEW ALGORITHMS

Different 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 and find an effective application in many problems of Environmental sciences, including the studies concerning non-linear behaviour in the time series of atmospheric constituent concentrations are sparse, and their outcomes are ambiguous (e.g.[1-5]). 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.

In this work we study the temporal dynamics of the atmospheric constituents concentration in the large industrial city region by using the non-linear chaos-geometric method. We present new computational algorithms to determine cited topological and dynamical invariants. This studying lays the foundations of so called Green City construction technology. The topological and dynamical invariants, in particular, the Lyapunov's exponents spectrum, Kaplan-Yorke dimension, Kolmogorov entropy etc are computed. A chaotic behaviour in the nitrogen dioxide and sulphurous anhydride concentration time series is investigated.

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, CI . 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). It should be stressed that the correlation dimension method provides a fractal-dimensional attractor.

We will try to carry out the advanced versions of the mutual information approach, correlation integral analysis, false nearest neighbour algorithm, Lyapunov's exponent's analysis, and surrogate data method are used for comprehensive characterization. Statistical significance of the results was confirmed by testing for a surrogate data..

Further let us note that the spectrum of the Lyapunov's exponents is one of dynamical invariants for non-linear system with chaotic behaviour. The Lyapunov's exponents are related to the eigenvalues of the linearized dynamics across the attractor. For chaotic systems, being both stable and unstable, the Lyapunov's exponents indicate the complexity of the dynamics. The largest positive value 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. To compute Lyapunov's exponents, one can usually use a method with linear fitted map (version [1]). We suppose that more efficient results can be obtained due to using the maps with higher order polynomials can be used too. At least the PC tests on example of an analysis time series of some air pollutants in the Odessa region confirm this conclusion. 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.

In the Table 1 we present our advanced data on the correlation dimension (d_2), embedding dimension (d_E), Kaplan-Yorke dimension (d_L), two Lyapunov's exponents (λ_1, λ_2), the Kaplan-Yorke dimension (d_L), and average limit of predictability (Pr_{max} , hours) for time series of the NO_2 at sites of the Gdansk (during 2003 year) [4,5].

Table 1. The correlation dimension (d_2), embedding dimension (d_E), first two Lyapunov's exponents, $E(\lambda_1, \lambda_2)$, Kaplan-Yorke dimension (d_L), and average limit of predictability (Pr_{max} , hours) for time series of NO_2 at the Odessa (1) and Gdansk (2) sites (during 2003)

τ	d_2	d_E	λ_1	λ_2	d_L	Pr_{max}	K
Site 1							
9	5,31	6	0,0185	0,0060	4,11	41	0,68
Site 2							
8	5,31	6	0,0188	0,0052	3,85	42	0,66

The time series of the NO_2 at the site 2 have the highest predictability (more than 2 days), and other time series have the predictabilities slightly less than 2 days. It has been found an existence of a low-D chaos in the time series of the atmospheric pollutants concentrations.

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.
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.
5. *O.Yu. Khetselius, V. Shevchuk, A. Buyadzhi, E. Pavlov, E. Romanenko, A. Lavrenko, I. Buchko*, New Geometric Attractor And Neural Networks Approach To Studying Chaotic Processes In Complex Systems//Advances in Quantum Systems in Chemistry, Physics and Mathematics, Ser.: Progress in Applied Mathematics and Quantum Optics, Eds. A. Glushkov, O. Khetselius, V. Buyadzhi.-Kharkiv: FOP Panov A.N., 2017.-P.299-303.

Grabina B., gr.K-21, **Kim M.**, gr.HM-22

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

Department of Higher and Applied Mathematics

MODELLING NONLINEAR DYNAMICS OF RYDBERG SYSTEMS AND NEW QUANTUM-INFORMATION APPROACHES

This work goes on our research on the radiation ionization characteristics of the Rydberg atoms and carrying out computational stabiliz new Rydberg quantum-information systems with using the methods of the modern relativistic quantum theories [1,2].

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. 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. 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.

In this paper we present the model potential approach to modeling energy and spectral properties of the Rydberg atomic systems, based on solving the Dirac equation. In fact wu use the generalized computational scheme, which is described in Ref. [2]

One-particle wave functions are found from solution of the relativistic Dirac equation, which can be written in the central field in a two-component form:

$$\begin{aligned}\frac{\partial F}{\partial r} + (1 + \chi)\frac{F}{r} - (\varepsilon + m - \nu)G &= 0 \\ \frac{\partial G}{\partial r} + (1 - \chi)\frac{G}{r} + (\varepsilon - m - \nu)F &= 0\end{aligned}\tag{1}$$

Here we put the fine structure constant $\alpha=1$. The moment number

$$\chi = \begin{cases} -(1+1), & j > 1 \\ 1, & j < 1 \end{cases}\tag{2}$$

At large χ the radial functions F and G vary rapidly at the origin of coordinates:

$$\begin{aligned}F(r), G(r) &\approx r^{\gamma-1} \\ \gamma &= \sqrt{\chi^2 - \alpha^2 z^2}\end{aligned}\tag{3}$$

This involves difficulties in numerical integration of the equations in the region $r \rightarrow 0$. To prevent the integration step becoming too small it is convenient to turn to new functions isolating the main power dependence:

$$\begin{aligned}f &= Fr^{1-|\chi|}, \\ g &= Gr^{1-|\chi|}\end{aligned}$$

The Dirac equation for F and G components are transformed as:

$$\begin{aligned}f' &= -(\chi + |\chi|)f/r - \alpha ZVg - (\alpha ZE_{n\chi} + 2/\alpha Z)g \\ g' &= (\chi - |\chi|)g/r - \alpha ZVf + \alpha ZE_{n\chi}f\end{aligned}\tag{4}$$

Here the Coulomb units (C.u.) are used; 1 C.u. of length = 1 a.u. $\cdot Z$; 1 C.u. of energy = 1 a.u. Z^2 .

In Coulomb units the atomic characteristics vary weakly with Z . $E_{n\chi}$ is one-electron energy without the rest energy, the system of equations has two fundamental, solutions.

We are interested in the solution regular at $r \rightarrow 0$. The boundary values of the correct solution are found by the first terms of the expansion into the Taylor series:

$$\begin{aligned} g &= (V(0) - E_{n\chi}) r \alpha Z / (2\chi + 1); \\ f &= 1 \end{aligned} \quad , \chi < 0$$

$$\begin{aligned} f &= (V(0) - E_{n\chi} - 2/\alpha^2 Z^2) \alpha Z; \\ g &= 1 \end{aligned} \quad , \chi > 0$$
(5)

The condition $f, g \rightarrow 0$ at $r \rightarrow \infty$ determines the quantified energies of the state $E_{n\chi}$. At correctly determined energy $E_{n\chi}$ of the asymptotic f and g at $r \rightarrow \infty$ are:

$$f, g \sim \exp(-r/n^*) \quad (6)$$

where $n^* = \sqrt{1/2|E_{n\chi}|}$

is the effective main quantum number. The equations (4) is usually solved by the Runge-Kutter method.

References

1. *Dyall 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.
3. *Glushkov A.V., Ambrosov S., Ignatenko V., Korchevsky D.,* DC Strong Field Stark Effect for Non-hydrogenic Atoms: Consistent Quantum Mechanical Approach // Int.Journ.Quant.Chem.-2004.-Vol.99,N5.-P.936-940.
4. *Glushkov A.V., Shpinareva I.M., Ignatenko V.M., Gura V.I.,* Sensing spectral hierarchy and dynamical stabilization effects in atomic systems in an intense laser field and new technology for generating atto-second VUV and X-ray pulses // Sensor Electr. And Microsyst. Techn.-2006.-N1.-P.29-35.
5. *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.
6. *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.

Belodonov A.S., gr.K-21, **Vitenchuk K.**, gr.E-21

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

Department of Higher and Applied Mathematics

NEW NUMERICAL MODEL OF NONLINEAR DYNAMICS OF LASER SYSTEMS WITH ELEMENTS OF CHAOS

In a modern computational quantum and laser physics, electronics and others there are studied various systems and devices (such as atomic and molecular systems in an electromagnetic field, multi-element semiconductors and gas lasers etc), dynamics of which can exhibit a chaotic behaviour. These systems can be considered in the first approximation as a grid of autogenerators (quantum generators), coupled by different way [1-4]. It is easily to understand that a quantitative studying of the chaos phenomenon features is of a great interest and importance for many scientific and technical applications. At the present time it became one of the most actual and important problems of computational physics of the complex non-linear systems.

In this work we firstly applied a general, uniform chaos-geometric formalism to analysis and modelling of non-linear dynamics of the laser systems with elements of a chaos. The formalism is based on using the advanced generalized techniques such as the wavelet analysis, multi-fractal formalism, mutual information approach, correlation integral analysis, false nearest neighbour algorithm, the Lyapunov's exponents analysis, and surrogate data method, prediction models etc (see details in Refs. [1-3]).

There are firstly presented the numerical data on topological and dynamical invariants of chaotic systems, in particular, the correlation, embedding, Kaplan-York dimensions, the Lyapunov's exponents, Kolmogorov's entropy etc for complex nonlinear laser system such as I semiconductor GaAs/GaAlAs laser with retarded feedback in three regimes: regular dynamics (first regime), chaotic (second one) and hyperchaotic (third one) regimes.

As illustration, below we present the results of computational studying the low- and high dimensional dynamics of a chaos generation in the semiconductor GaAs/GaAlAs laser with the retarded feedback. Fischer et al [4] have carried out the excellent experimental studying dynamics of a chaos generation in the semiconductor GaAs/GaAlAs Hitachi HLP1400 laser; an instability is generated by means of the retarded feedback during changing the control parameter such as the feedback strength μ (or in fact an injection current). Of course, depending on the system μ there is appeared a multi-stability of different states with the modulation period: $T_n=2\tau/(2n+1)$, $n=0, 1, 2, \dots$. The state of $n = 0$ is called as a ground one. With respect to the frequency modulation, other states are called as the third harmonic, fifth harmonic and so on. In the figure 1 we list the measured data on the time-dependent intensities for a semiconductor laser device with feedback: a) the time series, which illustrates a chaotic wandering between the

ground state and the state of the third harmonic; b) the time series for a system in a state of the global chaotic attractor. In Table 1 we present our original data on the correlation dimension d_2 , the embedding dimension, computed on the basis of the false nearest neighboring points algorithm (d_N) with percentage of false neighbors (%) which are calculated for different lag times τ .

Table 1. The correlation dimension d_2 , the embedding dimension, computed on the basis of the false nearest neighboring points algorithm (d_N) with percentage of false neighbors (%) which are calculated for different lag times τ

Chaos regime (I)			Hyperchaos regime (II)		
τ	d_2	(d_N)	τ	d_2	(d_N)
58	3.4	5 (8.1)	67	8.4	11 (15)
6	2.2	4 (1.05)	10	7.4	8 (3.4)
8	2.2	4 (1.05)	12	7.4	8 (3.4)

The data are presented for two interesting regimes: I. chaos and II. Hyperchaos. In Table 2 our computational data on the Lyapunov's exponents, Kaplan-York attractor dimensions, the Kolmogorov entropy K_{entr} are listed. One can see that there are the Lyapunov's exponents positive and negative values. A scenario of chaos generation is in converting initially periodic states into individual chaotic states with increasing the parameter μ through a sequence of the period doubling bifurcations. Further there is appeared a global chaotic attractor after merging an individual chaotic attractors according to a few complicated scenario (see details in Refs. [1,4]).

Table 2. The Lyapunov's exponents: $\lambda_1-\lambda_4$, the Kaplan-York attractor dimension d_L and the Kolmogorov entropy K_{entr}

Regime	λ_1	λ_2	λ_3	d_L	K_{entr}
Chaos (I)	0.151	0.00001	-0.188	1.8	0.15
Hyperchaos (II)	0.517	0.192	-0.139	7.1	0.71

To conclude, in this paper we have presented the preliminary results of computing nonlinear chaotic dynamics characteristics for the semiconductor GaAs/GaAlAs laser with retarded feedback system. The corresponding data have been obtained on the basis of using the advanced non-linear-analysis techniques such as a wavelet analysis, multi-fractal formalism, mutual information approach, correlation integral analysis and other methods. The correlation dimension method provided a low (or high-) fractal-dimensional attractor thus suggesting a possibility of an existence of the chaotic behaviour. The method of surrogate data, for detecting nonlinearity, provided significant differences in the correlation exponents between the original data series and the surrogate data sets. It has been finally confirmed that the studied laser system dynamics exhibit a nonlinear behaviour with elements of the low-and high-

dimensional chaos. Further we present the results of analysis and prediction of the chaotic dynamics for temporal dependence of the GaAs / GaAlAs (Hitachi HLP1400) mode laser intensities. All results are obtained on the basis of the universal chaos-geometric approach. Calculation of assessing the reliability (success) and efficiency of the forecasting model for the system showed that chaos mode correlation coefficient I between the actual and prognostic rows, ranked among the neighbors (NN), is: $r = 0.96$ (NN = 90), $r = 0.97$ (NN = 220), $r = 0.97$ (NN = 250); as a result we can talk about physically reasonable, quite successful prediction of temporal evolution of intensity especially for system in the low-dimensional ($D \sim 2$), chaos, some worse for hyper chaos regime ($D \sim 7$). Nonetheless, the implementation of the model indicates the possibility of a radically new direction of research in physics of dynamical systems and devices in terms sufficiently reliable quantitative prediction of their evolution in the future, at least in the short-term version.

References.

1. *Glushkov, A.V., Khetselius, O.Y., Brusentseva, S.V., Zaichko, P.A., and Ternovsky, V.B.* Studying interaction dynamics of chaotic systems within a non-linear prediction method: application to neurophysiology. *Advances in Neural Networks, Fuzzy Systems and Artificial Intelligence, Series: Recent Advances in Computer Engineering*, Ed. J.Balicki. WSEAS Pub., Gdansk. 21 (2014), 69-75.
2. *Glushkov, A.V., Svinarenko, A.A., Buyadzhi, V.V., Zaichko, P.A., and Ternovsky, V.B.* Chaos-geometric attractor and quantum neural networks approach to simulation chaotic evolutionary dynamics during perception process. *Advances in Neural Networks, Fuzzy Systems and Artificial Intelligence, Series: Recent Advances in Computer Engineering*, Ed. J.Balicki. WSEAS Pub., Gdansk. 21 (2014), 143-150.
3. *Belodonov A.S., Gr.K-11, Buyadzhi A.A., Gr.K-61, Glushkov A.V., Khetselius O.Yu.*, Analysis and forecasting evolutionary dynamics of non-linear systems using advanced chaos-geometric method//Збірник статей студентської наукової конференції Одеського державного екологічного університету-2017.-Одеса: ФОП Панов А.М.-2017.- С. 20-23
4. *A.V.Glushkov, A.V. Ignatenko, A.A. Svinarenko, V.B.Ternovsky, A. Belodonov*, Advanced Laser Photoionization Separation Scheme And Technology For Heavy Radioactive Isotopes And Nuclear Isomers//*Advances in Quantum Systems in Chemistry, Physics and Mathematics*, Ser.: Progress in Applied Mathematics and Quantum Optics, Eds. A. Glushkov, O. Khetselius, V. Buyadzhi.-Kharkiv: FOP Panov A.N., 2017.-P.304-308
5. *A.Buyadzhi, I. Cherkasova, A. Glushkov, A. Mikhailov, D. Mironenko, E. Pavlov, G.Prepelitsa, A. Belodonov*, Non-Linear Optics And Spectroscopy Of Atomic And Laser Systems With Elements Of A Chaos//*Ibid.* P.309-316.

Obukhovskiy I., gr.K-21, **Nyamtsu K.**, gr.K-21
Scientific advisers – **Glushkov A.V.**, prof., **Khetselius O.Yu.**, prof.
Department of Higher and Applied Mathematics

NEW NUMERICAL MODELS IN THEORY OF QUANTUM- INFORMATION SYSTEMS

Chaotic fluctuations in a dynamics of atomic, molecular systems and laser devices deserve much attention because of their potential for unprecedented application of the technologies, secure communication, the construction of the so-called chaotic lidar, optical reflectometer, true random number generators and so on. It is well known that the transition to chaos in dissipative regime of functioning of NMR-maser provides the construction based on a new type of detector signals with unprecedented sensitivity especially when approaching control parameter of the system to the point of so-called doubling bifurcation, and these detectors for weak signals unstable maser systems can operate in a range $1-10^6\text{Hz}$.

Let us remind that theoretical and experimental studying regular and chaotic dynamics of nonlinear processes in the different classes of quantum (in particular, atomic and molecular systems in an external electromagnetic field), laser, quantum generator systems and devices attracts a great interest that is of a significant importance for multiple scientific and technical applications, including the modern informatics and its subfield – quantum informatics and quantum cryptography etc.

The well-known example of complex nonlinear chaotic dynamics of the finite quantum systems is a chaotic dynamics of the hydrogen atom or the Rydberg atoms etc in an external electromagnetic field (see Refs. [1-4]). It has been subject of extensive theoretical and experimental researches. The most popular classical and quasiclassical modelling includes studying the classical phase structures. Moreover there was sufficient evidence that the information from the classical analysis is comparable with the corresponding quantum phenomena. Studying the chaotic dynamics of molecular systems has shown that a chaos phenomenon may significantly affect the intramolecular vibrational energy redistribution, assigning the vibrational spectra, coherent control of the intramolecular processes and a dynamics of molecules interacting with a resonant electromagnetic field.

The most popular theoretical tools for studying molecular chaos are the standard methods of classical mechanics and qualitative theory of differential equations, including the Poincare section and Lyapunov exponents analysis. New field of investigations of the quantum and other systems has been provided by the known progress in a development of a nonlinear analysis and chaos theory methods.

In this paper we try to generalize a complex universal nonlinear-dynamical, chaos-geometric approach to quantitative studying regular and chaotic dynamics for quantum information systems such as Rydberg atoms and molecules in an electromagnetic field and in optical traps.

Earlier Glushkov and co-worker's have developed an universal approach [1-5], which includes an effective refined dynamical system modelling and combined using the advanced non-linear analysis and a chaos theory methods such as the autocorrelation function method, multi-fractal formalism, wavelet analysis, mutual information approach, correlation integral analysis, false nearest neighbour algorithm, Lyapunov exponent's analysis, surrogate data method, stochastic propagators method, memory and Green's functions approaches etc (look details in Refs. [1-5]).

The further generalization of quantum-dynamical, chaos-geometric approach to studying a deterministic chaos and strange attractors in dynamics of the quantum Rydberg atomic and molecular systems interacting with a resonant electromagnetic field includes using new nonlinear algorithms for computing above cited characteristics and parameters.

An effective quantum-dynamic approach to diatomic molecule in an electromagnetic field is used and based on the finite-difference solution of the Schrödinger equation, optimized operator perturbation theory and realistic model potential method. The important step of computing includes an application of the universal chaos-geometric approach [1-4] to analysis of the chaotic dynamics of the molecule interacting with a resonant linearly polarized field (chaos-geometric unit). The concrete step is an analysis of the corresponding computed polarization quantity time series (with the time step $\Delta t=4 \cdot 10^{-14}$ s). In Table 1 we list the computed values of the correlation dimension d_2 , embedding dimension d_N , which are computed on the basis of the of false nearest neighbouring points algorithm with noting (%) of false points for different values of the lag time τ (look details in Refs. [5,40-56]).

Table 1. The correlation dimension d_2 , embedding dimension d_N , which are computed on the basis of the of false nearest neighbouring points algorithm with noting (%) of false points for different values of the lag time τ

τ	d_2	(d_N)
42	3.04	5 (4.2)
4	2.73	3 (1.1)
6	2.73	3 (1.1)

Accordingly in Table 2 we list the computed values of the Kaplan-York attractor dimension (d_L), the Lyapuniv exponents (LE: λ_i , $i=1-3$) and the Kolmogorov entropy (K_{entr}).

Table 2. The Kaplan-York attractor dimension (d_L), LE (λ_i , $i=1-3$), Kolmogorov entropy (K_{entr})

λ_1	λ_2	λ_3	d_L	K_{entr}
0.146	0.0179	-0.321	2.51	0.16

Analysis of the obtained results for the Lyapunov exponents, correlation, Kaplan York dimension, Kolmogorov entropy shows that the dynamics of the GeO molecule in an electric field has the elements of a deterministic chaos (low-D strange attractor) and this conclusion is entirely agreed with the results of the classical dynamical treating [42]. It is important to note that the Kaplan-York dimension is less than the embedding one confirming the correctness of the choice of the latter.

To conclude, we have presented some results of computational analysis and modelling nonlinear dynamics of the diatomic molecule (GeO) interacting with a resonant infrared electromagnetic field are presented. We have confirmed that the molecular system exhibit a nonlinear behaviour with elements of a low-dimensional deterministic chaos.

References.

1. H.Abarbanel, R.Brown, J.Sidorowich and L.Tsimring, The analysis of observed chaotic data in physical systems. *Rev.Mod.Phys.* **65**, 1331- 1392 (1993).
2. A.V. Glushkov, *Relativistic Quantum theory. Quantum Mechanics of Atomic Systems* (Odessa, Astroprint, 2008).
3. A.V. Glushkov, *Atom in electromagnetic field* (KNT, Kiev, 2005).
4. A.V. Glushkov, O.Yu. Khetselius, A.A. Svinarenko, N.G. Serbov, The sea and ocean 3D acoustic waveguide: rays dynamics and chaos phenomena, *J.of Acoustical Society of America.* **123**(5), 3625 (2008).
5. .V.Glushkov, V.V. Buyadzhi, V.B. Ternovsky, Geometry of Chaos: Consistent combined approach to treating of chaotic self-oscillations in backward-wave tube, *Proc. Intern. Geom. Center.* **6**(2), 6-12 (2013).
6. A.V. Ignatenko, A.A. Svinarenko, V.B. Ternovsky, T.B. Tkach, K.Nyamtsu, Advanced Relativistic Model Potential Approach To Calculation Of Radiation Transition Parameters In Spectra Of Multicharged Ions//*Advances in Quantum Systems in Chemistry, Physics and Mathematics, Ser.: Progress in Applied Mathematics and Quantum Optics, Eds. A. Glushkov, O. Khetselius, V. Buyadzhi.-Kharkiv: FOP Panov A.N., 2017.-P.75-78*
7. V. Buyadzhi, S. Brusentseva, P. Zaichko, K. Nyamtsu, Studying Ensembles Of Intervals Of The Parkinsonian Tremor And Local Potential Fluctuations On The Basis Of The Theory Of Chaos//*Advances in Quantum Systems in Chemistry, Physics and Mathematics, Ser.: Progress in Applied Mathematics and Quantum Optics, Eds. A. Glushkov, O. Khetselius, V. Buyadzhi.-Kharkiv: FOP Panov A.N., 2017.-P.389-393*

Bondarenko D., gr.MKA31a, **Isakova I.**, gr. U-11
 Scientific advisers – **Khetselius O.Yu.**, prof., **Buyadzhi V.V.**, ass.-prof.
Department of Higher and Applied Mathematics

COMPUTER SIMULATION OF ENERGY PARAMETERS OF HEAVY FINITE FERMI SYSTEMS

A formalism of the N-QED perturbation theory, which is the combination of the ab initio QED PT formalism and nuclear relativistic middle-field (RMF) approach, allows to make a précised account of the relativistic, correlation, nuclear, radiative effects in heavy finite Fermi-systems. Here we are limited by studying the fundamental parameters of the hyperfine, electroweak, parity non-conservation (PNC) interactions.

The interaction Hamiltonian is the standard:

$$H_I = e\bar{j}_e^\mu \bar{A}_\mu + e\bar{J}_N^\mu \bar{A}_\mu \quad (1)$$

where j_e^μ, j_N^μ are Lorentz covariant current operators for the electron and the nucleus respectively:

$$\bar{j}_e^\mu = \widehat{\bar{\psi}}_e \gamma^\mu \widehat{\psi}_e \quad (2)$$

$$\bar{J}_N^\mu = \frac{1+\tau_3}{2} \widehat{\bar{\psi}}_N \gamma^\mu \widehat{\psi}_N + \frac{\lambda}{2M} \partial_\nu (\widehat{\bar{\psi}}_N \sigma^{\mu\nu} \widehat{\psi}_N) \quad (3)$$

Here $\sigma^{\mu\nu} = \frac{1}{2}[\gamma^\mu, \gamma^\nu]$. The rest notations are standard.

Using the first-order perturbation based on the S-matrix method one can get the expression for the hyperfine structure. Usually the transverse part of the photon propagator is defined as follows:

$$\frac{1}{4\pi} \frac{\delta_{12}}{|x_1 - x_2|} \quad (4)$$

But more consistent scheme is proposed in refs. [2,3] and consist in using (after transition to no-time diagrams) the following expression:

$$\frac{1}{4\pi} \frac{1}{|x_1 - x_2|} \exp(i|\omega|x_{12})(1 - \alpha_1 \alpha_2) \quad (5)$$

So, it allows to take into account the Breit effect (magnetic interaction). Further, as usually, the reduced matrix element in (5) can be divided on the electron part and on the Dirac part and the anomalous part for a nucleus. In order to define all parts the corresponding relativistic wave functions of the electron and single-particle states of a nucleus are required (look above).

Further let us consider the elements of calculating the PNC transition amplitude. The dominative contribution to the PNC amplitude is provided by the spin-independent part of the operator for a weak interaction, which should be added to the atomic Hamiltonian [3]:

$$H = H_{at} + \mu \sum_j H_w(j), \quad H_w^1 = \frac{G}{2\sqrt{2}} Q_w \gamma_5 \rho(r), \quad (6)$$

Where $G_F = g^2/4V\sqrt{2}m_W^2$ -is the Fermi constant of the weak interaction, γ_5 -is the Dirac matrice, ρ -is a density of the charge distribution in a nucleus and Q_w is a weak charge of a nucleus, linked with number of neutrons N and protons Z and the Weinberg angle θ_w in the Standard model (look [1,3]):

$$Q_w = Z(1 - 4 \sin^2 \theta_w) - N \quad (7)$$

With account for the radiative corrections, equation (7) can be rewritten as:

$$Q_w = \{Z(1 - [4.012 \pm 0.010] \sin^2 \theta_w) - N\} \cdot (0.9857 \pm 0.0004)(1 + 0.0078T) \\ \sin^2 \theta_w = 0.2323 + 0.00365S - 0.0026IT) \quad (8)$$

The parameters S, T parameterize the looped corrections in the terms of conservation (S) and violation (T) of an isospin. The spin-dependent contribution to the PNC amplitude has three distinct sources: the nuclear anapole moment, the Z -boson exchange interaction from nucleon axial-vector currents ($A_n V_e$), and the combined action of the hyperfine interaction and spin-independent Z -boson exchange from nucleon vector ($V_n A_e$) currents [7,9,34]. The anapole moment contribution strongly dominates. The above-mentioned interactions can be represented by the Hamiltonian

$$H_w^i = \frac{G}{\sqrt{2}} k_i (\alpha \cdot I) \rho(r) \quad (9)$$

where $k(i=a)$ is an anapole contribution, $k(i=2)=k_{Z0}$ - axial-vector contribution, $k(i=kh)=k_{Qw}$ is a contribution due to the combined action of the hyperfine interaction and spin-independent Z exchange.

The estimate of the corresponding matrix elements is in fact reduced to the calculation of the integrals as:

$$\langle i | H_w^1 | j \rangle = i \frac{G}{2\sqrt{2}} Q_w \delta_{k_i - k_j} \delta_{m_i m_j} \int_0^\infty dr [F_i(r) G_j(r) - G_i(r) F_j(r)] \rho(r) \quad (10)$$

The general expression for the corresponding PNC amplitude for a-b transition is written as:

$$\langle a | PNC | b \rangle = - \sum_n \left[\frac{\langle b | e\alpha_\nu A^\nu | n \rangle \langle n | H_W^{(1)} | a \rangle}{\varepsilon_a - \varepsilon_n} + \frac{\langle b | H_W^{(1)} | n \rangle \langle n | e\alpha_\nu A^\nu | a \rangle}{\varepsilon_b - \varepsilon_n} \right] \quad (11)$$

The corresponding spin-dependent PNC contribution is :

$$\langle a | PNC | b \rangle^{sd} = k_a \langle a | PNC | b \rangle^{(a)} + k_2 \langle a | PNC | b \rangle^{(2)} + k_{hf} \langle a | PNC | b \rangle^{(hf)} \quad (12)$$

where

$$\begin{aligned} \langle a | PNC | b \rangle^{(hf)} = & \sum_{\substack{m \neq a \\ n \neq a}} \frac{\langle a | H_W^{(1)} | n \rangle \langle n | H_W^{(hf)} | m \rangle \langle m | e\alpha_\nu A^\nu | b \rangle}{(\varepsilon_a - \varepsilon_m)(\varepsilon_a - \varepsilon_n)} + \sum_{\substack{m \neq a \\ n \neq a}} \frac{\langle a | H_W^{(hf)} | n \rangle \langle n | H_W^{(1)} | m \rangle \langle m | e\alpha_\nu A^\nu | b \rangle}{(\varepsilon_a - \varepsilon_m)(\varepsilon_a - \varepsilon_n)} \\ & + \sum_{\substack{m \neq a \\ n \neq b}} \frac{\langle a | H_W^{(1)} | m \rangle \langle m | e\alpha_\nu A^\nu | n \rangle \langle n | H_W^{(hf)} | b \rangle}{(\varepsilon_a - \varepsilon_m)(\varepsilon_b - \varepsilon_n)} + \sum_{\substack{m \neq a \\ n \neq b}} \frac{\langle a | H_W^{(hf)} | m \rangle \langle m | e\alpha_\nu A^\nu | n \rangle \langle n | H_W^{(1)} | b \rangle}{(\varepsilon_a - \varepsilon_m)(\varepsilon_b - \varepsilon_n)} \\ & + \sum_{\substack{m \neq b \\ n \neq b}} \frac{\langle a | e\alpha_\nu A^\nu | n \rangle \langle n | H_W^{(1)} | m \rangle \langle m | H_W^{(hf)} | b \rangle}{(\varepsilon_b - \varepsilon_m)(\varepsilon_b - \varepsilon_n)} + \sum_{\substack{m \neq b \\ n \neq b}} \frac{\langle a | e\alpha_\nu A^\nu | n \rangle \langle n | H_W^{(hf)} | m \rangle \langle m | H_W^{(1)} | b \rangle}{(\varepsilon_b - \varepsilon_m)(\varepsilon_b - \varepsilon_n)} \\ & - \langle a | H_W^{(hf)} | a \rangle \sum_{m \neq a} \frac{\langle a | H_W^{(1)} | m \rangle \langle m | e\alpha_\nu A^\nu | b \rangle}{(\varepsilon_a - \varepsilon_m)^2} - \sum_{n \neq b} \frac{\langle a | e\alpha_\nu A^\nu | n \rangle \langle n | H_W^{(1)} | b \rangle}{(\varepsilon_b - \varepsilon_n)^2} \langle b | H_W^{(hf)} | b \rangle. \end{aligned} \quad (13)$$

Here the following notations are used: $|a\rangle = |aIF_F M_F\rangle$, $|b\rangle = |bIF_I M_I\rangle$, I – spin of a nucleus, $F_{I,F}$ is a total momentum of an atom and M – its z component (I, F are the initial and final states). It should be noted the expressions for the matrix elements $\langle a | PNC | b \rangle^{(a)}$, $\langle a | PNC | b \rangle^{(2)}$ are similar to Eq. (13). The full description of the corresponding matrix elements and other details of the general method are presented in refs.[2-4].

References

1. *Dyall K. G., Faegri K.Jr.* Introduction to relativistic quantum theory.-Oxford, Acad., 2007.-590p.
2. *Glushkov A.V.*, Relativistic Quantum theory. Quantum Mechanics of Atomic Systems (Odessa, Astroprint, 2008).
3. *Khetselius, O.Yu.*, Quantum structure of electroweak interaction in heavy finite Fermi-systems. Astroprint: Odessa, **2011**.
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
«ВОДНИХ БІОРЕСУРСІВ ТА АКВАКУЛЬТУРИ»**

Катречко І. , ст. гр ВБ- 21

Науковий керівник: Бургаз М.І., старший викладач

Кафедра водних біоресурсів та аквакультури

ШТУЧНЕ РОЗВЕДЕННЯ ПРОМИСЛОВИХ РИБ

Ще декілька десятиріч тому вважалось, що ресурси Світового океану невичерпні. Потрібно тільки нарощувати потужності промислового флоту, йти далі в безбережну далечінь, і улови постійно зростатимуть. Спочатку так і було, але сучасна дійсність спростувала дуже оптимістичні прогнози.

З другої половини ХХ століття в світовому рибальстві почали з'являтися ознаки напруженості й істотного зниження результативності промислу, а в кінці століття сукупний вилов водних біоресурсів стабілізувався на рівні 80-90 млн. т і в подальший період істотно не змінився.

Тим часом населення Землі неухильно збільшується і в нових умовах, паралельно з розвитком і вдосконаленням сільського господарства, людина все більше уваги звертала на водне середовище. Аквакультура як реальна альтернатива рибальству за останні двадцять років перетворилася на галузь, яка бурхливо розвивається, прогресує, постійно нарощує обсяги і асортимент виробництва.

Риба – джерело повноцінних тваринних білків, жирів, вітамінів, мікроелементів. Її біологічна цінність не нижча, ніж м'яса, але, в порівнянні з ним риба – продукт легкозасвоюваний. Для збалансованого харчування людина повинна споживати не менше 14-16 кг риби на рік. На жаль сьогодні частка її в раціоні населення України достатньо мала, що пов'язано з недостатнім рівнем розвитку рибогосподарського комплексу.

Частка рибництва в структурі рибогосподарського комплексу України сьогодні вкрай низька. Слабкий розвиток рибництва в нашій країні зумовлює низка макроекономічних і внутрішньо-галузевих чинників – нераціональні пропорції між рибальством, яке сьогодні займає провідне місце, і аквакультурою, відносно якої немає чіткої державної політики. Відсутні ефективні економічні механізми управління галуззю, не забезпечені потоки інвестування її підприємств. Особливо гостро ці проблеми виявляються на регіональному рівні, оскільки рибоводні підприємства діють самостійно.

Процес штучного розведення складається з вирощування якісних зрілих виробників, отримання від них ікри та сперми (молочка), запліднення ікри, її інкубації, отримання личинок риб, вирощування життєстійкої молоді та, нарешті, випуску мальків в водойми. Основними об'єктами штучного розведення в нашій країні є осетрові, лососеві, коропові і окуневі риби.

В даний час штучним розведенням промислових риб займаються рибоводні заводи, нерестово- вирощувальні господарства (НВХ) і риборозплідники. Рибоводні заводи займаються розведенням прохідних риб - осетрових і лососевих, а нерестово- вирощувальні господарства і риборозплідники - розведенням напівпрохідних риб. Весь процес штучного розведення риб називається біотехніки.

Кінцева мета складної і копіткої роботи, який є штучне риборозведення, - це промисловий повернення риби. Під промисловим поверненням розуміється величина, що показує, яка кількість риби може бути виловлено через певну кількість років з наявного в даний момент кількості вихідних ранніх стадій (ікри, личинок, молоді).

Відсоток промислового повернення показує процентне співвідношення між кількістю вихідного матеріалу і кількістю виловлених дорослих особин. Наприклад, 2% -ний промисловий повернення від молоді означає, що з кожних 100 шт. молоді промисел може отримати 2 дорослі риби, а 0,01% -ний промисловий повернення від ікри показує, що з 10 тис. ікринок промисел може взяти одну дорослу рибу.

Коефіцієнт промислового повернення - величина, що показує, скільки необхідно мати у водоймі вихідного матеріалу (ікри, личинок, молоді), щоб промисел отримав одну дорослу рибу. Наприклад, коефіцієнт промислового повернення від личинки 1000 означає, що з такої кількості личинок в промисел може вступити тільки одна доросла риба.

В даний час досить ефективним можна назвати розведення осетрових, яким займається (в басейнах Азовського, Каспійського морів і Сибіру) 21 рибоводний завод з щорічним випуском більш 100 млн. Шт. підрощеної молоді.

Штучне розведення лососевих, особливо горбуші, забезпечило зростання улову цих цінних видів риб, хоча промисловий повернення від штучного їх розведення в нашій країні в середньому не перевищує 1%. Найбільш ефективно працюють лососеві рибоводні заводи на Далекому Сході, де промисловий повернення становить 3% і більше. Особливо високий ефект дасть розведення горбуші, біотехніка якої не вимагає підрощування молоді та позбавляє рибоводів від годування їх спеціалізованими кормами з високим вмістом протеїну.

Складніше розведення європейських лососів, які до ската в море ведуть дворічну життя в прісній воді. У цих умовах в Фінляндії домоглися промислового повернення їх від 1,8 до 32%. У Норвегії цей показник становить 8%.

На жаль, розведення частикових риб (сазан, лящ, судак і ін.) В нерестовий-вирощувальних господарствах не дало такого ефекту. Особливо це стосується розведення сазана, улов якого з року в рік помітно знижується. Якщо улов ляща зростає на водосховищах, то це не пов'язано

діяльністю нерестово- вирощувальних господарств, так як лящ природним шляхом добре розмножується.

Досвід роботи українських рибоводів показав, що хороший ефект дає розведення дволіток товстолобика у водосховищах. Розрахунки Українського науково-дослідного інституту рибного господарства показали, що на п'ятому році зариблення двухлетками товстолобика промисловий повернення досягає 15%.

Аналіз роботи діючих нерестово- вирощувальних господарств показав, що низька їх ефективність пов'язана з помилками в проектуванні, наявністю серйозних будівельних недоробок, низьким рівнем експлуатації через брак кваліфікованих рибоводів і гідротехніків, а також не довершеністю існуючої дотепер біотехніки вирощування частикових риб.

Виробничий цикл на рибоводне заводі починається з відбору виробників, що йдуть на нерест, і відбору більш якісних особин для розмноження, яке є найвідповідальнішим і складним процесом. Як відомо, початок нересту риби, в залежності від кліматичних умов, коливається від 10 до 15 дн., Іноді ще більше: раннє потепління - нерест починається раніше, пізніше - нерест пізніше. Вилов дозрілих виробників з цієї причини практично неможливий, якщо врахувати, що при настанні відповідної температури для нересту дуже швидко настає плинність ікри. Тому, як правило, відловлюють і відбирають якісних виробників до початку нересту. Це, в свою чергу, вимагає витримки їх у тимчасових басейнах, ставках і ділянках річок до повного дозрівання їх статевих продуктів. Щоб осетрові і лососеві риби дозріли для нересту, необхідно створити їм умови, близькі до природних, т. Е. Вони повинні постійно рухатися проти течії води. Виробників риб ловлять в річках плавними мережами, неводами або різними пастками. Тут же рибоводи ретельно вибирають зрілих виробників, відбраковуючи дрібних і травмованих риб.

Для підвищення ефективності роботи осетрових риб у заводів організують вилов виробників з осінньо-зимовим утриманням в басейнах ранньою весною і навесні; вирощують молодь осетрових в один вегетаційний сезон в три цикли: перший - білуги і озимого осетра осіннього ходу; другий - раннього ярого осетра і севрюги; третій - севрюги і пізнього ярого осетра.

Таким чином у сучасних умовах збільшення виробництва риби традиційними методами, заснованими, переважно, на екстенсивному використанні природних ресурсів, має певні природні обмеження. Лімітуючими чинниками виступають: земля, вода і зовнішнє середовище. Актуальним і перспективним є розширення індустріальних господарств, працюючих за суперінтенсивними технологіями. Такий підхід забезпечить вирощування будь-яких об'єктів аквакультури протягом всього року, незалежно від кліматичних умов при одночасному заощадженні ресурсів і забезпеченні екологічної чистоти виробничого процесу.

Ривоненко А.О., ст.гр. ВБ-41

Науковий керівник: Соборова О.М., асистент
Кафедра водних біоресурсів та аквакультури

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНИХ КОРМІВ У ГОДІВЛІ ЛОСОСЕВИХ РИБ

Лососеві риби є цінною сировиною для отримання високоякісної харчової продукції. До родини лососевих відносяться прохідні і прісноводні риби Північної півкулі, що мешкають головним чином в басейнах річок Північного Льодовитого океану і північної частини Тихого і Атлантичного океанів. Деякі види акліматизувалися у водоймах південної півкулі. Основу товарної аквакультури лососевих риб складають два роди – тихоокеанські і атлантичні лососі. Це прохідні, моно- чи поліциклічні риби, що нагулюються в морі і нерестяця у прісних водах, а також виключно прісноводні види. В морі лососі ростуть значно швидше більшості інших риб, річний приріст складає до 0,7 – 1,0 кг. Молодь лососевих риб в природних умовах споживає зоопланктон і бентос, дорослі особини живляться рибою, ракоподібними, личинками крупних комах. Лососеві риби не припиняють живлення і за низьких температур води (1 – 2 °С). За підвищення температури води за межі температурного оптимуму (більше 20 °С) активність їх живлення знижується. Головним об'єктом товарної аквакультури лососевих риб є райдужна форель. Лососеві риби вибагливі до кисневого режиму. Вміст у воді кисню при їх вирощуванні повинен становити не менше 7 мг/л. За більш низького рівня кисню ріст риби уповільнюється, а ефективність використання корму знижується. Оптимальна температура води при вирощуванні лососевих риб – 14 – 18 °С. Товарну райдужну форель можна розводити як у прісній, так і у солоній воді.

Інтенсивна годівля лососевих риб штучним кормами є головним фактором її росту, оскільки природний корм в живленні форелі не має практичного значення. У першу добу після зариблення ридам згодовують половину добової норми, розрахованої за спеціальними кормовими таблицями. В період вирощування форелі в садках необхідно стежити за екологічними умовами водойми. Контрольні лови проводять через кожних 15 днів для визначення темпу росту і коригування добових норм годівлі. При проведенні цієї операції в садкових господарствах одну половину садка осушують повністю, концентруючи рибу в іншій його частині.

Протягом всього періоду вирощування ведуть регулярні спостереження за умовами середовища у садках, поведінкою риби, ведуть облік загиблих за кожним садком, щодня стежать за поведінкою риб, особливо за їх реакцією на корм. Рибоводно-біологічні нормативи для вирощування товарної форелі у садках, встановлених у водоймах з

природним температурним режимом. Із неприродних або штучних для лососевих риб застосовуються корми рослинного походження зернові (злакові, бобові), макуха і шрот, відходи борошномельного виробництва, вища водна рослинність. З кормів тваринного походження використовують відходи переробки тварин (у тому числі риби і птиці), молока та ін. Використовуються також продукти мікробіологічного і хімічного синтезу: кормові дріжджі, фосфати, відходи бродильних виробництв, мінеральні добавки, амінокислоти, синтетичні препарати вітамінів, гормонів, ферментів і антибіотиків.

Годівлю райдужної форелі слід проводити за певними нормами, що відповідають рівню оптимальної потреби риби, з урахуванням рибоводно-економічної ефективності. Надмірна годівля призводить до непродуктивних витрат корму і забруднення води, недостатня – до обмеження швидкості росту і неповної реалізації потенційних можливостей виробництва риби. Годівля риби за поїданням (до повного насичення) не виправдана, оскільки в деяких умовах риба може спожити кормів більше, ніж здатна засвоїти їх ефективно. Слід орієнтуватися на точний розрахунок необхідної норми з урахуванням розміру і віку риби, температури води і калорійності їжі. Цей точний розрахунок необхідний також у тому випадку, коли застосовується автоматизована годівля і планування роздачі корму за годинами і навіть хвилинами. Для визначення добових норм годівлі слід використовувати спеціальні кормові таблиці ВНДПРГ. Для молоді форелі масою до 5 г (від личинкового періоду розвитку) слід застосовувати таблицю добових норм годівлі стартовими кормами типу РГМ-6М калорійністю 3000 ккал/кг за температури від 2 до 20 0С (табл. 160), для крупнішої риби, аж до товарної маси, слід застосовувати таблицю добових норм годівлі продукційними кормами типу РГМ-5В і РГМ-8В калорійністю 2500-2600 ккал/кг за такої ж температури (табл. 160). Якщо калорійність використовуваного корму не відповідає оптимальному рівню – 2500-3000 ккал/кг, добова норма може бути скоригована стосовно нового корму. Якщо калорійність вживаного корму нижча за оптимальний рівень, добова норма повинна бути збільшена, якщо вища – зменшена щодо табличних даних.

У комплексі інтенсифікаційних заходів основним фактором є годування риби штучними кормами. До годівлі риби штучними кормами вдаються в тих випадках, коли на одиницю площі ставка садять на нагул риби значно більше, ніж є в наявності природної їжі, що забезпечує нормальний ріст риби. Продуктивні дії кормів багато в чому залежать від тих умов, в яких відбувається вирощування риби. Температура води і кисневий режим, хімічний склад і ступінь забруднення води органічними речовинами роблять значний вплив на обмін речовин в організмі риб, в результаті чого продуктивні дії кормів можуть підвищуватися або знижуватися, а зростання риби гальмуватися або посилюватися. При все

зростаючій інтенсифікації ставкових господарств, щільності посадки риби на гектар площі ставка ростуть, що закономірно зменшує частку природної їжі у раціоні харчування риби. Годування рекомендується вести в строго встановленому порядку, щоб на певні кормові місця корму давалися в один і той же час. При такому порядку у риби виробляється умовний рефлекс на час і місце прийому їжі, що прискорює поїдання корму і скорочує його втрати від механічного розсіювання і розмивання у воді. Найбільш складним і актуальним у організації ефективного ведення рибництва є напрям робіт пов'язаний з визначенням потреб риби у енергії, поживних і біологічно активних речовинах та розробка науково обґрунтованих 4 норм годівлі з урахуванням особливостей виду, віку, етапу життєвого циклу, температури води і інших біотичних і абіотичних факторів. В умовах, коли риба не споживає природних кормів, обмін речовин у неї знаходиться практично повністю під контролем людини і залежить від збалансованості, якості і кількості спожитих кормів. Саме у цьому закладений великий потенціал для збільшення швидкості росту риби при мінімальних затратах кормів і найменшому забрудненні води, можливості підвищення збереженості молоді, підвищення якості плідників та їх потомства, а в цілому – ефективності виробництва продукції.

Високий рівень потреби риби у білках і жирах склався у філогенезі та зумовлений значною кількістю цих поживних речовин у природних кормах. Вміст білка у сухій речовині тіла риби знаходиться у межах 56–70 %, тоді як у штучних кормах рослинного походження вміст протеїну становить 5–14 % (у бобових – до 35 %), а на вуглеводи припадає до 80 % сухої речовини. Разом з тим, у забезпеченні ефективної годівлі риби має значення не лише загальна кількість сирого протеїну та жиру, але і їх біологічна цінність. Так рівень лізину у природних кормах перебуває у межах 5–6 % сухої речовини, метіоніну – 1,2–1,8 %. У штучних зернових кормах рівні цих амінокислот становлять відповідно 0,45 та 0,23 %. Високий рівень ненасиченості жирів риби та природних кормів зумовлений відносно низькою температурою існування та необхідністю забезпечення рідкого стану у таких умовах. Число атомів вуглецю у водних організмів коливається в 5 межах C14–C22, тоді як у штучних кормах рослинного походження – від C14 до C18, а у сільськогосподарських тварин від C14 до C20. Кількість ненасичених жирних кислот у прісноводних рибах коливається у межах 20–40 % від суми усіх жирних кислот, тоді як у жирах штучних кормів тваринного походження їх вміст становить 3–11%. Жир штучних кормів рослинного походження містить достатню кількість ненасичених жирних кислот – до 60 %, проте у штучних кормах рослинного і тваринного походження із ненасичених жирних кислот переважає лінолева кислота, тоді як у природних кормах та у тілі риби переважає ліноленова кислота та її похідні: ейкозапентаєнова та декозагексаєнова кислоти.

Люліна М.Л., ст.гр. ВБ-41

Науковий керівник: Пентилюк Р.С., к.с.-г.н, доцент

Кафедра водних біоресурсів та аквакультури

ЗНАЧЕННЯ ГІДРОБІОРЕСУРСІВ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ПРОДОВОЛЬСТВОМ

Рибальство і аквакультура є важливими джерелами продовольства, харчування, доходів і забезпечують засоби до існування для мільйонів людей в усьому світі. Внаслідок енергійного зростання виробництва продукції аквакультури, яка в даний час забезпечує половину всієї риби, що вживається в їжу, а також деякого поліпшення стану запасів ряду видів риб завдяки підвищенню якості управління рибальством, в 2014 році пропозиція риби досягла нового рекордного рівня і склала 20 кілограмів на душу населення.

Крім того, риба залишається одним з найбільш ходових продовольчих товарів в світі, а більше половини експорту риби за вартістю припадає на країни, що розвиваються. У всіх останніх доповідях експертів високого рівня, міжнародних організацій, представників рибної галузі і громадянського суспільства підкреслюється величезний потенціал океанів і внутрішніх водойм в тому, що стосується їх нинішнього і, особливо, майбутнього вкладу в забезпечення продовольчої безпеки і достатнього харчування для населення планети, яке, як очікується, досягне 9,7 млрд. осіб до 2050 року.

Багато тисячоліть після того, як виробництво продовольства на суші еволюціонувало від полювання і збирання до землеробства і скотарства, акцент у виробництві продовольства в водному середовищі також змістився від вилову риби в природному середовищі до штучного її вирощування. Важливий рубіж був досягнутий в 2014 році, коли вперше частка сектора аквакультури в поставках риби для вживання в їжу людьми перевищила частку риби, виловленої в дикому середовищі. Задоволення постійно зростаючого попиту на харчову рибу відповідно до Порядку денного на період до 2030 року буде обов'язковим і надзвичайно складним завданням.

Якщо в 1974 році аквакультура дала лише 7 відсотків риби для вживання в їжу людьми, то в 1994 році ця частка зросла до 26 відсотків, а в 2014 році - до 39 відсотків. Основна роль в забезпеченні цього приросту належить Китаю, на який припадає понад 60 відсотків світового обсягу виробництва аквакультури. Однак і в іншій частині світу (за винятком Китаю) частка аквакультури в загальному обсязі поставок риби для вживання в їжу людьми після 1995 року зросла більш ніж в два рази.

Темпи зростання світових поставок риби для вживання в їжу людьми випереджали темпи приросту чисельності населення за останні п'ять

десятиліть - в середньому вони щорічно росли на 3,2 відсотка за 1961-2013 роки, вдвічі швидше, ніж зростання населення, що призвело до зростання середньодушового споживання. Видиме споживання риби на душу населення в світі виросло з 9,9 кілограма в середньому в 1960-і роки до 14,4 кілограма в 1990-і роки і 19,7 кілограма в 2013 році.

В 2014 році частка сектора аквакультури в поставках риби для вживання в їжу людьми вперше перевищила частку риби, виловленої в дикому середовищі.

Сьогодні аквакультура поставляє більше 50 відсотків всієї споживаної в їжу риби. Вона дає доходи дрібним виробникам і дозволяє великим рибоводам і компаніям створювати мільйони добре оплачуваних робочих місць для незаможних осіб. Вона також покращує стан харчування в домашніх господарствах і їх доступ до адекватних житла і послуг в області охорони здоров'я та освіти.

Попередні оцінки за 2014 і 2015 роки говорять про те, що ця цифра перевищить 20 кілограмів. Крім зростання виробництва, збільшення споживання сприяли такі чинники, як скорочення відходів, більш ефективного використання, поліпшення каналів збуту і зростаючий попит, пов'язаний з ростом народонаселення, доходів і урбанізації. Міжнародна торгівля також зіграла тут важливу роль, забезпечивши більш широкий вибір для споживачів.

Хоча щорічне споживання риби на душу населення стабільно росло в регіонах, що розвиваються (з 5,2 кілограма в 1961 році до 18,8 кілограма в 2013 році) і в СНДДП (з 3,5 до 7,6 кілограма), воно залишається істотно нижче, ніж в більш розвинених регіонах, навіть незважаючи на скорочення цього розриву. У 2013 році видиме споживання риби на душу населення в індустріальних країнах склало 26,8 кілограма.

Значна і зростаюча частка риби, споживаної в розвинених країнах, імпортується в зв'язку зі стабільним попитом і стагнацією або скороченням обсягу виробництва власного рибного господарства. У країнах, що розвиваються, де споживання риби спирається на місцеві продукти, споживання визначається скоріше пропозицією, ніж попитом. Разом з тим, у зв'язку зі зростаючими доходами всередині країни, споживачам в країнах з економікою, що зростає тепер за рахунок зростання імпорту став доступний більш широкий асортимент рибної продукції.

Цей значне зростання споживання риби сприяв поліпшенню харчових раціонів населення в усьому світі за рахунок різноманітних і поживних продуктів. У 2013 році на частку риби припадало близько 17 відсотків тваринного білка в харчовому раціоні населення планети і 6,7 відсотка всього споживаного їм білка. Більш того, риба забезпечила понад 3,1 млрд. чоловік майже 20 відсотками всього споживаного ними в середньому на душу населення тваринного білка. Крім того, що вона є багатим джерелом легко засвоюваних організмом високоякісних білків, що містять всі

найважливіші амінокислоти, риба дає і необхідні жири (наприклад, довголанцюгові жирні кислоти омега-3), вітаміни (А і В) і мінеральні речовини (в тому числі кальцій, йод, цинк, залізо і селен), особливо якщо вживати її в їжу цілком. Прийом в їжу риби навіть у невеликих кількостях благотворно впливає на раціон харчування, в якому домінує рослинна продукція.

Як правило, в рибі великий вміст ненасичених жирів, які корисні для здоров'я і профілактики серцево-судинних захворювань. Вона також сприяє розвитку мозку і нервової системи ембріонів і немовлят. З урахуванням її цінних поживних властивостей вона також може відігравати важливу роль в коригуванні незбалансованих харчових раціонів і через заміщення - в боротьбі з ожирінням.

Частка світової продукції рибного господарства, яка використовується безпосередньо в їжу людьми, значно зросла за останні десятиліття: з 67 відсотків в 1960-і роки до 87 відсотків (більше 146 млн. тон) в 2014 році. Решта 21 млн. тон в 2014 році були використані на нехарчові цілі: 76 відсотків на виробництво рибного борошна і риб'ячого жиру, а залишок - на реалізацію в різних цілях, в тому числі в якості сировини для безпосереднього згодовування в аквакультурі. Використання рибних субпродуктів все більшою мірою перетворюється на важливу промислову галузь, де зростаюча увага приділяється питанням їх контрольованою, безпечною і гігієнічною переробки, що також сприяє скороченню відходів.

Щоб дати можливість аквакультурі рости і продовжувати таким чином приносити більше соціально-економічних благ, потрібно подолати різні перешкоди, в тому числі шляхом раціональної політики і стратегії, що спираються на солідні програми досліджень і обмін інформацією і знаннями на національному, регіональному та глобальному рівнях. Усвідомлюючи значення активної співпраці і взаємодії між державним і приватним сектором і синергетики їх ресурсів, а також обміну інформацією та знаннями, ФАО створила Глобальне партнерство з активізації розвитку аквакультури (ГПАРА).

Управління рибальством і аквакультурою слід вибудовувати при ретельному обліку Порядку денного в галузі сталого розвитку на період до 2030 року, Цілей сталого розвитку (ЦСР) і Паризької угоди Конференції сторін (КС21) Рамкової конвенції Організації Об'єднаних Націй про зміну клімату.

Вони служать як орієнтири для заходів в області розвитку, які будуть прийматися урядами, міжнародними установами, організаціями громадянського суспільства та іншими інститутами протягом наступних 15 років з амбітною метою викорінення крайньої бідності і голоду.

Іванько І.І., ст.гр. ВБ-41

Науковий керівник: Безик К.І., асистент.

Кафедра водних біоресурсів та аквакультури

ОБКИДНІ СІТКИ, ЯК ЗНАРЯДДЯ ЛОВУ РИБИ У ПРИБЕРЕЖНИХ РАЙОНАХ МОРЯ

Океани забезпечують кормову базу для всіх морських істот, оскільки її споживає 200-400 млн. тонн риби. Для забезпечення гарантованої стабільності морських екосистем максимальний річний вилов риби не повинен перевищувати 100 млн. тонн. Надмірний видуботок промислових запасів риби порушує динамічний баланс між морськими видами.

Впровадження нових технологій (зокрема, лов кошельковими неводами) може посилювати негативний вплив не лише через збільшення обсягів вилову, але й у зв'язку з ненависним знищенням інших видів, які не є об'єктом лову. Річний вилов риби у Європі за останні два десятиліття підтримується на постійному рівні і сягає у середньому 10-12 млн. тонн на рік. Найбільші об'єми вилову зареєстровані в Норвегії, Данії, Ісландії, Росії, Іспанії, Великобританії та Франції.

У багатьох районах Землі видобуток водних біологічних ресурсів здавна був основою життєдіяльності населення, яке проживає на берегах океанів, морів, річок та озер.

Біологічні ресурси басейну Світового океану і внутрішніх водойм протягом довгого періоду використовуються людством, як безпосередньо для харчування, так і для збільшення продукції тваринництва, птахівництва за рахунок згодовування рибного борошна

Рибальство і все, що з ним пов'язано, сформувало особливу сферу діяльності людини. У більшості розвинених країн рибне господарство - це наукомістке виробництво, що включає в себе суднобудування, сучасні переробні підприємства, створення удосконалених знарядь лову, науково-дослідні підрозділи і т.д.

Промислове рибальство цього часу є одним з основних видів діяльності людей, завдяки якому значна частина населення Землі забезпечується продуктами харчування.

Для вилову риб з середовища їх існування користуються різноманітними знаряддями лову. Вони відрізняються будовою та принципом лову, що обумовлено різними умовами такими як глибина, швидкість течії та інші.

Залежно від поставленого завдання знаряддя лову можна класифікувати за різними ознаками. Знаряддя лову доцільно класифікувати за принципом дії, який визначається особливостями попадання риби в зону утримуючої дії та утримання риби в ній.

Обкидними сітками, які відносяться до вічкових знаряддь лову, повністю або частково оточують ділянку водойми і заганяють оточену рибу в сітки.

Обкидними сітками ловлять в мілководних прибережних районах моря риб, що утворюють косяки або достатньо щільні скупчення риби. У внутрішніх водоймах обкидні сітки в основному застосовують на зарослих або закорчованих ділянках водойми для лову найрізноманітніших риб. Для загону риби в сітки в основному використовують штучні світлові поля та акустичні кошти.

Обкидні сітки застосовують в Росії, Україні, Японії, країнах Південно-Східної Азії та Африки.

Зазвичай обкидні сітки використовують в таких умовах, де інші знаряддя лову малоефективні. До недоліків лову обкидними сітками відносять трудомісткість лову, обмежену область його застосування, сезонність лову, складність роботи навіть при слабкому вітрі і хвилюванні.

Для лову кефалі застосовують двостінні порижеві сітки довжиною до 500 м і заввишки до 5 – 6 м, які перекривають водойму від дна до поверхні води.

При нічному лові обкидними сітками видимість сіткового полотна зазвичай не має значення, а при денному лові сітки повинні бути малопомітними.

Сітку оснащують плавом і грузилом, які необхідні в основному для розправлення сітки.

Іноді сітка складається з двох половин, які з'єднують перед початком лову.

Обкидними сітками ловлять із двох або трьох невеликих суден, одне з яких моторне з освітлювальним прожектором. Технологія лову обкидними сітками включає пошук риби, замет сітки, загін риби в сітку, вибірку сітки та виплутування риби.

Кефаль шукають в денний і нічний час. Вдень косяки кефалі можна виявити візуально. Вночі, підійшовши до звалювання глибин, де тримається кефаль, включають прожектор і переміщують змінними курсами уздовж берега. У світловому полі кефаль виявляє себе сплесками, вистрибуванням з води

Коли косяк виявлено і визначено напрямок його руху, два човни з набраними половинами сітки ставлять борт до борту, обидві частини сітки з'єднують між собою і обметують сітку. Виявивши небезпеку, кефаль зазвичай йде в сторону моря. Тому човни розходяться і оточують рибу сіткою з боку моря.

Кефаль можна ловити обкидними сітками не тільки вночі, але і вдень. У цьому випадку обмітають косяк, заганяють ударами весел об воду, об борти судна і т. д.

У денний час сітка добре помітна і загнати в неї рибу складніше. Крім того, кефаль у пошуках виходу з обмеженого простору часто перестрибує через верхню підбору.

Для зменшення ймовірності відходу риби над верхньою підборою її іноді роблять на 10-15 м коротше нижньої, і тоді після замету похило розташоване сіткове полотно утворює як би козирок.

Улови кефалі обкидними сітками за замет зазвичай не перевищують 150-200 кг. Однак ранньої весни і пізно восени, коли кефаль менш рухлива, улови епізодично досягають декількох тонн.

Відомі й інші способи лову обкидними сітками. Так, обкидні сітки застосовують для облову зарослих ділянок водойми. Таку ділянку повністю або частково оточують сіткою, а рибу заганяють у сітку за допомогою акустичних засобів.

Оточувати сіткою можна також ділянку водойми, яка примикає до берега.

Ефективність лову обкидними сітками багато в чому залежить від особливостей заgonу риби в сітку. Мабуть, найбільш універсальним засобом заgonу риби в сітку залишаються акустичні способи, а в нічний час також штучне світло. Необхідно уточнити параметри акустичних і світових сигналів, що найбільше відлякують риб різних видів.

Для успішного лову обкидними сітками особливе значення має подальше вивчення поведінки і розподілу риби, у тому числі при дії на неї штучних подразників. Це дозволить уточнити тактику замету сітки, вибір виду та особливостей застосування фізичних подразників для заgonу риби в сітки і т.д.

Список використаної літератури

1. Савусін В.П., Шекк П.В., Крюкова М.І. «Основи промислового рибальства» Конспект лекцій. – Одеса; 2013. – 90 с. Комарова Г.В. Промысловая ихтиология. Астрахань: Агропромиздат 2006. – 190 с.
2. Мельников В.И. Устройство орудий лова и технология добычи рыбы, М.: Агропромиздат, 1991. – 384 с.
3. Новиков Н.П. Серобаба И.И. Стратегия использования биоресурсов Черного моря на современном этапе. Керчь: «Рыбное хозяйство Украины», 2001. – 56 с.
4. Мельников В.И. Устройство орудий лова и технология добычи рыбы, М.: Агропромиздат, 1991. – 384 с.

Матвієнко Р.С., ст.гр. ВБ - 41

Науковий керівник: Матвієнко Т.І., ст.викл.

Кафедра водних біоресурсів та аквакультури

РИБОВОДНО-БІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЛОСОСЕВИХ РИБ

Лососеві (лат. *Salmonidae*) - єдине сімейство в заgonі лососеобразних (*Salmoniformes*).

У складі сімейства представлені як прохідні, так і прісноводні види риб. Найбільш відомі представники - сьомга, горбуша, кета, нерки, кижуч, чавичі, кумжа, сиг, омуль, голец, харіус, таймень, ленок. Добре відомі збірні назви кількох різних видів - лосось і форель.

Лососеві мешкають в Атлантичному і Тихому океанах, а також у прісних водах Північної півкулі, в середніх і північних широтах. Найбільші природні нерестовища лососевих розташовані на Камчатці, Сахаліні і Курилах.

Більшість лососевих є цінними промисловими рибами. Активний вилов лососевих ведеться не тільки заради цінного червоного м'яса, а й заради червоної ікри.

Об'єкт культивування та штучного розведення - сьомга, тихоокеанські лососі, різні види форелі.

Лососеподібні риби відомі з крейдового періоду (140-65 млн років тому) мезозойської ери, і є одними з перших предків сучасних кісткових риб. Форми лососеподібних риб і в наш час близькі до оселедцеподібних аж до того, що в деяких класифікаціях об'єднуються в один загін. Тим більше вони були мало відрізняються від оселедцеподібних в період формування видів.

Перші ж оселедцеподібних, які, прямо або побічно, виступають в якості вихідної групи для всіх видів костистих риб, з'явилися близько 137 млн років тому в ніжньомеловому періоді. Протягом крейдового періоду відбувалася еволюція і поділ костистих риб на різні форми. Основна маса звичних нам видів риб розвинулася в палеогені (67-25 млн років тому).

Довжина тіла - від кількох сантиметрів (сигів) до 2 метрів. Вага - до 70 кг (сьомга, чавичі, таймені). Термін життя - кілька років, у деяких видів середня тривалість життя досягає 15 років. Рекордсменами і за розмірами і за тривалістю життя (понад 50 років) є таймені - повідомлялося про рибу вагою 105 кг довжиною 250 см.

За своєю будовою лососеподібних близькі до загону оселедцеподібних. Більш того, сімейство лососевих раніше відносили до загону оселедцеподібних, і лише відносно недавно був виділений самостійний загін - лососеподібних.

Тіло довге, стисле з боків, покрите круглою лускою або циклоїдною лускою, що має гребінчастий край. Черевні плавники багатопроменеві (більше 6 променів), розташовані в середній частині черева, грудні - низько сидять, в плавниках немає колючих променів. Спинних плавників два - справжній і наступний за ним, розташований навпроти анального плавника, маленький жировий плавник, який є одним з характерних ознак лососеподібних. У спинному плавці від 10 до 16 (у лососевих) або від 17 до 24 (у харіусових) променів. Жировий плавець променів не має.

Плавальний міхур зазвичай з'єднується каналом зі стравоходом. Рот облямований зверху двома парами кісток - передщелепною і верхньощелепною.

У самок яйцеводи зародкові або взагалі відсутні, так що дозріла ікра випадає з яєчника в порожнину тіла. Кишечник має численні пілоричні придатки. У більшості очі забезпечені прозорими повіками.

У багатьох лососеобразних скелет в повному обсязі костеніє: черепна коробка значною мірою складається з хряща, бічні відростки не прирощені до тіл хребців.

Розмножуються тільки в прісних водах - деякі види постійно живуть в прісних озерах, але більшість піднімається на нерест з океану або озер в річки і струмки (прохідні риби). При цьому зазвичай повертаються в ті ж місця, де самі з'явилися на світ.

Під час нересту лососі сильно змінюються в формі і в забарвленні (шлюбний наряд). На волі і при штучному заплідненні легко дають поміси, легко акліматизуються (наприклад, деякі форми форелі в Австралії).

Лососеві - риби, легко змінюють спосіб життя, зовнішній вигляд, забарвлення залежно від зовнішніх умов.

М'ясо всіх лососевих чудово на смак, і більшість з них стали об'єктами промислу і риборозведення. Лососеві - одні з найважливіших промислових риб світу, дають улови 0,5-1 млн. т на рік - близько 3% всього улову морських риб (дані 60-70-х рр.). У 2005 році тільки в Норвегії було виловлено 1 млн. т штучно вирощеного лосося.

Всі лососеві нерестяться в прісній проточній воді - в річках і струмках. Це цілком закономірно, оскільки предки лососеподібних були прісноводними і лише деякі види еволюціонували в прохідних (анадромних) риб - власне лососі: благородні (атлантичні) лососі і тихоокеанські (далекосхідні) лососі. Прохідні форми лососевих більшу частину життя проводять у морських водах, нагулюючи вага, і, коли настане термін (як правило через 2-5 років), повертаються для нересту в річки, в ті ж самі місця, де народилися самі.

Практично всі прохідні лососі нерестяться один раз в житті і після нересту гинуть. Особливо це характерно для тихоокеанських лососів (кета, горбуша, нерка і ін.). На відміну від них, серед Атлантичних лососів (сьомга) гинуть не всі особини, деякі розмножуються до 4-х разів (єдиний

зафіксований рекорд - 5 разів), хоча це в більшій мірі виняток, ніж правило.

Перед нерестом організм прохідних лососевих зазнає істотні метаморфози - радикально змінюється зовнішній вигляд, відбуваються внутрішні зміни - тіло втрачає сріблясту забарвлення, набуваючи яскраві тони, з'являються червоні і чорні плями, воно стає більш високим, у самців часто з'являється горб (звідси назва одного з видів - горбуша). Щелепи лососів стають гачкоподібними (верхня щелепа згинається вниз, нижня - вгору), зуби - більшими. Одночасно відбувається дегенерація шлунка, кишечника і печінки, м'ясо стає менш пружним і жирним і, відповідно, менш цінним.

Класифікація

Сімейство ділиться на три підродини: Сігов (3 роду), власне лососеві (7 родів) і харіусових (1 рід).

Підродина лососевих

До підродини лососевих (лат. *Salmoninae*) відносяться риби великої або середньої величини, з дрібною лускою, великою пащею з добре розвиненими зубами. Харчування у лососевих хиже або змішане.

Підродина Сігов

Від власне лососевих Сиги (лат. *Coregoninae*) відрізняються деталями будови черепа, у більшості з них щодо маленький рот і більша луска, ніж у лососевих.

Підродина харіусових

Харіусових дуже близькі до підродини лососевих. Від власне лососів харіуси відрізняються дуже довгим і високим спинним плавцем, що містить від 17 до 24 променів. У деяких видів він приймає форму шлейфа і нерідко дуже яскраво забарвлена.

У підродини харіусових лише один рід Харіуси (лат. *Thymallus*). Все харіуси - прісноводні риби, що живуть в невеликих швидких річках і холодних озерах Європи, Азії та Північної Америки.

У деяких класифікаціях можна зустріти виділення сімейства в підряд Лососевідних (що, до речі, краще відображає переклад латинських назв, що не однойменного для сімейства і підродини - *Salmonidae* і *Salmoninae*). Підродини в цьому випадку, відповідно, отримують статус родин. Але така класифікація не є загальноприйнятою.

Лососеві - прохідні і прісноводні риби північної півкулі; вони живуть в Європі, Північній Азії (на південь до верхньої течії р. Янцзи), в гірських струмках Північної Африки і в Північній Америці. У південній півкулі лососевих, крім акліматизованих людиною, немає.

**Секція
«ГІДРОЕКОЛОГІЇ ТА ВОДНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ»**

Житкевич М. Я., ст. гр. Е-11п

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

Кафедра гідроекології та водних досліджень

ГЕОЛОГІЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ ВІТРУ ТА ЙОГО РОЛЬ В РЕЛЬЄФОУТВОРЕННІ

Вступ. Вітер – це атмосферний рух повітря, як правило, паралельний поверхні землі, що характеризується швидкістю та напрямом.

Вітер – це рух повітря вздовж земної поверхні. Причина виникнення вітру полягає у різниці температури та атмосферного тиску суміжних повітряних мас. Вітер змінює силу, швидкість і напрямок, переміщуючись з однієї повітряної маси в іншу. Вітер є одним із найважливіших екзогенних чинників, під його впливом змінюється рельєф Землі, а також утворюються своєрідні породи. Геологічну діяльність вітру зазвичай називають еоловими процесами, групу порід, які при цьому утворюються - еоловими породами, а рельєф - еоловим рельєфом.

Мета роботи: дослідження діяльності вітру та його ролі в рельєфоутворенні, використовуючи літературу.

Вітер – це один з найважливіших екзогенних факторів. Під його впливом змінюється рельєф Землі, а також утворюються своєрідні породи. Найбільш яскраво діяльність вітру проявляється в пустелях, які займають майже 20% поверхні континентів. Тут сильні вітри в поєднанні з незначною кількістю атмосферних опадів (<200 мм за рік), різкими коливаннями температури та слабо розвинутим рослинним покривом сприяють інтенсивним процесам вивітрювання.

За переважаючими видами геологічної роботи вітру серед пустель розрізняють: дефляційні або кам'яні, які в Африці називають гаммадами, а в Середній Азії кирами; акумулятивні або піщані, котрі в Середній Азії відомі як куми, такири, адирити, шори.

Геологічна робота вітру проходить декілька етапів:

- дефляції (лат. “дефляціо” – видування, розвіювання);
- коразії (лат. “коразіо” – обточування, здирання);
- переносу або транспортування;
- акумуляції (накопичування).

Усі ці процеси в природних умовах тісно пов'язані між собою, проявляються одночасно і являють собою єдиний складний процес.

Дефляція – це процес видування та розвіювання вітром дрібних частинок гірських порід. Ними можуть бути піщинки, порошини, тощо. Розрізняють два види дефляції: площинну та локальну.

Площинна дефляція спостерігається як в межах корінних скельних порід, які підлягають інтенсивним процесам вивітрювання, так і в районах

розвитку річкових, морських, водно-льодовикових пісків та інших пухких відкладів.

Локальна дефляція характерна для окремих понижених форм рельєфу. Багато дослідників схильні вважати, що саме локальна дефляція є причиною утворення глибоких безстічних улоговин в пустелях Середньої Азії, Аравії та Північної Африки, дно яких місцями знаходиться на багато десятків і навіть сотень метрів нижче рівня Світового океану.

Коразія - процес механічного стирання гірських порід уламковим матеріалом, стерпним вітром. Полягає в обточуванні, шліфуванні, і висвердлюванні гірських порід. Піщані частинки піднімаються вітром на різну висоту, але найбільша їх концентрація в нижніх приземних частинах повітряного потоку (до 1,0-2,0 м). Сильні довгостроково триваючі удари піску на нижні частини скельних виступів підточують і підрізають їх, і вони робляться тонкішими в порівнянні з вище розташованими.

Еолові піски – це нагромадження добре відсортованих, відносно обкатаних зі згладженими ребрами піщинок розміром 0,15-0,30 мм, складених здебільшого уламками кварцу, проте зустрічаються і інші стійкі мінерали. Колір еолових пісків змінюється від світло-жовтого до червонуватого.

Еолові леси – це своєрідний генетичний тип континентальних відкладів, що утворюються шляхом накопичення порошин, які в завислому стані виносяться вітром за межі пустель та гірських областей.

Одна з великих рік Китаю "жовта" ріка (Хуанхе) отримала назву внаслідок того, що вона розмиває і переносить величезну кількість лесового матеріалу.

Вітер здійснює велику геологічну роботу. Він змінює вигляд Землі, руйнуючи гірські породи та мінерали і переносячи їх у інше місце. Крім того, вітер впливає на всі екзогенні процеси. Він переносить вологу, регулює клімат та процеси вивітрювання. Значна роль належить вітру у здійсненні великого кругообігу води. Морські хвилі своїм походженням зобов'язані також вітру.

Вітер виконує руйнівну, транспортуючу та акумулюючу роботу. Руйнівна робота вітру дуже велика. Найбільш інтенсивно руйнуються гірські породи в районах з різко континентальним кліматом, особливо там, де мале або майже відсутнє рослинне покриття (в пустелях, в горах, на березі моря).

Висновок. Геологічна діяльність вітру зводиться до руйнування гірських порід, перенесення і відкладання продуктів руйнування. Цю діяльність за традицією природознавці називають еоловою (від Бога вітрів у древньогрецькій міфології Еола).

Слід зазначити, що еолові процеси здебільшого завдають людині та її діяльності шкоди і з ними необхідно боротися. Так, рухливі піски в пустелях і на узбережжі становлять певну небезпеку для спорудження

культурних оазисів, а лесові ґрунти за своїми фізико-механічними властивостями не дозволяють проводити в межах їхнього розвитку будівництва. В зв'язку з цим, людина повинна боротися з еоловими процесами. До заходів боротьби відносять такі форми, як закріплення барханів та дюн шляхом засадження деревами та кущами, або застосування способів зміни напрямку та послаблення сили вітру. Збереження лесових плато від руйнування та розмивання атмосферними опадами теж можна досягти через покриття їх рослинним покривом.

З іншого боку еолові відклади мають і практичне застосування. Еолові піски, завдяки їхній добрій відсортованості є високоякісним будівельним матеріалом та сировиною для скляної промисловості. Леси теж підлягають використанню як сировина для будівельної галузі народного господарства. Еолові процеси несуть за собою дуже різноманітні наслідки, але всі вони несуть необхідні зміни в житті нашої планети, а ми, вивчаючи ці складні, але дивовижні процеси, можемо лише захоплюватися величезною силою 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 Електронний ресурс. Режим доступа: https://studopedia.su/8_44908_geologichna-diyalnist-vitru.html.
- 5 Електронний ресурс. Режим доступа: <http://helpiks.org/5-23820.html>.
- 6 Електронний ресурс. Режим доступа: <http://www.geograf.com.ua/geomorphology/915-eolovi-formi-relefu>.

Лавров Т.В., ст. гр. Е-11п

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

Кафедра гідроекології та водних досліджень

ЗСУВИ ОДЕСЬКОЇ ЗАТОКИ ЧОРНОМОРСЬКОГО УЗБЕРЕЖЖЯ

Вступ. Зсуви здавна були однією з основних проблем Одеської затоки Чорноморського узбережжя. Їх вивчали, вчилися прогнозувати, і це давало результати, адже якщо спрогнозувати таке небезпечне явище, то можна запобігти пошкодження навколишнього середовища, руйнування і навіть жертв.

Мета роботи: дослідження зсувних процесів на Чорноморському узбережжі Одеської затоки, використовуючи літературу.

Зсуви - небезпечні геологічні явища, зміщення мас гірських порід по схилу під впливом власної ваги і додаткового навантаження внаслідок підмиву схилу, перезволоження, сейсмічних поштовхів та інших процесів. В даний час зсуви трапляються все частіше, в основному через вплив антропогенного чинника, так як зараз люди перестали всерйоз сприймати дану проблему, і вони навіть не замислюються до яких непоправних наслідків може привести їх діяльність. Зсуви викликаються як природними, так і штучними причинами. До природних відносяться: збільшення крутизни схилів, підмив їх основи морськими і річковими водами, сейсмічні поштовхи. Штучними є руйнування схилів дорожніми виїмками, надмірним виносом ґрунту, вирубкою лісу, нерозумним веденням сільського господарства на схилах. Згідно з міжнародною статистикою, до 80% сучасних зсувів пов'язано з діяльністю людини. Зсуви можуть відбуватися на всіх схилах, починаючи з кручі 19°. Однак на глинистих ґрунтах вони трапляються і при крутизні схилу 5-7°. Для цього достатньо надмірного зволоження порід. Сходять вони в будь-який час року, але здебільшого в весняно-літній період. На Одеському узбережжі зсуви почали вивчати ще з заснування міста, тому що вони одразу ж стали надавати жителям та керівництву міста значних проблем. Так в історії вивчення одеських зсувів, розробки припущень щодо їх закріплення і здійснення протизсувних заходів можна виділити чотири етапи:

1. Перший етап - 1794-1920 роки - накопичення даних про природні умови північно-західного узбережжя Чорного моря, з'ясування причин порушення стійкості схилів, розробка численних гіпотез про механізм зсувів, першу спробу складання рекомендацій по боротьбі з ними.

2. Другий етап - 1920-1936 роки - комплексні вивчення зсувів і заходів боротьби з ними.

3. Третій етап - 1936-1959 роки - розробка проектів і схем по боротьбі з зсувами на основі всебічної ролі природних чинників, комплексний підхід

до вибору протизсувних споруд, прагнення до комплексної оцінки ролі природних факторів і стійкості схилів.

4. Четвертий етап - з 1958 року - виконання комплексу протизсувних заходів, вивчення їх ефективності на основі останніх досягнень науки і техніки.

Так, за період з 1797 року по теперішній час зареєстровано понад 100 особливо великих зсувів, не рахуючи значної кількості невеликих зсувів. Зсувні процеси на узбережжі Чорного моря поширені на тих ділянках, де в основі берегового уступу залягають неогенові глини. При розташуванні в уступі плато лесовидної товщі, на ділянках занурення неогенових порід під рівень моря, зсувні процеси відсутні. Лише при появі в береговому розрізі неогенових глинистих відкладень виникають зсуви.

Особливості геологічної будови зсувних схилів північного узбережжя Чорного моря (наявність міцних і слабких верств) в умовах безперервних процесів абразії є провідним фактором виникнення і розвитку зсувів. Залежно від висотного положення шару понтичного вапняку в розрізі і його міцності формуються зсувні схили різної морфології. Основною причиною порушення стійкості прибережних схилів є морська абразія, яка створює і безперервно відновлює умови для прояву зсувних процесів. Інтенсивність процесів абразії різна для різних ділянок узбережжя і залежить від літологічного складу зсувних накопичень, що складають береговий обрив; рівня моря, напрямку та інтенсивності хвилювання; складу, напрямку й потужності потоку наносів; господарської діяльності людини. На швидкість абразії, також впливають склад, розміри і динаміка пляжів. Залежно від їх ширини повністю або частково гаситься енергія хвиль

На узбережжі Чорного моря в межах Одеської області зосереджено 74 активних зсувних зони. Найбільш небезпечна ситуація склалася в м. Чорноморськ (Іллічівськ), на дачі Ковалевського, в Чорноморці. У шістдесятих роках почалися роботи з будівництва протизсувних споруд. Роботи були заплановані на три черги: від пляжу Ланжерон до Аркадії, від Аркадії до мису Великий Фонтан і від мису Великий Фонтан до Чорноморки. Перші дві черги встигли побудувати і тепер швидкість сповзання берега на цій ділянці узбережжя вимірюється сантиметрами на рік. А в Чорноморці берегоукріплювальних робіт не проведено, приватні будинки на узбережжі не мають водовідведення тому, під ними утворився додатковий водоносний шар. По лінії залягання цього шару відбувається велика кількість зсувів.

В даний час боротьба з зсувами включає в себе пасивні і активні заходи. Пасивна - включає заходи профілактичного порядку, що забороняють ті чи інші дії. Так забороняється: підрізування зсувних схилів; будівництво на схилах і біля їх бровок, проводити вибухові і гірські роботи поблизу зсувної зони; швидкий рух транспорту в зсувній

зоні; знищення рослинності на схилах; полив земельних ділянок і скидання на зсувні схили поверхневих і підземних вод. Активні заходи - це стійко-інженерні споруди і спеціальні заходи по закріпленню порід зсувного схилу або укосу виїмки. Ці заходи поділяються на 4 групи: боротьба з процесами, що викликають зсуви; утримання сповзаючих земляних мас; збільшення опору порід зсувного зусилля; виїм зсувних мас до стійких порід.

У практиці в якості основних протизсувних заходів застосовуються: організація стоку поверхневих вод в зоні зсувів і прилеглих до неї територій; дренавання підземних вод шляхом спорудження різних дренажних систем; зменшення зовнішніх навантажень; огорожа укосів і захист їх від підмиву та розмиву проточними водами річок або хвилями морів; зелені насадження по зсувному схилу; штучне закріплення мас зсувного тіла;

Висновок. Зсувна діяльність в Одеській області доставляла велику кількість проблем ще з самого заснування міста Одеси і до цього часу є найнебезпечнішою загрозою всьому нашому регіону. Через зсуви руйнуються будинки, дороги, що негативно відбивається на економіці, так як все це вимагає відновлення. Взявши до уваги ці основні негативні перспективи зсувних процесів, нескладно здогадатися, що в наш час коштує направляти чималу кількість ресурсів на підтримку і зміцнення стану схилів для запобігання зсувів у майбутньому. Проводити всі види профілактичних протизсувних заходів описаних вище (як активних, так і пасивних), впровадження проектів і планів з використанням новітніх технологій, які допоможуть звести кількість зсувів до мінімуму. Необхідне вдосконалення комплексу протизсувних споруд для усунення факторів, що викликають зсувні зміщення, так як причиною постійного порушення стійкості зсувних схилів є абразія, яка призводить до зміщення берегової лінії в сторону плато. Слід завершити будівництво III-ї черги протизсувних споруд (Дача Ковалевського - Чорноморка), щоб перетворити місто Одесу та її узбережжя в зону придатну для господарської та туристичної діяльності.

Література

1. Электронний ресурс. Режим доступа: <http://www.grandars.ru/shkola/bezopasnost-zhiznedeyatelnosti/opolzni-i-seli.html>
2. Зелинский И.П. – «Оползни северо-западного побережья Черного моря. Их изучение и прогнозы», Одесса
3. Шаталин С.М. – «Регіональні фактори формування зсувів північного Причорномор'я»
4. Электронний ресурс. Режим доступа: http://vgeologiirabotat.blogspot.com/p/blog-page_5260.html

Волков Д.Ю., ст. гр. ГМ-11

Науковий керівник: Гращенкова Т.В., ас.

Кафедра гідроекології та водних досліджень

ЗАСТОСУВАННЯ НІВЕЛІРА В ГЕОДЕЗІЇ

Вступ. Нівелюванням називаються вимірювання, в результаті яких визначаються перевищення між точками місцевості. Цей принцип втілений в геодезичних приладах – нівелірах.

Нівелір – геодезичний прилад, призначений для визначення різниці висот двох точок місцевості (перевищень) за допомогою горизонтального променя візування. За способом створення променя візування нівеліри поділяються на оптичні і лазерні [1].

Шифр позначає тип приладу і складається з літери Н нівелір. Перед нею і після стоять цифри і букви. Цифра перед буквою Н позначає номер моделі. У лазерних нівелірів ставляться літери НЛ. Букви, які стоять після цифр вказують на наявність компенсатора і лімба. Цифри після букви позначають середню квадратичну помилку вимірювання перевищення на 1 км подвійного нівелірного ходу в міліметрах [2].

Мета роботи. Дослідити розвиток і застосування оптичних і лазерних нівелірів в геодезії.

Запропонований в 1662р. французом Жевено циліндричний рівень сприяв розвитку нівелірів з рівнями. В 1770р. І. Мейер в Геттінгені вперше застосовує круглий рівень з металевим резервуаром для горизонтування приладу.

Велике значення для удосконалення геодезичних приладів мали розробки нових типів осьових систем. В 1785р. французький астроном Борда, а в 1830р. гамбурзький механік Репсольд запропонували нові осьові системи для обертання рухомої частини інструмента відносно нерухомої.

В 1804р. Георг Рейхенбах (1772-1826р.р.) сконструював повторювальний теодоліт. Він же в 1810р. ввів в зорову трубу далекомірні нитки для визначення похилих відстаней по вертикальній рейці. Застосування далекомірних ниток для отримання горизонтальних прокладень привело в 1900р. до реалізації принципу Гаммера-Феннеля, в конструкції першого номограмного тахеометра з зоровою трубою італійця Порро (1801-1875р.р.) [2].

В даний час високоточні нівеліри випускаються тільки з рівнем, а точні і технічні - з рівнем або з компенсатором. Всі нівеліри з рівнями є глухими (труба наглухо скріплена з вертикальною віссю) і з елеваційними гвинтами, нахиляють трубу в декількох межах. Завдяки тому, що крок елеваційного гвинта малий, виведення їм бульбашки рівня в нуль пункт відбувається плавно і точно.

Якщо візирна вісь паралельно осі циліндричного рівня, то після

суміщення кінців бульбашки рівня візирна вісь встановлюється в горизонтальне положення. Це виконується безпосередньо перед взяттям відліку по рейці.

У лазерних нівелірах візирним променем служить видимий лазерний промінь, створюваний джерелом лазерного випромінювання. Моделі такого роду не мають в складі зорової труби, що позбавляє користувача від самотійного визначення геометричних параметрів об'єкта.

Робочу основу представляє лазерний випромінювач, що проектує промінь на цільову область. Конструкція передбачає наявність регулюючої фурнітури, але в даному випадку допуск похибки виключається, так як більшість моделей незалежно від положення можуть автоматично коректувати кут напрямку променя щодо горизонталі [3].

Як працює лазерний нівелір? Підготовлений до операції прилад орієнтується оптикою на об'єкт, в результаті чого на поверхні відбивається точка, за якою можна оцінити висоту і зробити вимір.

Така апаратура знижує ризик помилки людського фактора. Також до її переваг можна віднести широкий набір додаткових опцій, пов'язаних з обробкою отриманих відомостей.

В оптичних нівелірах візирним променем є уявна лінія, що проходить через точку перетину сітки ниток і оптичний центр об'єктива.

Робота починається з установки зорової труби. Головне завдання на цьому етапі – домогтися граничної чіткості зображення об'єкта. Регулювання виконується за допомогою гвинтів, а коректність оцінюється по виду через окуляр.

Подальші роботи, на відміну від лазерних моделей, виконуються удвох. Один робочий перпендикулярно землі встановлює рейку, а другий знімає показання, використовуючи зображення оптичного нівеліра.

Як працювати з ним, щоб і в ході операції коректність даних не знижувалася? По-перше, багато чого буде залежати від надійності положення приладу. Тому особливу увагу спочатку приділяється стабільності фіксації ніжок. По-друге, професійні геодезисти використовують ватерпаси. Це пристрої з бульбашковими рівнями, завдяки яким змінюється і позиція штатива, і положення нівеліра. Коли прилад буде готовий до роботи, приціл труби наводиться на поділки рейки. Потім залишається лише зафіксувати показання в технічному журналі.

За точністю оптичні нівеліри поділяються на три групи: високоточні – Н-0,5, точні - Н-3, технічні - Н-10. За способом приведення променя візування в горизонтальне положення розрізняють нівеліри з рівнем і з компенсатором [4].

Загальні рекомендації по використанню приладів такі. Перед тим як приступити до основних робочих заходів, слід продумати заходи по забезпеченню безпеки приладу.

В першу чергу корпус повинен мати захист від води, бруду, пилу і

фізичних ударів. Як правило, конструкція будівельних нівелірів має багаторівневу пило волого захисну ізоляцію, але цього може бути недостатньо. Під сильним дощем не можна використовувати без додаткової оболонки навіть моделі з класом захисту вище IP54. Це ж стосується і загрози прямих сонячних променів. Тимчасовий перегрів обладнання, може, і не виведе його з ладу, але цілком позначиться на точності вимірювань.

Як працювати з нівеліром, якщо на вулиці мороз або спекотна погода і поверхневе укриття не допоможе? Спочатку варто упевнитися, що апарат придатний для експлуатації при тому чи іншому температурному режимі. Як правило, моделі від великих виробників можна використовувати при середньому діапазоні -10 до 25 °С. Але і в цьому разі необхідно дотримуватися певних правил експлуатації. Оптичні моделі чутливі до перепадів температур. Після виконання заміру апарат слід занести в тепле приміщення і відігрівати в комплектному футлярі хвилин 30 [5].

Висновок. Нівелір, як засіб вимірювань у проектуванні та будівництві, з'явився досить давно і за весь час існування пережив чимало конструкційних модернізацій. Більш того, саме в останні роки виготовляють найбільше версій цього приладу, серед яких і цифрові моделі, призначені для професійних потреб.

По мірі ускладнення своєї конструкції будівельний нівелір стає доступнішим для звичайних користувачів. Це підтверджує своїм прикладом лазерний прилад, з яким може впоратися один неспеціаліст без сторонньої допомоги.

Втім, ускладнення технічної частини і підвищення функціональності обумовлюють і широке розмаїття моделей. Так чи інакше, відштовхуватися у виборі нівеліра потрібно з поставлених перед ним завдань.

Для роботи в приміщенні при обробці доцільно використовувати звичайний рівень, але якщо потрібно задіяти прилад на нерівній ділянці великої площі, то бажано зупинити вибір на одній з сучасних лазерних версій.

Перелік посилань

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. Справочник по инженерной геодезии /П.И.Баран. С.П.Войтенко и др. – К.:Выща школа, 1978.- 376 с.

Савкова А.А., ст. гр. ГМ-11

Науковий керівник: Гращенкова Т.В., ас.

Кафедра гідроекології та водних досліджень

ПРО ОРІЄНТУВАННЯ НА МІСЦЕВОСТІ

Вступ. Орієнтування на місцевості – це визначення свого місцезнаходження відносно сторін горизонту та місцевих предметів, своїх військ і військ противника, точне дотримання вказаного або вибраного напрямку руху.

Відрізняють топографічне та тактичне орієнтування. Під топографічним орієнтуванням необхідно розуміти визначення свого місцеположення (точки перебування) стосовно сторін горизонту (сторін світу), оточуючих місцевих предметів і рельєфу. Під тактичним орієнтуванням розуміють швидке і правильне визначення свого місцеположення [1].

Основними способами орієнтування на місцевості є орієнтування за компасом, орієнтування по карті, орієнтування по орієнтирах.

Мета роботи. Розкрити основні способи орієнтування на місцевості.

Орієнтування карти за компасом застосовується переважно на місцевості, скрутної для орієнтування (у лісі, в пустелі, в тундрі), а також при поганих погодних умовах. У цих умовах компасом визначають напрям на північ, а потім карту повертають верхньою стороною рамки у бік півночі так, щоб вертикальна лінія координатної сітки карти збігалася з поздовжньою віссю магнітної стрілки компаса.

Карту по компасу можна орієнтувати більш точно з урахуванням магнітної стрілки. Для цього потрібно додатково повернути її так, щоб північний кінець магнітної стрілки відхилився величину поправки напрямку, зазначену в лівому нижньому кутку даного листа карти.

Орієнтування по карті здійснюють шляхом звірення її з навколишніми об'єктами. Це є основним способом визначення місцезнаходження на даній місцевості. Орієнтувати карту – це означає розвернути її так, щоб лінії місцевості співпадали з лініями карти або ж були паралельними до них. Визначають наступні способи орієнтування карти: по лінії місцевості, за напрямком на орієнтир, за компасом, за небесними світилами [2].

Орієнтування карти по лінії місцевості роблять таким чином.

Карту повертають у горизонтальній площині так, щоб лінія умовного знака місцевого предмета на карті, наприклад, дороги, співпала з напрямком самого предмета на місцевості, а зображення всіх об'єктів, розташованих праворуч та ліворуч від неї, знаходилися б з того ж боку, що й на місцевості.

Спосіб орієнтування карти за напрямом орієнтир застосовується в тому випадку, коли точка місцезнаходження вже відома і з неї видно

віддалений орієнтир, який позначено на карті. Карту повертають у горизонтальній площині так, щоб напрямок з точки на орієнтир співпав з відповідним напрямком на місцевості. Для точнішого орієнтування карти до цих точок прикладають лінійку і по ній візують на віддалений орієнтир.

Спосіб орієнтування карти за компасом застосовують, як правило, на місцевості, складній для орієнтування (ліс, хуртовина, туман, будь-яка невідповідність карти місцевості). Для приблизного орієнтування компасом визначають напрям на північ, а потім карту повертають так, щоб верхня сторона рамки також була спрямована на північ. Більш точно карту орієнтують за величиною магнітного схилення або за величиною поправки напрямку. Компас встановлюють на істинний меридіан (східну чи західну рамку карти) так, щоб нуль компаса був направлений на північ. Далі компас разом з картою повертають у горизонтальній площині, доки стрілка не вкаже величину магнітного схилення для даного аркуша карти. Зручніше компас ставити не на істинний меридіан, а на вертикальну лінію координатної сітки, тоді стрілка компаса повинна показати величину поправки для даного аркуша карти [3].

Орієнтування по карті за небесними світилами це є орієнтування за сонцем, за Полярною зіркою, за Сонцем та годинником.

Самий елементарний спосіб орієнтування по Сонцю - запам'ятати, з якого боку знаходилося Сонце при виході в маршрут. Варто відзначити, що в цьому випадку не треба відстежувати рух даного небесного тіла за часом, треба просто відкласти в пам'яті початкове "точкове" положення Сонця. При закінченні туристичного маршруту треба згадати, де воно знаходилося на початку, потім рухатися в певну сторону.

Для визначення сторін горизонту за Полярною зіркою слід знати, що вона завжди знаходиться в напрямі на північ. Щоб знайти Полярну зірку, треба уявно продовжити пряму, що проходить крізь дві крайні зірки Великого Воза, на відстань, приблизно у п'ять разів більшу за відстань між ними. У кінці цієї прямої легко знайти Полярну зірку, яка є першою зіркою Малого Возу.

Для визначення сторін горизонту за Сонцем та годинником необхідно встати обличчям до Сонця. Покласти годинник, що показує місцевий час так, щоб годинна стрілка була направлена на Сонце. Лінія, що ділить кут між годинниковою стрілкою і напрямом на цифру "1" за зимовим часом або на "2" за літнім часом навпіл, покаже напрямок на південь [4].

Орієнтування по орієнтирах проводять за ознаками місцевих предметів. Напрямки на сторони горизонту визначають по кронам дерев (стовбурів дерев), пенькам, мурашиним гіркам, моху на каменях, схилам ярів та балок.

Визначити на карті точку свого місцезнаходження легше, коли знаходишся на місцевості поряд з орієнтиром (місцевим предметом), зображеним на карті. У цьому випадку розташування умовного знака буде

збігатися з точкою місцезнаходження. Якщо в точці місцезнаходження на місцевості таких орієнтирів немає, то її можна визначити одним із наступних способів [5].

За довколишнім місцевим предметом (по рельєфу). Для цього необхідно орієнтувати карту і впізнати на ній і відповідно на місцевості 1-2 місцевих предмета, визначити на око своє місцезнаходження на місцевості відносно цих предметів і визначити також на око своє місцезнаходження на карті.

Засічкою. Рухаючись по дорозі (по просіці в лісі або іншої лінії на місцевості), позначеної на карті, заміряти кроками пройдену відстань від найближчого орієнтира. Для визначення точки свого місцезнаходження достатньо лише відкласти виміряну (пройдену) відстань за масштабом на карті в потрібному напрямку.

Зарубки. При русі по дорозі (по просіці, уздовж телеграфної лінії) своє місцезнаходження можна визначити по місцевим предметам, розташованим по сторонам дороги. Для цього орієнтувати карту по напрямку дороги і впізнати на ній і на місцевості будь-який орієнтир. Потім прикласти лінійку або олівець до обраного орієнтиру на карті і, не збиваючи орієнтування карти, повертати лінійку навколо умовного знака орієнтира до тих пір, поки її напрямок не співпаде з напрямком на орієнтир. Те місце, де лінійка перетне дорогу, і буде точкою місцезнаходження. При русі по бездоріжжю, коли точка місцезнаходження нічим не позначена на карті, її можна визначити зворотною засічкою за двома-трьома напрямками. Для цього треба вибрати на карті і на місцевості 2-3 орієнтира. Потім орієнтувати карту за компасом і аналогічно попередньому способу провізирувати і прокреслити по лінійці направлення на кожен з вибраних орієнтирів. Місце перетину прокреслених ліній і буде точкою місцезнаходження.

Висновок. Отже, можна зробити висновок, що існує дуже велика кількість орієнтувань на місцевості, та всі вони є діючими. За кожним з них можна визначити своє місце знаходження та орієнтуватися на місцевості. Ці способи допомагають людям не заблукати у лісах, або у бойовій діяльності військ, особливо під час дій, вночі, у негоду і на незнайомій місцевості.

Перелік посилань

1. <https://www.slideshare.net/Beregovski/ss-55990073>
2. http://beclan.org/orientation/orntuvannja_na_mstsevost_rznimi_spo.htm
3. http://beclan.org/orientation/orntuvannja_po_sontsju.htm
4. <http://only-maps.ru/news/oriyentuvannya-na-miscevosti-za-kartoyu.html>
5. http://bookwu.net/book_vijskova-topografiya_1067/33_rozdl-5-sposobi-viznachennya-koordinat-visot-tochok-shho-privyazuyutsya

Компанієць Ю.А., Кулачок К.В., Мороз О.П., Скоб'як А.В., ст. гр. ЕГ-33
Науковий керівник – Куза А.М., к.геогр.н., ас.
Кафедра гідроекології та водних досліджень

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ ДЛЯ АНАЛІЗУ ТА ОЦІНКИ ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД УКРАЇНИ

Вступ. Водні об'єкти України знаходяться під значним тиском антропогенної діяльності. Головною задачею гідроекологічних досліджень є накопичення, систематизація та аналіз інформації про кількісний та якісний стан водних об'єктів. Методи математичної статистики допомагають аналізувати дані спостережень та державного моніторингу якості поверхневих вод, встановлювати причини та наслідки екологічних змін у природному середовищі, прогнозувати якісний стан водних об'єктів.

Метою наукової роботи є встановлення змін у гідроекологічному режимі річок України на основі застосування методів статистичного аналізу.

Актуальність роботи обумовлена необхідністю пошуку нових рішень в аналізі екологічного стану річок України, компактного, швидкого, математично обгрунтованого.

Об'єктами дослідження є річки Північно-Західного Причорномор'я – Тилігул та Великий Куяльник.

Методика досліджень. У роботі використані методи статистичної обробки інформації. Для досягнення поставленої мети необхідно було сформулювати «нульову» та «альтернативну» гіпотези, виконати їх перевірку, встановити закони розподілу величин вихідного ряду.

Завдання дослідження:

1) Використовуючи результати оцінки якості води р.Вел. Куяльник за гідроекологічною методикою *ІЗВ (індексу забруднення води)*, виконати перевірку членів вихідного ряду на однорідність та присутність «викидів».

2) Побудувати емпіричну криву забезпеченості *ІЗВ* р.Вел.Куяльник та проаналізувати результати згідно градації класів якості поверхневих вод.

3) Використовуючи вихідний ряд даних спостережень за якістю р.Тилігул, розрахувати критерій Аббе і перевірити гіпотезу про наявність тренду у коливаннях індекса або його відсутність.

4) Встановити випадки статистично значущого порушення якості води у річці Тилігул за допомогою критерія Фішера.

Аналіз результатів. Методи математичної статистики базуються на теорії ймовірностей, і вони допомагають встановити причинно-наслідкові зв'язки у рядах гідрохімічних даних. При гідроекологічних дослідженнях однією з основних задач є встановлення властивостей випадкової

величини на основі законів розподілу, які являють собою математичну функцію, що описує випадкову величину з ймовірнісної точки зору.

Забезпеченість випадкової величини X – це ймовірність того, що випадкова величина X більше деякого заданого значення x , тобто $P(x) = p(X > x)$ [1]. У графічному вигляді **функція з $P(x)$ називається кривою забезпеченості**.

Згідно (СНиП 2.01.14-83) забезпеченість $P, \%$ розраховується так

$$P = \frac{m}{n+1} * 100\%, \quad (1)$$

де m – порядковий номер ранжированої вибірки; n - довжина ряду.

Був виконаний розрахунок ординат емпіричної кривої забезпеченості для р.Вел.Куяльник – м. Сивиринівка (1986 – 2012). У якості вихідних даних розглянуті індекси забруднення води, розраховані за стандартною методикою[2]. з урахуванням наступних елементів: розчинений кисень, біохімічне споживання кисню, амоній, нітрити, нафтопродукти, феноли. Побудована емпірична крива забезпеченості (рис.1).

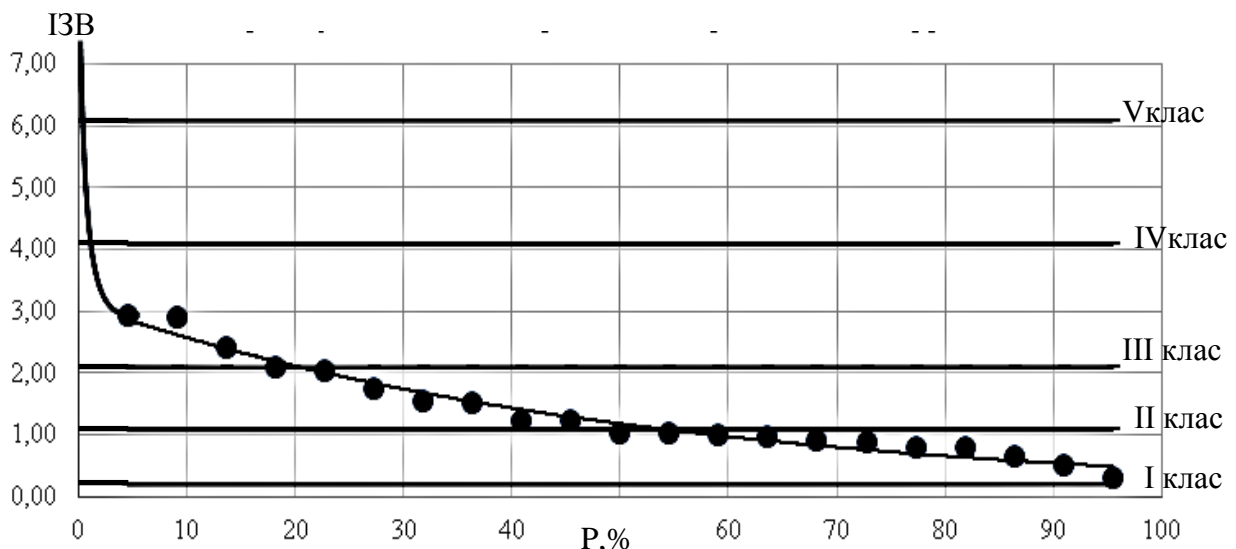


Рис. 1 – Емпірична крива забезпеченості індексу забруднення води у створі р.В.Куяльник – м. Северинівка за період 1986-2012 рр.

Згідно отриманій кривій забезпеченість V класу якості води, стан «брудна», становить 0%, забезпеченість IV класу, стан «забруднена» - 2%, забезпеченість III класу, стан «помірно забруднена» - 21%, забезпеченість II класу, стан «чиста» - 55%, забезпеченість I класу, стан «дуже чиста» - 96%. Отже, за досліджуваний період 1986-2012 роки, згідно методики ІЗВ вода у річці Вел.Куяльник найчастіше була помірно забрудненою та чистою.

Ще однією задачею дослідження було встановлення наявності статистичних «викидів» у рядах оцінки за методикою ІЗВ р.Вел.Куяльник у період 1986-2012 роки.

Викид (англ. outlier), промах — в статистичних розрахунках є результатом вимірювань, який відокремлюється від загальної вибірки, і чинить вплив на середнє значення, для їх знаходження використовують екстремальні значення x_{\min} і x_{\max} . Якщо вважати, що випадкова величина X має нормальний розподіл, то $u = |x_{\text{екстр}} - \bar{x}|$ також підпорядковується нормальному закону розподілу, а величина $v = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$,

підпорядковується закону χ^2 . Тоді $t = \frac{u}{S} = \frac{|x_{\text{екстр}} - \bar{x}|}{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}}$, підпорядковується

розподілу Стюдента [3], де u - показує відхилення екстремальних величин від середнього арифметичного значення; n - довжина вибірки; S - середнє квадратичне відхилення випадкової величини.

Для перевірки членів ряду на викиди формулюють основну гіпотезу H_0 про те, що екстремальне значення досліджуваного ряду величин належить до тієї ж генеральної сукупності, що й середнє арифметичне. Для її перевірки розраховують емпіричний критерій Стюдента t . Далі перевіряється умова: якщо $t < t_{кр}(\alpha, v)$, тоді приймається гіпотеза H_0 - це означає, що середнє значення досліджуваного ряду величин належить до тієї ж генеральної сукупності, що й інші члени вибірки. Якщо $t > t_{кр}(\alpha, v)$, тоді гіпотеза H_0 відхиляється [3]. У такому разі неоднорідні члени вилучаються з вибірки, і знову проводиться оцінка відповідних параметрів. Отримані результати критерія Стюдента: $t = 2,08 < t_{кр} = 2,09$, отже гіпотеза H_0 про однорідність членів вибірки не відхиляється, «викидів» в рядах ІЗВ у річці Великий Куяльник не виявлено.

Також за допомогою критерію Аббе був виконаний вияв тренду в рядах концентрацій азоту амонійного у річці Тилігул ствір Березівка. Коли статистична неоднорідність ряду даних установлена і у фондових матеріалах є вказівки на наслідки інтенсивних водогосподарських перетворень, є сенс виявити тренд у хронологічній послідовності показників якості води.

Для розв'язання цієї задачі можна використати критерій Аббе. В його основі лежить порівняння дисперсії значень випадкової величини X з сумою квадратів їх послідовних різниць S^2 [3], яка менш чутлива до систематичної зміни математичного сподівання

$$S^2 = \frac{1}{2(N-1)} \cdot \sum_{i=1}^{N-1} (x_{i+1} - x_i)^2, \quad (4)$$

де N - довжина вибірки (кількість років спостережень); x_{i+1} та x_i - наступне та попереднє значення хронологічного ряду.

Висувається нульова гіпотеза, яка передбачає, що тренд існує. Для перевірки гіпотези розраховується критерій Аббе [1]

$$Z = \frac{S^2}{\sigma_X^2}, \quad (5)$$

де σ_X^2 - дисперсія вихідного ряду.

Якщо $Z \geq Z_{кр}$, то можна зробити висновок, що ряд спостережень не має систематичного зсуву математичного сподівання (тренд відсутній), але коли $Z < Z_{кр}$, то тренд існує. Результати показали, що існує додатній тренд у концентраціях азоту амонійного : $Z = 0.5741$, $Z_{кр.} = 0.772$, $Z < Z_{кр.}$

Було перевірено ряди даних спостережень за азотом амонійним у р.Тилігул вище та нижче селища Березівка (1990-2008р.) на однорідність, за допомогою критерія Фішера. Якщо випадкові величини X і Y описуються нормальним законом розподілу, то оцінки дисперсій σ_x^2 і σ_y^2 підлягають розподілу з параметрами $\nu_1 = m - 1$ та $\nu_2 = n - 1$, де m - довжина вибірки X , а n - довжина вибірки Y . У такому випадку розподіл випадкової величини описується законом Фішера-Снедекора [3, 4]

$$F = \frac{\sigma_x^2}{\sigma_y^2}. \quad (6)$$

При розрахунках у чисельник ставлять більшу з дисперсій. Нульова гіпотеза полягає у тому, що $\sigma_x^2 = \sigma_y^2$. Якщо $F < F_{кр}(\alpha, \nu_1, \nu_2)$ то нульова гіпотеза не відхиляється, і навпаки. У нашому випадку для річки Тилігул отримані $F=1,07$, а $F_{крит.}(\nu_1=9, \nu_2=9) = 3,18$. Отже $F < F_{кр.}$, і приймається гіпотеза H_0 на рівні значущості 5 %. Робимо висновок, що обидві вихідні вибірки є статистично однорідними, це свідчить що за період досліджень 1990-2008 рр. не було значних скидів азоту амонійного у води р.Тилігул.

Перелік використаної літератури

1. Лобода Н.С. Методи статистичного аналізу у гідрологічних розрахунках і прогнозах: навч. посіб. Одеса: Екологія. 2010. 184с.
2. Сніжко С. І. Оцінка та прогнозування якості природних вод. Підручник. - К.: Ніка-Центр, 2001. - 264 с.
3. Школьній Є.П., Лоєва І.Д., Гончарова Л.Д. Обробка та аналіз гідрометеорологічної інформації. Одеса: 1999. 600с.
4. Лобода Н.С. Расчеты и обобщения характеристик годового стока рек Украины в условиях антропогенного влияния: моногр. Одеса: Екологія, 2005. 208 с.

**Секція
«ГІДРОЛОГІЇ СУШІ»**

Пісарєв О.Г., ст. гр. ГО – 41а

Науковий керівник: Шакірманова Ж.Р., д.геогр.н., проф.

Кафедра гідрології суші

ДОСЛІДЖЕННЯ ЧАСОВИХ РЯДІВ ГІДРОМЕТЕОРОЛОГІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВЕСНЯНОГО СТОКУ РІЧОК ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Актуальність теми. Дослідження часових рядів і особливостей формування весняного водопілля річок є основною складовою розрахунків та прогнозування його характеристик, особливо для невивчених у гідрологічному відношенні річок Одеської області, де високі паводки стають доволі ймовірними.

Метою є дослідження часових рядів гідрометеорологічних характеристик весняного стоку Одеської області, та виявлення тенденцій в змінах факторів весняного водопілля.

Об'єктом дослідження є весняне водопілля на річках Одеської області та деяких річок басейну Південного Бугу.

Загальна характеристика - Одеська область розташована на крайньому південному заході України, вздовж державних кордонів з Молдовою та Румунією.

Сучасний рельєф території Одещини сформовано, головним чином, ерозійними процесами. Найбільшу площу в області займає Причорноморська низовина. Основні ґрунтоутворюючі породи чорноземи.

Лісів в Одеській області мало. Майже скрізь природні степи перетворені в орні землі, зайняті сільськогосподарськими культурами.

Гідрографічна мережа Одеської області представлена середніми і малими часто пересихаючими річками. В регіоні весняний стік невеликих річок є основним джерелом поверхневого надходження природних вод (доля весняного стоку у річному складає до 80-90%).

Гідрометеорологічна вивченість Одеської області.

В межах досліджуваної території Одеської області та прилеглих територіях, що увійшли до аналізу, діючими є 20 гідрологічних постів, які ведуть не регулярні спостереження за стоком. Гідрологічні пости охоплюють діапазони водозбірних площ від 98,6 км² до 3170 км². Частка басейнів з площами водозборів менше 100 км² складає лише 5 %, з площами менше 500 км² – 20 %.

Кліматична характеристика. Одеська область характеризується *помірно-теплим, сухим кліматом* який формується в основному під впливом вологих атлантичних і середземноморських повітряних мас. Його відмітними рисами є: помірна континентальність, нетривала м'яка зима з частими відлигами, недостатня кількість опадів.

Дослідження температурних умов зимово-весняного сезону у вигляді хронологічних графіків (трирічних ковзних) середньомісячних температур повітря у лютому та березні за багаторічний період спостережень (станом на 2010 р.) вказують на наявність тенденції до підвищення температур повітря в ці місяці (рис.1, рис.2), що безумовно впливає й на умови снігонакопичення на водозборах річок.

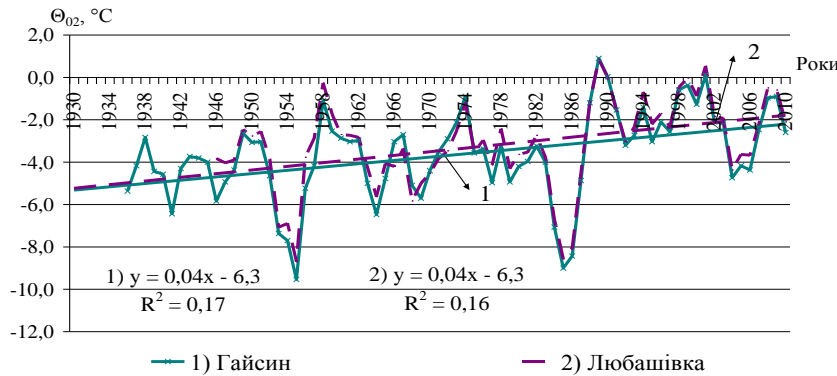
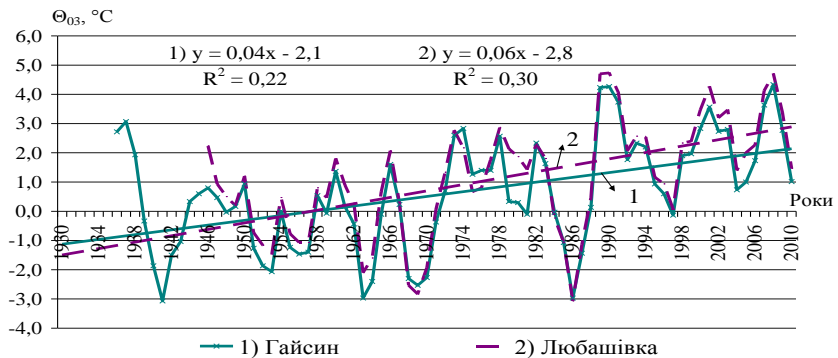


Рисунок 1 – Багаторічний хід (трирічні ковзні) середньомісячних температур повітря в лютому.

Рисунок 2 – Багаторічний хід (трирічні ковзні) середньомісячних температур повітря у березні.



Сніговий покрив у межах досліджуваної території характеризується значною нестійкістю. Строки випадіння і сходу снігового покриву, тривалості його накопичення значною мірою залежать від погодних умов і з року в рік можуть сильно варіювати, помітно відрізняючись від середніх багаторічних їх значень. У багаторічному розрізі має місце тенденція до зміни дат настання максимальних снігозапасів (трирічні ковзні) до більш ранніх строків (особливо у період останнього п'ятиріччя), (рис.3).

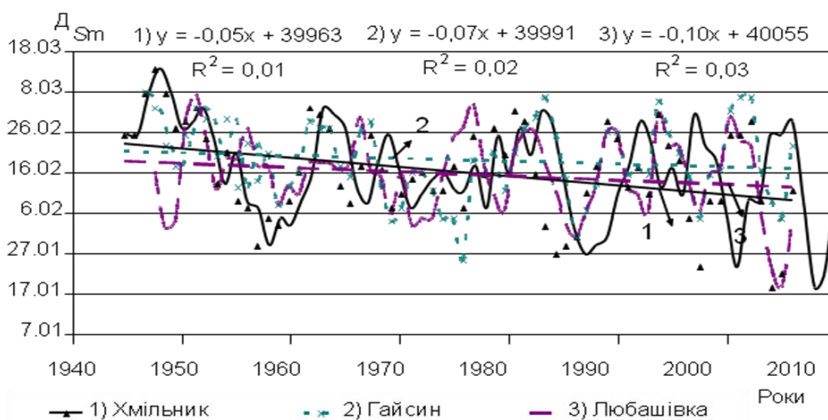


Рисунок 3 – Багаторічний хід (трирічні ковзні) дат максимальних запасів води в сніговому покриві.

За часовими рядами даних (1945-2010 рр.) про максимальні снігозапаси побудовані хронологічні графіки з трирічним згладжуванням (рис.4), та різницеві інтегральні криві (рис.5) по окремих пунктах снігозйомок.

Встановлено, що величини максимальних запасів води в сніговому покриві мають циклічний характер: з 1945 по 1960 роки спостерігається убутній тренд, далі до 1970 р. мала місце тенденція до збільшення снігозапасів, потім була незначна змінність, а починаючи з 90-х років минулого сторіччя до теперішнього часу – знову тенденція до незначного зменшення.

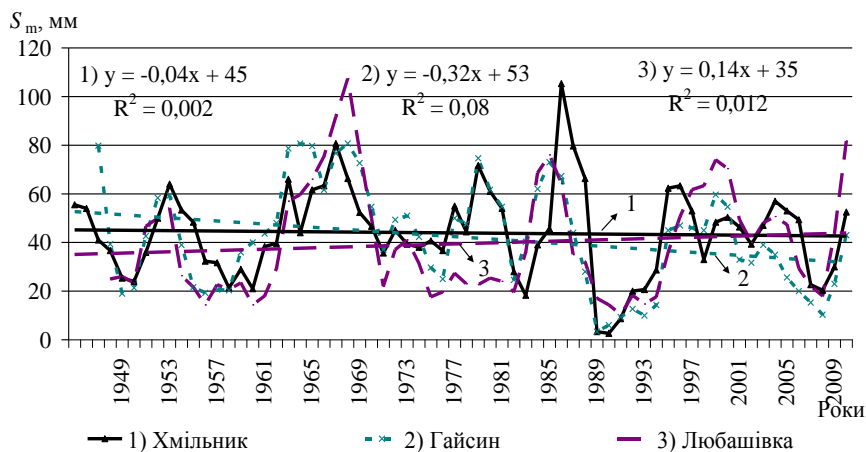
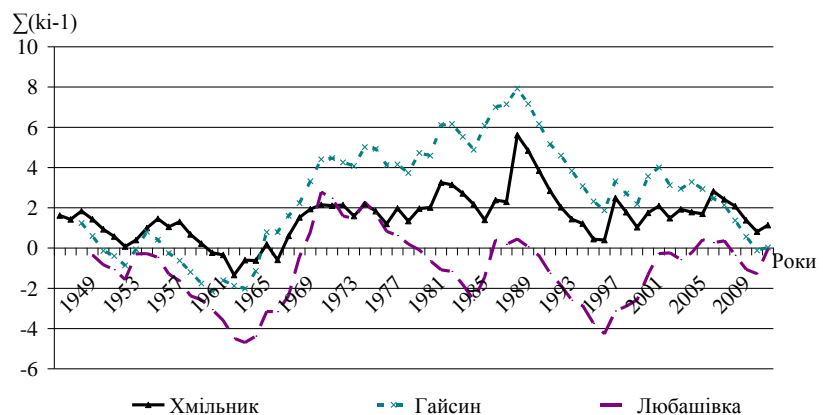


Рисунок 4 - Багаторічний хід (трирічні ковзні) максимальних запасів води в сніговому покриві.

Рисунок 5 - Різницеві інтегральні криві максимальних запасів води в сніговому покриві.



Дощові опади періоду весняного водопілля є однією з найважливіших складових формування весняного водопілля річок. Територія, що досліджується, характеризується недостатнім режимом зволоження. Атмосферні опади, у тому числі й у вигляді снігу, відрізняються значною мінливістю (як по роках, так і у просторі).

Розрізняють опади періоду танення снігу на водозборах (X_1 , мм) і ті, що випадають на поверхню ґрунту, який звільнився від снігу (опади на спаді водопілля – X_2 , мм), вони є прибутковою частиною водного балансу весняного стоку річок. Їх значення в басейнах річок території в середньому змінюються від 15 до 33 мм і від 22 до 44 мм, відповідно.

Багаторічні часові ряди спостережень за опадами періоду весняного водопілля річок Одеської області мають циклічний характер при незначній тенденції до їх зменшення з 80–90-х років минулого сторіччя, (рис.6-рис.9)

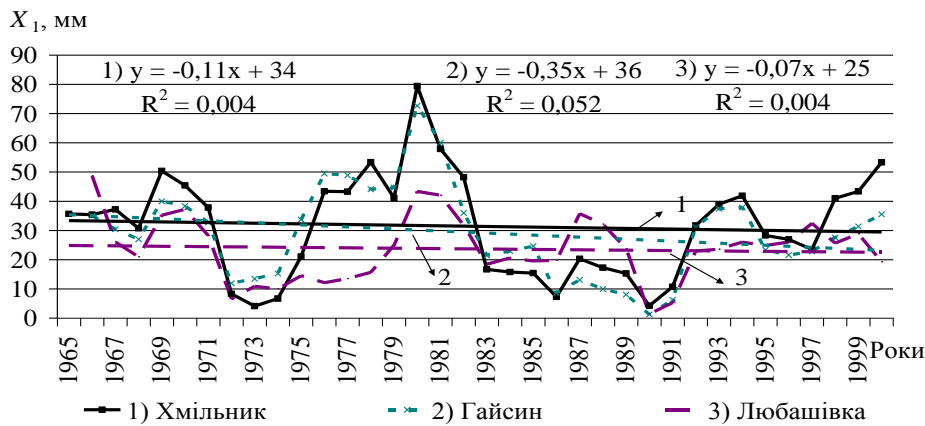


Рисунок 6 - Багаторічний хід (трирічні ковзні) опадів періоду танення снігу X_1 .

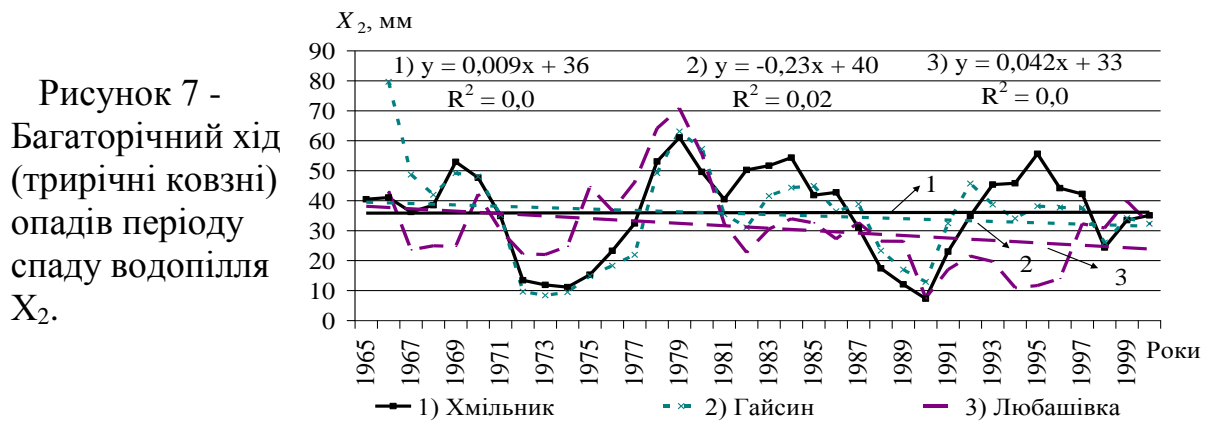


Рисунок 7 - Багаторічний хід (трирічні ковзні) опадів періоду спаду водопілля X_2 .

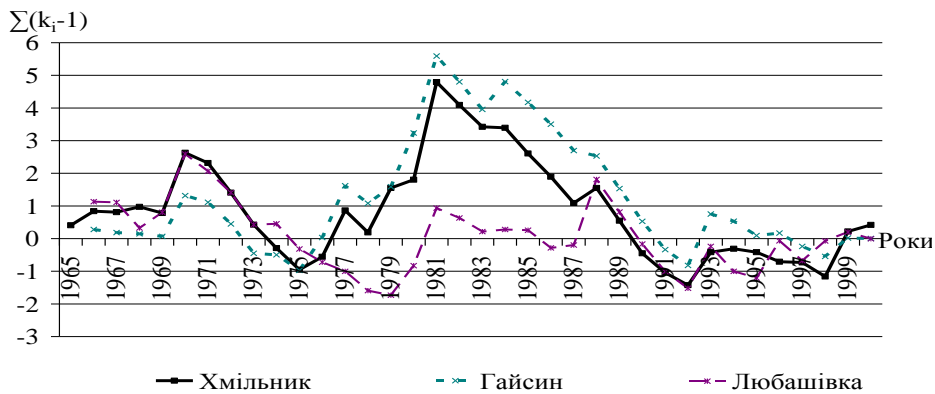


Рисунок 8 - Різницеві інтегральні криві опадів періоду танення снігу X_1 .

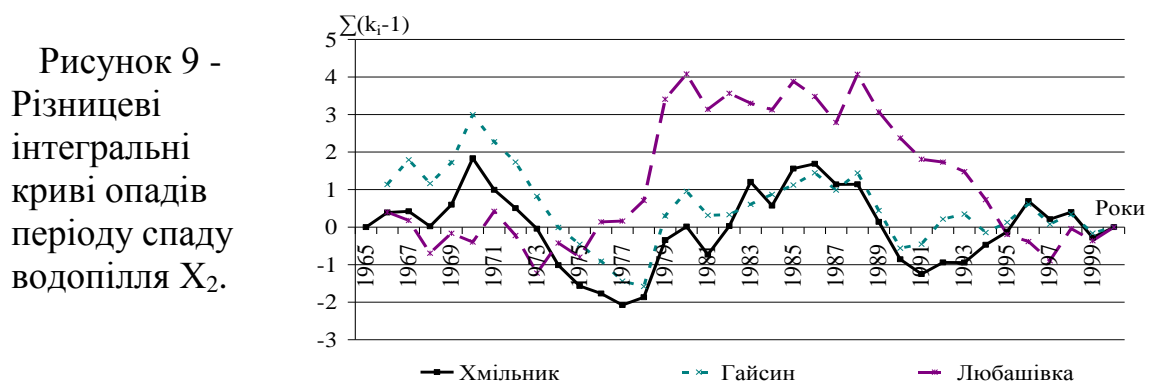


Рисунок 9 - Різницеві інтегральні криві опадів періоду спаду водопілля X_2 .

Хронологічні графіки *максимальних перед весною глибин промерзання ґрунтів* станом на 2010 р.(рис.10, рис.11), свідчать про їх циклічний характер – з середини 60-х років минулого сторіччя глибини промерзання ґрунтів зростали, а з кінця 80-х - спостерігається тенденція до їх зменшення. Найбільш відчутним це зменшення відбувалося у період з 2000 р. до теперішнього часу.

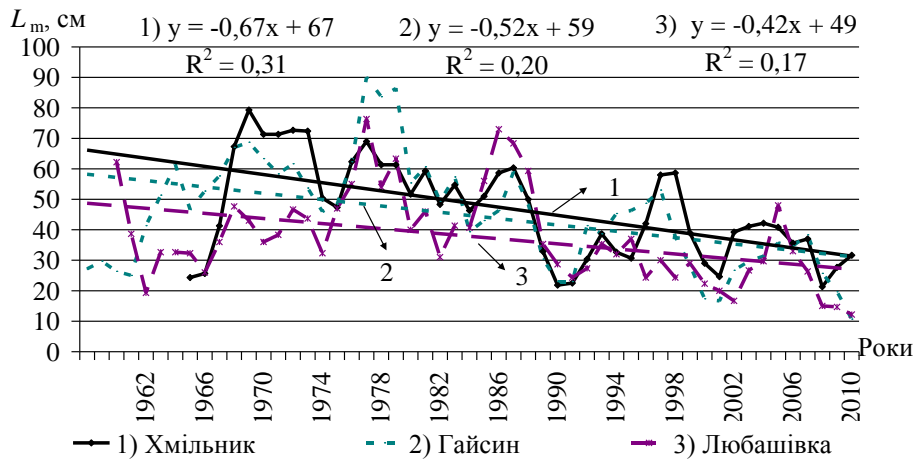
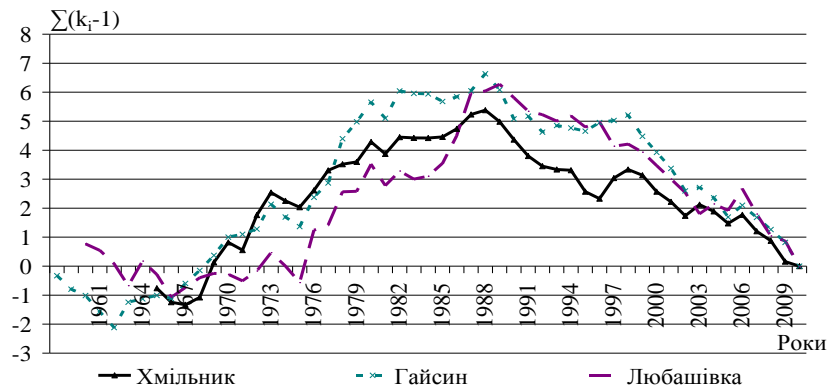


Рисунок 10 -
Багаторічний хід
(трирічні ковзні)
максимальних
глибин
промерзання
ґрунтів.

Рисунок 11 -
Різницеви інтегральні
криві максимальних
глибин промерзання
ґрунтів.



Аналіз багаторічних тенденцій свідчить що:

- станом на 2010 рік спостерігається тенденція до збільшення середньомісячної температури повітря у лютому та березні;
- з 90 років зберігається тенденція до зменшення снігозапасів, та зміни дат настання максимальних снігозапасів до більш ранніх строків;
- з 80–90-х років минулого сторіччя спостерігається тенденція до зменшення опадів;
- з кінця 80-х - спостерігається тенденція до зменшення максимальної глибини промерзання.

Зазначені тенденції приводять до зменшення загальних запасів води в період весняного водопілля (особливо у вигляді снігу) та збільшення втрат води на випаровування і інфільтрацію протягом останнього двадцятиріччя. Це є основною причиною до зниження стоку річок у період весняного водопілля.

Под'яблонська А.В., ст.гр. Г-22

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

Кафедра гідрології суші

ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ МАЛИХ РІЧОК ПРИДУНАЙСЬКОГО РЕГІОНУ

Вступ. Малі річки – один із важливих компонентів природного середовища, вони мають велике значення у житті та господарській діяльності людей. Їхні водні ресурси є складовою частиною загальних водних ресурсів і часто бувають основним, а подекуди єдиним джерелом місцевого водозабезпечення, що визначає розвиток і розміщення місцевих водокористувачів [1]. Водні ресурси малих річок Придунайського регіону відіграють значну роль в розвитку економіки території, підвищують природно-ресурсний потенціал регіону. Мінералізація води малих річок та її хімічний склад мають значний вплив на озера, які вони живлять. Річки Великий Катлабух, Ялпуг та Киргиз-Китай, які нами розглядаються, живлять своїми водами Придунайські озера: Катлабух, Ялпуг та Китай відповідно. За своїм режимом вони належать до річок східно - європейського типу. Живлення рік переважно снігове. Вода річок використовується для зрошення, а також для промислового розведення риби. Моніторинг, який виконує Дунайське басейнове управління водних ресурсів, дозволяє постійно контролювати стан води у досліджуваних річках.

Мета роботи полягає в оцінці якості води річок Великий Катлабух, Ялпуг та Киргиз-Китай за допомогою індексу забрудненості води (ІЗВ) та коефіцієнта забруднення КЗ.

Актуальність теми зумовлена високим антропогенним навантаженням на екосистему цих водних об'єктів та погіршенням якості їх вод, транскордонним розташуванням річок Киргиз – Китай та Ялпуг.

Методи дослідження та вихідні матеріали. Для оцінки якості поверхневих вод використовується гідрохімічний індекс забруднення ІЗВ модифікований, в якому частина показників є постійною, а в якості інших беруть показники з найбільшим відношенням до ГДК так, щоб загальна кількість показників дорівнювала шести [2]. При розрахунках ІЗВ модифікованого використовувались біохімічне споживання кисню БСК5 і азот амонійний (NH₄⁺) в якості обов'язкових показників та чотири показники з найбільшим відношенням до ГДК із списку: розчинений кисень, азот нітратний, азот нітритний, нафтопродукти, феноли, кремній, хлор, магній, марганець, мідь, цинк, залізо загальне, сульфати, фосфати, СПАВ.

Методика обчислення ІЗВ дозволяє оцінити якість води та дослідити динаміку її зміни у часі у відповідності до отриманих класів забрудненості вод.

Для узагальненої оцінки стану поверхневих вод та для виявлення можливих тенденцій у зміні їх якості здійснюється оцінка рівня забрудненості за коефіцієнтом забруднення, який є узагальненим показником, що характеризує рівень забрудненості вод. Він визначається на основі нормативу якості води для об'єктів господарсько-побутового водокористування (СанПіН 4630-88). Величина КЗ характеризує кратність перевищення нормативів якості води у долях ГДК (гранично допустимі концентрації). Значення КЗ, що перевищують одиницю, свідчать про порушення діючих норм. Оцінка якості води за величиною КЗ виконувалася за наступними показниками: БСК, сульфати, СПАР, азот амонійний, азот нітритний, азот нітратний, феноли, залізо, мідь, хлориди, цинк, нафтопродукти. Для оцінки якості води за вихідні матеріали прийняті дані спостережень та лабораторних вимірювань Дунайського басейнового управління водних ресурсів.

Результати дослідження.

При дослідженні динаміки зміни якості води малих річок Придунайського регіону за період 2009-2015 року було встановлено, що загальною для всіх трьох річок була тенденція до зростання значень ІЗВ, а отже – до зниження якості води у цих річках. Найкраща якість води за значеннями ІЗВ спостерігалася у р. Великий Катлабух, тобто ця річка є найчистішою. За період дослідження найгірша за якістю вода спостерігалася у р. Киргиж-Китай. Найбільше забруднення води в річці було зафіксовано у пробах, відібраних на кордоні з Молдовою. Випадки високого та екстремального забруднення річки Киргиж-Китай на прикордонній ділянці неодноразово спостерігались також (1 листопада 2011 року, 10 листопада 2009 року). Щодо якості води у р. Ялпуг, то вона змінювалася від помірно забрудненої до брудної. Істотний внесок в забруднення поверхневих вод вносить і транскордонне перенесення забруднювальних речовин так, як значна частина водозбору річки знаходиться на території Молдови, де часто відбуваються забруднені скиди. Динаміка зміни якості води в річках Великий Катлабух, Ялпуг та Киргиж-Китай за досліджуваний період характеризується показником ІЗВ модифіковане і показана на рис.1, повторюваність класів забруднення води – на рис.2.

З гістограм видно, що найбільше забруднення води має р. Киргиж-Китай – в 35% випадків – вода має 4 клас якості – забруднена, в 6% - вода 7 класу – надзвичайно забруднена. Найменше забруднення з цих річок має Катлабух – в ній в 50% випадків вода була забруднена, в 30% - брудна, та у 20% - помірно забруднена. Найбільший вклад у забруднення малих річок



Рис.1. Динаміка значення ІЗВ (модифіковане) для малих річок Придунайського басейну за період 2009-2015 рр.

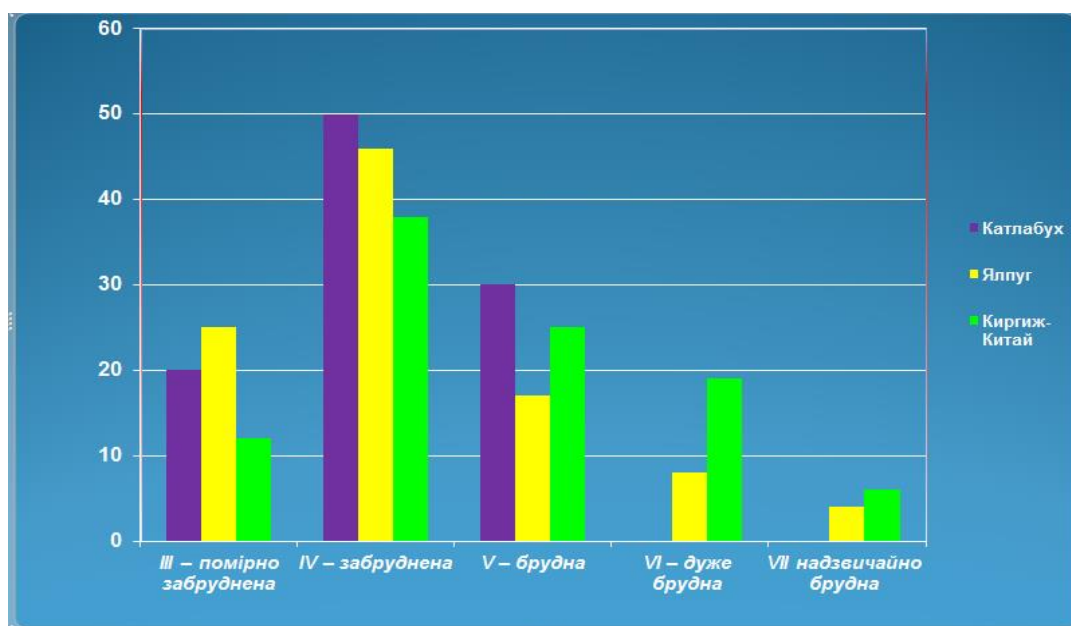


Рис.2. Повторюваність класів забруднення води досліджуваних річок Придунайського регіону за період 2009-2015 рр.

Придунайського басейну внесли такі речовини, як сульфати, фосфати, хлориди, марганець, феноли. Особливо це стосується транскордонних річок Ялпуг та Киргиж-Китай, в поверхневій воді яких неодноразово відбуваються забруднені скиди з Молдови.

Для узагальненої оцінки стану поверхневих вод та для виявлення можливих тенденцій у зміні їх якості була виконана оцінка рівня забрудненості за коефіцієнтом забруднення (КЗ). Згідно з методикою

узагальненої оцінки стану поверхневих вод суші поетапно проводилися такі розрахунки: обґрунтування і обробка даних; визначення класів і категорій якості води за окремими показниками; узагальнення оцінок якості води з визначенням класів і категорій якості її; визначення об'єднаної оцінки якості води для водного об'єкта. Динаміка зміни КЗ за роками на річках Киргиж-Китай, В.Катлабух та Ялпуг показано в табл. 1 та рис.3.

Таблиця 1. Значення КЗ та рівень забрудненості поверхневих вод досліджуваних річок Придунайського регіону

<i>Водний об'єкт</i>	<i>Значення КЗ по рокам</i>							<i>Рівень забрудненості вод у 2015 р.</i>
	<i>2009</i>	<i>2010</i>	<i>2011</i>	<i>2012</i>	<i>2013</i>	<i>2014</i>	<i>2015</i>	
р. Ялпуг	2,80	2,63	3,04	3,87	2,35	2,74	3,85	Помірно забруднені
р. В. Катлабух	-	4,71	3,23	2,9	3,70	2,91	3,40	Помірно забруднені
р. Киргиж-Китай	5,69	2,65	6,71	4,48	2,67	-	9,63	Брудні

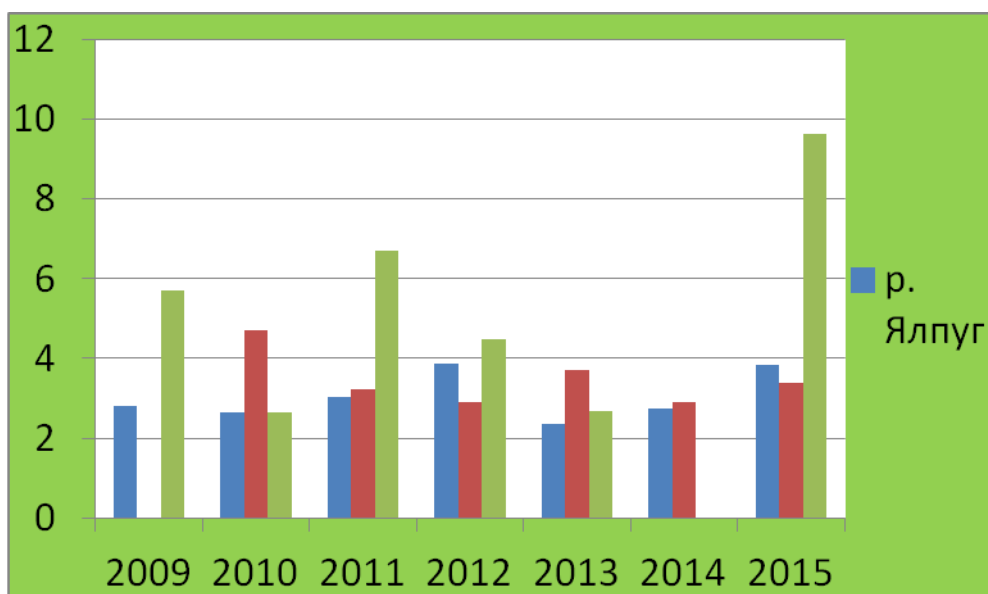


Рис.3. Динаміка зміни значення КЗ на досліджуваних річках за період 2009 - 2015 рр.

Розрахунки КЗ на р. Киргиж-Китай виконувалися з 2009 по 2015 рр. Розрахований КЗ змінювався від 2,65, клас якості води– «помірно

забруднена», до максимального КЗ, який складав 9,63, клас якості води– «брудна».

Розрахунки КЗ на р.Ялпуг виконувалися за гідрохімічними пробами, відібраними з 2009 по 2015 рр. Розрахований КЗ: максимальний – 3,87 (2012 р.), клас якості води– «помірно забруднена», мінімальний – 2,35, клас якості води – «слабко забруднена» (2013 р.).

Розрахунки КЗ на р.В.Катлабух за досліджуваний період показали, що максимальне значення склало 4,71 у 2010 р., а мінімальне значення – 2,9 у 2012 р., що відноситься до класу якості води «помірно забруднена».

За результатами аналізу розрахунків можна сказати, що всі басейни річок піддаються зростаючому антропогенному навантаженню, яке виражається наступними факторами:

- Високим ступенем розораності водозборів;
- Недотриманням зростаючих природоохоронних вимог до сільськогосподарського виробництва;
- Наявністю потужних джерел забруднення у вигляді зливових стоків з території Молдови;
- Відсутністю мереж централізованого водопостачання та каналізації в населених пунктах, що розташовані вздовж річок.

Висновки. Підсумовуючи отримані результати про якість води з допомогою ІЗВ модифіковане та КЗ можна зробити висновки, що вода малих річок Придунайського басейну за досліджуваний період відноситься до класу від помірно забрудненої до брудної води, що свідчить про зростаюче антропогенне навантаження на екосистему річок і вимагає вживання невідкладних запобіжних заходів з метою покращення екологічної ситуації, а також така вода не придатна для використання для господарсько-питних потреб населення.

Список літератури:

1. Хімко Р.В., Мережко О.І., Бабко Р.В./ Малі річки – дослідження, охорона, відновлення.- К.: Інститут екології, 2003. – 380 с.
2. Сніжко С.І. Оцінка та прогнозування якості природних вод. – К.: НІКА – Центр, 2001. – 264 с.
3. Малі річки України: Довідник / А.В. Яцик, Л.Б. Бишовець, Є.О. Богатов та ін.; за ред. А.В. Яцика. – К.: Урожай, 1991.
4. Хімко Р.В., Мережко О.І., Бабко Р.В./ Малі річки – дослідження, охорона, відновлення.- К.: Інститут екології, 2003. – 380 с.

Под'яблонська А.В., ст. гр. Г-22, Докус А.О., асп. 3 року навчання
Науковий керівник: Шакірзанова Ж.Р., д.геогр.н., проф.
Кафедра гідрології суші

ПРОСТОРОВИЙ МОНІТОРИНГ СТАНУ РІЧОК БАСЕЙНУ ПІВДЕННОГО БУГУ У ВЕСНЯНИЙ ПЕРІОД РОКУ

Просторовий моніторинг стану річок басейну Південного Бугу у весняний період року є актуальною задачею коли в умовах потепління клімату у зимовий період року, несталого снігонакопичення, підвищується ймовірність як метеорологічних, так і гідрологічних небезпечних явищ у вигляді гідрологічних ризиків в різних частинах території.

Задача стає ще більш актуальною за можливості територіальних довгострокових прогнозів характеристик весняного водопілля річок – найбільш повноводної фази їх водного режиму. Робота виконується згідно основних положень Водної Паводкової Директиви 2007/60/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 23 жовтня 2007 року про оцінку і управління ризиками затоплення, яка спрямована на запобігання, захист і зменшення негативного впливу повеней на навколишнє середовище [1].

Об'єктом дослідження є річка Південний Буг на південному заході України. Довжина річки становить 806 км. Площа басейну – 63,7 км². Четверта за довжиною річка України і найбільша, яка тече виключно на її території. Протікає центральними і південними областями держави (Хмельницька, Вінницька, Кіровоградська, Одеська та Миколаївська області) через фізико-географічні зони лісостепу і степу. Басейн Південного Бугу характеризується високим рівнем господарської освоєності території [2].

Станом на 2018 рік на території Південного Бугу діючими є 24 гідрологічних поста. Для прогнозу використані гідрологічні характеристики по 10 основним опорним постам. На басейні розташовано 26 діючих метеостанцій, на яких ведеться спостереження за метеорологічними та агрометеорологічними характеристиками.

Предметом дослідження є вивчення умов формування і прогнозування максимальних витрат (рівнів) води в період весняного водопілля в басейні Південного Бугу (на прикладі 2017-2018 року), а також оцінка можливих гідрологічних ризиків у минулих роках та поточному році.

В басейні Південного Бугу весняне водопілля є багатоводною фазою в річному режимі стоку і рівнів води річок, яка формується внаслідок сніготанення та випадіння рідких опадів у весняний період року. Весняне водопілля формує значний об'єм річного стоку – до 70-90% і формується при різних сполученнях гідрометеорологічних умов та є переважно небезпечним природним явищем.

Просторовий моніторинг небезпечних (НЯ) та стихійних гідрологічних явищ (СГЯ) в різні роки показує, що на басейні в період весняного водопілля були перевищенні позначки НЯ та СГЯ, при яких спостерігалися затоплення або підтоплення окремих споруд та значних територій (рис.1, 2). В окремі роки (1931, 1932, 1956, 1967, 1969, 1980, 1985, 1996, 2003) в басейні Південного Бугу спостерігалися максимальні рівні води весняного водопілля, що досягали позначок НЯ та СГЯ і які спричиняли затоплення будинків, заводів, мостів, автодоріг, зупинку роботи ГЕС та ін.

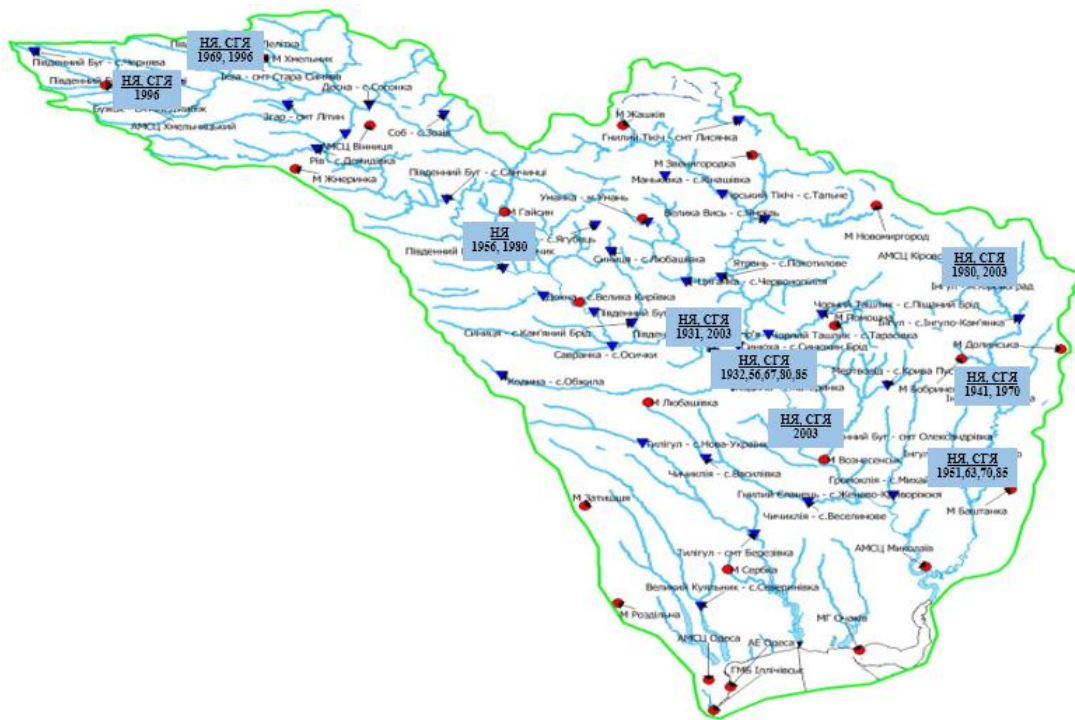


Рис. 1 – Максимальні рівні води весняного водопілля (НЯ та СГЯ) в басейні Південного Бугу

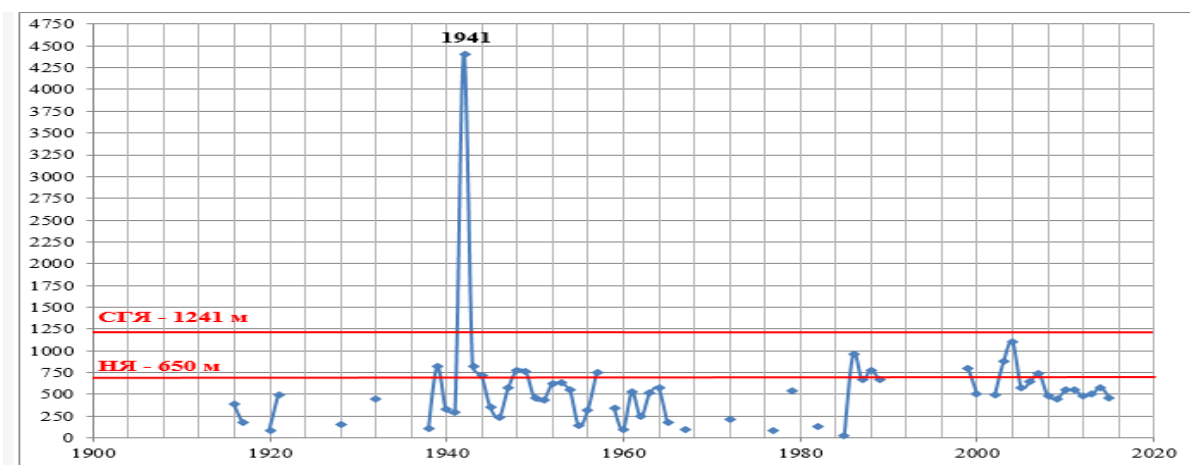


Рис. 2 – Графік ходу максимальних рівнів води весняного водопілля р. Південний Буг - с. Олександрівка (період спостережень 1914-2018 рр.)

У 2017-2018 році та за попередні роки було виконано аналіз та визначення складових весняного стоку на основі побудови комплексних графіків ходу метеорологічних елементів по 10 опорних гідрологічних постах на басейні. Вихідні гідрометеорологічні дані поточного року отримано з автоматизованої системи АРМ-гідро. Система АРМ-гідро містить дані про рівні та витрати води при яких спостерігаються НЯ та СГЯ, які є показниками можливих гідрологічних ризиків, а також про снігозапаси і опади, що спостерігаються у кожному році.

Метою роботи є просторовий моніторинг при складанні прогнозу максимальних витрат (рівнів) води весняного водопілля в басейні річки Південний Буг у 2017-2018 році для попередньої оцінки можливого гідрологічного ризику на басейні.

Як методична база для довгострокового прогнозу на рівнинних річках (у т.ч. для басейну Південного Бугу) використана регіональна залежність модульних коефіцієнтів максимальних витрат води від сумарних запасів води в сніговому покриві та весняних опадів, виражених відносно їх середньобогаторічних значень. Така залежність має вигляд [3]

$$k_Q = f(k_X), \quad (1)$$

де k_Q – модульний коефіцієнт максимальних витрат (модулів) води весняного водопілля $k_Q = q_m / q_0$, де q_m та q_0 – максимальні модулі весняного водопілля та їх середньобогаторічні величини (норми), $\text{м}^3/(\text{с} \cdot \text{км}^2)$.

Модульний коефіцієнт загальних запасів вологи k_X , який бере участь у формуванні максимальних витрат води весняного водопілля визначається за рівнянням

$$k_X = (S_m + X_1) / (S_0 + X_{1_0}), \quad (2)$$

де S_m , X_1 – максимальний запас води в сніговому покриві, опади періоду танення снігу, мм; S_0 , X_{1_0} – відповідно їх середньобогаторічні величини, мм.

Попередня оцінка типу розвитку весняних процесів і майбутньої водності водопілля здійснена за допомогою методу дискримінантного аналізу при врахуванні комплексу гідрометеорологічних чинників водопілля (сумарних запасів вологи на водозборі, індексів зволоження ґрунтів, глибини їх промерзання, виражені в модульних коефіцієнтах, а також середньодобової температури повітря у лютому Θ_{02} °С). За знаком дискримінантних рівнянь було визначено, що водопілля 2017-2018 року для 30% опорних постів очікуються нижчим за норму, для 50% – близькі до норми, для 20% – вищими за норму.

Величини очікуваних модульних коефіцієнтів k_Q весняного водопілля визначаються за рівнянням

$$k_m = b_0 + b_1 k_X + b_2 (k_X)^2 + b_3 (k_X)^3 \quad (3)$$

де b_0, b_1, b_2, b_3 – коефіцієнти прогностичних залежностей.

Максимальні витрати води весняного водопілля 2017-2018 року по території басейну картовано у вигляді модульних коефіцієнтів(рис.3). Встановлено, що вони варіюються в межах від 0,10 до 0,30, що на 90-70% нижче норми.

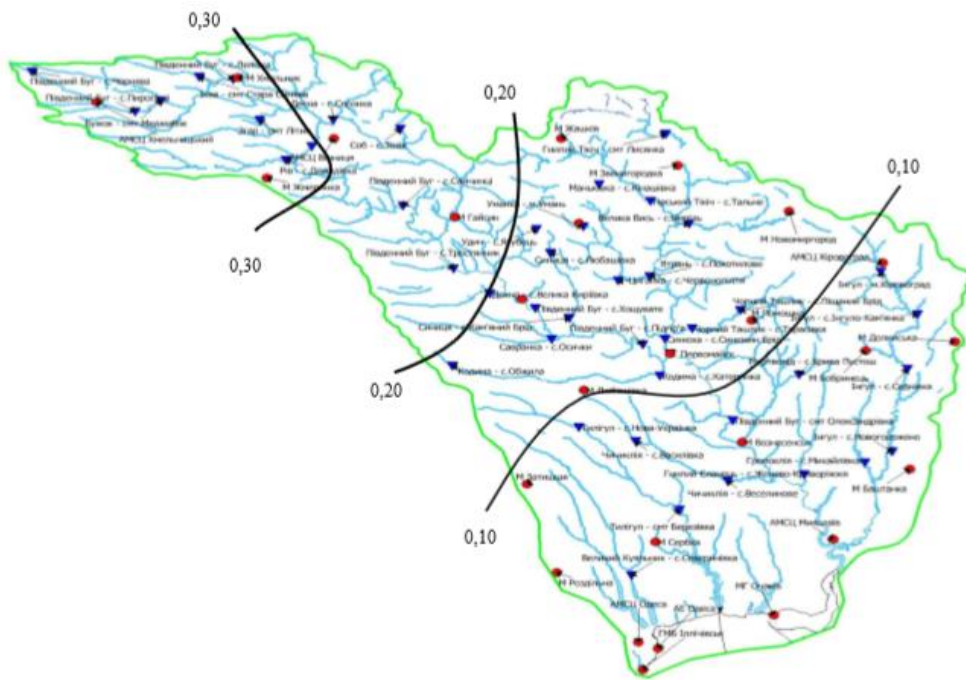


Рис.3 – Карта-схема розподілу прогностичних модульних коефіцієнтів максимальних витрат води (k_Q) весняного водопілля 2017-2018 року в басейні Південного Бугу

Наступним етапом після встановлення очікуваних модульних коефіцієнтів k_Q було визначення самих величин максимальних витрат води Q_m , як $Q_m = k_Q Q_0 = k_Q q_0 F$, $Q_0(q_0)$ – середньобагаторічні величини максимальних витрат (модулів) води, m^3/c ($m^3/(c \cdot km^2)$); F – площі водозборів річок, km^2 .

Забезпеченість прогностичних величин максимальних витрат води $P_Q\%$ встановлюється за спрогнозованими величинами їх модульних коефіцієнтів k_Q та статистичними параметрами часових стокових рядів спостережень. Величини забезпеченостей максимальних витрат води весняного водопілля у 2017-2018 р. картовано, по території вони варіюються в межах від 70-90% (рис. 4).

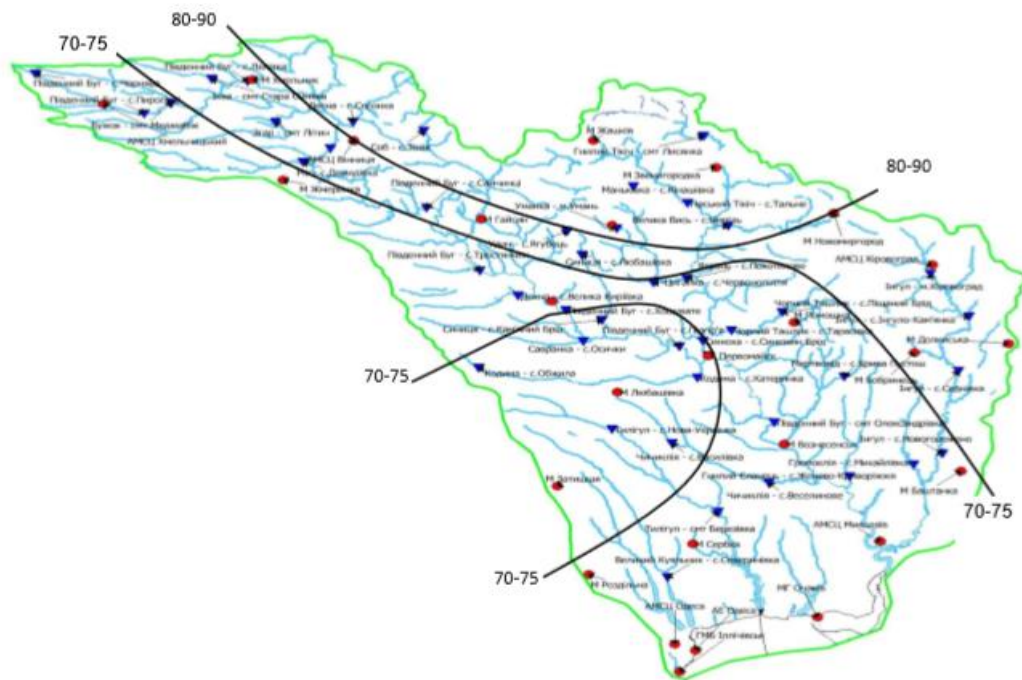


Рис.4 – Карта-схема забезпеченості ($P, \%$) максимальних витрат води весняного водопілля 2017-2018 року в басейні Південного Бугу

Здійснена оцінка максимальних витрат (рівнів) води весняного водопілля 2017-2018 р. в басейні р. Південний Буг, показала, що прогноз є справджуваний з добрими оцінками. Оцінка можливих гідрологічних ризиків НЯ та СГЯ показала, що витрати та рівні води не перевищували значення небезпечних відміток при яких існує ймовірність загрози руйнування житлових, промислових об'єктів, транспортних сполучень, а також пряма загроза життєдіяльності населення.

Література:

1. Директива 2007/60/ЕС Европейского Парламента и Совета от 23 октября 2007 г. по оценке и управлению рисками наводнений (Директива по наводнениям) [Електронний ресурс]: <http://eur-lex.europa.eu/legalcontent/PL/TXT/?uri=CELEX%3A32007L0060>.
2. Ресурсы поверхностных вод СССР. Т.6. Украина и Молдавия. Вып.1. Западная Украина и Молдавия / [под ред. М.С.Каганера]. – Л.: Гидрометеиздат, 1969. – 884 с.
3. Агрометеорологические ежегодники»; Метеорологические ежегодники», Гидрометеиздат 1969.
4. Шакірманова Ж.Р. Довгострокове прогнозування характеристик максимального стоку весняного водопілля рівнинних річок та естуаріїв території України / Ж.Р. Шакірманова – Одеса: ФОП Бондаренко М.О., 2015. – 252 с.

**Секція
«ЕКОЛОГІЇ ТА ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ»**

Федченко О.В., ст. гр. Е-41

Науковий керівник: Грабко Н.В., старший викладач

Кафедра екології та охорони довкілля

ВАГОВИЙ ВМІСТ КИСНЮ В АТМОСФЕРНОМУ ПОВІТРІ ЯК СКЛАДОВА УМОВ МЕШКАННЯ ЛЮДИНИ

Кисень – це речовина, критично необхідна для процесу життя на землі. А природні коливання вмісту цієї речовини в атмосферному повітрі можуть стати причиною загострення ряду хронічних захворювань, і, крім того, за певних умов істотно вплинути на самопочуття значної частини населення. Тому метою роботи стала спроба оцінки і аналізу показника вагового вмісту кисню в атмосферному повітрі.

Оцінка здійснювалася для регіону м. Первомайськ Миколаївської області. Вихідними даними послужили результати щострокових метеорологічних спостережень в районі станцій Первомайськ в 2016 році.

Ваговий вміст кисню в повітрі не вимірюється, а визначається розрахунковим методом. Для його визначення Овчаровою В.Ф. [1, с. 27] пропонується формула Клайперона. На основі класичного вигляду формули Клайперона була виведена формула 1, яка дозволяє отримати більш реальні результати, ідентичні формулі Овчарової В.Ф.:

$$v=0,232 \cdot m(P-e)/(k \cdot T) \quad (1)$$

P - атмосферний тиск, Па;

e - парціальний тиск водяної пари в атмосферному повітрі, Па;

m - молярна маса повітря (m = 28,98 г/моль - середня молярна маса сухого повітря);

T - абсолютна температура повітря, К;

k - молярна газова стала, K = 8,31 Дж/(моль • К);

T= 273,15 + t⁰C, де t⁰C – температура атмосферного повітря.

Відомі і спрощені варіанти формули для визначення вагового вмісту кисню в атмосферному повітрі. Це формула (2), запропонована Гідрометцентром [2].

$$v = 83 \cdot (P-e)/T. \quad (2)$$

А також формула (3) для оцінки вмісту кисню в приміщенні [3]:

$$v=\psi \cdot (p-e)/T, \quad (3)$$

де ψ - відносна вологість атмосферного повітря, %.

Загальний вигляд цих формул показує, що в їх основу також покладено формулу Клапейрона. Проте незрозумілою є природа константи на початку формули (2), яка замінена у формулі (3) на відносну вологість. Результати розрахунків, здійснених за формулою (3), показали що значення вагового вмісту кисню в атмосферному повітрі завищені на 7-8 г/м³ у порівнянні із формулою (2). Формула (3) взагалі сумнівна через пряму залежність показника від відносної вологості, тоді як збільшення відносної вологості зменшуватиме парціальний тиск кисню в повітрі. Тому, надалі як остаточна використовувалася формула (1).

В дослідженні було детально проаналізовано динаміку вагового вмісту кисню в атмосферному повітрі у часі, з нанесеною середньою багаторічною нормою, яка також визначалася за формулою Клапейрона. Було встановлено, що максимум вагового вмісту кисню в атмосферному повітрі спостерігається у холодний період року, а і мінімум у теплий період. Це повністю відповідає фізичним особливостям процесу.

Також були проаналізовані відхилення показника вагового вмісту кисню від місячної норми, яка визначалася за середніми багаторічними даними. У холодний період року коливання вагового вмісту кисню в повітрі більш виражені, а у теплий період більш згладжені, що можна пояснити особливістю синоптичних процесів протягом досліджуваного періоду часу.

Абсолютні значення досліджуваного показника також вимагають осмислення. В літературі майже відсутня інформація щодо класифікації умов середовища в залежності від вмісту кисню в повітрі. Проте, за думкою авторів [4, с.113] комфортним слід вважати діапазон значень показника на рівні 280-300 г/м³. Також було знайдено класифікації, які дозволяють враховувати ваговий вміст кисню в класифікації погоди. Так, класифікація Сирової [5, с. 29-34] пропонує враховувати як діапазони вмісту кисню в повітрі, так і мінливість показника. Грнґберг І.Г. [6, сл. 28] в своїй класифікації пропонує врахування виключно діапазони мінливості кисню в повітрі.

В роботі була здійснена спроба оцінки повторюваності комфортних умов які були обрані на рівні 280-300 г/м³, а також умов, нижче і вище цього діапазону, які розглядалися як дискомфортні (слід зазначити, що значення вагового вмісту кисню в атмосферному повітрі, нижчі за встановлену норму, є значно небезпечними для організму людини, ніж значення вище цієї норми). Результати такої оцінки представлені у вигляді діаграми (рис. 1). Аналіз діаграми показує, що найбільш комфортні умови спостерігалися у лютому-березні і у жовтні-листопаді.

Надлишковий вміст кисню в повітрі спостерігався переважно в грудні, січні. А найнижчий рівень, тобто найбільш несприятливі для людини умови (**гіпоксичної гіпоксії**), спостерігалися у теплий період року, особливо у літні місяці.

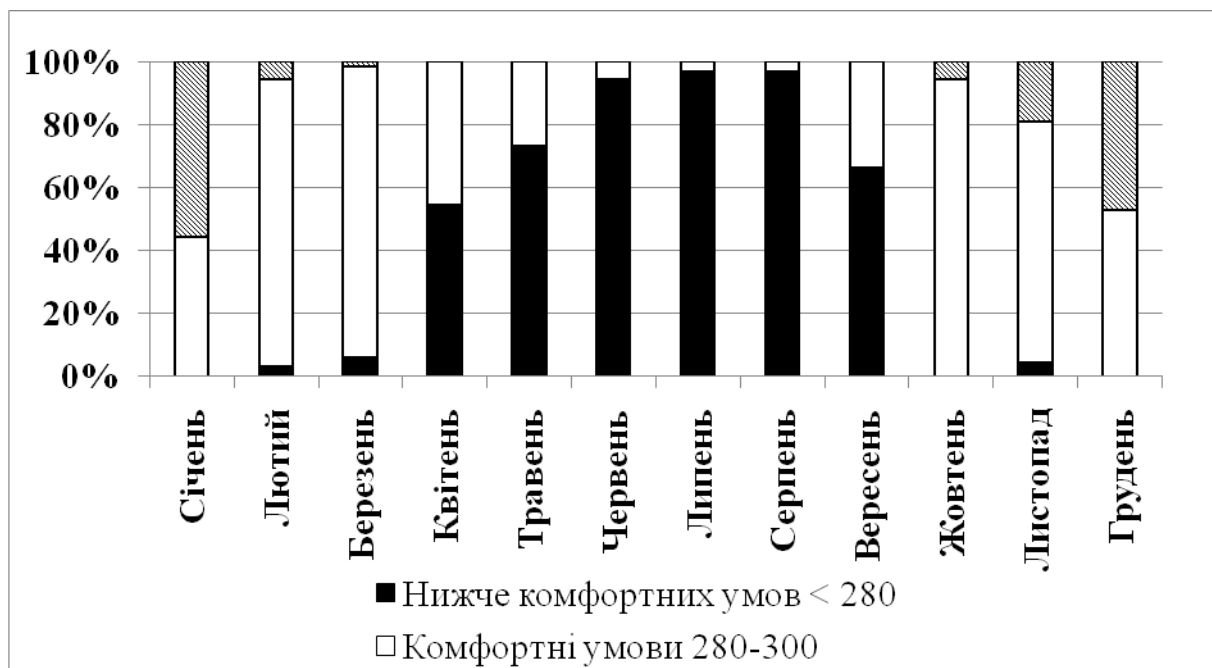


Рисунок 1 - Повторюваність випадків комфортних й дискомфортних умов році за ваговим вмістом кисню в атмосферному повітрі в м. Первомайськ у 2016 році

Також було оцінено повторюваність умов погоди за класифікацією Гранберга. На діаграмі (рис. 2) показана повторюваність різних діапазонів коливань кисню у відповідності до класифікації Гранберга.

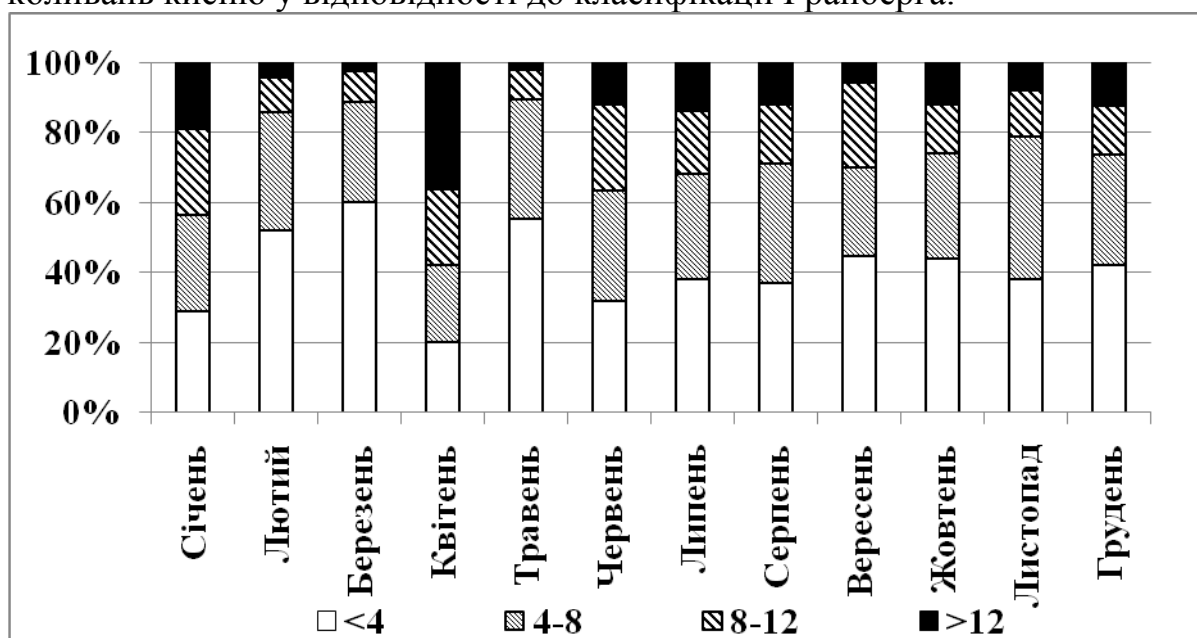


Рисунок 2 – Повторюваність відхилень вагового вмісту кисню в атмосферному повітрі від кліматичної норми, м. Первомайськ, 2016

Загальний вигляд діаграми не дозволяє виявити якихось очевидних тенденцій з врахуванням матеріалів 1 року, що вказує на необхідність розширення наявної бази даних і врахування ситуації в інші роки. Звертає увагу ситуація в квітні, який характеризувався найбільш вираженою мінливістю, тобто найбільш несприятливими для організму людини умовами.

Висновки:

2. Для розрахунку вагового вмісту кисню в повітрі доцільно використовувати вигляд формули Клайперона, а не спрощені варіанти формули, які дають занадто велику похибку;
3. Результати розрахунку показника показують наявність зимнього максимуму і літнього мінімуму відносно значень, визначених за середніми багаторічними даними; в холодний період року коливання показника більш виражені, ніж в теплий;
4. Періоди найбільш комфортних умов, визначені за абсолютними значеннями показника вагового вмісту в повітрі, спостерігаються у перехідні місяці року; дискомфорт, пов'язаний з низьким вмістом кисню, спостерігається у теплий період року, а із зайвим вмістом – взимку;
5. Періоди комфортних умов, виявлені на основі коливань показника, протягом досліджуваного року не є очевидними.

Перелік посилань

1. Андропова Т., Деряпа Н.Р., Соломатин А.П. Гелиометеотропные реакции здорового и больного человека. Л.: Медиц, 1982. С.27.
2. URL: <http://meteocenter.net/meteolib/o2.htm>
3. URL: http://www.kdu.edu.ua/statti/Tezi/Tezi_2012/218.pdf
4. Климат Одессы / Под ред. Л.К. Смекаловой, Ц.А. Швер. – Л.: Гидрометеоиздат, 1986. С.113.
5. Овчарова В.Ф. Определение содержания кислорода в атмосферном воздухе на основе метеорологических параметров (давления, температуры, влажности) с целью прогнозирования гипоксического эффекта атмосферы / В.Ф. Овчарова // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры. 1981. № 2. С. 29-34.
6. Гранберг И. Г. Оценка влияния климатических и метеорологических факторов на здоровье населения/ Слайд 28. – URL: www.femteconline.org/congresses/2007-cervia-I.%20Granberg.ppt

Карнаух К.А., ст. гр. Е-31і

Науковий керівник: Грабко Н.В., старший викладач

Кафедра екології та охорони довкілля

РОЛЬ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК У ФОРМУВАННІ БЕЗПЕКИ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ (НА ПРИКЛАДІ КОПЧЕНИХ КОВБАСНИХ ВИРОБІВ)

В наш час відбувається все більше поширення присутності в складі харчових продуктів так званих харчових добавок, тобто речовин які не є необхідними для нормального функціонування організму людини, але багато з яких здатні здійснювати на людину шкідливий вплив.

В дослідженні була здійснена спроба проаналізувати склад копчених ковбасних виробів з точки зору вмісту в їх складі харчових добавок, а також виявити найменування найбільш безпечних і найбільш небезпечних ковбас.

В ході виконання роботи було досліджено 68 найменувань ковбас. Джерелом вихідної інформації для дослідження послужила упаковка, на якій виробник згідно до діючого в Україні законодавства зобов'язаний повідомити споживачів про харчові добавки, які містяться в складі продукту.

Було встановлено, що 68 досліджених копчених ковбас містять 18 харчових добавок, серед яких нітрит натрію, який міститься у кожній з досліджених ковбас, глутамат натрію, який міститься більш, ніж у половині ковбас, та ряд інших речовин, представлених на слайді. Жовтим кольором виділені ті з них, які зустрічаються найбільш часто. А деякі харчові добавки зустрічаються досить рідко і містяться в одній-трьох досліджених ковбасах.

Хоча не всі харчові добавки мають шкідливий вплив на організм людини, проте у випадку копчених ковбас ситуація не досить сприятлива. Так, глутамат натрію Е621 є метаболітом функціонування головного мозку людини, проте як харчова добавка, окрім ряду інших шкідливих властивостей визиває ще і звикання. Відомі своїми несприятливими властивостями пірофосфат, трифосфат і еріторбат натрію. А нітрит натрію Е250 – консервант і фіксатор кольору, широко відомий як фактор, який сприяє утворенню пухлин, хоча сам і не є канцерогеном.

Особливістю нітриту натрію є те, що згідно із діючими нормативними документами, саме для копчених ковбас дозволяється досить велика кількість цієї харчової добавки. Проте, у сучасних умовах, деякі споживачі відмовилися від споживання варених ковбас взагалі і надають перевагу саме копченим ковбасам, які вважають більш якісними і безпечними. Крім того, нітриту і нітрати містяться у більшості рослинних продуктів харчування, а також у питній воді. Тому, досить актуальною

була б оцінка ризиків, пов'язаних із споживанням продуктів харчування, які містять нітрит натрію, саме з врахуванням сучасних умов.

Для реалізації мети дослідження по кожній з 68 ковбас визначалися 3 параметри: загальна кількість харчових добавок в продукті, загальна кількість харчових добавок, які мають будь які шкідливі властивості або є підозрілими щодо таких властивостей, а також загальний бал безпеки продукту.

В табл. 1 показано враховані в роботі види безпеки харчових добавок і бали, які відображають цю безпеку.

Таблиця 1 – Таблиця одиничних оцінок умовного балу безпеки певної харчової добавки

Вплив	Характеристика харчової добавки	Умовний бал безпеки Рі
ОО	Дуже небезпечні	30
О	Небезпечні	20
А	Ті, що визивають алергію	10
РЖ	Небезпечні для шлунку	10
ВК	Небезпечні для шкіри	10
П	Підозрілі	5
Д	Інші	1

За цією таблицею здійснювалася оцінка безпеки кожної з 18 харчових добавок, виявлених в копчених ковбасах.

Загальний бал безпеки кожної з 68 ковбас оцінювався як сума одиничних індексів усіх харчових добавок, які входять до складу певної ковбаси. Таким чином, була утворена таблиця оцінок розміром 68 рядків на 3 стовпці, яка стала основою для подальшого аналізу.

Цей аналіз здійснювався за допомогою програми Статистика. Був реалізований модуль Кластерний аналіз, в якому використовувався метод К-середніх.

Результатом кластеризації став поділ 68 ковбас на 3 кластери. Схематично це можна представити на рис. 2, який відображає середні значення в кластері для кожного з трьох досліджуваних параметрів. Ці значення на графіку представлені у стандартизованому (центрованому і нормованому) вигляді.

В перший кластер (нижня лінія), потрапили ковбаси з найменшими значеннями усіх трьох врахованих показників – це ковбаси найбільш безпечні, тобто найбільш бажані для споживання. У другий кластер (верхня лінія) потрапили ковбаси, для яких усі три показники мають найвищі значення, тобто найбільш небезпечні і найбільш небажані для споживання. У кластер 3 (середня лінія – лінія ні рівні нульових значень) потрапили ковбаси з проміжними (нейтральними) значеннями.

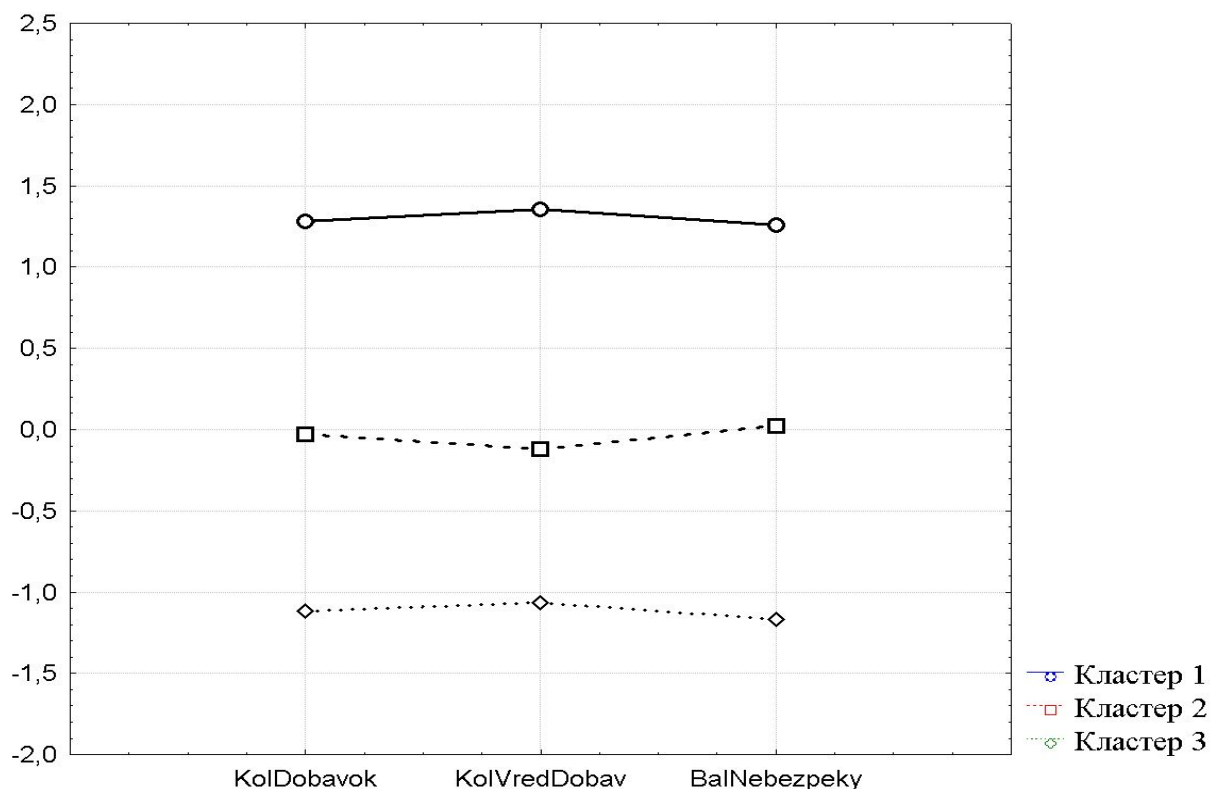


Рисунок 1 – Результати поділу ковбасних виробів на три кластери

До першого кластеру увійшли ковбаси, які слід вважати найбільш безпечними з точки зору впливу на здоров'я людини – це такі 19 ковбаси як "Одеська" ТОВ "Подільський бройлер", Варшавська ПП Квачова Н.М., Венеція ПАТ "Богодухівський м'ясокомбінат", "Гурман" СПД Підлипний А.П., "Домашня" ТОВ "Агро-Прод", "Курхан" ПП Макогон В.А., «Ковабаски Мисливські» ТОВ "Алан", "Пахан" ПП Макогон О.В., "Тещина" ПП Співак В.В., "Часникова" СПД Підлипний А.П., "Яловича" ПП Квачова Н.М., "Смачна" ФОП Мельник Ю.В., "Смажена соломкою" ФОП Мельник Ю.В., "Пармезан" ФОП Мельник Ю.В., "Коньячна" ФОП Мельник Ю.В., "Дипломат" ПП Наконечний О.В., "Курхан" Фермерське господарство "Світ М'яса", "Філейна" Маківські ковбаси, ПП Співак В.В.

У кластер 2 увійшли копчені ковбаси, які слід вважати найібільш небезпечними для організму людини. Це такі 28 копчених ковбасних виробів як "Махан по-татарськи" «М'ясна Гільдія», "Альпійська" СП "ВЕККА", "Баварська" СП "ВЕККА" ТОВ, "Болгарська" ТОВ "Вовчанський м'ясокомбінат", "Брізолло" ТОВ "Луганський м'ясокомбінат", "Венеція" ТОВ "Луганський м'ясокомбінат", "Золотиста" ТОВ "Вовчанський м'ясокомбінат", "Італійська" ТОВ "Вовчанський м'ясокомбінат", "Курхан" ТМ "Закарпатські ковбаси", "Невська" ПП Макогон О.В., "Олімпійська" ПП Співак В.В., "Салям до чаю" ТОВ "Глобинський м'ясокомбінат", "Суджук" ПАТ "Богодухівський м'ясокомбінат", "Тернопільська" ПАТ "Мелітопольський м'ясокомбінат", "Фует" ТОВ "Житомирський м'ясокомбінат", "Горіхова" ПП Макогон О.В.,

Сосиски "Філейні", "Бордо" ПП Макогон О.В., "Ковбаса копчена "на вишні" ПП Макогон В.А., "Балична" ФОП Боднар В.А., "Махан потатарськи" ПП Макогон В.А., "Санчо" ПП Співак В.В., "Феліно" ТОВ "Лібра", "Італійська" ТОВ "Лібра", "Шашлична" ФОП Черкашина Л.С., "Коньячна" ТзОВ "Торговий дім М'ясопродукт", "Золота" ПП Квачова Н.М., "В'язана" Маківські ковбаси, ПП Співак В.В.

До кластеру 3 увійшли копчені ковбаси які мають проміжні характеристики усіх трьох показників - це "Парманелло" ПП Макогон В.А., "Альпійська" ТОВ "Житомирський м'ясокомбінат", "Брауншвейгська" ПАТ "Богодухівський м'ясокомбінат", "Гранд-філе" ПП ФІРМА "Гармаш", "Краківська" ФОП Ясінський І.О., Марочна ТОВ "Алан", "Московська" ТОВ "Алан", "Московська" ПП Щурко В.М., "Невська" ПП ФІРМА "Гармаш", "Президентська" ТОВ "Алан", "Сицилія" ТОВ "Вовчанський м'ясокомбінат", "Словянська" ПП Самборський О.А., "Сушена" ТОВ "Житомирський м'ясокомбінат" з яловичиною, "Сушена" ТОВ "Житомирський м'ясокомбінат" зі свининою, "Теляча" ПП Квачова Н.М., "Брауншвейгська" ФОП Шпак Г.І., "Буковинський", "Елітна" ФОП Катеренюк С.В., "Президентська" ТОВ "Алан" "Наші ковбаси", "Золотиста" ТОВ "Алан" "Наші ковбаси", "Мірандо" ФОП Аркуша Я.І.

В результаті проведеного аналізу можна зробити такі висновки:

1. 68 досліджених ковбасних виробів містять 18 харчових добавок. Більшість виявлених харчових добавок здатні шкідливо впливати на організм.

2. Найбільш небезпечні добавки є і найбільш поширеними: усі ковбаси містять нітрит натрію, більш половини зразків містять глютамат натрію; майже в третині зразків присутні пірофосфат, трифосфат і еріторбат натрію і т.д.

3. Особливо небезпечним вважається нітрит натрію, який в особливо великих кількостях міститься саме в копчених ковбасах, а також в інших продуктах харчування і воді. А його вміст в споживаних харчових продуктах і пов'язані із цим ризики для здоров'я людини вимагають додаткової оцінки.

4. Використання сучасних методів статистичного аналізу дозволило здійснити поділ ковбасних виробів на 3 групи-кластери. В перший увійшло 19 найбільш безпечних ковбас, у другий 28 найбільш небезпечних ковбас, а у третій – 21 ковбасний виріб, який займає проміжне положення.

Отримані результати можуть бути цікавими як для представників закладів громадського харчування, осіб і організацій які займаються реалізацією ковбасних виробів, а також усіх тих громадян хто не байдужий до стану свого здоров'я і здоров'я своїх близьких.

Шангіна С.В., ст. гр. Е-31і

Науковий керівник: Полетаєва Л.М., к.геогр.н., доц.

Кафедра екології та охорони довкілля

РЕКРЕАЦІЙНО-ТУРИСТИЧНІ РЕСУРСИ НПП «ПОДІЛЬСЬКІ ТОВТРИ»

З кожним роком, мережа міжнародного та внутрішнього екотуризму розширюється завдяки бажанню людей відпочити від роботи та міст, побачити природу та отримати естетичне і пізнавальне задоволення. У межах дослідження нових ділянок та складання туристичних маршрутів необхідно звернути увагу на рекреаційне навантаження та місткість території, адже це може призводити до деградації природних комплексів.

Метою цієї роботи є аналіз діяльності національного природного парку (НПП) «Подільські Товтри» та його рекреаційних можливостей, визначення екологічно орієнтованих видів відпочинку. Основні дані були взяті з офіційного сайту адміністрації НПП «Подільські Товтри».

НПП «Подільські Товтри» знаходиться у південно-західній частині Хмельницької області на території Городоцького, Чемеровецького та Кам'янець-Подільського районів.

Всього на території НПП 162 природоохоронних об'єкта. Серед них: 15 заказників загальнодержавного значення (ЗДЗ); 4 пам'ятки природи ЗДЗ; ботанічний сад; 18 заказників місцевого значення; 4 парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва; 118 пам'яток природи місцевого значення; заповідне урочище; зоологічний парк місцевого значення. Також на території знаходяться пам'ятки ботанічного, геологічного, ландшафтного, гідрологічного, ентомологічного, гідрологічного та зоологічного типу та водно-болотні угіддя, які охороняються згідно Рамсарської конвенції (з 29 липня 2004 року): Бакотська затока та Смотрицький каньйон [1].

Фауна парку представлена близько 366 видами, з яких близько 50 видів занесені до Червоної книги України, наприклад, махаон, зелена ящірка. Значна кількість тварин охороняється згідно різних міжнародних природоохоронних документів: списки Міжнародного Союзу охорони природи, Європейський червоний список. Флора парку складає приблизно 2977 видів, з них 75 судинних рослин занесені до Червоної книги України, наприклад, коса та пряма цибуля.

НПП розділяють на територіальні ділянки, які різняться за режимом охорони та видами практичної діяльності. Розподіл території за функціональними зонами представлений у таблиці 1. Господарська зона займає 95%, що дивно для такого великого НПП.

Найбільш раціональне використання Товтр сьогодні є ведення таких форм господарської діяльності, які б гармонійно вписувались в їх унікальну природу. Одна з них - рекреація. Цій меті сприяють наявні природно-кліматичні умови, різноманітність ландшафтних територій, цінні

джерела мінеральних вод, багаточисельні пам'ятки природи, історії, культури. Територія Національного природного парку "Подільські Товтри" поряд з Карпатами і Закарпаттям відноситься до числа найбільш перспективних рекреаційних зон країни.

Таблиця 1 - Розподіл площі НПП за функціональними зонами

Функціональна зона	Площа, га	Процент від загальної площі
Заповідна зона	1603,8	0,61%
Зона регульованої рекреації	11452,2	4,38%
Зона стаціонарної рекреації	173,5	0,07%
Господарська зона	248086,5	94,94%
Всього	261316	100%

Особливу цінність і значимість для рекреаційного господарства НПП "Подільські Товтри" складає запас мінеральних вод, що вже сьогодні дає можливість формування ефективного профілактично-лікувального комплексу на базі мінеральної води типу "Нафтуса" в околицях Сатанова, с.Привороття-2 біля м. Кам'янця-Подільського, содові води типу "Миргородська" в с. Маків, мінеральних вод з унікальними терапевтичними ефектами м. Кам'янець-Подільського, різноманітні розсоли з підвищеною концентрацією літію, бромю, йоду та інше.

Значну рекреаційну цінність складають лісові масиви. Поряд з річками та іншими водними акваторіями їм відводиться основна роль в організації короткочасного відпочинку населення. Загальна площа рекреаційних лісових територій парку становить 11,479 тис. га.

Територія НПП "Подільські Товтри" відноситься до Придністровського курортно-рекреаційного регіону державного значення.

В Кам'янець-Подільському районі знаходяться 7 комплексів, які використовуються для оздоровлення та відпочинку (в смт. Стара Ушиця дитячий санаторій "Дністер", в с.Привороття-2 профілакторій "Лісова пісня", у с. Врублівці дитячий оздоровчий табір "Чайка", в с. Рогізна "Будинок рибалки", в с. Голосків спортбаза, в с. Устя база відпочинку, в с. Ісаківці дитячий оздоровчий табір "Надія"). В літній період на базі загальноосвітніх шкіл організуються оздоровчі табори школярів на 300 - 400 місць. На межі НПП "Подільські Товтри", на території Дунаєвецького району (с.Маків) розташовано санаторій "Україна".

В Чемеровецькому районі знаходяться 3 комплекси, які використовуються для відпочинку (в с. Бондарівка база відпочинку та студентський оздоровчий табір, в с. Романівка база відпочинку, в с. Жабінці база відпочинку). Крім того, в с. Красноставці діє сезонний оздоровчий дитячий табір на базі середньої школи.

В Городоцькому районі є Сатанівський рекреаційний комплекс, в якому на базі мінеральної води типу "Нафтуса" сформована курортна зона

(санаторій "Товтри") - спеціалізований лікувально-профілактичний заклад (увесь рік), санаторій "Збруч" - цілорічний спеціалізований лікувально - профілактичний заклад (увесь рік), профілакторій "Берізка" - лікувально-профілактичний заклад (увесь рік), база відпочинку "Зв'язківець Чернігівщини" - оздоровчий заклад сезонного типу, база відпочинку "Джерельце" - оздоровчий заклад сезонного типу, база відпочинку Інституту землеустрою - оздоровчий заклад сезонного типу, база відпочинку "Медобори" сезонного типу).

На території Парку можливі туристичні маршрути, що надаються різними суб'єктами господарювання: автобусні, автомобільні, пішохідні, кінні, водні та велосипедні. Серед них є як одноденні, так і багатоденні маршрути. Вартість загальних послуг приведена у таблиці 2.

Таблиця 2 – Види та вартість послуг у межах НПП

Види послуг	Одиниця виміру	Вартість послуги, грн.
Відвідування музею природи	1 особа	15,00
Експертиза проектної документації з натурним обстеженням	1 послуга	211,00
Відвідування рекреаційної зони	1 особа	10,00
При в'їзді на облаштовану ділянку на автобусі	1 в'їзд	18,00
Плата за розбивку одного намету одноразово	1 намет	10,00
Плата за проживання в кімнатах двоповерхового будинку	1 доба	300,00
Плата за любительське і спортивне рибальство	1 особа	10,00
Надання екологічних екскурсій до 6 чоловік	За 1 год	80,00

Також на території парку організовані екостежки, які проходять через головні природні пам'ятки: «Китайгородське відслонення», «Смотрицький каньйон», «Джерела Бакотської затоки», та «По Дністровському водосховищу та річці Тернава», яка була відкрита 16 червня 2017 р. [2].

Екостежку «Джерела Бакотської затоки» можна відвідувати протягом року, дозволяється йти пішки, має довжину 3,2 км та 5 зупинок, забороняється здійснювати прохід за допомогою велосипедів та мототехніки. Проходить через Білу гору та Бакотський скельний монастир. Крім Бакотської затоки, Смотрицького каньйону та Китайгородського відслонення привабливими об'єктами НПП є: Івахновецькі та Вербецькі

товтри, Совий яр, Кармалюкова гора, заказник «Велика та Мала Бугаїхи» та «Чапля», гіпсова печера «Атлантида».

Серед розважальних заходів присутні скелелазіння, дослідництво печер, вело- та кінні прогулянки, збирання грибів, банджі-джампінг, авторалі, рибальство, прогулянки на катамаранах, готелі на воді, прогулянки на байдарках та човнах, купання та стрибки у воду, повітроплавання, дельтапланеризм, парапланеризм, стрибки з парашутами. Науковими співробітниками та працівниками парку також проводяться еколого-освітні заходи зі школярами: еко-табір Lands Veins, еко-фестиваль «Дністровські забави», еколого-етнографічний захід «Легенди Товтр Медоборів», екологічний бумеранг «Безцінний дар – вода», висадка дерев, конкурси на екологічну тематику, різні акції, тематичні уроки, науково-практичні семінари та конференції, спрямовані на формування екологічного мислення у дітей та місцевих жителів [3].

Але у «Подільських Товтр» є багато шляхів для розвитку: можна поширювати ландшафтно-споглядальні та культурно-пізнавальні напрями рекреаційної діяльності з елементами пізнавального, фестивального, етнічного, аматорського та арт-туризму, можливі ландшафтні спостереження (огляд унікальних, типових, аттрактивних ландшафтів) та бальнеолікування.

Отже загальною рекомендацією може бути нормування кількості промислових підприємств на території парку, яке потребує узгодженості з власниками та користувачами земельних ділянок та органами самоврядування. А також важливо нормувати рекреаційне навантаження на окремі ділянки НПП, оскільки фестивальний та інші масові види туризму можуть призвести до руйнування природних екосистем та скорочення біорізноманіття рекреаційних територій.

Перелік посилань

1. Офіційний сайт НПП «Подільські Товтри» [Електроний ресурс]. – Режим доступу: <http://tovtry.com/ua/index.html>
2. О.П. Кучинська, І.О Одукалець. Вплив еколого-освітньої діяльності національного природного парку «Подільські Товтри» на формування екологічної культури учнівської молоді/ Актуальні проблеми ботаніки та екології. – Київ: Фітосоціоцентр, 2007. – с.138-140.
3. О.П. Кучинська, Н.А.Чайка, М.М. Рябий. Співпраця україно-європейських екологічних громад на теренах НПП «Подільські Товтри»// Мат. II міжнарод. наук-практ. конференції "Кам'янець-Подільський у контексті українсько-європейських культурних зв'язків: історія та сучасність" - м.Кам'янець-Подільський, 14-15 травня 2005р.

Карнаух К.А., ст. гр. Е-31і

Науковий керівник: Полетаєва Л.М., к.геогр.н., доц.

Кафедра екології та охорони довкілля

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ НПП «АЗОВО-СИВАСЬКИЙ» В РЕКРЕАЦІЙНО-ТУРИСТИЧНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ

Національний природний парк (НПП) створений згідно з Указом Президента України від 25.02.1993 р. Площа – 52154 га. Розташований у північно-західному Приазов'ї та Присивашші на території Генічеського та Новотроїцького районів Херсонської області. До складу парку входять дві ділянки – Бірючанська і Сиваська. За останнім “Проектом організації території” (2009) Бірючанська ділянка включає косу Бірючий острів (7273 га) і однокілометрову смугу акваторії Утлюцького лиману та Азовського моря (5900 га). Сиваська ділянка включає частини островів Куюк-Тук (255 га) і Чурюк (934 га), а також острів Мартинячий (7 га) і частину акваторії затоки Сиваш (37785 га).

НПП підпорядкований Державному управлінню справами Президента України (Указ Президента України від 23.02.2000 року № 278/2000). У 1927 р. був створений заповідник “Надморські коси”, до якого, крім згаданих ділянок, приєднали коси Бірючий острів та Обитічну, а пізніше частину о. Куюк-Тук. Цей заповідник у 1957 р. реорганізували у Азово-Сиваське заповідно-мисливське господарство. У 1975 р. постановою Ради Міністрів СРСР територію Азово-Сиваського заповідно-мисливського господарства включено до переліку водно-болотних угідь (ВБУ), які мають міжнародне значення як місце оселення водоплавних птахів (Рамсарська конвенція). На базі заповідно-мисливського господарства у 1993 р. створений національний природний парк. В 1997 р. відбулося розширення площі НПП за рахунок приєднання до території півострова Бірючого акваторій лиманів Олень, Ямківський, Мужичий, Бухта, Вершинський, Озерський площею 523,2 га.

Згідно фізико-географічного районування територія парку знаходиться у двох областях сухостепової підзони Степової зони. Острови Куюк-Тук та Чурюк розташовані в Чаплинсько-Чонгарському районі Присивасько-Приазовської низовинної області Причорноморсько-Приазовського краю. Коса Бірючий острів знаходиться в Бірючеострівському фізико-географічному районі вищезгаданої області. Острів Мартинячий розташований в Північно-Сиваському районі Присивасько-Кримської низовинної області Кримської степової провінції.

Перші ботанічні дослідження на території парку розпочаті на початку ХХ ст. і пов'язані з ім'ям видатного ботаніка Й.К. Пачоського (1913, 1923) [1]. У подальшому, протягом майже 30 років ботанічні дослідження на

території парку уповільнилися, насамперед тому, що Азово-Сиваський заповідник був реорганізований у заповідно-мисливське господарство.

У 90-х роках для розробки заходів з оптимізації рослинного покриву, за завданням Мінлісгоспу та Мінекобезпеки України на території парку протягом 5 років працювала міжнародна наукова експедиція, вчені якої детально вивчали флору та рослинність парку, з'ясували стан фіто та ценофонду парку, провели зонування території [2]. Останнім часом на території парку проводяться комплексні ботаніко-зоологічні дослідження екологічних проблем Сиваша, його менеджменту, охорони та використання його ресурсів.

Азово-Сиваський НПП має найбільшу площу заповідної зони серед НПП України (як за абсолютною площею, так і за часткою від загальної площі парку). Згідно нормативних актів на території Азово-Сиваського НПП сінокосіння проводиться на острові Чурюк з метою запобігання пожежі та на забур'яненних ділянках острова у червні-липні на 30 га. На косі Бірючий острів високою є інтенсивність випасання. Кількість диких копитних (благородних оленів, ланей, куланів, муфлонів) тут становить близько 3500 особин. Крім того, є 80 особин домашніх корів і коней. На сиваських островах випасання копитних заборонене і має випадковий характер.

Для рекреаціо-туристичного відвідування відкрита лише територія коси Бірючий острів. У 2009-2010 рр. екскурсійні маршрути парку відвідали близько 5000 чол. Нових даних по відвідуванню НПП немає. Для рекреаційних заходів на території коси Бірючий острів розроблено дві екологічні стежки (одна з них морська). Сиваська ділянка НПП входить до ВБУ України міжнародного значення "Центральний Сиваш" (3U A012), що має площу 80 тис. га. Ця територія включає переважно акваторію Сивашу, рідше узбережжя (в т.ч. острови і півострови). Вона має надзвичайно велике значення як місце гніздування, линяння, зимівлі водно-болотних птахів та місце їх перебування під час міграцій.

Острів Чурюк включено до міжнародної бази даних важливих ботанічних територій. Для збереження цінних флористичних комплексів Азово-Сиваського національного природного парку необхідно обмежити кількість видів диких копитних на його території, регламентувати випасання, сінокосіння та інші види господарської діяльності, а деякі з них, як, наприклад, лісорозведення, виключити зовсім й замінити його екологічно обґрунтованим використанням природних ресурсів, яке б не порушувало довкілля і не сприяло б негативному впливу на природні комплекси (екотуризм, природознавчі виробничі та навчальні практики освітніх установ).

Незважаючи на статус національного парку, згідно із законом відкритого для відвідування, Азово-Сиваський національний парк досі протизаконно є режимним об'єктом і закритий для вільного відвідування.

Перевірка дотримання заповідного і охоронного режимів велася 9.05.2015р. на острові Бірючому, що має площу 7232 га. Згідно Проекту організації території парку, 250 га острова відведено під заповідну зону. Проте ця зона в натурі не виділена, і де вона знаходиться — ніхто ні знає. Аншлаги, що вказують на її межі в парку також немає. На Бірючому було виявлено три пасіки із загальною кількістю близько 120 вуликів. Лімітів на утримання пасік від Мінприроди парк не має.

На Бірючому було виявлено три мисливські вишки, вертолітний майданчик, близько 200 живоловок для відлову диких копитних, 4 мисливські будиночки, вертолітний майданчик. У парку на Бірючому відбувається сінокосіння в травні-червні за допомогою тракторів. У Проекті організації парку і в Положенні про парк досі є незаконні пункти про проведення в національному парку полювання. На Бірючому є величезна кількість ланей і оленів, на чому парк заробляє, відловлюючи цих тварин і продаючи їх в мисливські господарства. По суті нацпарк перетворився на звірорадгосп по вирощуванню і продажу копитних. Надмірне перенаселення копитними завдає значного екологічного збитку флорі парку [4].

Перспективним є розширення заповідної зони на косі Бірючий острів для охорони цінних угруповань люцерни Котова поблизу кордону “Ворота”. Також необхідно розширити територію парку і приєднати до нього ділянки островів Чурюк і Куяк-Тук, що залишилися поза охороною (близько третини їх площ). Попередньо потрібно терміново обмежити їх господарське використання (випасання і розорювання). Розширення парку на територію Арабатської стрілки в теперішній час є проблематичним. Ці заходи мають підвищити природоохоронну цінність Азово-Сиваського національного природного парку.

Перелік посилань

1. Дубина Д.В. Історія організації та ботанічних досліджень АзовоСиваського Національного природного парку // Укр. фітоценологічний збірник. – Київ, 1999. – Сер.А, вип. 1-2(12-13). – С. 142-149. 16.
2. Дубина Д.В. Флора коси “Бірючий острів” (Херсонська область) // Ю.Д. Клеопов та сучасна ботанічна наука. Матеріали читань, присвяч. 100річчю з дня народження Ю.Д. Клеопова (Київ, 10-13 листопада 2002 р.). – Київ: Фітосоціоцентр, 2002. – С. 191-199. 17.
3. Лоскот Н.П. Сучасний стан флори та рослинності острова Чурюк на Сиваші // Укр. ботан. журн. – 1974. – 30, № 4. – С. 463-471.
4. Проверка Азово-Сивашского национального парка. Киевский эколого-культурный центр [Електронний ресурс] <http://ecoethics.ru/proverka-azovo-sivashskogo-natsionalnogo-parka/>

**Секція
«ЕКОЛОГІЧНОЇ ПОЛІТИКИ І ПРАВА»**

Змієнко Д. М. ст. гр. Е - 21

Науковий керівник: Савіних-Пальцева Л.В., ст. викл.

Одеський державний екологічний університет

ЕКОЛОГО-ЕТИЧНІ АСПЕКТИ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЗООПАРКІВ

Ми не можемо змінити весь світ, але можемо почати змінювати себе! Етичні проблеми охорони природи і всього живого стають проблемами, що зачіпають кожного з нас, більш того – кожна людина повинна керуватися етикою в спілкуванні з тваринами для гармонії в житті і в душі. Одним з найважливіших аспектів загальної гуманізації суспільства є гуманізація взаємин людини і довкілля, ставлення людини до світу не як до об'єкта споживання й задоволення потреб, а як до самоцінного партнера та забезпечення правових засад стимулювання відповідального ставлення до світу, тому особливо гостро постає проблема формування гуманного ставлення людини до інших живих істот, здатних відчувати біль і страждання [1].

Об'єктом дослідження в Україні стає зоозахисна діяльність, тобто діяльність в сфері захисту і врегулювання відносин поводження з тваринами в зоопарках.

Утримання диких тварин - це не сучасний винахід. Вже з давніх давен дикі тварини використовувалися, одомашнювалися та розміщувалися за ґратами й огорожами. Це почалося вже з 100 століття до н.е., приручалися спочатку вівці, кози, свині та собаки. У наступних тисячоліттях, утримання диких тварин мало культовий характер. Місця храмів і святі гаї були місцем перебування різних видів тварин і мали релігійне або культове значення. В III- II тисячоліттях до н.е. шумери та індійці почитали в храмах різних антилоп і газелей, слонів і тигрів, буйволів, мавп і крокодилів. Фараони хизувалися тим, що поряд зі своїми тваринами приносять у жертву величезні череди антилоп, жирафів та газелей. У могилі Мериба в Гізі біля Каїра знайшли каталог володіння, в якому були представлені понад 1 400 оріксантилоп.

Вже в II тисячолітті до н.е. у гробниці єгипетських фараонів, таких як Тутмосис III, Рамзес II та королеви Хачепсут, вкладалися зоопарки, які, також були символами заможності і влади. Проводилися навіть звіроловні експедиції: Хачепсут наказувала привозити багато видів птахів з різних частин Африки, слонів з Індії, мавп, леопардів і жирафів. У той самий час перші звіроводні ферми виникли в китайських династіях. Імператриця Танки побудувала мармуровий палац для оленів, імператор Вен Ванг заклав всесвітньо відомий «Парк мудрості» - колишній сад площею 400 га між Пекіном і Нанкіном. Із всіх частин його імперії він наказав приводити тварин у цей зоопарк. У наслідок звіроловних експедицій у зоопарки

ассірійських королів також потрапляли великі звірині колекції. Після 681 до н.е. для утримання великих копитних тваринних і багатьох хижаків у природних життєвих умовах для тварин були пристосовані огорожі [2].

Олександр Великий (Македонський), володар давньої Греції, привозив зі своїх походів диких тварин для свого викладача – відомого грецького природознавця, філософа Аристотеля. Внаслідок цього Аристотель зміг написати свою всесвітньовідому «Історію тварин», у якій точно зображувалися вже понад 300 видів хребетних тварин. Римляни, які перейняли грецьку культуру, також перейняли звіроводні традиції: в них були спеціально обладнані приватні зоопарки: авіарії - для птахів, лепорарії - для утримання кроликів, глирарії - для сонь-полчків і т.п. таке могли дозволити собі, тільки багаті римляни. Імператор Октавіан Август, що жив до настання нової епохи, утримував понад 3 500 тварин з Африки.

З XIV по XVII століття в Європі виникали звіринці та зоопарки: у Нідерландах, в Англії, у Франції (Тюільрі в Парижі, парк Версаля), у Саксонії (Дрезден), в Австрії (село Кабана, Нойгебау біля Відня) і в Пруссії (Потсдамський фазаній двір, Берлінський острів павичів). Проте, всі ці звіринці слугували винятково для розваги володарів та їх придворних. Тільки два з виключень цього часу гідні згадування. У такий спосіб королівський звіринець у Швеції відіграв важливу роль. Там Карл фон Ліней вивчав тварин. В 1752 імператором Францем I та імператрицею Марією Терезією був закладений існуючий дотепер, і разом з тим найстарший, зоопарк у Європі у Відні Шонбурн. Такими ми бачимо зоопарки і в наш час [2].

З кінця 60-х і до початку 90-х років було прийнято низку європейських конвенцій, що вноормовують сферу поводження з тваринами та істотно її гуманізують, тому що сотні тисяч диких тварин все ще утримуються в неналежних умовах. Умови, що не задовольняють природним потребам тварин, викликають обурення у представників громадськості, які пишуть тисячі листів, висловлюючи свою стурбованість з приводу низького рівня добробуту тварин.

24 листопада 2006 р. у Стразбурзі відбувся міжнародний семінар, організований Радою Європи у співпраці з Європейським Союзом і Всесвітньою ветеринарною організацією, покликаний зробити свій внесок у подолання розриву між законодавством щодо захисту тварин та його практичною реалізацією. В результаті було прийнято спільну декларацію «Добробут тварин в Європі: досягнення та перспективи.

Виникла гостра необхідність узгодити мінімальні стандарти добробуту диких тварин, взявши за основу принцип загальноєвропейського розуміння відносин людини і тварини відповідно до Лісабонського договору, стаття 13, зоозахист в Європі визнає тварин розумними істотами. Чітка заборона на утримання диких тварин у цирках нерозривно пов'язана з цим положенням.

Європейська комісія визнала важливість розробки та видання стратегії захисту диких тварин в країнах ЄС, вперше включивши положення, що стосується забезпечення та захисту диких тварин у неволі [3].

Зоопарки входять до природно-заповідного фонду України. Вони створюються з метою організації екологічної освітньо-виховної роботи, створення експозицій рідкісних, екзотичних та місцевих видів тварин, збереження їх генофонду, вивчення дикої фауни і розробки наукових основ її розведення у неволі.

До основних завдань зоопарків відносяться:

- формування та утримання колекцій тварин,
- широкий показ їх населенню,
- збереження і відтворення в штучних умовах видів тварин, яким загрожує зникнення, в першу чергу видів, занесених до Червоної книги України і міжнародних “червоних” переліків, а також інших видів, що мають велике наукове і культурно-просвітнє значення,
- проведення науково-дослідних робіт,
- проведення навчально-виховної і культурно-освітньої роботи в галузі екології та охорони природи, зоології тощо.

На сьогодні в Україні діє 12 зоологічних парків, з них 7 мають загальнодержавне значення [4].

Зоопарки України повинні завоювати позитивний імідж та забезпечити можливість свого подальшого існування лише у випадку, якщо постійно демонструватимуть повне розуміння та повагу до прав тварин, що знаходяться в них на утриманні. Рішенням загальних зборів засновників Української асоціації зоопарків та акваріумів (УАЗА) (Протокол № 2 від 03.12.14 р.) було затверджено Етичний кодекс членів УАЗА. Визнання зоопарками України «Всесвітньої природоохоронної стратегії зоопарків» є необхідною і обов’язковою умовою його участі в УАЗА. Члени асоціації зобов’язуються:

- підтримувати діяльність по збереженню видів;
- в жодному випадку не допускати, щоб комерційні інтереси переважали над питаннями розведення тварин з метою збереження видів;
- всіляко розповсюджувати тему необхідності охорони живої природи, підтримання біорізноманіття і забезпечення благополуччя тварин;
- максимально сприяти природоохоронному товариству в діяльності направленої на збереження біорізноманіття;
- спільно з державними та громадськими організаціями здійснювати роботу по вдосконаленню вимог до утримання тварин та їх виконанню;
- стимулювати наукові дослідження в сфері збереження видів, утримання тварин, ветеринарії, зоопаркової архітектури, дизайну експозицій і сприяти розповсюдженню накопичених знань;
- обмінюватися професійним досвідом тощо.

У 2016 році Київському зоопарку вдалося отримати статус кандидата в члени Європейської асоціації зоопарків та акваріумів (EAZA) і почати активну співпрацю щодо підвищення стандартів відповідно до сучасних європейських норм утримання тварин (столичний зоопарк був виключений з відти у 2007 році через масову загибель тварин) [5].

Протягом 5-7 років буде здійснюватися реконструкція його території у 6 етапів, крім того будуть проведені тренінги для персоналу Київського зоопарку щодо стандартів забезпечення добробуту тварин, методів покращення місця існування тварин, дизайну і модифікації вольєрів, навчання персоналу, ведення баз даних і т.д. Така реконструкція не завадила би багатьом з існуючих українських зоопарків [6].

Враховуючи необхідність реформування самої системи зоологічних парків, відповідно до нового європейського законодавства, виникає гостра необхідність зміни підходів до збереження та репродукції зникаючих видів у неволі, необхідні зміни не тільки на законодавчому рівні але й гуманізація громади, яка б визнала неприпустимим комерційне використання тварин в дельфінаріях, океанаріях, акваріумах, зокрема й в зоологічних парках.

Ми несемо відповідальність за тих, кого приручили!

Список використаної літератури:

1. Що робить Україна у сфері захисту тварин? / сайт Асоціації зоозахисних організацій України. – Режим доступу : <http://azou.org.ua/home/statute/12-what-does-ua>. – 20.03.2018
2. Tiere im Zoo. Manfred Burger und and. - 5. Aufl. / переклад з нім. Савіних- Пальцева Л. В.– Leipzig; Jena; Berlin: Urania-Verlag, 1988. – 260 S.
3. Нова глава в історії захисту диких тварин у неволі / сайт Four Paws - <http://dora-vp.m3plus.net/ukraineoffline/ua/news-press-2/press-releases/page-6911/>. – 20.03.2018
4. Кадастр ПЗФ станом на 01.01.2017 / Природно-заповідний фонд України // сайт Мінприроди України. – Режим доступу : <http://pzf.menr.gov.ua>. – 20.03.2018
5. Етичний кодекс членів УАЗА / сайт Української асоціації зоопарків та акваріумів – <http://uaza.com.ua/ua/component/content/article?layout=edit&id=534>. – 20.03.2018
6. Реконструкція Київського зоопарку: які зміни пропонують європейські експерти / сайт Gazeta.UA. – Режим доступу : https://gazeta.ua/articles/science-life/_rekonstrukciya-kiyivskogo-zooparku-yaki-zmini-proponuyut-yevropejski-eksperti/814430. – 20.03.2018

Заслоцька Ю.І., ст. гр. ЕП-35

Науковий керівник: Снісаренко В.В., асистент
Одеський державний екологічний університет

СУЧАСНІ УЯВЛЕННЯ ПРОБЛЕМИ ЗМІНИ ГЛОБАЛЬНОГО КЛІМАТУ

Актуальність теми. Проблема зміни клімату в останні роки є однією з найбільш широко обговорюваних проблем. Тут стикаються інтереси розвинених країн, підприємств, зайнятих у виробництві енергії з традиційних та відновлюваних джерел, суб'єктів, що здійснюють масовані викиди в атмосферу діоксиду вуглецю, інших парникових газів і озоноруйнуючих речовин, з інтересами господарської діяльності і здоров'я населення. Проблема є предметом широкої дискусії між різними науковими школами, політиками, громадськістю, екологами і представниками промисловості у всьому світі.

Метою роботи є дослідження існуючих наукових поглядів стосовно причин змін клімату.

"Зміна клімату" – це зміна клімату, про яку судять за даними спостережень, яка відбувається внаслідок внутрішніх змін в рамках кліматичної системи або в результаті взаємодії з її компонентами, або внаслідок зовнішнього впливу по природним причинам чи в результаті діяльності людини [1].

Теорія зміни клімату надзвичайно складна через різноманіття визначаючих його природних факторів. Накладення на них так званих антропогенних факторів робить прогнозування змін клімату ще більш складним завданням. У другій половині ХХ ст. сталися найбільші зміни клімату за останні 100-150 років. Крім того, що вони характеризуються зростанням температури, відбувається і ряд інших складних змін у кліматичній системі Землі. Виявляються вони в посиленні мінливості погоди, у збільшенні частоти та інтенсивності екстремальних погодних явищ (штормів, ураганів, повеней, посух), посиленні нерівномірності випадання опадів, а також таких процесів як танення льодовиків і вічної мерзлоти, підйому рівня океану і т.п. Ці та інші прояви кліматичної мінливості щорічно стають причиною тисяч смертей і завдають значної майнової шкоди.

Погляди вчених, стосовно цих подій розділилися – одні вважають, що це циклічна природна зміна клімату. Інші дотримуються думки, що існуюча зміна клімату – наслідок антропогенної діяльності [1-4].

Клімат на нашій планеті в минулому періодично змінювався. Відбувались як короткострокові, так і довгострокові цикли потепління і похолодання, з періодом від декількох десятиліть до тисяч і мільйонів років. Найбільш масштабні коливання температури - від 7 до 9 °С -

відбуваються в межах циклів, що становлять близько 100 тис. років і відомі як льодовикові і міжльодовикові періоди. Існують також більш короткі цикли, які характеризуються менш сильними температурними коливаннями [4].

Такого роду явища вчені пояснюють цілою низкою можливих факторів, котрі носять природний, тобто не залежать від людської діяльності, характер. Найважливішими серед них є:

1. Тектонічні чинники. З ними пов'язані найбільш тривалі і особливо суттєві зміни клімату в глобальному масштабі. Підняття або опускання літосфери, як і утворення та руйнування гір, впливають на основні напрями руху океанічних і повітряних течій. Зі зміною обрисів суші та океанів створюються нові умови для розподілу тепла і холоду на земній поверхні.

2. Відхилення орбіти Землі. Невеликі відхилення орбіти Землі призводять до змін у сезонному розподілі сонячного світла, яке сягає земної поверхні, та його розподіл по всій планеті.

3. Періодичні зміни клімату викликають зміни припливоутворювальних сил і сонячної активності. Перші з них впливають на клімат всієї планети, а дія сонячної активності у вигляді тих чи інших циклів обмежується певними територіями.

4. Останні дослідження припускають і вплив космосу, тобто проходження Землі через певні ділянки Всесвіту [4].

Учені не заперечують важливості впливу природних причин на глобальний клімат, їх циклічність у певній мірі вивчена кліматологами. Однак, останні ж зміни показників температури йдуть значно швидше, що і викликає серйозні побоювання вчених.

У зв'язку з цим, на думку переважної більшості вчених, одною з основних причин відносно короткострокового потепління (яке відбувається в даний час) – є зростання світових викидів в атмосферу парникових газів.

До парникових газів відносяться: вуглекислий газ, метан, закис азоту і деякі види хлорфторвуглеців, які виробляються в результаті людської діяльності.

Головним парниковим газом є водяний пар, але змін його концентрації в атмосфері не спостерігається, тому він не розглядається як антропогенний чинник глобального потепління.

Найбільші обсяги викидів серед інших парникових газів (до 80%) припадає на вуглекислий газ, концентрація якого в останні десятиліття росла найбільш швидкими темпами і в даний час досягла безпрецедентного рівня. Прискореними темпами збільшуються й викиди метану, його внесок у створення парникового ефекту оцінюється в 18-19 %. За підрахунками вчених, починаючи з 1960 р., вплив на глобальний

клімат зростання емісії парникових газів істотно вище впливу природних факторів.

Головна причина збільшення концентрації вуглекислого газу в атмосфері - це видобуток палива і виробництво енергії. За рахунок цього, за оцінками експертів Організації Об'єднаних Націй, забезпечується 57 % парникового ефекту, обумовленого антропогенними факторами. Спалювання палива призводить не тільки до утворення двоокису вуглецю, але і до викидів звичайної сажі, яка (з досліджень НАСА) є другим по значущості чинником підвищення температури і створення парникового ефекту. Основними забруднювачами є промислові підприємства і транспорт, а серед держав - розвинені країни (в першу чергу США і Японія), Росія і такі, що швидко розвиваються держави, як Китай і Індія [3,4].

Висновки. Зміна клімату є найбільш важливою і складною проблемою у сфері природокористування і охорони навколишнього середовища. На сьогодні питання про те, чи мають місце довгострокові зміни клімату на планеті залишається суперечливим, хоча несподівані погодні зміни в ряді зон насторожують. Очевидно лише те, що людина своєю господарською діяльністю дійсно впливає на клімат.

Тому незалежно від того, чи причетна до цього людина чи ні, необхідно терміново вживати заходи з протидії цим змінам, стримувати темпи зростання температури з тим, щоб уникнути небезпечних і незворотних наслідків для навколишнього середовища, економіки і суспільства в майбутньому. Треба намагатися пристосуватися (адаптуватися) і мінімізувати негативні впливи прогнозованих кліматичних змін, максимально ефективно використовувати вигоду від них там, де це можливо.

Список літератури

1. Пачаурі Р.К. Глобальна зміна клімату: діагноз, прогноз, терапія. М.: О.Г.І., 2009 р. С. 18.; МГЕЗК: Зміна клімату, 2007 р. Узагальнююча доповідь. Внесок робочих груп I, II і III у Четверту доповідь про оцінку міжурядової групи експертів зі зміни клімату [Пачаурі Р.К., Райзінгер А. і основна група авторів (ред.)]. Женева: МГЕЗК, 2007. - 113 с.
2. Дубовик О.Л. Адаптація до зміни клімату. Навчальний посібник/ Карпатський інститут розвитку/ «Форза», 2015 р. - 88 с.
3. Орленко С.Л. Протидія глобальній зміні клімату в контексті Кіотських домовленостей: український вимір/ С.Л.Орленко, Я.А. Жаліло, І.В. Трофимова [та ін.]. – К.: НІСД, 2010.- 48 с.
4. Будыко М. И, Израэль Ю. А.(ред.). Антропогенные изменения климата. — Л.: Гидрометериздат, 1987. -208с.

Чернова К.О., ст. гр. ЕП-35

Науковий керівник: Снісаренко В.В., асистент

Одеський державний екологічний університет

ФОРМАЛЬДЕГІД ЯК НЕБЕЗПЕЧНА ДОМІШКА, ЩО ЗАБРУДНЮЄ АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ

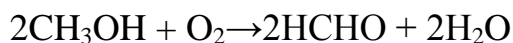
Актуальність теми. Формальдегід відноситься до числа найбільш відомих полутантів атмосферного повітря. Його високі концентрації в повітрі великих міст останнім часом стають серйозною проблемою. Враховуючи високу токсичність та канцерогенність формальдегіду, його постійну присутність в атмосферному повітрі виникає необхідність в дослідженні цієї домішки.

Основною **метою** роботи є дослідження властивостей формальдегіду, визначення головних джерел його надходження в атмосферне повітря, з'ясування його впливу на організм людини.

Виклад основного матеріалу. Формальдегід (Е 240, від лат. Formica - «мураха») - мурашиний альдегід, офіційно визнаний канцерогеном, так як доведено, що використання формальдегіду пов'язано з підвищеним ризиком розвитку онкологічних захворювань. Це безбарвний газ з різким задушливим запахом, дуже отруйний. Формальдегід добре розчиняється у воді. Водний 40%-вий розчин формальдегіду називається формаліном. Сполука здатна утворюватися в природних умовах, зокрема при фотохімічному окисненні метану або метанолу, при атмосферному тиску і за відсутності каталізаторів.

Незважаючи на просту будову і хімічний склад молекул формальдегіду модифікації цієї сполуки, що зустрічаються на практиці, відрізняються великим різноманіттям. Це пов'язано насамперед з високою реакційною здатністю мономерного формальдегіду. Для нього характерні реакції окиснення і приєднання (у тому числі й поліконденсації) [1].

Головні промислові методи отримання формальдегіда — окиснення метанолу або метану:



Формальдегід належить до атмосферних забруднювачів, що надходять у повітря від значної кількості різноманітних джерел. Можна виділити наступні групи джерел надходження формальдегіду в атмосферне повітря:

I. Антропогенні джерела:

1. Підприємства, що використовують формальдегід у своїй діяльності. Формальдегід використовується при виробництві деревної продукції; ізоляційних матеріалів з карбомідоформальдегідних матеріалів; мінеральної вати та скловати; паперової продукції; лаків та фарб; текстилю; продуктів для чистки та догляду; дезінфікуючих засобів.

В металургії формальдегід використовується в якості антикорозійної речовини для металу, в ливарному виробництві він входить до складу в'язучих речовин для виробництва стрижнів. Крім того, джерелами забруднення повітря формальдегідом є плавильні агрегати, печі термічної обробки та сушки для форм і ковшів. У сільському господарстві формальдегід використовується як фумігант для профілактики плісняви та гнилі в зерні, в птахівництві – для дезінфекції інкубаційних яєць та обладнання, в харчовій промисловості – для зберігання сухих продуктів, риби та деяких масел і жирів, дезінфекції контейнерів.

2. Стаціонарне спалювання палива та відходів. Формальдегід утворюється завдяки фотохімічному окисленню вуглеводнів чи інших попередників, що вивільняються в процесі горіння як проміжний продукт. Зі збільшенням температури горіння реакційної суміші викиди формальдегіду збільшуються.

3. Пересувні джерела. Джерелом викидів формальдегіду від автотранспорту є вихлопні газы, в складі яких міститься більше цієї домішки порівняно з викидами стаціонарних установок, що спалюють паливо. Це спричинено тим, що в двигунах внутрішнього згорання тривалість горіння обмежена частками секунди, а холодні стінки камери перешкоджають повному згоранню пального, що призводить до викидів продуктів неповного згорання. Обсяги надходження формальдегіду в атмосферне повітря від різних автомобілів значною мірою визначаються типом пального – найбільша кількість цієї забруднювальної речовини надходить у повітря від автомобілів, що працюють на метані. Тому саме зі зростанням частки автомобільного транспорту, який працює на природному газі, і може бути пов'язано підвищення концентрацій формальдегіду в повітрі міст України, що спостерігається протягом останніх 5–7 років [2].

4. Матеріали, що містять формальдегід (відбувається його випаровування).

5. Пожежі, звалища побутових та промислових відходів.

Вище зазначені антропогенні джерела формальдегіду належать до групи первинних. Крім того, органічні сполуки практично усіх класів фотоокислюючись в атмосфері, утворюють формальдегід. Відповідно цей процес є важливим вторинним антропогенним джерелом утворення формальдегіду у великих містах та промислових регіонах [3].

II. Природні джерела. Природні джерела формальдегіду поділяють на первинні та вторинні. До первинних природних джерел належать лісові пожежі та виділення тваринами, також до цієї групи джерел належать

виділення рослинами та вулканічні гази. Значно більша частка формальдегіду в природі формується з вторинних джерел – при фотоокисленні різноманітних органічних сполук біологічного походження. Одним з основних попередників формальдегіду у фоновій атмосфері є метан (при фотоокисленні метану в атмосфері формальдегід утворюється як проміжний продукт). Отже, у великих містах надходження формальдегіду в атмосферне повітря формується за рахунок первинних джерел (тобто – безпосередньо із джерел викидів) та вторинних (утворення цієї забруднювальної домішки з прекурсорів за сприятливих умов унаслідок фотохімічних реакцій в атмосфері).

Вплив на людину. При вдиханні формальдегіду спостерігається подразнення слизової оболонки очей (сльозотеча) і верхніх дихальних шляхів, спазм і набряк гортані, кашель, задишка, бронхіт, пневмонія. При попаданні на шкіру з'являється дерматит, коагуляційний некроз шкіри. При надходженні всередину зазвичай виникають опіки травного тракту, печіння в роті, за грудиною і в надчеревній ділянці. Відбувається ураження печінки і нирок. Великі концентрації формальдегіду можуть призвести до коми. Крім того може виникнути пошкодження серцевого м'яза, при цьому в крові розвивається гемоліз. Доведено, що люди з професійним ризиком отруєння формальдегідом набагато частіше хворіють на рак, особливо рак горла. Одна з частих і важких форм професійного захворювання - астма від формальдегіду, яка може залишатися у хворих і після переходу на іншу роботу.

Отже, формальдегід широко поширений в середовищі існування людини. Він є дуже небезпечною, канцерогенною речовиною. При його концентраціях, що перевищують встановлені санітарно гігієнічні нормативи, відбувається серйозний вплив на самопочуття, працездатність і здоров'я населення.

Список літератури

1. Шевченко О.Г. Особливості часових змін концентрацій формальдегіду в атмосферному повітрі міст України //Вісник Київського університету імені Тараса Шевченка / О.Г. Шевченко, М.І. Кульбіда, С.І. Сніжко, Л.С. Яценко, Н.О. Данілова //Вісник Київського університету імені Тараса Шевченка. – 2016. – № 24 – С. 24 – 29.
2. Гомонай В.І. Лобко В.Ю. Формальдегід – головний компонент забруднення атмосфери автомобільним транспортом у містах України // Екологічний вісник. – № 1. – 2007. – С. 11–13.
3. Скубневская Г.И., Дульцева Г.Г. Загрязнение атмосферы формальдегидом: Аналитический обзор / РАН. Сиб. Отд-ние. ГПНТБ, ИХКиГ. – Новосибирск, 1994. – 70 с.

Пахолюк Л.С., ст. гр. ЕК-46

Науковий керівник: Гарабазій Т.А., ас.

Одеський державний екологічний університет

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДПРАЦЬОВАНИМИ ЛЮМІНЕСЦЕНТНИМИ ЛАМПАМИ В УКРАЇНІ

Актуальність теми дослідження. Щорічно в Україні на полігони твердих побутових відходів потрапляє близько 500 кг ртуті разом з відпрацьованими люмінесцентними лампами. Згідно додатку 30 до глави 6 «Навколишнє природне середовище» Угоди про асоціацію України з ЄС Україна має виконувати низку директив ЄС у сфері поводження з відходами, в тому числі Директиву 2002/96/ЄС про відходи електричного та електронного обладнання та Директиву 2002/95/ЄС про обмеження використання певних небезпечних речовин в електричному та електронному обладнанні.

Метою роботи є оцінка сучасного стану поводження з відпрацьованими люмінесцентними лампами в Україні.

Люмінесцентні лампи – широко розповсюджене економне джерело світла для створення розсіяного освітлення у приміщеннях нежитлових будинків: офісах, школах, лікарнях, магазинах, підприємствах. Але відпрацьовані люмінесцентні лампи, що містять ртуть, становлять небезпеку. Якщо розбити ртутну лампу, що містить 80 мг металевої ртуті, утвориться понад 11 000 кульок ртуті діаметром 0,01 см. Наприклад, якщо у кімнаті площею 24 кв. м розбилося 3 лампочки - для отруєння ртуттю достатньо провести у ній всього одну добу[1].

З 1 січня 2009 року спеціальним розпорядженням Уряд України заборонив бюджетним організаціям купувати звичайні лампи розжарювання, зобов'язавши, відповідно, використовувати енергоощадні освітлювальні прилади. Головними перевагами люмінесцентних ламп у порівнянні з лампами з ниткою розжарювання є висока світловіддача (люмінесцентна лампа у 23 Вт дає таку ж освітленість, як 100 Вт лампа розжарювання) і тривалий термін служби (6000-20000 годин проти 1000 годин). Це дозволяє люмінесцентним лампам заощаджувати значні кошти, незважаючи на вищу початкову ціну [2]. Але людям некомфортно тривалий час знаходитися під впливом такого освітлення. Мерехтіння світла або пульсація такої лампи може завдати шкоди здоров'ю. Потрапляючи на сітківку ока, пульсація сприймається як звичайне світло, що призводить до підвищеної стомлюваності організму, і як наслідок поганого самопочуття. Крім того, мерехтіння світла знижує працездатність. [3]. Особливо небезпечною є ртуть - через її здатність впливати не тільки на фізичний стан людини, але й на її психічне здоров'я.

Під впливом незначних концентрацій людина втрачає працездатність, не може зосередитись, відчуває постійні головні болі та дратівливість, погано спить. Вплив більших концентрацій здатен повністю зруйнувати особистість: людина не може зрозуміти, сита вона чи голодна, в хорошому настрої чи в поганому. При сильних отруєннях ртуті незначний тремор пальців та рук може перерости в цілковитий розлад роботи м'язів, – людина не може ходити й навіть самотійно їсти. Крім того, сильне отруєння може призвести до божевілля.

Людина та навколишнє середовище платять занадто високу ціну за економію коштів.

Відпрацьовані люмінесцентні лампи є відходами першого класу небезпеки. Під впливом рекламної кампанії люди значно збільшили закупівлю енергоощадних ламп, проте позбавлені можливості здати їх у спеціальні пункти, оскільки система збору відходів побутового електронного та електричного устаткування в Україні не налагоджена.

Наприклад, в Великобританії створено біля 2000 пунктів збору ламп, в Італії 2300, в Германії 3000, у Франції 10000. Від населення у Швеції енергоощадні лампи збирають спеціально обладнані "токсичні автобуси", які приїжджають до будинків раз на місяць у визначений час.

В Україні налагодження системи збору та переробки саме відпрацьованих люмінесцентних ламп та інших так званих відходів побутового електронного та електричного устаткування надзвичайно актуальне з наступних причин: великі обсяги використання побутового електронного та електричного устаткування, які щороку зростають; відсутність спеціальних контейнерів чи пунктів прийому відходів побутового електронного та електричного устаткування; значна засміченість зелених зон міст побутовими відходами, в тому числі й відходами побутового електронного та електричного устаткування; спільне збирання відходів побутових відходів та відпрацьованих люмінесцентних ламп у населених пунктах призводить до значного забруднення довкілля небезпечними речовинами.

Останнім часом надходять повідомлення, що недобросовісні керівники екологічних підприємств, що збирають відпрацьовані люмінесцентні лампи, замість передати їх на знешкодження та переробку, просто викидають їх десь подалі від міста. Восени 2017 року поблизу Києва ліквідовано чотири звалища люмінесцентних ламп в зеленій зоні [4]. Така ситуація характерна і для інших міст України. За оцінкою експертів, 90% підприємств на ринку утилізації токсичних речовин не відповідають технологічним вимогам та займаються псевдодіяльністю.

В Україні не створено сучасної системи поводження з такими відходами. Працює лише один завод із переробки люмінесцентних ламп - ДП "Боднарівка", що на Львівщині, та і то не на повну потужність.

У європейських країнах основою для створення сучасних системи поводження з електронними відходами є принцип розширеної відповідальності виробника, запроваджений у рамковій Директиві 2008/98/ЄС (ст. 8) [5]. Саме із запровадження такого принципу на державному рівні слід розпочинати побудову загальнодержавної системи поводження з відходами побутового електронного та електричного устаткування. Причому цей принцип має бути запроваджений на законодавчому рівні, для прикладу прописаний у Законі України «Про відходи».

Висновок. Для запобігання шкоди навколишньому середовищу та здоров'ю людей мають бути створені сучасні системи роздільного збирання, знешкодження та переробки відходів електричного та електронного обладнання, в тому числі- люмінесцентних ламп.

Важливу роль при цьому має бути відведена принципу розширеної відповідальності виробника.

Впровадження принципу розширеної відповідальності виробника дасть змогу: розвивати рециркуляцію та консервацію природних ресурсів; запобігати утворенню додаткових обсягів відходів; заборонити використання окремих, найбільш шкідливих для довкілля матеріалів. Подальший розвиток принципу розширеної відповідальності виробника повинен знайти у імплементації «електронних» директив ЄС (Директива 2002/96/ЄС про відходи електричного та електронного обладнання та Директива 2002/95/ЄС про обмеження використання певних небезпечних речовин в електричному та електронному обладнанні; Директива 2012/19/ЄС та Директива 2011/65/ЄС) в національне законодавство.

Перелік використаної літератури

1. Стеблюк М.І. Цивільна оборона. Підручник. – 3-тє вид., перероб. і доп. – К.: Знання, 2004. – 490 с.
2. Утилізація люмінесцентних ламп [Електронний ресурс].- Режим доступу : <https://uteka.ua/ua/publication/Utilizaciya-lyuminescentnyx-lamp>
3. Жидецький В.Ц. Основи охорони праці / В.Ц. Жидецький, В.С. Джигирей, О.В. Мельников. – Львів: Афіша, 2000. – 348 с.
4. У Києві ліквідовано чотири звалища небезпечних ртутних ламп [Електронний ресурс].- Режим доступу : <https://tsn.ua/kyiv/u-kiyevi-likvidovano-chotiri-zvalischa-nebezpechnih-rtutnih-lamp-1058320.html>
5. Guidance on the interpretation of key provisions of Directive 2008/98/EC on waste [Електронний ресурс].- Режим доступу : http://ec.europa.eu/environment/waste/framework/pdf/guidance_doc.pdf

Зайченко М. Г., ст.гр. ЕП-35

Науковий керівник: Кур'янова С.О., ас.

Одеський державний екологічний університет

ОСОБЛИВОСТІ ВОДНОГО РЕЖИМУ НИЖНЬОГО ДУНАЮ

Нижній Дунай (від Залізних Воріт до гирла) майже повністю тече в межах Нижньо-Дунайської низовини; це – типова рівнинна річка з широкою долиною, багатою на заплавні озера, з незначним похилом і повільною течією (0,5-1 м/сек). Русло нижнього Дунаю поділяється на багато рукавів, особливо в болотистій заплаві, що зветься Балтою; ширина русла від 300 м до 1-2 км. У нижній течії Дунай замерзає на 1,5-2 місяці, а інколи не замерзає зовсім. За 80 км від гирла починається дельта Дунаю, яка являє собою болотисту низовину з численними протоками і озерами, що часто заростають очеретом [1].

Площа Нижнього Дунаю становить 5640 км², з яких 4340 км² розташовані в Румунії і 1200 км² в Україні, при цьому протяжність дельти постійно змінюється: через наносні відкладення збільшується на 40 м/рік.

У дунайській дельті можна виокремити три основні рукави. Найповноводнішим є Кілійський, уздовж якого проходить сучасний державний кордон між Україною і Румунією. Кілійське гирло на 18-му кілометрі в порту Вилкове розділяється на північно-східний Очаківський і повноводніший південно-східний Старостамбульський рукави. Крім того, є ряд дрібніших гирл північного і східного напрямків. Ця частина Дунаю називається Кілійською дельтою і належить Україні.

Вершина дельти знаходиться біля мису Ізмаїльський Чатал за 80 км від гирла, де основне русло Дунаю спочатку розпадається на Кілійське і Тульчинське. Через 17 км нижче за течією Тульчинське гирло розділяється на Георгієвське та Сулинське гирла, які впадають у Чорне море поокремо.

Гирла (у % від витрати води Дунаю):

- Кілійське — 58%
- Тульчинське — 42%, з них
- Сулинське — 19%
- Георгіївське — 23%

Кілійське гирло в межах території України утворює так звану Кілійську дельту, що є найбільш швидкозростаючою частиною дельти Дунаю.

Найбільшими притоками Дунаю на території України є Тиса (загальна довжина — 966 км, з них в Україні — 201 км) та Прут (загальна довжина — 989 км, у межах України — 272 км), які в основному протікають в Українських Карпатах.

Більша частина Нижнього Дунаю вкрита плавнями з численними болотами, озерами, водотоками — це другий за площею масив цього типу

ландшафту в Європі (поступається площею лише плавням в дельті Волги)[1].

Особливості гідрологічного режиму Дунаю полягають насамперед у тому, що річка має різні джерела живлення. Це – талі води рівнин та снігу зі схилів гір, дощові і ґрунтові води

У водному режимі Нижнього Дунаю добре виражені три фази: - весняна повінь; - літні й осінні паводки; - осіння і зимова межені.

Весняна повінь починається в лютому-квітні й у нижній течії продовжується до червня. Середньорічна витрата води в гирлі дорівнює 6430 м³/с, середньорічний стік – близько 205 км³. Дунай несе велику кількість твердих наносів, що відкладаються в нижній течії й особливо в гирлі ріки, сприяючи тим самим наростанню дельти).

На нижньому Дунаї найвищі рівні води спостерігаються в період паводку (квітень-травень), найнижчі — восени (вересень-жовтень).

Навесні формується повінь за рахунок танення снігу на більшій частині водозбору. Влітку починають танути сніги та лід в горах, що спричиняє підвищення водності. Дощовий стік може формуватися в будь-який час теплої пори року. При цьому водність річки і рівень води в ній значно змінюються під впливом приток з різними джерелами живлення. Помітно змінюються по довжині річки і внутрішньорічний розподіл стоку, інтенсивність підйому і спаду рівнів води та амплітуда їх коливання [2].

Клімат у дельті Дунаю помірний континентальний з сильним впливом Чорного моря. Це сухий і сонячний регіон (70 безхмарних днів, 2500 сонячних годин/рік). Середньорічна температура становить 11°С (-1° С у січні і 22 ° С в липні), середньорічна кількість опадів 300 — 400 мм, зменшуючись з заходу на схід. Випаровування становить близько 1000 мм/рік, підсилюючись сильними і частими вітрами, а також тривалими періодами посухи влітку. Північно-західний вітер є причиною частих штормів навесні та восени.

На даний час стан дельти викликає занепокоєння. До річки, яка завдовжки 2850 кілометрів, усюди потрапляють стічні води з міст, і промислових центрів. Раніше, перш ніж потрапити до дельти, води Нижнього Дунаю очищалися в численних вологих луках. Сьогодні ж близько 80 відсотків луків зникло [3].

Список використаної літератури

- 1.Маркова О.Є.. Дунай // Енциклопедія історії України : у 10 т.редкол.: — К : Наук. думка, 2004. — Т. 2 : Г — Д. — С. 496
2. В.Н.Михайлов. Гидрология дельты Дуная. –Изд-во «Геос», 2004. – 448 с.
3. Хільчевський В.К., Самойленко В.М.. Дунай// Енциклопедія сучасної України: у 30 т. /ред. кол. І. М. Дзюба [та ін.]-К., 2003-2016

**Секція
«ЕКОНОМІКИ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»**

Никитюк І.І., ст. гр. СТ-13

Науковий керівник: Куваєва В.О., ст. викладач
Одеський державний екологічний університет

ОСОБЛИВОСТІ МЕХАНІЗМУ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПОСЛУГ ТУРИСТИЧНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Якість туристичних послуг є одним з найважливіших факторів успішної діяльності будь-якої туристичної компанії, що забезпечує захищену позицію в конкурентному середовищі, високу частку продаж на ринку туристичних послуг, підвищену і стійку ціну продаж. Якість стала найбільш ефективним внеском в конкурентоспроможність туристичних компаній на світовому ринку. Це відображає фундаментальні зміни, які відбуваються в самій природі міжнародної конкуренції в сфері туризму.

Якість, після ціни, є другим основним інструментом, який формує структуру пропозиції на ринку. Вона є ключовим фактором, що сприяє поліпшенню конкурентоспроможності туристичних продуктів внаслідок постійного підвищення його рівня. Це обумовлено необхідністю пристосування пропозиції до потреб туристів. Під рівнем якості, з огляду на безперервну диверсифікацію людських потреб, розуміють (як споживачі, так і виробники) один з найважливіших ефектів всіх видів діяльності, особливо в сфері послуг.

Згідно з визначенням Європейської організації управління якістю, якість продукту є ступенем виконання ним вимог споживача. Підтвердженням цього є визначення, згідно з яким «якість - це задоволення потреб і очікувань споживача». Кожна туристична компанія повинна прагнути до визначення власних цілей і надавати конкретний вимір якості своїх послуг. Отже, потрібно з'ясувати, що означає поняття якості по продуктам певного підприємства?

Для цього необхідно відповісти на питання, що стосуються визначення:

- ким є (або ким буде) клієнт?
- які є (або будуть) вимоги клієнта?
- за допомогою якого продукту (послуги) фірма впливає (або повинна впливати) на клієнта?
- ким є конкуренти і яка їхня позиція на ринку?
- яким чином можна впоратися з вимогами клієнтів і конкурентів?

На основі наведених суджень можна виділити дві складові групи визначення якості:

- якість як сукупність ознак;
- якість як рівень, на якому певний продукт виконує свої функції і задовольняє потреби.

Відповідно до рекомендацій Всесвітньої туристичної організації (UNWTO) під якістю розуміють елемент рівня життя під час тимчасового перебування туристів поза місцем постійного проживання.

Якість туристичних послуг є категорією суб'єктивною і відносною, її можна трактувати як відповідність ознак туристичних благ і послуг вимогам споживача, який платить за них певну ціну.

При цьому якість залежить не тільки від рівня послуг, але і від людського фактору і природного середовища. Згідно UNWTO якість - це виконання за певною прийнятною ціною будь-яких завдань і надій клієнта, які не заборонені законодавством, при одночасному дотриманні вимог безпеки, гігієни та доступності туристичних послуг, гармонії людської і природної середовищ. У цьому визначенні простежується прагнення до збалансованого розвитку туризму.

Якість туристичних послуг, як і якість продуктів, представляє собою поєднання якості типу і якості виконання. У туризмі тип якості стосується різних його видів і одночасно відображає стандарт об'єктів і оточення. Тому відповідно до концепції суті туристичного продукту, яка визначається в широкому і вузькому сенсі, можна аналізувати:

- якість одиночної (окремої) послуги або однорідної асортиментної групи туристичних послуг;

- якість туристичного продукту як комплексу послуг, опиняється за посередництва всіх благ і послуг, які купують туристи в зв'язку з виїздом за межі постійного місця проживання як перед, так і під час подорожі і після його завершення.

Сучасне сприйняття якості вважається одним з найважливіших факторів, що стосуються конкурентоспроможності туристичного підприємства.

Розрізняють п'ять таких змінних, а саме:

- обсяг пропозиції - чим ширше сфера благ і послуг, тим підприємство є більш конкурентним;

- ціна - чим вигідніше економічні умови покупки благ і послуг, тим конкурентоздатною фірма;

- доступність продукту - чим більше відомий надавач послуг і доступніше його пропозиція, тим більше конкурентне підприємство;

- унікальність продуктів - чим швидше споживачі будуть відрізняти блага і послуги від продуктів конкурентів, тим краще для підтримки іміджу;

- якість - конкурентоспроможні ті, чиї послуги відповідають очікуванням споживачів і забезпечують задоволення їх потреб.

Висока якість туристичних послуг, по-перше, не може бути досягнута при наявності навіть найменших недоліків, оскільки обслуговування туристів складається з дрібниць і незначних деталей. По-друге, оцінка якості туристичних послуг відрізняється суб'єктивністю:

істотний вплив на оцінку споживача роблять особи, які не мають безпосереднього відношення до пакету придбаних послуг (наприклад, місцеві жителі, члени туристичної групи). По-третє, на якості туристичних послуг позначаються зовнішні чинники, мають форс-мажорний характер (природні умови, погода, політика в сфері туризму, міжнародні події та інш.).

Крім якості туристичних послуг, важливою є проблема якості обслуговування клієнта (туриста). Покупці туристичних послуг стають все більш прискіпливими і вимогливими до стандарту обслуговування. Цей елемент набирає вагу в функціонуванні суб'єктів туристичного підприємництва в умовах гострої конкурентної боротьби. Діяльність, пов'язана з обслуговуванням туристів, охоплює дії до, під час і після закінчення угоди.

На якість туристичної послуги, яку замовляють споживачі, впливають як їх очікування, так і реальний досвід, отриманий в результаті відносин з туристичним персоналом. Надії визначаються обіцянками і зобов'язаннями, які фірма надає своїм клієнтам за допомогою різних способів комунікації.

З огляду на диференційований характер послуг в туризмі та необхідність тривалого контакту обслуговуючого персоналу з туристами, постає проблема якісного обслуговування в умовах жорсткої конкуренції, що перетворюється в основний аспект функціонування туристичних організацій на ринку.

Істотним елементом сукупності дій, спрямованих на підвищення рівня якості туристичних послуг, є якість обслуговування клієнта. Обслуговуючий персонал впливає на споживачів і допомагає налагоджувати тривалі зв'язки з фірмою. Особлива роль персоналу полягає у співпраці клієнта при створенні спільної вартості і якості продукту. Однак ця проблематика значною мірою формує ринкові відносини між працівниками туристичних підприємств і їх клієнтами в окремих сферах туристичної діяльності.

Якість обслуговування клієнта стає одним з важливих факторів, які виділяють підприємства в конкурентній боротьбі. Пропозиція туристу послуги бажаної якості вимагає застосування не тільки відповідних виробничих факторів, процедур, прийомів і технологій, а також відповідного рівня кваліфікації працівників.

Виконання надій клієнта повинно бути однією з основних цілей організацій, що надають туристичні послуги. Дуже важлива роль в досягненні якісних цілей на туристичному підприємстві належить персоналу фірми, який безпосередньо обслуговує покупців, допоміжному персоналу, а також керівництву підприємства. Підготовка кадрів з обслуговування клієнтів виявляється у відповідному їх підборі, навчанні та мотивації. Персонал першої лінії є своєрідною візитною карткою

туристичного підприємства в контактах з клієнтами. Він повинен добре орієнтуватися в сфері предмета надання послуг (ціна, можливості проїзду, туристичні заходи, практична інформація щодо перебування в місці відпочинку).

Згідно зі стандартами ДСТУ ISO 9000 підготовка в області якості повинна охоплювати всі рівні персоналу організації. Кожен працівник підприємства, незалежно від того, на якому щаблі службової ієрархії він знаходиться, повинен розуміти покладені на нього обов'язки в області якості, мати уявлення про свою роль в системі якості і про наслідки незадовільної роботи.

Проблематику якості в туризмі потрібно аналізувати в двох напрямках:

- якість послуги - шляхом оцінки її параметрів, формуючи потреби клієнтів туристичних послуг;

- якість обслуговування - за допомогою оцінки стану зв'язків туристичної фірми зі споживачами послуг, перш за все персоналу, який обслуговує клієнтів.

Програма «якості» обслуговування включає спільні зусилля маркетингу і організації роботи, і щоб підвищити «якість» обслуговування, туристична компанія повинна слідувати певним основним принципам: лідерство, впровадження маркетингового підходу в усі підрозділи організації, розуміння потреб клієнтів, розуміння бізнесу, застосування в роботі основних організаційних принципів, фактор свободи, використання відповідних технологій, гарне управління кадрами, встановлення стандартів, оцінка виконання роботи і ведення системи стимулів, зворотного зв'язку зі службовцями.

Керівний персонал, що здійснює управління туристичним підприємством, повинен забезпечувати високу відповідність між фактично наданими послугами і очікуваннями клієнтів.

Література

1. Кудла Н.Є. «Менеджмент туристичного підприємства». Підручник. Затверджено МОН.— К., 2012. — 252-267 с.

2. Банько В.Г. «Туристська логістика». Учеб. посібник -. М.: Дакор;. КНТ, 2008. — 204 с.

3. Дурович А.П. «Маркетинг в туризмі». Учеб. посібник - 4-е від. Нове знання, 2004. — 384-385 с.

4. Любіцева О.О. «Ринок туристичних послуг» - 2-е від., - М.: ЮНИТИ, 2003. – 223-224 с.

5. Правик Ю.М. «Маркетинг туризму». Підручник - М.: Знання, 2008. – 157-158 с.

Венгер О.С., ст. гр. ПУА-22

Науковий керівник: Плетос С.В., ст. викладач

Кафедра економіки природокористування

ОЦІНКА ТУРИСТИЧНО-РЕКРЕАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Одеська область – це край яскравих та колоритних місць, пам'яток, які несуть в собі дух минулих часів. За рівнем туристично-рекреаційного потенціалу вона має досить великі шанси стати в один ряд з найпопулярнішими туристичними місцями світу. Розширення міжнародних зв'язків створює сприятливі умови для просування національного туристичного продукту на світовому ринку, залучення до світового інформаційного простору, передового досвіду організації туристичної діяльності.

Оцінка рекреаційного потенціалу території слугує основою для оптимізації, раціоналізації просторової господарської організації територіальних рекреаційних систем, визначення цінності окремих ресурсів, виявлення територіальних відмінностей у забезпеченості ресурсами, визначення шляхів раціонального використання ресурсів і збалансованого розвитку території.

Для оцінки туристично-рекреаційного потенціалу Одеської області спершу потрібно проаналізувати економіко-географічне розташування, кліматичні умови, наявність природних ресурсів і т. д. Для Одещини характерними є такі аспекти:

- площа – 33,3 тис. км²;
- розташування на південному заході країни;
- державний кордон із Румунією і Молдовою;
- південь та південний схід омивається Чорним морем;
- територію області перетинають 225 річок (головні – Дунай (його Кілійське гирло), Дністер, Південний Буг);
- наявність озер (Кагул, Катлабуг, Саф'ян, Ялпуг та ін.), 15 лиманів (найбільші – прісноводний Дністровський, солоні Куяльницький, Тилігульський, Хаджибейський, Шагани, Алібей);
- в області налічується 92 природно-заповідні території та об'єкти (заповідник Дунайські плавні), пам'ятки природи (Михайлівський яр, Одеські катакомби);
- науково та естетично цінна флористична колекція ботанічного саду Одеського університету;
- в північно-західній частині чорноморського узбережжя розташований острів Зміїний площею 1,5 км².

За рівнем туристично-рекреаційного потенціалу Одеська область знаходиться в числі лідерів в Україні. Сприятливими передумовами для формування високорентабельної туристично-рекреаційної галузі є: особливість економіко-географічного розташування, розвинута транспортна мережа, благодатні природно-кліматичні умови (зокрема, теплий клімат, морські пляжі), унікальні природні комплекси, мальовничі краєвиди, мисливські та рибальські угіддя, наявність пам'яток природи, архітектури, історії та культури, цілющих грязей та мінеральних джерел.

На території Одеської області зосереджено понад 7000 об'єктів культурної спадщини. Туристично-екскурсійний потенціал області зумовлений наявністю пам'яток різних часів та епох. Тут можна знайти матеріальні свідчення часів палеоліту, неоліту, античної культури, культури скіфів і сарматів, а також інших стародавніх народів.

До переліку визначних історико-культурних місць належать Одеський національний академічний театр опери та балету, Потьомкінські сходи, вулиця Дерibasівська, українська Венеція – місто Вилкове, Одеські катакомби в селі Нерубайське, розкопки античних міст Тіри і Ніконії та багато іншого.

Найпершим та найважливішим фактором рекреаційних ресурсів області є море і приморське розташування території. У літній період вода біля берегів в середньому досягає позначки +20 °С...+24 °С. Тривалість купального сезону в середньому складає 114 днів. Морська вода містить у собі велику кількість таких хімічних елементів як магній, калій, солі йоду, залізо, хлориди натрію та магнію, сульфати кальцію. Середній показник солоності узбережних вод – 16%.

З давніх часів було помічено, що купання в морській воді позитивно впливає на організм людини. Після купання ми отримуємо рівну засмагу, а, отже, і вітамін D, який життєво необхідний для нормального росту та розвитку кісток, перешкоджає виникненню остеопорозу та рахіту, підтримує здоров'я серця, позитивно впливає на нервові клітини та знижує ризик виникнення ракових клітин. До корисних властивостей морської води можна віднести наступні:

1. Зміцнення ендокринної системи людини. Перебування в морському кліматі сприяє стимуляції ендокринної системи і гіпоталамуса.
2. Загартовування, оздоровлення, зміцнення серцево-судинної діяльності, підвищення адаптаційного рівня організму.
3. Профілактика та лікування хвороб верхніх дихальних шляхів.
4. Зміцнення зубів і ясен. Вміщені в морській воді кальцій, бром і йод, сприяють тому, що при полосканні рота теплою морською водою зміцнюються тканини ясен і зубна емаль.
5. Прискорення загоєння невеликих порізів, саден і слідів укусів комах. Морська вода, очищаючи їх, діє як місцевий антибіотик.

6. Профілактика та лікування алергічних та застудних захворювань. Хорошим способом запобігання та лікування таких проблем є промивання порожнини носа та носоглотки чистою морською.

Користь морської води безперечна, тому при нагоді потрібно обов'язково користуватися цим природним багатством.

В медицині навіть існує поняття «таласотерапія», під яким розуміється використання в процедурах по догляду за тілом морської води підігрітої до +33°C, водоростей і морської грязі в поєднанні з морським кліматом. Корисними факторами цієї методики є: загальне розслаблення й відновлення життєвих сил, зміцнення імунітету, догляд за шкірою, усунення чи зменшення зайвої ваги, ремінералізація (насичення мінералами й олігоелементами), очищення й детоксикація.

Морські узбережжя Одещини мають протяжність 394 км, з них 175 км припадає на морські пляжі, які придатні для використання з рекреаційною метою. Найкращими серед них є природні пляжі пересипів, піщаних кіс. Це ділянки узбережжя в районі Лузанівки, Кароліно-Бугазу – Затока, Будацький пересип, пересип Тилігульського лиману, Жебріянська коса.

Орієнтована тривалість періоду комфортного літнього відпочинку на території одеського узбережжя становить 120 днів. Позитивним фактором також є велика кількість ясних сонячних днів – до 290 на рік.

В цілому, для території Одещини характерним є помірно-континентальний тип клімату із недостатнім зволоженням, короткою м'якою зимою і тривалим спекотним літом.

Аналіз туристично-рекреаційного потенціалу також включає в себе оцінку масштабів залугованих природних комплексів. На території Одеської області найбільша їх площа (35,8%) характерна для Балтського району. На півночі та в центральних регіонах зосереджено близько 15 - 23% , а на півдні – лише близько 5%.

Негативним фактором, який значно впливає на рекреаційну цінність районів є рівень розораності. Для Одеської області цей показник становить від 75,7% до 91,8% в залежності від району.

Ще однією причиною зниження рівня рекреаційного потенціалу є заболоченість. В загальному, Одеська область є малозаболоченою (0,07-1%). Найвищий показник заболоченості характерний лише для Кілійського (21,78%) та Біляївського (7,75%) районів.

Природно-заповідний фонд Одеської області складається з 122 територій і об'єктів, серед яких виокремлюють 16 об'єктів загальнодержавного значення і 106 об'єктів місцевого значення. На долю природно-заповідних територій в Одеській області припадає 4, 57% загальної площі, або 150, 8 га.

Екологічний туризм є перспективною сферою діяльності для Кілійського, Татарбунарського та Савранського районів. На території

Одеської області є й такі райони, для яких не є характерними які-небудь об'єкти природно-заповідного фонду. До них відносяться Окнянський, Любашівський, Ренійський, Саратовський райони.

Перлиною Одеської області є Куяльницький лиман – чудове місце, щоб відпочити, засмагаючи під сонцем, та відновити здоров'я у солоній лікувальній воді. На дні лиману залягають шари лікувальної глини, яка містить безліч мінералів. Сама ж вода позитивно впливає на жінок, які планують вагітність. Куяльницькі грязі за своїми лікувальними властивостями прийнято вважати еталонними. Ропа Куяльника має велике лікувальне значення, так як містить солі магнію, кальцію, броду та йоду.

Важливим елементом рекреаційних ресурсів є мінеральні води, які зосереджені на території Одеси, Ізмаїльського і Білгород-Дністровського районів. Мінеральні води Біляївського, Саратовського, Татарбунарського районів використовуються в питному лікуванні на одеській групі курортів.

Ще одним сприятливим фактором для туристично-рекреаційного потенціалу Одещини є те, що тут народились відомі письменники І. Бабель, Ю. Олеша, К. Паустовський, В. Катаєв, І. Ільф, Є. Петров та ін. Також тут бували, черпали натхнення відомі поети, письменники, художники, актори: І. Бунін, О. Толстой, Е. Багрицький та ін.

Отже, підсумовуючи все сказане раніше, можна зробити висновок, що Одеська область наділена високим рекреаційним природно-ресурсним потенціалом з метою підвищення комфортабельності відпочинку на території Одеської області розташовано більше 100 готелів, декілька десятків хостелів та кемпінги.

Український туристичний бізнес має великий потенціал та надзвичайно велику кількість ресурсів. Проте значна кількість історико-культурних об'єктів залишилась поза туристичними маршрутами і не була включена до переліку рекреаційних ресурсів.

Отже, ми провели аналіз та надали коротку характеристику туристично-рекреаційного потенціалу Одеської області. На основі проведеного дослідження можна зробити висновок, що Одещина - перспективний та високорентабельний туристичний напрям. Дана територія наповнена різноманітними природними та історико-культурними об'єктами, які демонструють високий рівень конкурентоспроможності регіону в туристичній сфері. Згідно із оцінкою рекреаційно-туристичного потенціалу території одеської області найбільш висока забезпеченість природними та історико-культурними рекреаційними ресурсами характерна для Татарбунарського, Білгород-Дністровського районів та міста Одеса. В Одеській області в 2018 році очікується ріст туристичного потоку на 10,5% - до 6,3 млн туристів. За даними фіскальної служби в 2017 році туристична сфера поповнила місцеві бюджети на 25% або приблизно на 9 млн грн. В цілому, Одеська область склала долю розміром 26% в загальній сумі туристичного збору всієї країни.

Катоніна Т. В., ст. гр.СТ-23

Науковий керівник: Вартанян Г.В., к.е.н., доц.

Одеський державний екологічний університет, Україна

СТАЛИЙ РОЗВИТОК ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ СИСТЕМИ М.ВІЛКОВЕ ЯК ТУРИСТСЬКОЇ ДЕСТИНАЦІЇ

Окремі групи регіонів України мають яскраво виражену спільність клімату, рел'єфу, гідрографічної мережі, властиву їм систему розселення, наявність визначних природних комплексів, відрізняються специфікою ведення господарської діяльності, мають виражену економічну спеціалізацію.

В країнах Європейського Союзу протягом останніх років активно впроваджуються новітні інструменти сталого розвитку приморських територій, зокрема, Інтегрована морська політика та просторове морське планування. Вивчення досвіду країн Європи і поступове впровадження європейських практик може бути особливо корисним в контексті проголошеного курсу України на євроінтеграцію.

Естетична і культурна цінність природних ландшафтів дунайської дельти піднімається не тільки до рівня національного надбання. Одним із найважливіших еколого-естетичних показників дельтових угідь є їх природність. Вона тут є однією із найвищих у Європі. До того ж, саме тут відбувається формування наземних екосистем природним шляхом, без втручання людини в ці процеси.

М. Вілкове засноване в середині XVIII ст. Незвичайність міста полягає в тому, що стара його частина розташована на воді. Тому вулицями в місті слугують канали, якими переміщаються переважно на місцевих "гондолах" і моторних човнах, що є найпопулярнішим транспортом у місті. рибальство є основним заняттям місцевого населення.

Унікальність м. Вілкове полягає ще і в тому, що більшість населення міста складають старовіри - ліповани. Селище тут у середині XVII століття заснували донські і запорізькі козаки, переслідувані царською владою за релігійними та політичними мотивами, і змушені тікати на Дунай.

Спочатку поселення називалося "Липованське", пізніше місто було перейменовано у Вілкове. Своєю теперішньою назвою місто зобов'язане своєму географічному положенню, адже в цьому місці Дунай розходитьсь кількома рукавами, які перетворюються у своєрідні "вила". Звідси і назва - "Вилкове".

Окремо варто згадати і про основні заняття місцевих жителів. Їхні городи знаходяться в основному на островах, до яких вони плавають на човнах. Добрином тут, як у стародавньому Єгипті, служить мул. Вілкове славиться своєю полуницею, яка родить тут практично круглий рік, а також знаменитим виноградом сорту "Новак". Цей сорт абсолютно

унікальний, його смак не можна переплутати ні з яким іншим виноградом у світі, адже більше ніде виноград не росте на воді та мулі.

Але найголовнішим заняттям і основним джерелом доходу мешканців м. Вілкове є риболовля, яка ведеться практично промисловими масштабами. Порибалити сюди на вихідні приїжджають гості з різних куточків України, а також з Росії та інших країн.

Крім того, у м. Вілкове розташована адміністрація Українського Дунайського біосферного заповідника, територія якого охоплює острови дельти Дунаю, плавні на північ по Дунаю, озера дельти і двокілометрову смугу морської акваторії вздовж узбережжя.

Туристам пропонують екскурсії на катері Дунаєм, під час яких можна побувати на "нульовому кілометрі" - в місці впадання Дунаю в Чорне море, а також помилуватися мальовничою природою Дунайського біосферного заповідника.

Місто Вілкове можна сміливо назвати туристичною дестинацією адже воно поєднує в собі вигідне географічне розташування, природно-рекреаційні ресурси. Воно має культурно-історичну цінність, єдині та неповторні традиції, унікальні рецепти. Об'єднавши ці всі фактори ми отримуємо унікальний рекреаційний курорт, місце сімейного відпочинку, куточок, де кожен зможе знайти розвагу до душі не зважаючи на вік та матеріальний стан. Дана дестинація приваблюватиме як вітчизняного так і закордонного туриста.

Перші кроки, щодо розвитку стійких форм туризму в Одеській області зроблено в м. Вілкове.

Для досягнення мети в Програмі розвитку району вказані наступні пріоритетні завдання:

- Визначити туризм, як пріоритетну частину економіки району;
- Створити систему міжвідомчої координації у сфері туризму і рекреації;
- Поліпшити рівень безпеки життєдіяльності;
- Забезпечити розвиток інфраструктури і транспортних зв'язків;
- Підвищити імідж місцевості та провести маркетинг,
- Застосувати нові технології для створення нового туристичного продукту, в тому числі для виходу на світовий ринок;
- Розширити міжнародне співробітництво в туристичній та курортній сферах;
- Забезпечити популяризацію районного туристично-рекреаційного продукту на вітчизняному та світовому ринках туристичних послуг;
- Створити умови для підготовки і перепідготовки кадрів для даної сфери;

Вилкове і прилеглі до нього селища здатні отримувати реальні доходи у сфері сталого туризму від таких видів діяльності, як:

- розробка туристичних маршрутів;
- улаштування і експлуатація стоянок для туристів;
- роботи гідами або екскурсоводами;
- транспортне обслуговування туристів;
- Єгерська діяльність (полювання, аматорське і спортивне рибальство)
- послуги з прокату туристичного спорядження;
- послуги з прийому туристів і їх ночівлі;
- кулінарні послуги для туристів;
- підготовка культурних програм.

Структури туристичного потенціалу території Кілійського району Одеської області

Природно-ресурсний потенціал	Ліси та лісо-вкриті площі, тис/га	Площа ВБУ, тис. га	Площа с/г угідь, тис. га	Площа земель ПЗФ, тис. га	Землі рекр.-го призн тис. га	Землі оздоров. призн-ня	Площа земель під водою, тис. га
	16,3	32,8	76,6	51,483	0,1052	0	21,2
Екологічна ситуація	Викиди ШР у атмосферне повітря, т	Скидання ЗВ у природні поверхневі водні об'єкти, млн. м ³	Утворення промислових токсичних відходів, т	Х	Х	Х	Х
	2316	15,2	9855,9	Х	Х	Х	Х
Інфраструктурний потенціал	Туроператори	Морські та річкові порти	Базах відпочинку, інших закладах відпочинку	Х	Х	Х	Х
	2	2	3921	Х	Х	Х	Х

Що стосується екологічної ситуації у Кілійському районі та у місті Вилкове наведені в таблиці вище цифри показують нам кількість викидів шкідливих речовин у атмосферу, також існують забруднення поверхневих водних об'єктів, та кількість промислових токсичних відходів. Але у порівнянні з іншими промисловими районами нашої країни Кілійський можна назвати відносно екологічно чистим адже більшість території займає Дунайський біосферний заповідник.

У місті працюють два туроператори : «Вилкове Тур» пропонує широкий спектр найбільш захоплюючих туристичних маршрутів по

території України а також за її межами і по місту Вилкове. Компанія «Вілкове-Пелікан-Тур» - спеціалізований туроператор по дельті Дунаю. Власні турбази і програми в дельті Дунаю. Різноманітні тури, відпочинок і розміщення на природі: індивідуальні, групові тури і екскурсії, відпочинок вихідного дня, корпоративні, краєзнавчі, комбіновані, рибальські, орнітологічні (birdwatching), фотомисливські, освітні та спеціальні тури.

Отже стійкий туризм виступає дієвим інструментом створення нових робочих місць і розвитку інфраструктури. Але розвиток такого виду діяльності вимагає вдосконалення організаційно-управлінського механізму розвитку суб'єктів сталого туризму, в першу чергу, визначення характеру взаємодії суб'єктів господарювання на ринку стійкого туризму.

Створення туристичного кластера в м. Вилкове є актуальним завданням при реалізації розвитку туризму на території. До складу кластера будуть входити підприємства туристичного бізнесу: туроператори, турагенти, екскурсійні бюро, суміжні галузі - порт, транспорт, об'єкти харчування; громадські організації і місцеве самоврядування накопичення ефектів від діяльності кожної з галузей господарювання в м. Вилкове забезпечить кумулятивний ефект, що призведе до зростання благоустрою території.

Література

1. Аналітична доповідь Матеріали круглого столу за 2013 рік / Інструменти та механізми забезпечення сталого розвитку приморських регіонів України. Автори: Михайлюк О.Л., к.е.н., п.н.с. Сербіна Ю.В., с.н.с. Баришнікова В.В., к.е.н., п.н.с. Филипенко А.О., директор регіонального філіалу НІСД у м. Одеса URL: <http://dspace.oneu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/1732/1/%D0%86%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B8%20%D1%82%D0%B0%20%D0%BC%D0%B5%D1%85%D0%B0%D0%BD%D1%96%D0%B7%D0%BC%D0%B8%20%D0%B7%D0%B0%D0%B1%D0%B5%D0%B7%D0%BF%D0%B5%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%BE%20%D1%80%D0%BE%D0%B7%D0%B2%D0%B8%D1%82%D0%BA%D1%83%20%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%BC%D0%BE%D1%80%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D1%85%20%D1%80%D0%B5%D0%B3%D1%96%D0%BE%D0%BD%D1%96%D0%B2%20%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D0%B8.pdf> (дата звернення: 20.04.2018)
2. Туристична діяльність в Одеській області у 2015 році : стат. бюлетень / Державна служба статистики України, Головне управління статистики в Одеській області. – Одеса, 2016 – 52 с.

**Секція
«ЗАГАЛЬНОЇ ТА ТЕОРЕТИЧНОЇ ФІЗИКИ»**

Чувальська М.Г., ст. гр. ТЗ-21

Науковий керівник: Герасимов О.І., д.ф.-м.н., проф.

Кафедра загальної та теоретичної фізики

РАДІАЦІЙНИЙ КОНТРОЛЬ ПРОДУКТІВ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Про радіоактивність харчових продуктів в Україні почали говорити тільки після Чорнобильської катастрофи, яка відбулася 26 квітня 1986 року. В той судний день відбулася найстрашніша катастрофа в ядерній енергетиці - аварія атомного реактора в Чорнобилі. Наслідки цієї аварії було відчутним для всієї України. В наслідок багатомасштабного радіаційного забруднення, вплинуло це все також на забруднення харчових продуктів. Відповідний перелік приладів було застосовано для оцінки радіаційного забруднення харчової продукції. Отримані дані дозволяли оцінити характер та рівень забруднення, та запропонувати систему заходів, щодо обмежень можливої дози радіації для певної продукції. Існують спеціальні прилади для перевірки продуктів на вміст радіоактивних величин. Вміст радіоактивних речовин не повинна перевищувати норму. Дуже важлива апаратура контролю екологічної обстановки навколо ядерно-енергетичних об'єктів. За кілька днів у результаті радіоактивних опадів і попадання їх в ґрунтові води величезні території були заражені радіацією. Радіоактивні елементи, наприклад, йод 131 і 132, рутеній, плутоній, стронцій і цезій осіли на листі рослин і потрапили всередину рослин через їх коріння. З цієї причини сталося забруднення салатів, цибулі та інших овочів, які росли у відкритому ґрунті. Стандарти харчової безпеки є головним двигуном виробництва та реалізації харчової продукції.

Для деяких продуктів харчування згідно нормам радіаційної безпеки "Допустимі рівні вмісту радіонуклідів Cs-137 і Sr-90 у продуктах харчування та питній воді (ДР-97)" радіоактивність, без врахування вкладу природних радіонуклідів, не повинна перевищувати наступні значення (табл. 1) [1]. Допустимі рівні цезія-137 (^{137}Cs) в продуктах харчування. Рівні були встановлені після аварії на Чорнобильській АЕС, Бк/кг (табл. 2) [1].

Споживачі хочуть, щоб продукти були безпечні, вироблялися за визначених технологій і могли бути простежені до кожного окремого виробника. Забезпечення харчової безпеки і захист споживача займають все більше місця в програмі дій урядів, які прагнуть розширити свої торгові зв'язки з іншими країнами. [2] Аналогічно, харчового підприємства сектора, зацікавлені в розширенні своїх напрямків експорту, повинні розуміти вимоги до якості і безпечності своїх цільових ринків. Цей звіт пропонує ексклюзивною та актуальну інформацію про подібності і

розходження в вимоги до харчової безпеки, супроводжується детальною оцінкою нормативних актів, регулюють харчову безпеку.

Табл.1 – Джерела даних за вмістом цезію-137 (^{137}Cs) у продуктах харчування: Україна – ГН 6.6.1.1-130-2006

Назви продуктів	Допустимий рівень, Бк/кг	
	Cs-137	Sr-90
Молоко сухе	500	100
Свіжі дикоростучі ягоди та гриби	500	50
Сушені дикоростучі ягоди та гриби	2500	250
М'ясо і м'ясопродукти	200	20

Табл. 2 – Допустимі рівні вмісту ^{137}Cs і ^{90}Sr у продуктах харчування в Україні за різні роки.

Рік проведення нормативу	1986	1999	2001
Хліб, мука, зерно	600	40	40–60
Молоко	370	100	100
Молочні продукти	600	50–200	100–500
М'ясо і м'ясні продукти	600	180–500	160-180
Риба	600	150	130
Яйця	600	-	80
Овочі, фрукти, картопля	600	40–100	40–120

Наслідки радіоактивних домішок в харчових продуктах. Джерелом радіоактивного зараження харчових продуктів є радіоактивні елементи, що виділяються при вибухах атомних бомб або в результаті аварій ядерних реакторів. При вживанні людиною забруднених харчових продуктів (рослин, м'яса тварин) радіоактивні речовини потрапляють в організм і починають чинити негативний вплив на обмін речовин та на процеси поділу клітин, завдаючи здоров'ю непоправної шкоди. Може змінитися

навіть спадкова інформація (хромосоми). Уражені клітини організму не можуть нормально функціонувати і можуть перероджуватися в ракові клітини. Можливі й віддалені наслідки, що проявляються у дітей опроміненої людини [3].

Купуючи продукти харчування кожний день у магазині або на ринку, мало хто з нас замислюється щодо їх безпечності з точки зору вмісту радіоактивних елементів. Ми звертаємо свою увагу переважно на зовнішній вигляд та ціну продуктів, що ніяк не відображає екологічну безпеку. За матеріалами вчених, більше 70% природної радіації, що накопичується людиною, припадає саме на продукти харчування та воду, тому потрібно намагатися мінімізувати негативний вплив на свій організм, обираючи екологічно безпечні продукти.

В даний час не існує небезпека, пов'язана з радіоактивністю харчових продуктів. Однак після чорнобильської аварії необхідно було прийняти певні заходи захисту. Фрукти і овочі. Перед їжею овочі і фрукти необхідно ретельно вимити. Особливо багато радіоактивних речовин може міститися у свіжих верхніх листках капусти і салату, тому верхні листки необхідно завжди видаляти. Фрукти і ягоди (суниці, полуниці) можна сміливо їсти, тому що в них майже не нагромаджуються радіоактивні речовини. В даний час м'ясо цих тварин можна вживати в їжу без побоювання. Радіоактивні речовини не виявлено і в м'ясі домашніх птахів.

Риба. Прісноводні риби в найменшій мірі піддалися радіації, тому що риба, яка надходить у мережу наших магазинів, зазвичай вирощується у спеціальних водоймах, де застосовують готовий корм. Морські риби, з точки зору вмісту в них радіоактивних речовин, також не небезпечні.

Молоко, яйця. Зрозуміло, що після чорнобильської катастрофи в тих місцях, де пройшли радіоактивні дощі, місцеве молоко також було забруднено, тому батьки в 1986 р. купували дітям тільки сухе молоко. В даний час молоко є абсолютно безпечним. Також небезпечно вживати в їжу яйця, бо птахів годують тільки готовим кормом. [4]

Опромінення харчових продуктів гамма-променями Для збільшення терміну придатності харчових продуктів у деяких країнах використовують гамма-промені. Комісія Організації Об'єднаних Націй, яка є найвищою міжнародною організацією по стандартах продовольства, прийняла важливе угоду з оцінки ризиків споживачам від харчових продуктів, включаючи генетично змінені та опромінені харчові продукти. Як ви вже зрозуміли харчові продукти, в яких виявилися ознаки радіації, дуже небезпечні для здоров'я. Тому, для цього застосовуються індикатори радіоактивності.

Для чого потрібен індикатор радіоактивності? Саме незнання про небезпеку робить людей незахищеними. Купуючи продукти харчування, будівельні матеріали, побутову техніку, ви приносите в свій будинок джерела радіоактивних випромінювань. Індикатор радіоактивності

допоможе визначити рівень безпеки радіоактивного фону будь-якого предмету. Простий і зручний у застосуванні, цей прилад точно визначить рівень радіації, що допоможе запобігти несприятливим наслідкам.

Можливість наявності радіонуклідів у рослинах і тварин пояснюється техногенною діяльністю людини, тобто проведенням наземних і повітряних ядерних вибухів, а також радіаційними аваріями. [5]

В Україні буде створено компетентний орган - центральний орган виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері безпечності та окремих показників якості харчових продуктів і у сфері ветеринарної медицини.

Отож, своєю роботою я хотіла сказати, що контроль харчових продуктів – це дуже один із важливих аспектів державної безпеки кожного громадянина. І нажаль, з моєї точки зору, контроль у нашій країні є недуже об'єктивним. Працівники лабораторій халатно відносяться до своєї роботи, тим самим ризикуючи життям та здоров'ям простих споживачів. Інспекції не хочуть перевіряти маленькі підприємства, тим самим не надають впевненості у тому, що звичайний покупець не купить радіоактивний продукт.

Тому закликаю всіх працівників, які працюють у цій сфері бути відповідальнішими, адже саме від вас залежить здоров'я та життя всіх українців.

Література

1. <http://chornobyl.in.ua/>
2. http://www.prostopravo.com.ua/prava_potrebiteley/stati/kontrol_kachestva_pischevyh_produktoy_po_novomu
3. <http://dextrum.com.ua/publication/novaya-sistema-kontrolya-kachestva-produktoy-pitaniya>
4. <http://kidschemistry.ua/radiaciya-v-produktoy-pitaniya-opasnye-i-dopustimye-urovni.html>
5. http://nashaucheba.ua/v6419/реферат_-забруднення_харчових_продуктів_радіоактивними_речовинами

Гут В.Ю., ст. гр. ГМ-11

Науковий керівник: Андріанова І.С., к.ф.- м.н., доц.

Кафедра загальної та теоретичної фізики

ВПЛИВ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖ НА ЖИВІ ІСТОТИ

Життя на Землі виникло, розвивалося і довгий час протікало в умовах відносно слабких електромагнітних полів (ЕМП), які утворюються природними джерелами. До природних джерел відносяться:

- електричне і магнітне поле Землі,
- космічні джерела радіохвиль;
- процеси, що відбуваються в атмосфері Землі (наприклад, розряди блискавки, коливання в іоносфері і т. ін.).

Ці джерела є постійно діючим екологічним фактором, який має певне значення в життєдіяльності усіх живих організмів, в тому числі й людини.

Суттєве збільшення характеристик електромагнітного поля Землі та їх якісна зміна відбулися внаслідок науково-технічного прогресу, який привів до виникнення штучних джерел ЕМП. Їх можна поділити на дві категорії:

- пристрої, спеціально створені для випромінювання електромагнітних хвиль у простір: радіо- та телевізійні мережі, системи радіозв'язку, мобільні телефони, радіолокаційні установки, технологічні пристрої у промисловості, фізіотерапевтичні апарати);
- пристрої, хоча й не призначені для випромінювання електричної енергії у простір, але при роботі яких електричний струм утворює паразитне випромінювання ЕМП. Це системи передачі та розподілу електроенергії (ЛЕП), трансформаторні підстанції) і прилади, які споживають електроенергію (електроплити, холодильники, телевізори, мікрохвильові печі, електроосвітлювальні прилади і т. ін.). Усі вони можуть бути джерелами як низькочастотних, так і високочастотних електромагнітних полів.

В межах території, яка знаходиться під дією електромагнітного випромінювання ліній електропередач (особливо високої і надвисокої напруги) несприятливий вплив електромагнітного поля виявляється вже при напруженості поля, що дорівнює 1 кВ/м.

Збільшення кількості джерел електромагнітних полів і випромінювань та розширення їх частотних діапазонів обумовлює зростання рівня глобального електромагнітного забруднення довкілля у 10-15 разів кожні десять років. Сьогоднішній рівень електромагнітного фону Землі перевищує природний рівень в 200000 разів. Електромагнітне забруднення навколишнього середовища стало глобальною проблемою, тому Всесвітня організація охорони здоров'я вважає цю проблему однією з

найактуальніших для людства. Фахівці відносять електромагнітне випромінювання (ЕМВ) до сильнодіючих факторів із можливим катастрофічним наслідком для генофонду людини [1].

Ступінь впливу ЕМП на організм людини залежить від діапазону частот, інтенсивності та характеру випромінювання (неперервного чи модульованого), режиму опромінювання, розміру поверхні тіла, що зазнає опромінювання, індивідуальних особливостей організму [2].

Механізм дії електромагнітного випромінювання на живі організми то сих пір остаточно не розшифрований. Існує декілька гіпотез, які пояснюють біологічну дію електромагнітного поля. В основному вони зводяться до індукування струмів в тканинах: основою функціонування організму є дуже слабкі біоелектричні струми, що синхронізують природні біологічні режими [3]. Безпосередній вплив електромагнітного поля на клітковому рівні, в першу чергу пов'язаний з його дією на мембранні структури. Вважається, що під дією електромагнітного поля може змінюватися швидкість дифузії через біологічні мембрани, орієнтація біологічних макромолекул, стан електронної структури вільних радикалів. Механізми біологічної дії електромагнітного поля мають, в основному, неспецифічний характер і пов'язані зі зміною активності регуляторних систем організму.

Негативний вплив дуже високочастотних випромінювань (ДВЧ) пов'язаний з поглинанням енергії молекулами води. На частоті 1гГц поглинання складає 50% загальних втрат енергії мікрохвиль, на частоті 10 гГц - 90 %, а на частоті 30 гГц - біля 98 %, та супроводжується розігріванням - тепловим ефектом. Так, теплова дія ДВЧ була виявлена при їх впливі на око. Температура в його прозорих середовищах збільшувалася значно швидше, чим у навколишніх тканинах, бо в цьому органі майже немає судин, що робить неможливим охолодження кров'ю. У зв'язку з цим може виникнути катаракта кришталика, яка пов'язана з термокоагуляцією білків [4].

Шкідливим є вплив електричної складової ЕМП змінного струму промислової частоти (50Гц) на гіпофіз, над нирки, мозок і центральну нервову систему. В результаті експериментальних досліджень по впливу електромагнітних і магнітних полів на центральну нервову систему (проф. Ю.А. Холодов та ін.) була встановлена наявність прямої дії електромагнітного поля на мозок, мембрани нейронів, пам'ять, умовно-рефлекторну діяльність [5]. Була показана можливість впливу слабких електромагнітних полів на процеси синтезу в нервових клітинах. Отримані чіткі зміни імпульсації коркових нейронів, що приводять до порушення інформації, яка передається в більш складні структури мозку. Виявлено, що при впливі електромагнітного поля в надвисокочастотному діапазоні може розвинути порушення короткочасної пам'яті.

На теперішній час накопичено достатньо даних, що вказують на те, що при впливі електромагнітного поля порушуються процеси імуногенезу, змінюється характер інфекційного процесу, виникають порушення білкового обміну, спостерігається зниження вмісту альбумінів і підвищення гамма-глобулінів в крові. Крім того, електромагнітне поле може виступати в якості алергену або пускового фактора, викликаючи важкі реакції у хворих алергіків при контакті з електромагнітним полем.

Одним з сучасних джерел електромагнітного забруднення є сотовий зв'язок. Джерелами ЕМП в сотовому зв'язку є телефонні трубки і базові станції супроводу стільникового зв'язку. Відмінною особливістю мобільного телефону, як джерела ЕМП є його максимальне наближення до голови користувача на відстань 2-5см в неконтрольованих умовах. Впливу ЕМП піддаються головний мозок, периферичні рецепторні зони вестибулярного, слухового аналізаторів, сітківка очей. Мобільний зв'язок характеризується за рівнем SAR- питомою потужністю, поглинутою тілом людини. Допустимий рівень - 2Вт/кг, більшість телефонів мають поглинальну потужність 0,5-1,5 Вт/кг. Найгірші умови спостерігаються на краю зони покриття, тому важлива якість покриття мобільного оператора. Саме базові станції покривають всю зону дії сотового зв'язку техногенним електромагнітним полем. Прикро, що базові станції розташовуються в місцях постійного перебування людини, тобто відбувається цілодобовий вплив на людину низькоінтенсивного електромагнітного поля радіочастотного діапазону [6].

Дослідження впливу високочастотного електромагнітного випромінювання на організм людини та розробка ефективних способів захисту від негативного впливу випромінювання електронних приладів, що використовують сучасні мікросхеми, є актуальною і далекою від остаточного вирішення проблемою сучасної науки (фізики, біології, медицини, правових наук), якій приділяється велика увага у всьому світі.

Література

1. Курик. М.В. Електромагнітні поля комп'ютера і дитина // Теле- та радіожурналістика. 2009. Вип. 8. С. 80–91.
2. Федів В. Вплив електромагнітних полів (мобільні телефони, Wi-Fi мережі) на здоров'я людини // Електронний ресурс,. доступно з <https://www.bsmu.edu.ua/uk/news/digest/1930-vplyv-electromagnitnyh-poliv>
3. Жидецький В.Ц., Джигирей В.С., Мельников О.В. Основи охорони праці. Вид. 2-е, стереотипне. Львів: Афіша, 2000. 348 с.
4. Мягченко О.П. Безпека життєдіяльності людини та суспільства: навч. посіб. Київ: Центр учбової літератури, 2010. 384 с.
5. Холодов Ю.А. Мозг в електромагнітних полях. М.: Наука, 1982. 123с.
6. Курик М.В. Мобільний зв'язок і людина // День. №62, (2009).

Комар В.О., ст. гр. В-11

Науковий керівник Андріанова І.С., : к.ф.-м.н., доц.

Кафедра загальної та теоретичної фізики

РАДІАЦІЙНИЙ ЗАХИСТ ЛЮДИНИ ПІД ЧАС КОСМІЧНИХ МІСІЙ

Установлений на першому американському супутнику лічильник Гейгера-Мюллера підтвердив існування навколо земної кулі поясу інтенсивної радіації, джерелами якої є Сонце, під час спалахів, та космічні промені, які виникають внаслідок високоенергетичних подій в нашій та інших галактиках. Радіаційні пояси починаються з 800 км над поверхнею Землі та простягаються до відмітки 24000км. За класифікацією Міжнародної федерації аеронавтики політ вважається космічним, якщо його висота перевищує 100 км. Отже, найбільш уразливими в плані отримання великої дози космічного опромінення є космонавти. Підвищена радіоактивність негативно діє на структуру ДНК астронавтів, які знаходяться в літаючому апараті у відкритому космосі. Найбільш неприємним наслідком від космічного опромінення під час довготривалого польоту космонавтів є помутніння кришталика ока (розвиток катаракти), також існує небезпека захворювання раком та пошкодження мозку.

Результати радіаційного опромінення, зафіксовані відповідним приладом всередині космічного корабля під час його польоту на Марс, показали, що еквівалентна доза, яку може отримати космонавт у пілотованому кораблі, в 4 рази більша за гранично допустиму для працівників атомних станцій (в Україні - 20мЗв/рік). За оцінками Американського аерокосмічного агентства (NASA) політ на Марс викличе у астронавтів рівень опромінення понад 600мЗв. Зрозуміло, що плани експедиції на Марс не мають сенсу, доки не вирішена проблема захисту від космічних променів.

В основному конструктори космічних апаратів у своїй роботі використовують алюміній, який здатний затримувати лише деякі космічні частинки. З матеріалів, що мають дуже гарні захисні властивості: наприклад, вода, поліпропілен, не представляється можливим зробити оболонку, бо це дуже обтяжить корабель. Вважають перспективною продемонстровану на останньому аерокосмічному салоні фахівцями Роскосмоса розробку радіаційно-захисного покриття, яке має багат шарову структуру, в якій шари матеріалів з різними атомними номерами чергуються. Покриття здатне зупиняти небезпечні для людини частинки і поглинати гальмівне випромінювання, а його ефективність у 2,5рази вище алюмінієвого аналога.

Огляд можливих видів захисту космонавтів від заряджених частинок під час космічних місій з відповідними кількісними оцінками проведений в роботі [1]. У якості об'єму, що потребує захисту від радіації, був

прийнятий об'єм 220м^3 , близький до об'єму житлового модуля експерименту Марс-500.

Пасивний захист – захист екранами. Якщо від протонів сонячних спалахів з енергією $20\text{--}500\text{МеВ}$ можливо захиститися звичайним алюмінієм товщиною шару в 4см , захистити від протонів галактичних променів, енергія яких 2ГеВ і більше, може екран значно більшої товщини. При використанні у якості захисної оболонки шару води, його товщина сягає 5м [2]. При цьому радіус внутрішньої сфери (житлового модуля) складатиме $3,7\text{м}$, зовнішньої – $8,7\text{м}$, а маса водної оболонки становитиме $2\ 420\text{т}$, що є невід'ємним для сучасних ракетноносіїв. При використанні для захисту алюмінію маса буде ще більшою.

Захист магнітним полем заснований на дії сили Лоренца на протони, електрони та ядра важких елементів, коли вони рухаються в магнітному полі. В однорідному магнітному полі траєкторією руху зарядженої частинки (в залежності від напрямку руху) є коло або гвинтова лінія, радіус r якої залежить від заряду q , маси m та v - перпендикулярної до напрямку магнітного поля складової швидкості частинки, а також індукції магнітного поля B :

$$r = \frac{mv}{qB}$$

У випадку протонів з енергією 2ГеВ полю $B = 10\text{Тл}$ відповідає радіус $r=1,4\text{м}$.

Можливі декілька варіантів магнітних екранів:

- екран з магнітним полем, локалізованим між стінками пляшки, яка має форму тороїдального соленоїда, який повинен захищати житловий модуль у вигляді циліндра;
- соленоїд, який може екранувати тороїдальний житловий модуль;
- коаксіальний тороїд, який є найкращою замкненою формою для магнітного поля.

Для останньої конструкції проведена оцінка її параметрів [1]. Струм, що утворює магнітне поле, тече по надпровідниковій поверхні з Nb_3Sn , нанесеній на шар алюмінію товщиною 1мм . Для типових робочих характеристики напровідника (густина струму $j_{\text{кр}} = 1000\text{А/мм}^2$ в полі $B=10\text{Тл}$ при $T=4,2\text{К}$) та відстані між оболонками тороїдів не меншій $2r$ оптимальний розмір захищеного об'єму $\sim 350\text{м}^3$, а мінімальна маса конструкції $\sim 540\text{т}$, що забагато для сучасних ракетноносіїв.

Електростатичний захист базується на ідеї відбивання заряджених протонів і ядер електричним полем зарядженої оболонки космічного апарату. Але конструктивної ідеї технічної реалізації цієї концепції немає. Можливий розв'язок існуючих проблем полягає у використанні принципу «подвійних оболонок» у вигляді коаксіального тороїду (як у випадку магнітного захисту) або просто вкладених сфер, які утворюють сферичний конденсатор. (рис.1) [1,3]. Величина заряду обкладинок

конденсатора $q = 0,9\text{Кл}$. Позитивний заряд на внутрішній сфері утворює захисне електричне поле, а негативний заряд зовнішньої сфери компенсує його до нуля поза захисним екраном. Одночасно зовнішня оболонка не пускає міжпланетну плазму усередину, тим самим захищаючи сферичний конденсатор від розрядки. Електричне поле не проникає всередину житлового модуля внаслідок ефекту Фарадея. Внутрішня поверхня зовнішньої сфери та зовнішня поверхня внутрішньої сфери покриті діелектриком, який здатний витримати електричний пробій.

Такий електростатичний екран має значні переваги порівняно з «магнітною пляшкою»: тонкий шар металу – носій електричного заряду набагато легший за важкий надпровідник, який, до того ж може працювати тільки при дуже низьких температурах. Проблеми, що виникають при реалізації проекту електростатичного захисту пов'язані з необхідністю утриманням заряджених сфер від притягання та зарядкою обкладинок такого конденсатора

Іншим напрямком робіт у сфері захисту астронавтів від радіації є застосування генної терапії. Міжнародна група дослідників працює над розробкою ліків, які допомогли б протистояти радіаційному випромінюванню високого рівня у космосі. Зокрема, науковці планують розробити такі препарати, які б змогли відновлювати ДНК космонавтів, що готуються відправитись у місії на Марс. Суть розробки полягає в тому, щоб зробити деякі людські клітини радіорезистентними завдяки розробленим лікам.

Отже створення надійного захисту від космічної радіації принципово можливе, а розробка відповідних пристроїв, їх випробування в космосі є предметом фундаментальних досліджень.

Література

1. Ребеко А.Г. Защита людей и космических аппаратов в космосе. Инженерный журнал: наука и инновации, 2016, вып. 5, 22с.
2. Паркер Ю. Как защитить космических путешественников. В мире науки. 2006, № 6, с. 14–20.
3. Rebeко A.G. (RU) Sposob zashchity ot zaryazhennykh chastits kosmicheskoy radiatsii [A method of shielding against charged space radiation particles]. Patent RU 2406661, 2010, bulletin no. 35, 7 p.

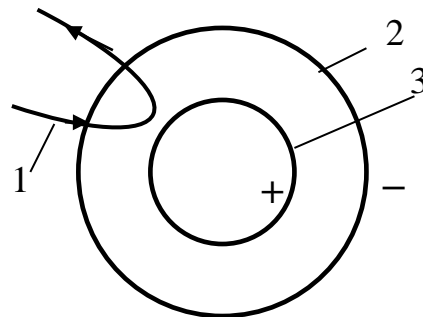


Рис.1. Електростатичний захист житлового модуля космічного апарата.

- 1 – траєкторія відбитої частинки;
- 2 – зовнішня оболонка;
- 3 – внутрішня оболонка з житловим модулем.

Шалоумов Ю. М., ст. гр. ПЕ-34радіо

Науковий керівник Герасимов О.І., д. ф.-м. н., проф.

Кафедра загальної та теоретичної фізики

МОДЕЛЮВАННЯ ДОВГОМАСШТАБНОГО ПЕРЕНОСУ ДОМІШОК В АТМОСФЕРІ

Вступ. Добре відомим прикладом довгомасштабного переносу домішок в атмосфері є розповсюдження радіоактивних ізотопів рутенію (^{106}Ru та ^{103}Ru) Європою восени 2017 року. Концентрації дуже малі, але цікаво те, що цей ізотоп тільки антропогенного походження, тобто в природі його не існує. Як він виник в повітрі та звідки саме його принесло – почали будувати різні гіпотези. Версія, згідно з якою це могло бути пов'язано із аварією на атомній електростанції, була майже одразу відкинута через відсутність супровідних рутенію речовин (цезій-137, стронцій-90). Рутеній міг потрапити в атмосферу внаслідок аварії супутника або іншого космічного апарата. На користь цієї версії говорить велика площа розповсюдження цього елемента, але ні про що подібне не повідомлялося. Також можуть бути ще такі можливі версії джерела: медичний центр, де використовують радіотерапію та завод з переробки ядерного палива [1 – 4].

Ще одним прикладом довгомасштабного переносу домішок в атмосфері є випадіння забарвленого у брудний жовто-коричневий колір снігу наприкінці березня 2018 року у країнах південно-східної частини Європи, що було обумовлено піщаною бурєю на півночі Африки [5].

Загальне рівняння переносу. Основоположним для будь-якого моделювання є рівняння переносу, яке в загальному вигляді записується так:

$$\frac{dc}{dt} + \vec{v} \cdot \nabla c = S_c - D_c \nabla^2 c \quad (1)$$

де c – концентрація речовини у середовищі, \vec{v} – вітровий вектор, S_c – компонента, що описує джерело, D_c – коефіцієнт дифузії.

Це рівняння описує зміну концентрації у визначеній точці як суму адвективного потоку, компоненти, що описує джерело, та дифузійного потоку. Сухі та вологі випадіння та хімічний або радіоактивний розпад є частиною S_c , коли як гравітаційне осаджування може бути додано як додаткова складова адвективної компоненти.

Для турбулентних потоків рівняння переносу може бути записано, як перше рівняння, але з додаванням 3 вихрових коваріантних елементів. Таким чином, отримується рівняння, яке широко застосовується в моделювання розсіювання в атмосфері:

$$\frac{dc}{dt} + \vec{v} \cdot \nabla c = S_c - D_c \nabla^2 c + \text{вихрові коваріантні елементи} \quad (2)$$

Права частина рівняння описує адвекцію, джерело, молекулярну дифузію, горизонтальний та вертикальний турбулентний потоки. В атмосфері турбулентне перемішування часто за своїм значенням на порядки перевищує молекулярну дифузію, тож третьою складовою рівняння зазвичай нехтують, за виключенням ламінарного приземного шару.

Щоб визначити вихрові коваріантні елементи, по аналогії з законом Фіка для молекулярної дифузії була створена теорія градієнтного переносу, яка базується на припущенні, що турбулентний потік пропорціональний градієнту поля концентрації. Це приближення дає рівняння у такому вигляді, де турбулентні потоки виражені як додаткові елементи дифузії:

$$\frac{\partial \phi}{\partial t} + \mathbf{u} \cdot \nabla \phi = S + \nabla \cdot (\mathbf{K} \nabla \phi) \quad (3)$$

де \mathbf{K} – діагональна матриця вихрової дифузності K_x, K_y, K_z .

Через різноманітність атмосферних турбулентних процесів в горизонтальному та вертикальному напрямку \mathbf{K} не може вважатися ізотропним (тобто однаковим в усіх напрямках). Більше того, коли як D_c – хімічна властивість, \mathbf{K} – властивість потоку, тобто вона змінюється і у часі, і у просторі. Вважаючи, що потік не стискається, горизонтальна турбулентність ізотропна та нехтуючи молекулярною дифузією, рівняння переносу може бути записано у вигляді:

$$\frac{\partial \phi}{\partial t} + \mathbf{u} \cdot \nabla \phi = S + \nabla_h \cdot (\mathbf{K}_h \nabla_h \phi) + \frac{\partial}{\partial z} (K_z \frac{\partial \phi}{\partial z}) \quad (4)$$

де ∇_h – оператор горизонтальної дивергенції, K_h, K_z – горизонтальні та вертикальні дифузності.

Вихрова дифузність описує інтенсивність турбулентності у граничному шарі, враховуючи теплову та кінетичну турбулентність.

Приповерхнева атмосферна турбулентність спричиняється механічними та тепловими діями. Сили тертя у в'язкому потоці спричиняють механічну турбулентність, яка описується переміщенням вітру. Таким чином, для визначення інтенсивності механічної турбулентності необхідне трьохвимірне поле вітру. Однак приповерхнєве переміщення вітру визначатися шорсткістю поверхні – параметром, який визначає силу тертя між поверхнею та атмосферою.

Теплова турбулентність визначається підйомною силою та може бути визначена стійкістю атмосферної стратифікації. Випромінювання поверхні має основний вплив на стійкість атмосферної стратифікації і, отже, правильна оцінка наочних та прихованих потоків тепла є ключовим фактором для оцінки інтенсивності теплової турбулентності. За стійких умов турбулентність у граничному шарі обумовлена переважно

механічними ефектами, тобто турбулентне перемішування визначається вітровим пересуванням. В той час як у нестійкій атмосфері турбулентність здебільшого спричиняється тепловою конвекцією.

Хімічні реакції. Хімічні реакції та перетворення забруднюючих речовин можуть бути дуже складними в атмосфері, де теплові та фотохімічні реакції можуть відбуватися одночасно. Фотохімічні реакції зазвичай створюють радикали, які мають високу здатність до реакції один з одним та з іншими хімічними речовинами в атмосфері. Ці радикали можуть спричинити різноманітні реакції, а реакції в атмосфері можна описати як комплексну мережу реакцій. Хімічні реакції можуть бути описані і розраховані набором звичайних диференціальних рівнянь:

$$\frac{dc_i}{dt} = \sum_n k_n \prod_i c_i^{a_n^i}, \quad (5)$$

де k_n – коефіцієнт хімічної пропорції для n -ної реакції, a_n^i – порядок реакції по відношенню до хімічної речовини i .

Радіоактивний розпад. Радіоактивний розпад відрізняється від хімічних реакцій своєю природою, оскільки під час радіоактивного розпаду властивості атомів змінюються. Однак з математичної точки зору цей процес можна інтерпретувати як хімічну реакцію першого порядку:

$$\frac{dc_i}{dt} = -kc_i. \quad (6)$$

Рішення рівняння є монотонно згасаюча експоненціальна функція за часом. Константа радіоактивного розпаду k є невід’ємною властивістю радіонуклідів.

Випадіння. Випадіння, як сухі, так і вологі, можуть спричинити видалення домішок з атмосфери. Сухе випадіння – це тривалий процес; вологе випадіння може статися лише за наявності опадів. І вологі, і сухі випадіння залежать від властивостей домішок, а також від факторів середовища. Дія і сухого, і вологого випадіння може бути врахована в моделі як реакція першого порядку, враховуючи коефіцієнти сухого (k_d) та вологого випадіння (k_w) через реакцію

$$\frac{dc_i}{dt} = -k_{w/d}c_i, \quad (7)$$

де c_i – концентрація i -тої компоненти системи.

Обмін слідів газів між поверхнею і атмосферою в основному регулюється турбулентною дифузиею. Сухе випадіння частинок сильно залежить від їх характерного розміру. Менші частки осідають аналогічно газам, а видалення більших в основному регулюється гравітаційним осадженням (седиментація). Процеси сухого випадіння частинок з розміром від 0,1 до 1 мкм менш ефективні.

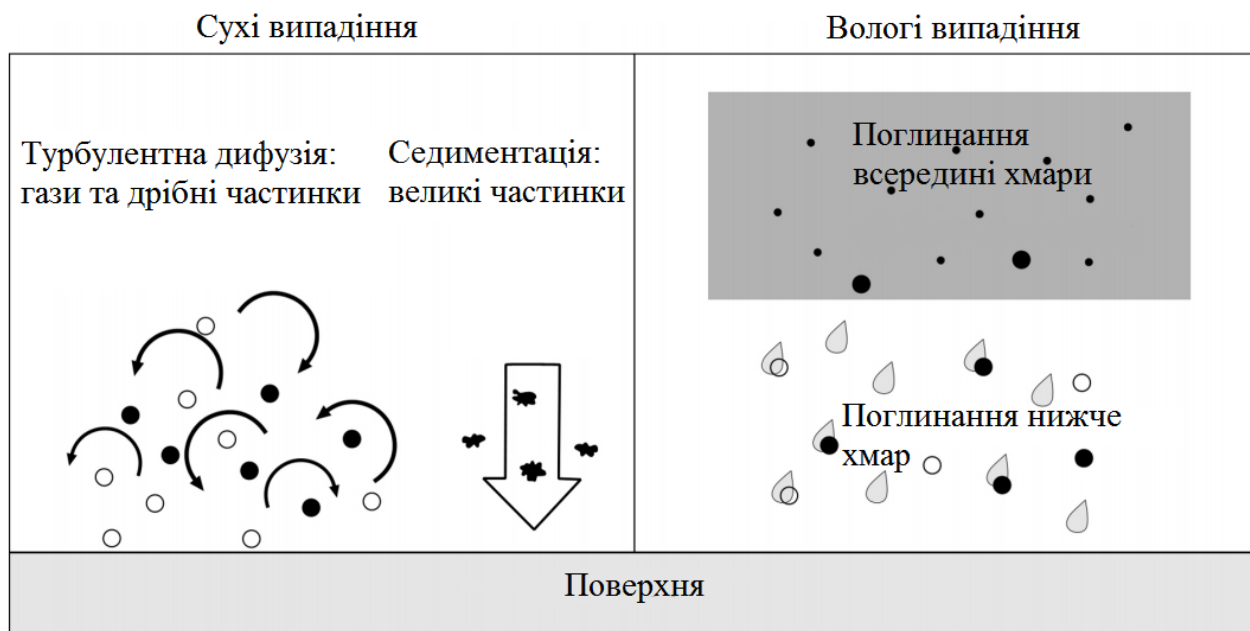


Рисунок 1 – Процеси сухого та вологого випадіння в атмосфері

Опади очищають повітря, захоплюючи забруднюючі речовини і наносячи їх на поверхню. При параметризації вологого випадіння (або вологого поглинання), поглинення у хмарах (дощ) і поглинення нижче хмар (змивання) зазвичай різняться. Однак для більш повної оцінки вологого випадіння необхідна вичерпна інформація про хмари і величину опадів на всіх рівнях моделей. До того ж ще має значний вплив агрегатний стан та форма опадів (дощ, сніг, град). Як відомо, сніг значно краще очищує повітря, ніж дощ, що обумовлено складною траєкторією руху снігу в повітрі [6, 7].

Висновки. Жодна з нині існуючих моделей переносу домішок в атмосфері не є ідеальною та вичерпною (Гаусова, Лагранжева, Ейлерова тощо). Жодна з моделей не дає змоги достовірно визначити джерело викиду в атмосферу домішки. Це обумовлено як самими моделями, так і складністю процесів, що відбуваються в атмосфері, а також багатогранністю факторів впливу: рельєф, властивості самої домішки, висота викиду, вітрові потоки, які залежать від висоти, тощо.

Перелік посилань

1 Detection of Ruthenium 106 in France and in Europe: Results of IRSN's investigations

Електронний ресурс. Режим доступу:

http://www.irsn.fr/EN/newsroom/News/Pages/20171109_Detection-of-Ruthenium-106-in-France-and-in-Europe-Results-of-IRSN-investigations.aspx

(дата перевірки 09.12.2017)

2 Release of ruthenium-106 in the southern Ural Mountains

Електронний ресурс. Режим доступу:

<http://www.bfs.de/SharedDocs/Kurzmeldungen/BfS/EN/2017/1121-ruthenium-106.html> (дата перевірки 09.12.2017)

3 Informace k Ru-106 v ovzduši

Електронний ресурс. Режим доступу:

<https://www.suro.cz/cz/publikace/aktuality/informace-k-ru-106-v-ovzdusi> (дата перевірки 09.12.2017)

4 Об аварийном, экстремально высоком и высоком загрязнении окружающей среды на территории Российской Федерации в период с 6 по 13 октября 2017 года

Електронний ресурс. Режим доступу:

http://www.meteorf.ru/product/infomaterials/91/15078/?sphrase_id=134576
(дата перевірки 09.12.2017)

5 «Ржавый» снег выпал и в Одессе

Електронний ресурс. Режим доступу:

<https://dumskaya.net/news/rzhavyu-sneg-vypal-i-v-odesse-083855/> (дата перевірки 24.03.2018)

6 Stull R. B., An Introduction to Boundary Layer Meteorology. Kluwer Academic Publishers, 1988

7 Ádám Leelőssy, Ferenc Molnár Jr., Ferenc Izsák, Ágnes Havasi, István Lagzi, Róbert Mészáros. Dispersion modeling of air pollutants in the atmosphere: a review // Central European Journal of Geosciences. 2014. № 6 (3). С. 257 – 278.

Заслоцька Ю.С., ст. гр. ЕП-35

Науковий керівник: Співак А.Я., ст.викл.

Кафедра загальної та теоретичної фізики

ОЦІНКА ЗАБРУДНЕННЯ ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ РАДІОАКТИВНИМ ЦЕЗІЄМ В НАСЛІДОК АВАРІЇ НА ЧАЕС У 1986 РОЦІ

Інтенсивне техногенне радіоактивне забруднення території України здебільшого зумовлено Чорнобильською катастрофою. На сьогодні найбільше забруднення спричиняють ^{137}Cs і ^{90}Sr . Найвищі рівні забруднення радіонуклідами спостерігаються в межах 30-кілометрової зони відчуження, утвореної навколо Чорнобильської АЕС.

Цезій (Cs, лат. Caesium — небесно-блакитний) — хімічний елемент I групи періодичної системи елементів, атомний номер 55, атомна маса 132,9054. Названий від лат. Caesium — небесно-блакитний, оскільки відкритий завдяки яскраво-синім спектральним лініям. За своїми хімічними властивостями цезій близький до рубідій і калію - елементів I групи. Радіоізотопи цезію застосовуються в хімічних дослідженнях, в гамма-дефектоскопії, в радіаційній технології, в радіобіологічних експериментах. Ізотопи ^{137}Cs використовується як джерело випромінювання для контактної і дистанційної променевої терапії, а також для радіаційної стерилізації. Ізотопи цезію при будь-якому шляху надходження в організм добре всмоктуються.

На території України найбільші екологічні наслідки мали райони проходження західного, південного і східного радіоактивних слідів. Західний слід охопив Київську, Житомирську області, північ Рівненської та північно-східну частину Волинської області. Тут щільність радіоактивного забруднення в окремих плямах сягає 190 кБк/м^2 ($1\text{--}5 \text{ Кі/км}^2$). Південний слід зумовив забруднення радіонуклідами Київської, Черкаської, Кіровоградської, частково Вінницької, Одеської та Миколаївської областей. Щільність забруднення ^{137}Cs у межах цього сліду досягає 100 кБк/м^2 . Від південного сліду відгалузився ще один слід у західному напрямі й зумовив радіоактивне забруднення частин Вінницької, Хмельницької, Тернопільської, Івано-Франківської та Чернівецької областей, де середня щільність забруднення ^{137}Cs становить $10\text{--}40 \text{ кБк/м}^2$ (1 Кі/км^2). Значні площі забруднення радіонуклідами, пов'язані зі східним слідом (до 40 кБк/км^2), виявляються в західній і північно-східній частинах Чернігівської області, на півночі Сумської області, в Донецькій, Луганській і Харківській областях.

Ґрунти Українсько-Білоруського Полісся мають специфічну особливість – цезій-137 погано фіксується ними і, як наслідок, він легко надходить в рослини через кореневу систему. Тому ще в доаварійні часи зміст цього радіонукліда в вирощеній тут продукції було в 35-40 разів

вище, ніж в центральних районах країни. Після аварії на ЧАЕС людей довелося відселити з найбільш постраждалих районів зовсім не через небезпечно високого радіаційного фону – там стало неможливим ведення сільського господарства.

Метою роботи було оцінити сумарну кількість цезію-137, що випало на території України, та порівняти її із кількістю цезію-137 у аварійному вибросі.

За даними радіаційного забруднення території України цезієм-137 на 1986 рік (див. Рис.1) [1], було отримано площі територій для кожної градації (згідно до легенди Рис.1). Для оцінки (доволі грубої) кількості радіонукліду, яким забруднено територію окремої градації, шукався добуток площі градації на щільність забруднення території цезієм-137 у середині градації.

КАРТА ЗАБРУДНЕННЯ ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ ЦЕЗІЄМ-137

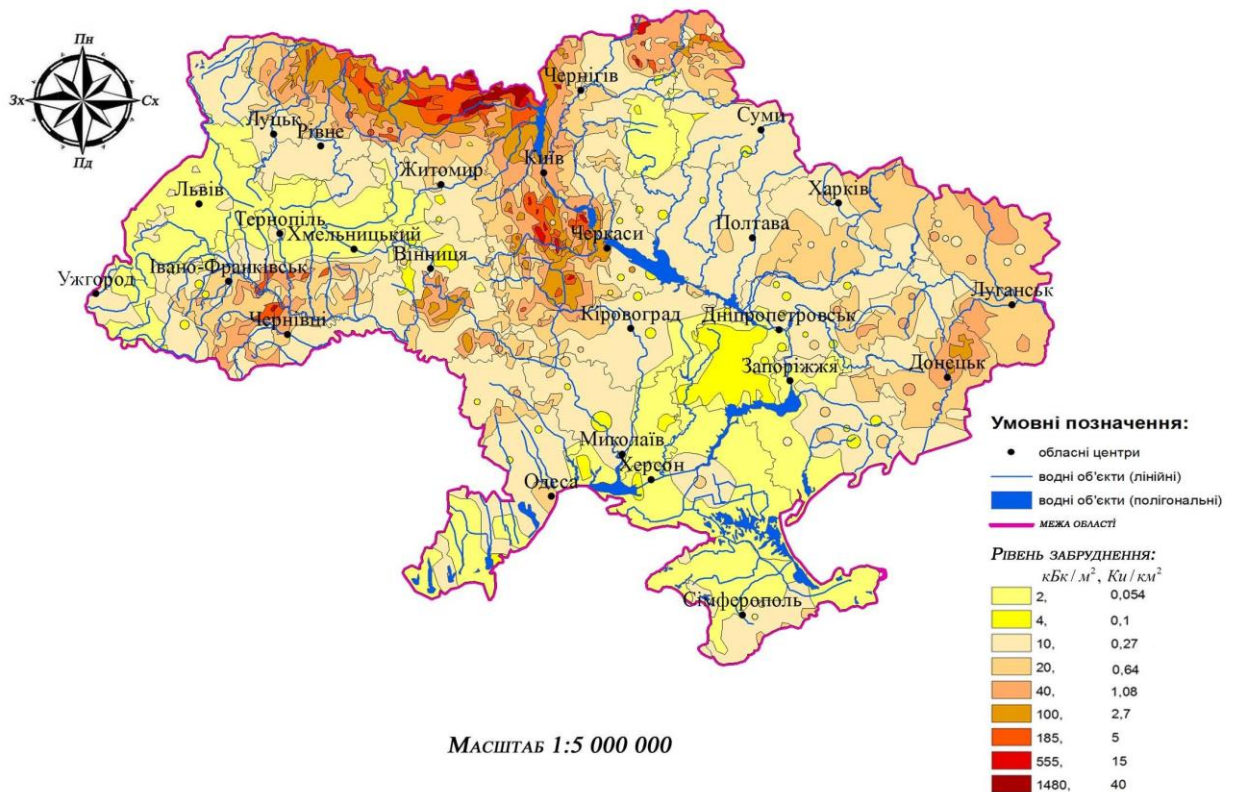


Рисунок 1 – Карта забруднення території України цезієм-137 на 1986 рік [1]

Таблиця 1 – Сумарне забруднення території України цезієм-137 на 1986 рік, яке отримано у цій роботі

Рівень забруднення кБк/м ²	Середина градації рівня забруднення території, кБк/м ²	Кількість клітинок, шт.	Площа S, км ²	Активність А, Кі
555-1480	1017,5	43	1075	29562,5
185-555	370	23	575	57499,99
185	142,5	137	3475	13190,8784
100	70	383	9675	18114,8649
40	30	861	23275	17250,0
20	15	1993	49845	20199,3243
10	7	7788	194700	36832,7
4	3	399	9975	8085
2	1	3600	90000	2432
Сума		15227	382,595	144143

Після аварії на ЧАЕС у зовнішнє середовище надійшло 1.0 МКі цезію-137 [2], з яких згідно до отриманих тут даних (див. Табл.1) 0.144 МКі цезію-137 випало на території України (близько 14 %). В даний час це основний дозоутворюючий радіонуклід на територіях, постраждалих від аварії на Чорнобильській АЕС. Від його вмісту і поведінки у зовнішньому середовищі залежить придатність забруднених територій для повноцінного життя. Так наприклад в Україні є місця, де не можна отримувати чисту продукцію навіть при рівні забруднення цезієм-137 в 1 Кі / км².

Література

1. Атлас. Україна. Радіоактивне забруднення. / МНС України. Київ, 2008. 52 с.
2. Аварія на ЧАЕС / Вікіпедія

**Секція
«ІНФОРМАТИКИ»**

Коротка Т.О. ст. гр. К-42.

Науковий керівник: Гнатовська Г.А., к.т.н., доц.

Кафедра інформатики

РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ПОПЕРЕДНЬОГО ЗАМОВЛЕННЯ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ

Підвищений попит на лікарські препарати визначає актуальність розвитку сучасного фармацевтичного ринку. Незважаючи на те, що сьогодні існує достатня кількість аптек, які пропонують великий вибір лікарських препаратів, Інтернет-аптеки стають все більш популярними і затребуваними серед населення.

Одним з найбільш ефективних способів збільшення продажів в аптеках є розміщення товарів з аптеки в мережі Інтернет. Для споживачів переваги використання Інтернет-аптеки очевидно: швидкий і максимально зручний пошук потрібних позицій лікарських засобів; немає необхідності виходити з дому або обдзвонювати кілька аптек для уточнення наявності; наявність всіх описів для лікарських засобів на одному ресурсі; кожен препарат супроводжується інструкцією, яка надана до товару виробником; можливість онлайн-резервування ліків [1].

Існує категорія споживачів, які купують регулярно одні й ті ж лікарські засоби. Наприклад, гіпоглікемічні або інсуліновмісні препарати для лікування цукрового діабету; кардіо препарати і т.п. З урахуванням потреб таких споживачів стає актуальною включення в Інтернет-систему аптеки функції попереднього замовлення і резервування медичних засобів.

Метою створення інформаційної системи попереднього замовлення медичних засобів є забезпечення інформаційної присутності фармацевтичної фірми в мережі Інтернет з можливістю пошуку та надання інформації про потрібні лікарські засоби, а також з можливістю їх подальшого придбання, використовуючи механізм попереднього замовлення і резервування.

Користувач інформаційної системи фармацевтичної фірми має можливість здійснення наступного набору функцій: пошук інформації за назвою лікарського засобу; ознайомлення з каталогом запропонованих препаратів і цінами; можливість оформлення попереднього замовлення. Відмінною особливістю даної системи є комерційна пропозиція по оформленню попереднього замовлення. Використання функції попереднього замовлення медичних препаратів є комерційно вигідним як фармацевтичній фірмі, так і покупцеві. Комерційна фірма може виробляти аналіз найбільш купованих препаратів і прогнозувати динаміку продажів, а так само виконувати закупівлі свідомо затребуваних медичних препаратів. Покупець же не витрачає час в пошуках потрібного медичного препарату завдяки механізму попереднього замовлення. Інформація про готовність

замовлення надходить засобами e-mail чи sms-сповіщення. У випадках, якщо замовлення містило ліки, які згідно чинного законодавства відпускаються за рецептом, треба мати дійсний рецепт лікаря, який треба надати при отриманні замовлення в аптеці. Зараз діє закон, який забороняє аптекам доставляти лікарські засоби поштою або транспортною компанією, тому системою передбачено отримання замовлення безпосередньо у аптеці. Формат онлайн-замовлення має добре продуману функцію пошуку лікарських засобів та іншої продукції аптечного асортименту за їх назвою. У режимі реального часу відображає фактичну наявність та роздрібну ціну товарів, дозволяє легко і швидко зарезервувати все необхідне, використовуючи кошик користувача.

При проектуванні і розробці інформаційної системи попереднього замовлення лікарських засобів використаний шаблон проектування Model-View- Presenter. MVP (Model - View - Presenter) - шаблон проектування призначеного для користувача інтерфейсу, який був розроблений для полегшення автоматичного модульного тестування і поліпшення розділення відповідальності в презентаційній логіці (відділення логіки від відображення). Модель (Model) – надає дані для призначеного для користувача інтерфейсу. Представлення (View) - реалізує відображення даних (Моделі) і маршрутизацію призначених для користувача команд або подій Presenter'у. Презентер (Presenter) - управляє Моделлю і Представленням. Наприклад витягає дані з Моделі і форматує їх для відображення в Уявленні [2].

Зазвичай екземпляр Представлення створює екземпляр Presenter'а, передаючи йому посилання на себе. При цьому Presenter працює з Представленням в абстрактному виді, через його інтерфейс. Коли викликається подія Представлення, воно викликає конкретний метод Presenter'а, що не має ні параметрів, ні повертаного значення. Presenter отримує необхідні для роботи методу дані про стан призначеного для користувача інтерфейсу через інтерфейс Представлення і через нього ж передає в Представлення дані з Моделі і інші результати своєї роботи.

Застосування MVP дає кілька переваг: зменшує зв'язність системи і ефективно відокремлює уявлення даних від логіки - що істотно полегшує розширення та модифікацію реалізованої системи. Динамічні компоненти інформаційної системи попереднього замовлення лікарських засобів реалізовані із застосуванням технологій PHP, Java-Script і AJAX. Технологія AJAX (Asynchronous JavaScript And XML) передбачає спілкування з сервером без перезавантаження сторінки системи, організоване за допомогою JavaScript.

Технологія AJAX базується на використанні об'єкта XMLHttpRequest (), який дозволяє відправляти і отримувати інформацію в різних форматах включаючи XML і HTML. Реалізація технології складається з клієнтської і

серверної частин. Клієнтська частина виконується в браузері користувача і пишеться на JavaScript, а серверна виконується на веб-сервері [3].

В роботі технології можна виділити 4 основних етапи:

1. Користувач викликає AJAX. Зазвичай це реалізується за допомогою будь-якої кнопки, що пропонує отримати більше інформації.
2. Система відправляє на сервер запит і різноманітні дані. Наприклад, може знадобитися завантаження файлу або відомостей з бази даних.
3. Сервер отримує відповідь від бази даних і відправляє інформацію в браузер.
4. JavaScript отримує відповідь, розшифровує його і виводить користувачеві.

Переваги технології AJAX:

- Скорочення трафіку. Обсяг даних при роботі з web-додатками значно знижується за рахунок того, що не потрібно завантажувати всю сторінку цілком, досить отримати тільки змінену частину або набір даних. Після цього JavaScript змінює вміст сторінки в браузері.
- Зниження навантаження на сервер. Використання AJAX дозволяє багаторазово зменшити навантаження на сервер. Наприклад, можна використовувати шаблон для створення постійних елементів сайту: логотипу, меню і т. П. Для задоволення конкретного запиту не потрібно оновлювати всю сторінку.
- Збільшення швидкості роботи сервісу. Оскільки завантажується тільки змістовна частина.
- Широкий спектр можливостей. Використання AJAX не обмежується формами. Наприклад, при проходженні реєстрації на сервісах користувач вводить логін - і через мить йому видається інформація про те, вільний він чи ні.

Технологію AJAX корисно використовувати для форм і кнопок, пов'язаних додаванням обраних лікарських засобів у кошик споживача. Для зберігання всієї необхідної інформації в системі обрана система управління базою даних MySQL.

Література:

- 1) Нільсен, Хоа Лоранжер. Web-дизайн. Зручність використання Web-сайтів. – СПб.: Символ-плюс, 2003. – 512 с.
- 2) Model-View-Presenter и сопутствующие паттерны. / Электроний ресурс. Режим доступу: <https://rdsn.org/article/patterns/ModelViewPresenter.xml>
- 3) Джесс Чедвик и др. ASP.NET MVC 4: разработка реальных веб-приложений с помощью ASP.NET MVC = Programming ASP.NET MVC 4: Developing Real-World Web Applications with ASP.NET MVC. — М.: «Вильямс», 2013. — 432 с. — ISBN 978-5-8459-1841-3.

Юраш Д.Г., ст. гр. К-42

Науковий керівник: Черепанова К.В., асистент

Кафедра інформатики

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ СТАНУ ФІНАНСОВОГО ОБ'ЄКТА

На даний момент набирають обертів блокчейн технології і вся глобальна павутина переходить з стандарту Web2.0 на Web3.0, який більш децентралізований і безпечний.

Що ж таке блокчейн? Судячи з назви, блокчейн – це ланцюжок блоків. Так і є. По суті, це – технологія децентралізованого зберігання даних з особливою структурою, що дозволяє бути впевненим, що маніпуляції з даними відбувалися в рамках чітко визначених правил. Забезпечується ця впевненість тим, що масив даних зберігається відразу у всіх, хто підключився до мережі блокчейна – це значить, що недостатньо буде просто підмінити весь масив в одному місці. Усі блоки збудовані в ланцюжок, тобто пов'язані між собою. Для запису нового блоку необхідно послідовне зчитування інформації про старі блоки.

Всі дані в блокчейні накопичуються і формують постійно доповнювану базу даних. З цієї бази даних неможливо нічого видалити або провести заміну/підміну блоку. І вона «безмежна» – туди може бути записано нескінченну кількість транзакцій. Це одна з головних особливостей блокчейна.

Роботу блокчейн технології можна порівняти з сервісом Torrent. Функціонування торрентів відбувається в режимі P2P (peer to peer - комп'ютерна мережа, де всі учасники мають рівні права). Коли йде завантаження якогось файлу з трекеру, то не використовується центральний сервер або сховище. Файл безпосередньо скачується у такого ж учасника торрента. Якщо в цій мережі не буде учасників, то і файли завантажувати ніхто не зможе. Аналогічно і в блокчейн. Всі операції проводяться між суб'єктами безпосередньо. А здійснюються вони за рахунок того, що всі учасники підключені до однієї мережі – Blockchain.

Кожен фінансовий проект з унікальним блокчейном повинен створити зручний сервіс для перегляду вмісту блоків зі зручним інтерфейсом, але найчастіше розробники проекту приділяють занадто мало уваги та ресурсів на його розробку, тому ці інформаційні системи погано працюють і не до кінця виконують свою функцію. Іноді вони відображають некоректну інформацію, мають вбудовану рекламу іншого ресурсу, або зовсім не видають всю необхідну інформацію. Дуже часто ці системи працюють на слабкому сервері і в разі перезапуску системи або дудос атаки дуже довго перезавантажуються. Так само деякі проекти мають всього один офіційний оглядач блоків і, в разі якщо той

відключається з якихось причин, жоден з користувачів немає доступу до інформації про стан мережі фінансового проекту.

Метою розробки даної інформаційної системи є реалізація, яка не буде мати недоліків вище перерахованих систем, в ній будуть свої переваги, корисні для користувача, код буде у відкритому доступі, щоб кожен бажаючий міг його скопіювати і змінити або додати те, що він вважає за потрібне. Також буде система зворотного зв'язку, тобто можна буде підтримувати свій оглядач блоків і розвивати в разі зміни в основному блокчейні (наприклад переходу проекту з одного алгоритму консенсусу на інший) і не буде реклами.

Для реалізації інформаційної системи була обрана типова архітектура клієнт-серверної інформаційної системи на базі Node.js, Linux (ОС) з використанням Postgress СУБД та Express.js фреймвока (рис. 1).

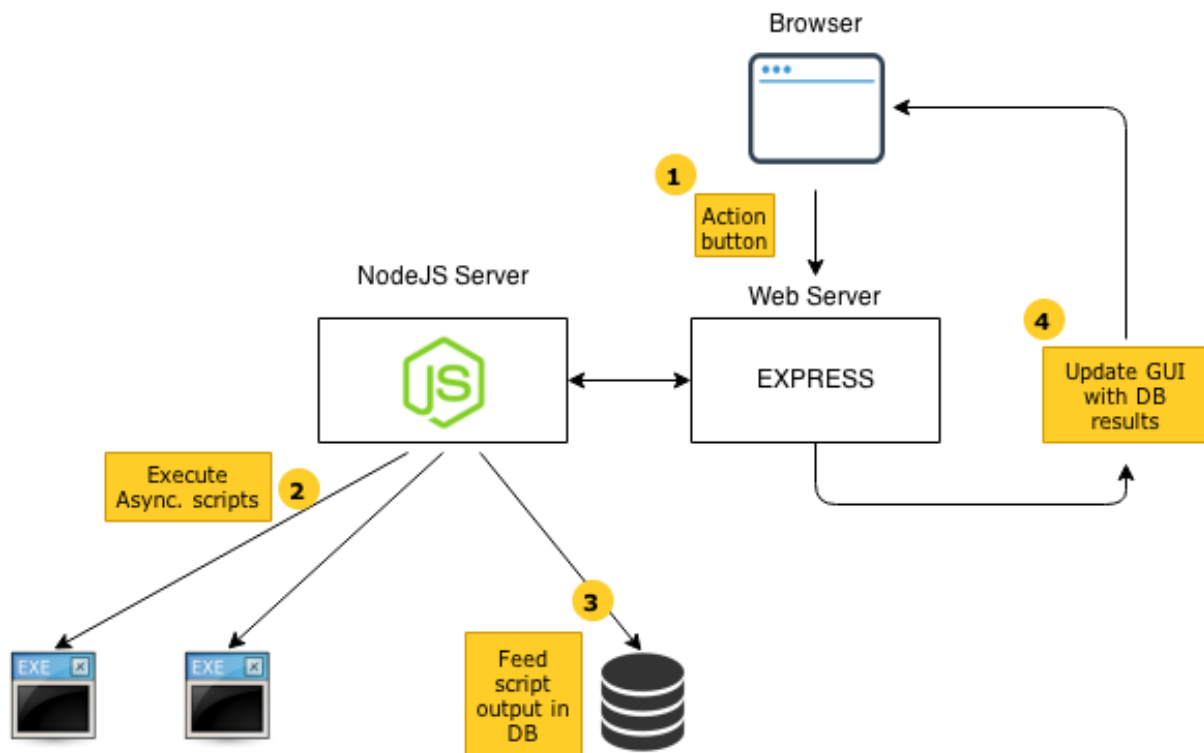


Рис. 1 – Архітектура клієнт-серверної інформаційної системи на базі Node.js

1. Клієнт за допомогою браузера в своїй операційній системі посилає HTTP-запит через Інтернет до певного Node.js Web-серверу.

2. Web-сервер передає його механізму інтерпретатора скриптової мови (JavaScript) на обробку.

3. Механізм Node.js відкриває з'єднання з сервером Postgress і відправляє необхідний запит.

4. Сервер Postgress приймає запит до бази даних, обробляє його, а потім відправляє результати назад, в механізм Node.js.

5. Node.js відправляє запит за допомогою RPC протоколу до локальної ноди та отримує дані.

6. Механізм Node.js формує результати запиту у вигляді HTML, після чого відправляє результати в HTML-форматі Web-серверу.

7. Web-сервер пересилає HTML в браузер, за допомогою якого користувач отримує необхідний результат.

Доступ до бази даних блокчейна не можна здійснити за допомогою звичайних SQL запитів, для цього необхідно використовувати RPC протокол (англ. Remote procedure call, RPC). Виклик віддалених процедур — протокол, що дозволяє програмі, запущеній на одному комп'ютері, звертатись до функцій (процедур) програми, що виконується на іншому комп'ютері, подібно до того, як програма звертається до власних локальних функцій. Ідея виклику віддалених процедур полягає у розширенні механізму звернення до функцій і даних усередині програми, що виконується на одній машині, до звернення до функцій і даних в іншій програмі через мережу. Засоби віддаленого виклику процедур призначені для полегшення організації розподілених обчислень. Найбільша ефективність використання RPC досягається в тих додатках, в яких існує інтерактивний зв'язок між віддаленими компонентами з невеликим часом відповідей і відносно малою кількістю переданих даних. Такі програми називаються RPC-орієнтованими.

В даному випадку було використано свою локальну ноду (базу даних блокчейна), вона не так багато важить і потребує замало оперативної пам'яті. Але також існує безкоштовні сервіси, які дають можливість викликати RPC методи віддалено, щоб заощадити ресурси сервера. Один з таких популярних сервісів – quicknode або ropsten.

Для отримання даних для блоку з ціною\обсягом і кількістю монет було використано звичайні API запити до стороннього ресурсу (Coinmarketcap), вони безкоштовні, але головне не виконувати більше 120 запитів в хвилину, інакше IP адресу можуть заблокувати.

Завдяки використанню різних серверних і призначених для користувача елементів управління, застосуванню каскадних таблиць стилів та спеціальних бібліотек для адаптивного дизайну, вдалося створити функціональний, привабливий, зручний і інтуїтивно-зрозумілий інтерфейс, з можливістю швидкої модернізації в разі потреби.

Перелік посилань:

1. Информационные системы (Електронний ресурс). Режим доступу: <https://prostocoin.com/blog/blockchain-guide>
2. Вікіпедія, вільна енциклопедія (Електронний ресурс). Режим доступу: <https://ru.wikipedia.org/wiki>

**Секція
«ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ»**

Нямцу К.Є., ст. гр. К-21

Науковий керівник: Великодний С.С., к.т.н., доц.

Кафедра інформаційних технологій

АНАЛІЗ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВІДКРИТОГО, ВІЛЬНОГО ТА КОМЕРЦІЙНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Вступ

Відкрите програмне забезпечення (англ. Open-Source Software) – програмне забезпечення (ПЗ) з відкритим вихідним кодом. Вихідний код у таких програмних системах доступний для перегляду, вивчення та зміни [1]. На основі такого ПЗ можна створювати модифікації, виправляти помилки, створювати нове ПЗ.

Дуже часто використовується ще один термін для надання характеристики програмним системам – вільне ПЗ. Визначення відкритого і вільного ПЗ не цілком збігаються один з одним, але близькі.

Відмінністю між відкритим і вільним ПЗ полягають, в основному, у точці зору їх розробників. Ті, хто підтримує поняття «Open-Source» дивляться на програми з точки зору ефективності їх відкритих початкових кодів як методу розробки, модернізації та супроводу. Прихильники «Free-Software», як правило, вважають, що найголовнішим у такому програмному продукті – це його безоплатне розповсюдження [1]. Як ми бачимо: відмінності не дуже істотні, але у своїх рамках їх утримують певні ліцензійні угоди, які й визначають статус продукту.

Комерційне ПЗ з відкритим вихідним кодом (синонім англ. Open-Core) являє собою програмний продукт, який містить деякі елементи вільного і відкритого програмного забезпечення для того, щоб законно претендувати на статус «Open-Source». Іноді у відкритій, безкоштовній версії виключаються деякі можливості, що присутні у комерційній версії цього ж продукту, яка поширюється за пропрієтарною ліцензією. Відкриття частини вихідного коду, який створений раніше під пропрієтарною ліцензією, залишає потенційну можливість прив'язки такого рішення до одного-єдиного постачальника.

Мета за завдання дослідження

Метою поданої статті є виконання всебічного аналізу різних видів ПЗ для остаточного визначення меж понять: відкрите, вільне чи комерційне ПЗ. Результатом аналізу стане виділення переваг та недоліків по кожному виду ПЗ, що забезпечить однозначність обрання того чи іншого ПЗ при задоволенні конкретного критерію.

Щоб досягти мету роботи необхідно повністю розібрати безкоштовні програмні продукти, що поширюються за вільними ліцензіями із відкритим кодом, та провести порівняльний аналіз продуктів. Розбір та перекодування комерційного ПЗ неприйнятне, оскільки спроба роботи із

кодом, у даному випадку, є кримінально-караною дією, тому дані, що стосуються платного ПЗ – будемо отримувати по факту експлуатації та згідно із відгуками користувачів.

Розв'язання завдання

На просторах глобальної мережі можна знайти програмні продукти, які є платними, але при цьому мають відкритий програмний код. Прикладом може бути архіватор UnRAR. Такі програмні продукти – цілий окремий клас. Вони використовують термін «Open-Source» щодо платного ПЗ. Найчастіше зустрічаються 2 варіанти таких програм:

а) умовно-безкоштовна версія з відкритим кодом та обмеженими можливостями (3 – 4 основних або дуже корисних модуля є платними);

б) платна програма із відкритим кодом. Таке ПЗ розвиває власним темпом компанія, код відкривається для загального розвитку або ж для пошуку нових програмістів до компанії;

Випуск програмного продукту під подвійною ліцензією – це зовсім інший спосіб створення «Open-Source» рішення на основі пропрієтарного коду. Вихідні коди відкритих програм випускаються або як суспільне надбання, або на умовах «вільних» ліцензій як, наприклад, GNU – General Public License чи BSD License. Вільна ліцензія дозволяє використовувати вихідний код програми для своїх потреб із мінімальними обмеженнями, що не суперечать визначенню «Open-Source» [2]. Таким обмеженням може бути вимога посилатися на попередніх творців або вимога зберігати властивість відкритості при подальшому поширенні тієї ж самої або модифікованої відкритої програми (копілефт) [3]. У деяких випадках (наприклад, Apache або FreeBSD) ці обмеження дуже малі, в інших (наприклад, GNU – General Public License) досить поширювати ПЗ разом із вихідним кодом та текстом ліцензії, не змінюючи її.

Отже, суть «Open-Source» систем з відкритим кодом є можливість змінювати і створювати програмний продукт під свої потреби [5]. У таких системах існує ряд переваг і недоліків. На даний момент більше половини компаній включили ПЗ з відкритим кодом у свої ІТ-стратегії, як заявляють в Gartner. При цьому майже третина респондентів назвала, у якості переваги такого ПЗ, гнучкість, швидкість впровадження та скорочення часу розробки. ПЗ з відкритим вихідним кодом використовується в багатьох галузях, включаючи управління бізнес-процесами, проектування, ІТ-безпека, управління ризиками тощо. Як відзначають аналітики [4], конкурентні переваги у галузі ІТ відіграють все більшу роль і використання рішень «Open-Source» може дати їх компаніям значні переваги перед конкурентами. Наприклад, якщо компанія змінює код додатку, зробивши його унікальним, вона отримує певну перевагу. Найчастіше відкриті рішення використовуються компаніями у комплексі з власними розробками.

За результатами аналізу попиту розробок 228 компаній (розробників ПЗ) було виділено переваги відкритого ПЗ над комерційним, що знайшли відображення у відповідних процентних відношеннях гістограми, приведеної на рис. 1.

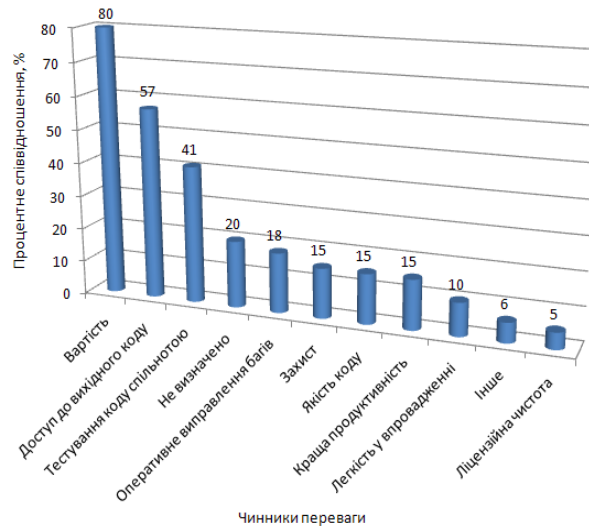


Рисунок 1 – Переваги відкритого ПЗ над комерційним.

Першою і, безумовно, найголовнішою перевагою відкритих ПЗ виявилася ціна. Звичайно відкрите ПЗ – це набагато більше ніж просто безкоштовна програма на просторах Інтернету, але при цьому замовники та власники фірм на перше місце ставлять саме цей фактор. Досить часто трапляються випадки, коли корпоративний замовник звертає увагу тільки на ціну, але при цьому не враховує функціональність, що призводить до сумних наслідків.

Другим пунктом є доступ до вихідного коду. 57% респондентів сказали, що це є одним з найбільш важливих факторів. По суті – це так і є, адже якщо є хороша команда програмістів, то можливо створити будь-який потрібний додаток або знайти його. Все одно: витрати будуть менші, а результати швидші ніж у комерційній сфері, але далеко не кожному споживачеві, як виявилось, потрібна можливість працювати з вихідним кодом – досить часто вистачає й стандартних функцій.

Оперативне виправлення багів та захист стоять на наступному місці, тому і те й інше, в продуктах з відкритим кодом, часто страждає або взагалі відсутнє. Як показує статистика – потреби у складному захисті немає, адже відкрите ПЗ найчастіше використовують малі та середні компанії, у яких, по-справжньому, серйозні атаки відбуваються дуже рідко.

Якість коду і краща продуктивність за статистикою займають одне з останніх місць. Це не дивно тому, що модифікації програмного продукту та модулів часто проводяться недосвідченими програмістами (найчастіше є першими проектами початківців), в наслідок чого «чистота» коду й продуктивність залишають бажати кращого.

Легкість у впровадженні в організацію та ліцензійну чистоту відзначили лише 10% та 5% респондентів. З причини безкоштовності продукту впровадженням, зазвичай, доводиться займатися самому споживачеві, що у випадку невеликих фірм не викликає великих проблем. Середні фірми, зазвичай, мають складнощі з впровадженням, які доводиться вирішувати своїми силами, що займає чимало часу ще й з причини поганої оптимізації продукту під потреби великої кількості користувачів.

Переваги комерційних ПЗ над відкритими знайшли відображення у відповідних процентних відношеннях гістограми, поданої на рис. 2.

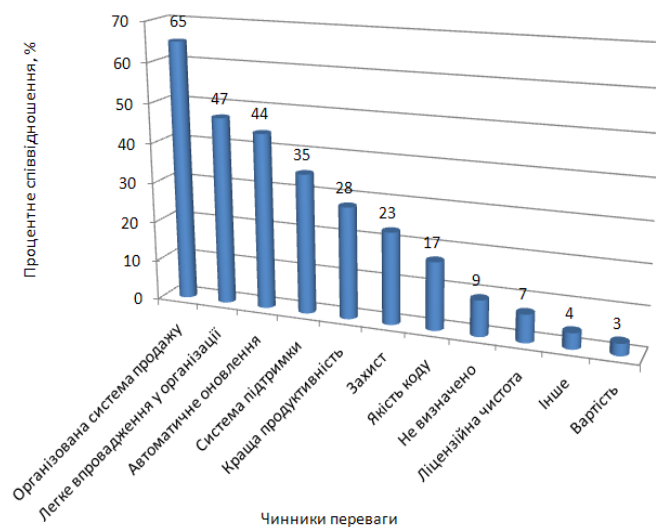


Рисунок 2 – Переваги комерційного ПЗ над відкритим.

У комерційного ПЗ є одна дуже велика перевага, відзначили 65% респондентів – це організована система продажів. В Інтернеті, в магазинах можна знайти повний список властивостей, книг-помічників, консультантів тощо. Великий відсоток людей, що купують ПЗ звертають на це увагу, адже набагато простіше використовувати інформацію, яка вже сформульована.

Друга велика перевага комерційного ПЗ – легкість у впровадженні. Політика впровадження комерційного ПЗ має на увазі подальшу співпрацю підприємства з виробником протягом кількох років, після чого проводиться аналіз ефективності та приймається питання про подальшу співпрацю із компанією або перехід на інший програмний продукт.

Важливу роль грають автоматичне оновлення та система підтримки. Багато фірм вважають за краще залишати вирішення питань та виправлення помилок спеціалістам, які створили програмний продукт. Хоча, з іншого боку, вони не мають вибору – адже код програмного продукту закритий. Що ж до автоматичного оновлення – багато залежить від договору із клієнтом. Великі фірми, зазвичай, домовляються про створення нової версії під потреби та фіксовану мету; малі компанії часто

задовольняються й стандартними оновленнями, що зафіксовано у ліцензійній угоді.

За переваги захисту проголосувало всього лише 23% опитаних. Проаналізованих причин для такого результату дві:

а) захист не потрібен тому, що не проводиться масивних атак та витоків інформації (ситуація звичайна для дрібних фірм);

б) захист, який існує – занадто слабкий для утримання серйозних атак (ситуація звичайна для великих фірм).

Якість коду зацікавило тільки 17%. Звичайно це впливає на продуктивність, але при цьому код є закритою частиною проекту в комерційному ПЗ, тому не особливо зрозуміло: чим обумовлено таке зацікавлення компаній. Ліцензійна чистота та вартість грає дрібну роль у перевагах комерційних програмних продуктів тому, що сплачувати за продукт небагато бажаючих, крім того: модифікації виробляє тільки одна компанія, що, скоріше, є великим мінусом.

Досить цікавий факт, що користувачів не особливо хвилює ліцензійна чистота продуктів: відкриті вони чи загальнодоступні або є комерційними проектами. Таке саме положення із захистом та якістю коду.

На даний момент багато західних аналітиків схиляються до використання відкритого ПЗ, тому вже з'явилися корпорації та фірми, які забезпечують сервіс та підтримку для безкоштовних програм, та при цьому є можливість працювати із кодом. А ні допомогу спільноти, ні низькі ціни на продукт – комерційний розробник забезпечити не в змозі.

Що ж стосується ситуації із Україною – наші розробники не активні у роботі з відкритим ПЗ. Однією з причин є те, що таке ПЗ не так давно з'явилося на наших ринках і програмісти поки «не влилися» у світовий потік модифікацій програмних продуктів. Так само: багато власників компаній та менеджери ще не досконалі у знаннях про можливості відкритого ПЗ та обирають недорогі аналоги за критерієм мінімізації вартості. Слід додати, що у останні три роки – зростає тенденція відмови від російського галузевого ПЗ (проекткування, фінанси, управління підприємством тощо).

Висновки

Таким чином, в результаті написання статті – було досягнуто її мету. Було визначено переваги та недоліки різних видів ПЗ. Причиною обрання такої теми стало постійне зростання та популяризація відкритого ПЗ у всьому світі. У найпрогресивніших країнах вже давно нове ПЗ не розроблюється з нуля, для них використовуються системи, які допомагають набагато швидше та ефективніше створити необхідні структуровані дані.

Методологія «Open-Source» знайшла активне використання досить нещодавно, але дуже швидко інтегрувалася у загальну структуру розробки. Її зручність в тому, що її не прив'язано до жодного з методів розробки та є дуже гнучкою у використанні. Розвиток означеної методології притаманно

для Заходу та Європи. Україна сильно відстала в цьому плані і тільки у 2010 р. почалися роботи з активної експлуатації відкритих систем у тому вигляді, у якому вона представлена зараз.

Під час проведення аналізу цієї галузі, проблемною стала відсутність будь-яких навчальних матеріалів щодо відкритого ПЗ. У деяких випадках, присутні тільки інструкції користувача, що хоч і дозволяють користуватися ПЗ та будувати чи відновлювати код, але приховують деякі цікаві й корисні можливості від некваліфікованих користувачів, що не мають рівень підготовки, який дозволяє сидіти за англійськими мануалами та підручниками.

Головна перевага відкритих та вільних програмних продуктів полягає в тому, що поширюються вони за вільною ліцензією та не виникає жодних проблем із законом через: копіювання, модифікацію та інші дії із кодом. Так само слід зазначити, що оскільки код виконано відкритим, то існує тенденція, що розробники додають коментарі, щоб цей код був ще і зрозумілий.

Одним із головних недоліків відкритих систем є відсутність вірного та прийняттого інтерфейсу продукту, втім розробкою інтерфейсу дизайнери, зазвичай, займаються із половини, а то й ближче до закінчення проекту – коли вже точно відомий повний функціонал і принципи роботи ПЗ.

З економічної точки зору, використання відкритого ПЗ дуже вигідно – це велика економія бюджету компанії та розвиток професіоналізму команди, а наведений у статті результат аналізу – стане у пригоді при виділенні переваг чи недоліків по кожному із видів ПЗ. Цей набір властивостей забезпечить однозначність обрання компанією або фірмою того чи іншого виду ПЗ для задоволення конкретного функціонального галузевого набору.

Перелік посилань

1. Открытое программное обеспечение [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://ru.wikipedia.org/wiki/Открытое_ПО.
2. Categories of free and nonfree software [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.gnu.org/philosophy/categories.en.html>.
3. What is free software? [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.en.html>.
4. High Priority Free Software Projects by Free Software Foundation [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.fsf.org/campaigns/priority-projects/>.
5. Open Source Paradigm Shift by Tim O'Reilly [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://archive.oreilly.com/pub/a/oreilly/tim/articles/paradigmshift_0504.html.

Рижов К.С. , ст.гр. К-42

Науковий керівник: Кузніченко С.Д., к.геогр.н., доц.
Одеський державний екологічний університет

РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ «ОРГАНАЙЗЕР СТУДЕНТА» ДЛЯ ОПЕРАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ANDROID

Постановка завдання. Сучасні мобільні телефони вже давно перестали бути лише засобом зв'язку, тепер цей пристрій охоплює майже всі прилади, необхідні для комфорту користувача. В тому числі сучасні смартфони успішно втілюють функцію органайзера.

Актуальним завданням є створення подібного органайзера для студентів ВЗО. Так студентам необхідно постійно планувати процес підготовки до лекційних, практичних та лабораторних завдань, який ґрунтується на сформованому розкладі занять. Від ефективності планування цих заходів залежить успішність студента. Тому розробка подібного програмного застосування для операційної системи Android надасть можливість студентам контролювати свій вільний час, своєчасно відвідувати заняття і успішно навчатися.

Метою наукової роботи є розробка програмного застосування для операційної системи Android, яке являє собою органайзер для студента Одеського державного екологічного університету, і містить такі функціональні можливості:

- перегляд переліку групи і завантаження розкладу занять;
- перегляд предметів, які читаються у поточному семестрі;
- перегляд списку викладачів, а також їх розкладу занять;
- перегляд актуальних завдань робочого плану, на поточний семестр.

Для досягнення поставленої мети роботи були вирішені наступні завдання:

- 1) Виконано дослідження та обґрунтування вибору алгоритмів розробки застосування.
- 2) Розроблена UML-діаграма роботи інформаційної системи.
- 3) Обрано наступні інструментальні засоби розробки:
 - система керування базою даних;
 - мова програмування;
 - середовище програмування для розробки інтерфейсної частини застосування.
- 4) Розроблено програмне застосування з функціональними можливостями органайзеру студента.
- 5) Перевірена працездатність програмного застосування.

Викладання основного матеріалу. Існують чотири стандартні блоки застосування Android:

- Activity (активність).
- Intent Receiver.
- Service (служба).
- Content Provider.

Activity (активність) – основний з вище перелічених блоків Android. Активність являє собою один повноцінний екран застосування, зазвичай – єдиний. Кожна активність здійснена як єдиний клас, який розширює базовий клас Activity. Клас відображає призначений для користувача інтерфейс, складений з Views на її макеті, і відповідає на події ініційовані користувачем. Більшість застосувань складається з декількох екранів. Переміщення в інший екран досягається стартом нової активності. Коли новий екран відкривається, попередній екран припиняється і поміщається у стек хронології. Користувач може перейти на попередню активність перемістившись назад через раніше відкриті активності в хронології. Android зберігає стеки хронології для кожної програми.

З діаграми класів, що наведена на рис.1, видно, що програма складається з головного вікна MainActivity в якому є можливість вибрати групу. MainActivity та MenuActivity спадкують автоматично генерований клас AppCompatActivity. Цей клас призначений для того, щоб елементи нових версій адекватно відображались на старих версіях ОС. Після чого цей клас спадкує клас FragmentActivity, який буде відображати усі фрагменти з яких складається програма.

На діаграмі прецедентів (рис.2) ілюструється набір прецедентів системи та виконавці, а також взаємозв'язки між ними. Прецеденти визначають, як виконавці взаємодіють з програмною системою. У процесі цієї взаємодії виконавцем генеруються події, які передаються системі, які представляють собою запити на виконання деякої операції. Як правило, окремі кроки або види діяльності у вигляді прецеденту не представляються. На діаграмі зображується тільки один актор, однак, реальних користувачів, які виступають в цій ролі по відношенню до інформаційної системи, може бути багато. Актори визначаються на основі складеного завдання або у процесі обговорення з замовником. У даному випадку у системі присутній один рівень доступу для користувачів оскільки недоцільно розмежовувати дану інформацію, адже вона знаходиться у громадському доступі. Кожен користувач зможе скористатися усіма можливими функціями застосування.

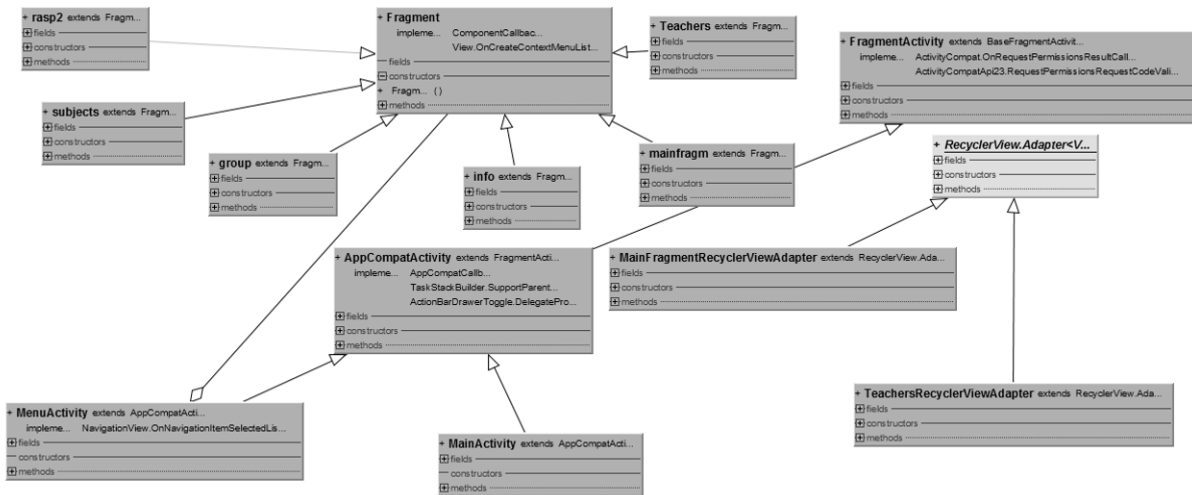


Рисунок 1 – Діаграма класів



Рисунок 2 – Діаграма прецедентів

Розробка зовнішнього вигляду та дизайну програми відбувалась згідно стандартів та канонів цієї області. В першу чергу орієнтованість направлена на Material design. Це мова візуальних образів, яку створила корпорація Google для уніфікації інтерфейсів її продуктів і сервісів.

Material design ґрунтується на принципах друкованого дизайну. І не тільки для краси, а й для розстановки акцентів і фокусування уваги користувача на потрібному елементі, для спрощення навігації серед ієрархії конструкцій інтерфейсу, для інтуїтивної передачі їх сенсу.

На рис. 3 зображено головна активність, яка дозволяє обрати номер групи. Вона містить список, за допомогою якого це можна здійснити. При виборі певної групи, буде проведено фільтрацію за номером групи, на основі якої буде виведено розклад занять цієї групи на вкладці «Расписание» та перелік викладачів. Вкладка «Расписание» містить інформацію про заняття, які проводяться в університеті у відповідності до обраної групи. При необхідності, групу можна змінити, натиснувши на кнопку у нижньому правому куті.

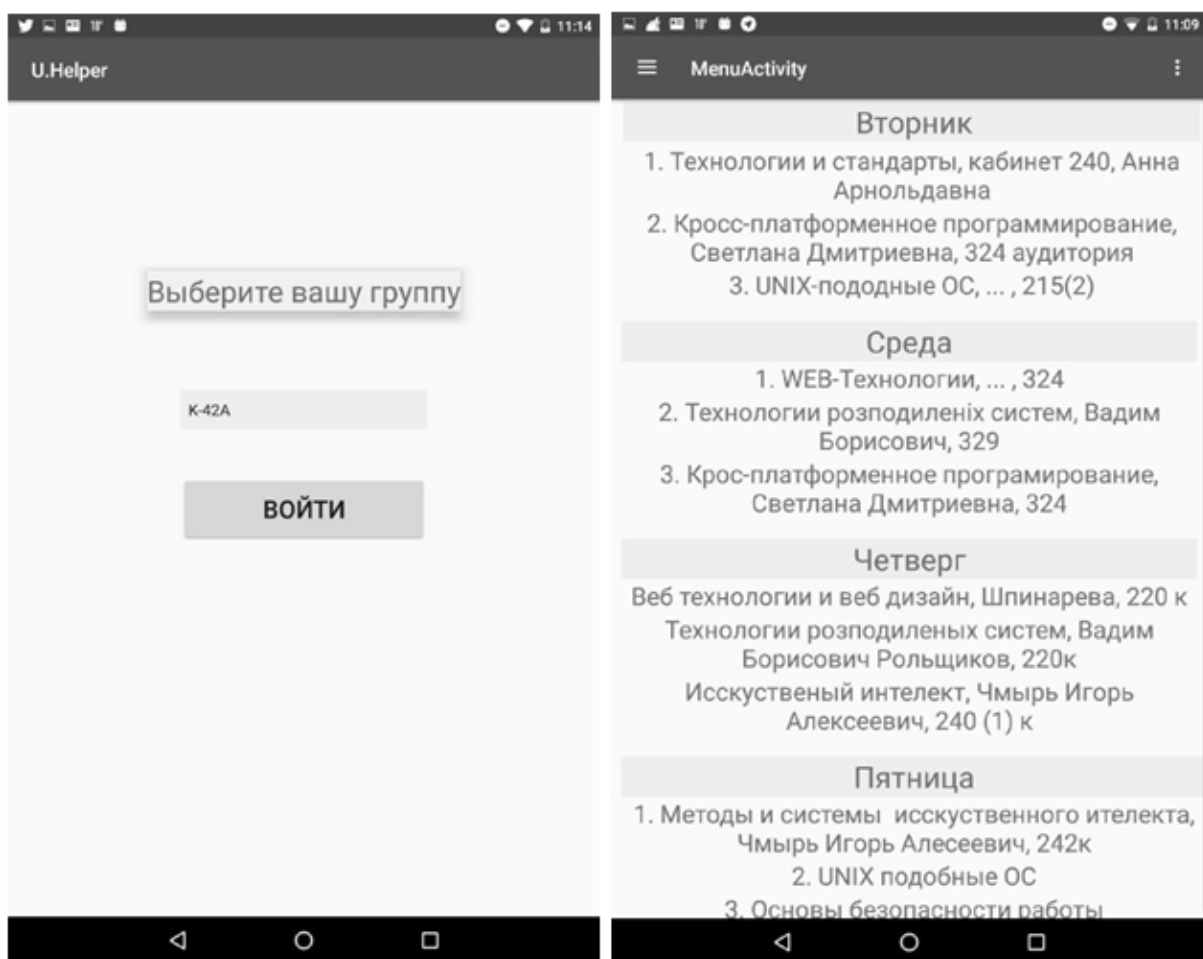


Рисунок 3 – Вигляд вкладки «Расписание»

Після вибору групи на сторінки програмного застосування відображаються актуальні завдання (лабораторні роботи, домашні завдання, курсові роботи) для конкретної групи. Дизайн виконаний в комбінації стилів RecyclerView та CardView. Завдяки цієї комбінації інформація зображена у вигляді карток, які при необхідності можливо

згорнути вправа за непотрібністю. Аналогічно у вигляді карток представляється і перелік викладачів.

Висновки. В роботі була виконана розробка інформаційної системи «Органайзер студента» для операційної системи Android, яка дозволяє завантажувати і переглядати поточний розгляд занять, а також розклад занять і консультацій викладачів. Система допомагає студентам планувати відвідування контролюючих заходів, лекцій, практичних та лабораторних робіт, що сприяє підвищенню успішності навчання.

Література

1. Основы программирования для платформы Android [Электроний ресурс]. – Режим доступу: <http://android-phones.ru/introduction-to-android-development/>
2. Хабрахабр IT-портал [Электроний ресурс]. – Режим доступу: <https://habrahabr.ru>
3. Гриффитс Дон, Гриффитс Дэвид Head First. Программирование для Android. – СПб.: Питер, 2016. – 704 с.: ил.
4. Буч Г., Рамбо Д., Якобсон И. Язык UML. Руководство пользователя. 2-е изд.: Пер. с англ. Мухин Н. – М.: ДМК Пресс, 2006. – 496 с.: ил.
5. Основы создания приложений [Электроний ресурс]. – Режим доступу: <https://developer.android.com/guide/components/fundamentals.html?hl=ru>
6. Создание Android приложений. Структура Android приложения [Электроний ресурс]. – Режим доступу: <http://4pda.biz/stati/495-sozdanie-android-prilozhenij-struktura-android-prilozheniya.html>

Мартинюк І., ст.гр. К-42

Науковий керівник: Штефан Н.З.

Кафедра інформаційних технологій

УРАЗЛИВОСТІ "ІоТ" СИСТЕМ

Мета роботи

Зараз як ніколи раніше піднято питання про інформаційну безпеку, а особливо про безпеку пристроїв, які нас оточують. Майже у кожної людини вдома є свій ІоТ (Internet of Things) оточення. І складається вона із звичних пристроїв, різного роду розумної електроніки та побутової техніки, різноманітних датчиків, систем відео спостереження, та інших цифрових пристроїв, з'єднаних з "мережею".

Як і для звичайних Інтернет мереж так і для мереж "Інтернет речей" потрібен захист, ця область ще досить молода і з цієї причини в ній ще досить велика кількість вразливих місць.

Наявність в домашній мережі погано налаштованого або вразливого ІоТ-пристрою може спричинити за собою дуже сумні наслідки для його користувачів.

Один з найпоширеніших сценаріїв — включення пристрою в ботнет. Це, мабуть, самий нешкідливий варіант для його власника; інші варіанти використання більш небезпечні. Так, пристрої з домашньої мережі можуть використовуватися в якості проміжної ланки (Ргоху) для здійснення протизаконних дій. Крім того, зловмисник отримав доступ до ІоТ-пристрою може шпигувати за його користувачами. І це далеко не найгірший сценарій (для користувачів), заражений пристрій може бути просто зламаний.

Постановка завдання

Метою наукової роботи є опис та розгляд основних загроз сучасного світу для "розумних" пристроїв.

В роботі розглядаються наступні загрози:

- 1) шкідливе ПЗ яке погрожує ІоТ пристроям;
- 2) проблеми з наданою "прошивкою" ПЗ від виробників пристроїв;
- 3) налаштування пристроїв за замовчуванням від виробників пристроїв.

Викладання основного матеріалу

Зараз ІоТ пристрої піддаються нападам приблизно кожні 3-5 хвилин, і це все заслуги шкідливого програмного забезпечення вільно поширюється мережею завдяки незакритим вразливостей в ПЗ яке надаються виробниками пристроїв.

ІоТ – це погано?



Рисунок 1 – Стандарти безпеки.

На даний момент - безпечної екосистеми IoT не існує. Зараз вже активно ведеться розробка відповідних документів і правил безпеки для виробників IoT пристроїв. Екокомісії вводить обов'язкову сертифікацію та інші аналогічні процедури для всіх приладів, що підключаються до інтернету речей.

В ході дослідження було проведено сканування мережі та були виявлені деякі зразки шкідливого ПЗ, що надають несанкціонований доступ до пристроїв, а також шкідливе ПЗ яке дозволяє створювати на основі заражених пристроїв "ботнет" мережі.

Деякі зі знайдених зразків шкідливого ПО:

- Ботнет сімейства "Linux.BackDoor.Tsunami" дозволяє отримати контроль над системою і використовувати її для проведення DDoS атак або для установки на захоплену систему іншого шкідливого ПЗ;
- DDoS ботнет "Linux.Mrblack" призначений для збору інформації про атакований системі і проведення DDoS-атак з використанням протоколів TCP/IP і HTTP;
- "Linux.PNScan.1" його призначенням є злом систем і завантаження на них бекдорів відповідно до архітектури пристрою, він завантажує наступні шкідливі програми "Linux.BackDoor.Tsunami" - яка описана вище, "Tool.Linux.BrutePma" - шкідлива програма призначена для злому адміністраторських панелей баз даних "PHPMuAdmin";
- "Linux.PNScan.2" ця версія Linux.PNScan сканує мережу в пошуку серверів зі стандартними налаштуваннями SSH сервера і

після заражає їх однією або декількома з безлічі шкідливих програм, їх призначення варіюється від проведення DDoS-атак, розсилки спаму і злому деяких CMS, що дозволяє проводити атаки на користувачів які відвідують заражені сайти;

- Ботнет "Mirai" - ботнет призначений для проведення DDoS-атак, став дуже відомий завдяки своїм масованими атакам на різні IoT пристрої а так же публікації його вихідного коду, завдяки чому з'явилася дуже велика кількість його модифікацій;
- "BrickerBot" - Це найпростіший зразок шкідливого ПО яке було знайдено, і у нього тільки одна мета знайти і знищити вразливі пристрої, пошкодити ПЗ або конфігурації пристрою до такої міри щоб воно припинило свою роботу.

ПЗ розумних пристроїв - у кращому випадку, виробники випускають оновлення ПЗ для своїх «розумних» пристроїв із запізненням. У гіршому (найбільш частий випадок) - ПЗ не оновлюється зовсім, у багатьох пристроях не передбачена навіть можливість установки оновлень.

Ще одна проблема - паролі, що встановлюються виробником. Вони можуть бути однакові не тільки для якоїсь однієї моделі, але і, скажімо, для всієї лінійки продукції. При цьому ситуація настільки не нова, що списки комбінацій логін/пароль без праці можна знайти в Інтернеті, чим і користуються зловмисники. Полегшує їм завдання і той факт, що значна частина «розумних» пристроїв «світить» назовні портами Telnet, SSH і веб інтерфейсами надають до них повний доступ.

Так само не тільки виробники встановлюють однакові паролі для своїх пристроїв, але і Інтернет провайдери так само роблять це, і в цілком благих цілях для того щоб спростити налаштування таких пристроїв як маршрутизатори і комутатори, що в свою чергу ставить під загрозу цілі підмережі провайдерів а з ними і користувачів і їх влаштуванням які в них знаходяться.

Хочеться сказати кілька слів про прості рекомендації до безпеки, які допоможуть вам уберегти ваші пристрої від зараження:

1. Якщо це не потрібно для використання пристрою, не відкривайте до нього доступ із зовнішньої мережі;
2. Вимкніть всі мережеві сервіси, які не потрібні вам для використання пристрою.
3. Якщо на пристрої є стандартний або універсальний пароль, які не можна поміняти, або попередньо встановлений обліковий запис, яку не можна деактивувати, вимкніть мережеві сервіси, в яких вони використовуються, або закрийте до них мережевий доступ ззовні.
4. Перед початком використання змініть пароль за замовчуванням, встановивши новий, стійкий до прямого перебору.

5. Регулярно оновлюйте ПЗ пристрою до останньої версії (при наявності таких оновлень).

Дотримання цих нескладних рекомендацій допоможе запобігти більшу частину атак розповсюджених зараз шкідливих програм атакуючих IoT системи.

Висновки

Зростання кількості шкідливих програм для Internet of Things і пов'язаних з ними інцидентів демонструють, наскільки серйозною є проблема безпеки «розумних» пристроїв.

Проблемою так само є виробники які своїми благими намірами допомогти користувачам з їх «розумними» пристроями залишають уразливості в захисті цих пристроїв.

Зараз вже активно ведеться розробка відповідних документів і правил безпеки для виробників IoT пристроїв. Кінцевою метою цих документів є зробити інформаційні системи, на які ми покладаємося, більш стійкими до атак, обмежити збиток від атак і зробити системи здатними до відновлення і більш живучими.

Література

1. Бирюков А.А. - Информационная безопасность. Защита и нападение - 2017
2. Russell B., Duren D.V. - Practical Internet of Things Security - 2016
3. <https://www.securitylab.ru/>
4. <http://www.tadviser.ru/>
5. <https://regmedia.co.uk/2017/08/17/nist-sec-drft5.pdf>

**Секція
«МЕНЕДЖМЕНТУ ПРИРОДООХОРОННОЇ ДІЯЛЬНОСТІ»**

Барбанягра А.М., ст. гр. У-31

Науковий керівник – Павленко О.П., к.е.н., доц.

Кафедра менеджменту природоохоронної діяльності

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ НАСЛІДКИ ВІД НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

Вступ. Захист населення, територій, матеріальних і культурних цінностей від надзвичайних ситуацій (НС) – це одна з основних функцій держави, від ефективності здійснення якої безпосередньо залежить національна безпека і загалом існування держави як такої. Українська цілісна система захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій продовжує модернізуватися, а колишня система цивільної оборони вже майже зруйнована, що становить загрозу національній безпеці.

Об'єктом дослідження є екологоорієнтоване управління надзвичайними ситуаціями.

Предметом дослідження виступають теоретичні, методичні і практичні аспекти управління надзвичайними ситуаціями.

Мета роботи: визначити еколого-економічні збитки від НС; долучити до фінансування та проведення заходів захисту територій від небезпек техногенного та природного характеру.

Екологічна обстановка в світі в останні роки погіршилася і вважається несприятливою. Щорічно в нашій країні виникають надзвичайні ситуації природного і техногенного характеру, що призводить до загибелі багатьох людей і значних матеріальних збитків.

Причиною таких подій стає зростання людства на планеті, збільшення обсягів виробництва продукції і послуг, яке супроводжує загострення екологічних проблем. В даний час використовується понад 55% суші, близько 13% річкових вод, швидкість зведення лісів досягає 18 млн. га в рік.

Джерелами антропогенного забруднення є різні види промислових виробництв, до таких належать - промисловість, енергетика, військова діяльність, транспорт, сільське господарство, комунальні стоки, джерела фізичного забруднення (теплові, шумові, радіоактивні, електромагнітні).

Ймовірність виникнення НС залежить від багатьох факторів: технічного, організаційного, економічного та екологічного (1.1).

$$P_{НС} = f(x_1, x_2, x_3, x_4) \quad (1.1)$$

Оскільки настання НС залежить від екологічної ситуації, у випадку задовільної екологічної ситуації ймовірність виникнення НС зменшується, зменшує ризик виникнення еколого-економічних збитків.

У випадку ж незадовільної екологічної ситуації через НС, що відбулися раніше, ймовірність виникнення нової НС збільшується, тому

еколого-економічні збитки на їх ліквідацію збільшаться. В кінцевому результаті це впливає на економіко-екологічну безпеку регіону, держави.

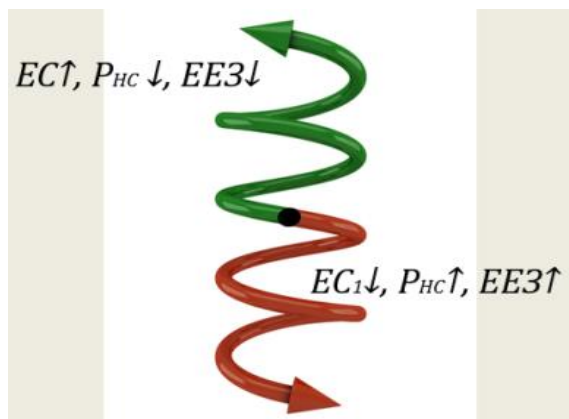


Рис. 1. Залежність ймовірності виникнення НС та розмірів економіко-екологічних збитків від екологічної ситуації

На рис. 1 показано обернена залежність ймовірності виникнення НС та розмірів економіко-екологічних збитків від екологічної ситуації та циклічність цих явищ та процесів.

Впровадження еколого-орієнтованого управління НС буде зменшувати перш за все ймовірність виникнення НС і відповідно, приводити до зменшення еколого-економічних збитків.

Ефективність еколого-орієнтованого управління НС можна оцінювати через оцінку відверненого еколого-економічного збитку.

Експрес-метод визначення еколого-економічного збитку від катастроф техногенного характеру застосовується для проведення оперативних розрахунків величини збитку з мінімальним обсягом вихідної інформації.

Розрахунковий принцип визначення еколого-економічного збитків експрес-методом пропонується розраховувати як добуток питомого збитку на площі зони активного ураження з регіональним поправочним коефіцієнтом для і-го реципієнта та відносної небезпечності хімічної речовини [2].

Для формування бази питомих збитків для 9 економічних районів України був використаний метод моделювання, сутність якого полягає в тому, що були змодельовані конкретні аварії для провідних підприємств хімічної промисловості за місцем їх розташування. Так, для розрахунків нами були обрані потужні промислові об'єкти, що в разі надзвичайної ситуації можуть завдати великого збитку населенню та оточуючому середовищу. При виборі враховувалися вид виробництва, промислові потужності та отруйні речовини, що використовуються в виробництві. Для кожного об'єкту була змодельована умовна аварія з урахуванням початкових умов та напрямку вітру, побудовані зони активного ураження з урахуванням вірогідного напрямку вітру.

В Донецькому районі найбільш небезпечним вважається ПАТ «Концерн Стирол», в Придніпровському – ПАТ «Дніпроазот», в Північно-Східному – ПАТ «Сумихімпром», в Центральному – ПАТ «ЧекасиАзот», в Північно-Західному – ПАТ «Рівнеазот», в Причорноморському –

ПАТ «Одеський припортовий завод», в Карпатському – ПАТ «Львівський хімічний завод», в Столичному – ТОВ «Хімпром Київ». Більшість підприємств належить холдингу «OSTHEM», який об'єднує активи азотної хімії GroupDF.

На наступному етапі були виконані розрахунки питомих збитків від умовних аварій та знайдений середній питомий збиток для наступних реципієнтів: населення; основні та оборотні фонди; сільське господарство; лісові ресурси; рибне господарство; житлово-комунальне господарство; рекреаційні зони.

Для визначення щільності реципієнтів розраховується відношення кількості реципієнтів і-го виду, що потрапили в зону активного ураження до загальної площі зони активного ураження.

Також за основу для розрахунку еколого-економічного збитку була взята «Методика оцінки збитків від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру» [3], вона доповнена такими реципієнтами, як збитки житлово-комунального господарства та ліквідаційні витрати. Складові еколого-економічного збитку були прийняті класичні, при чому була висунута гіпотеза про наявність можливих проявів таких видів збитку, як збиток від втрати життя населення та здоров'я майбутніх поколінь.

Основний принцип визначення еколого-економічного збитку експрес-методом представлений у вигляді добутку питомого збитку, площі зони активного ураження, щільності і-го реципієнта, регіонального поправочного коефіцієнта, маси j-го викиду, показники відносної агресивності домішок, а також регіонів та кількості небезпечних речовин.

З метою апробації експрес методу були розраховані еколого-економічні збитки пореципієнтним методом та безпосередньо експрес-методом для умовної аварії за 9 економічними районами. Результати оцінки викладені в табл. 1.

Експрес метод забезпечує прийнятний рівень точності варіативних розрахунків при прогнозуванні еколого-економічних збитків від потенційно можливих катастроф техногенного характеру. Запропонований методичний підхід рекомендується використовувати для швидкої оцінки необхідних для ліквідації катастрофи коштів, при визначенні обсягів компенсаційних фондів з урахуванням особливостей в структурі, щільності та видах реципієнтів, які знаходяться в зоні потенційно небезпечних виробництв, а також при визначенні страхових виплат підприємствам та третім особам, які постраждали від катастроф техногенного характеру.

Запропоновані науково-методичні до експрес оцінки еколого-економічного збитку від катастроф техногенного характеру ґрунтуються на таких принципах: – встановлення питомих збитків, що розроблені саме для характеристики катастроф техногенного характеру та диференціації цих показників за реципієнтами, що потрапили в зону активного ураження; –

Таблиця 1 - Порівняльна оцінка розрахунків еколого-економічного збитку методами експрес-оцінки та пореципієнтним методом

Економічний район	Експрес метод	Комплексний метод	Відхилення
Північно-Східний	16,428	16,492	0,39%
Центральний	22,858	22,820	0,17%
Придніпровський	35,996	36,059	0,18%
Північно-Західний	8,100	8,182	1,01%
Донецький	33,046	30,630	8%
Карпатський	18,419	18,367	0,29%
Причорноморський	3,015	3,022	0,23%
Подільний	4,638	4,634	0,07%
Столичний	17,378	17,383	0,03%

врахування регіональних відмінностей структури та щільності реципієнтів, що потрапили в зону активного ураження за економічними районами України.

Учасники галузевого компенсаційного фонду несуть сумісну відповідальність за зобов'язаннями заподіяної шкоди третім особам внаслідок катастроф техногенного характеру. Тому процес компенсації економічного збитку третім особам проводиться за такою схемою: спочатку, виплати здійснює страхова компанія, що заключила договір з небезпечним об'єктом. Якщо сума виплат на погашення конкретного еколого-економічного збитку від катастрофи техногенного характеру перевищує суму договору страхування, фінансову відповідальність за нанесену шкоду третім особам несе безпосередньо небезпечне підприємство – джерело техногенної аварії чи катастрофи. Якщо сума коштів підприємства для погашення еколого-економічного збитку буде недостатньою, починаються виплати з галузевого компенсаційного фонду, як крайній засіб.

Загальні принципи формування галузевих компенсаційних фондів враховують наступні положення:

- внесок в компенсаційний фонд є одноразовий платіж, що здійснюється раз у рік. Він залежить від кількості забруднюючих речовин, що зберігаються на підприємстві, частоти відмов на даному підприємстві та обсягу виробництва;

- ставка формується з урахуванням ймовірності настання тієї чи іншої катастрофи техногенного характеру;

- в кінці планового періоду галузевий фонд збільшується на величину відсотків депозиту банку, отже ставка - нетто може зменшуватися протягом декількох років, якщо катастрофа не сталася.

Викладений методичний підхід дозволяє суттєво скоротити обсяг вихідної інформації в порівнянні з офіційною методикою оцінки збитків від наслідків НС техногенного та природного характеру. При цьому, він забезпечує прийнятний рівень точності варіативних розрахунків при прогнозування еколого-економічних збитків від потенційно можливих катастроф техногенного характеру (на рівні $\pm 8\%$). Пропонований методичний підхід рекомендується використовувати для швидкої оцінки необхідних для ліквідації катастрофи коштів, при визначенні обсягів компенсаційних фондів з урахуванням особливостей в структурі, щільності та видах реципієнтів, які знаходяться в зоні потенційно небезпечних виробництв хімічної промисловості, а також при визначенні страхових виплат підприємствам та третім особам, які постраждали від катастроф техногенного характеру.

Одним з механізмів пом'якшення наслідків катастроф техногенного характеру є відшкодування еколого-економічного збитку третім особам [4].

Висновок. В результаті вивчення даної проблеми зроблено висновок, що в країнах пострадянського простору методи, що діють у всіх розвинених країнах світу, не ефективні. Це пов'язано з нестабільністю економічної ситуації, не розвиненістю страхового ринку, не бажанням населення і підприємств платити за ризик і можливі збитки. Так, в економічно розвинених країнах основним інструментом компенсації таких ризиків є страхування. Однак, в Україні, методи компенсації не знаходять широкого застосування і компенсують всього 2% завданих еколого-економічних збитків від НС. При цьому основна частина еколого-економічного збитку при настанні катастрофи техногенного характеру компенсується за рахунок резервних фондів державного та обласних бюджетів.

Список літератури:

1. Телиженко А.М., Лукьянихин В.А., Лукьянихина Е.А. Оценка экономического ущерба от загрязнения водного бассейна. Сумы: СумГУ, 2001. 68 с.
2. Опанасюк Ю.А. Визначення економічних збитків від втрати здоров'я майбутніх поколінь внаслідок катастроф техногенного типу // Вісник Сумського державного університету. Сер. Економіка. 2008. №1. С. 96-100.
3. Опанасюк Ю.А. Формування галузевих компенсаційних фондів для подолання техногенних катастроф та їх наслідків // Електронне наукове фахове видання "Ефективна економіка". 2015. №5. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=4065> (дата звернення: 9.11.2017)
4. Балацький Є.О. Науково-методичні основи індексації економічних збитків [Текст]: автореф. дис...канд. екон. наук: 08.08.03; НДІ соціально-економічних проблем м. Києва. Суми, 1995. 25 с.

Андрушко М.А., ст. гр.У-11

Науковий керівник – Колонтай С.М., к.е.н., доцент

Кафедра менеджменту природоохоронної діяльності

ПРОБЛЕМА РОЗМІЩЕННЯ ВІДХОДІВ НА ЗВАЛИЩАХ ТА ПОЛІГОНАХ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Вступ. Питання перероблення та утилізації твердих побутових і промислових відходів в Україні є одним з головних. Відходи, що нагромаджуються на сміттєзвалищах у великій кількості, створюють проблему екологічно небезпечного спрямування у зв'язку з забрудненням довкілля, а саме – ґрунту, поверхневих і підземних вод, атмосфери. Щороку в Україні утворюється близько 10 млн. т побутових відходів. На звалищах накопичено понад 60 млн. т побутових відходів, рівень їх утилізації становить приблизно 35%. Відходи займають в Україні 165 тис. га земель. Це один з найбільших показників у світі.

Мета роботи - формування уявлення про проблему розміщення відходів на звалищах і полігонах Одеської області.

Вихідним матеріалами є щорічні регіональні доповіді про стан навколишнього природного середовища в Одеській області, статистичні огляди, спеціальні дослідження науковців, екологічні програми, зокрема «Програма поводження з твердими побутовими відходами в Одеській області на 2013- 2017 роки», Екологічний паспорт Одеської області за 2016 рік [1].

Методи дослідження - узагальнення та інтерпретація інформації, статистичні методи.

Результати дослідження та їх аналіз. Одеська область має значну площу і структуру об'єктів, що підлягають санітарному очищенню та іншій діяльності у сфері поводження з побутовими відходами, займає територію 33,3 тис. км². За адміністративно-територіальним поділом область складається з 26 районів, 7 міст обласного значення, 33 селищ міського типу, 1125 сільських населених пунктів.

У населених пунктах області проживає 2,38 млн. осіб населення, які разом з промислово-господарським комплексом утворюють щорічно близько 6,0 млн. куб. м твердих побутових відходів, з яких централізованим збиранням та захороненням охоплено 66,8%, решта вивозиться стихійно.

На сьогоднішній день в області існує 563 полігони твердих побутових відходів (ТПВ) площею 978,1 га.

Переважна більшість полігонів працює в режимі перевантаження, тобто з порушенням проектних показників щодо обсягів накопичення відходів. Водночас через відсутність необхідних споруд та механізмів технологія захоронення здійснюється з порушенням нормативних вимог,

що, в свою чергу, призводить до забруднення навколишнього природного середовища.

У сфері санітарної очистки населених пунктів області діє 84 підприємства, у яких працюють 654 особи. Загальна кількість сміттєвозів становить 113 од. Зношеність парку сміттєвозів в середньому по області становить 70,6%, в середньому по Україні – 72%. Процент охоплення населення послугами зі збирання твердих побутових відходів становить 66,8% [2].

Динаміка основних показників поводження з відходами I-IV класів небезпеки (за даними Головного управління статистики в Одеській області) представлена в таблиці 1 [1].

Таблиця 1 - Динаміка основних показників поводження з відходами I-IV класів небезпеки (тис. т)

№ з/п	Показники	2014 рік	2015 рік	2016 рік
1	Утворено	809,5	602,6	295870,1
2	Одержано від інших підприємств	859,5	-	
3	у тому числі з інших країн	2,4	-	
4	Спалено	19,1	18,4	1106,1
5	у т.ч. з метою отримання енергії	16,6	-	1035,3
6	Використано (утилізовано)	11,9	10,2	84630,3
7	Знешкоджено (знищено)	520,7	509,5	
8	Направлено в сховища організованого складування (поховання)	-	-	157379,3
9	Передано іншим підприємствам	-	-	
10	у тому числі іншим країнам	-	-	
11	Направлено в місця неорганізованого складування за межі підприємств	-	-	12,4
12	Втрати відходів внаслідок витікання, випаровування, пожеж, крадіжок	0,0	-	19,8
13	Наявність на кінець звітного року у сховищах організованого складування та на території підприємств	9762,3	10233,9	

Підприємства - основні накопичувачі промислових відходів (за даними Головного управління статистики в Одеській області) представлені в таблиці 2 [1].

Серйозною проблемою залишається проблема зберігання непридатних міндобрив та пестицидів на території області.

За останніми даними на території області залишається близько 571,306 т непридатних хімічних засобів захисту рослин (87 складів), а з урахуванням тари та забрудненої землі від них - понад 1010,116 т.

У 2016 році фінансування з державного та обласного фондів охорони навколишнього природного середовища не здійснювалось, тому роботи з перезатарення та вивезення непридатних хімічних засобів захисту рослин (ХЗЗР) не проводились.

Таблиця 2 - Підприємства - основні накопичувачі промислових відходів

№ з/п	Назва підприємства	Накопичено відходів станом на початок звітного періоду, т	Фактично утворилось відходів на підприємстві за 2016 рік (звітний), т	Накопичено відходів станом на кінець звітного року, т
1	Державне підприємство «Морський торговельний порт «Чорноморськ»»	290,05	4398,55	399,41
2	ТОВ "Дельта вілмар СНД"	0	11623,5	0
3	Державне підприємство «Морський торговельний порт «Южний»»	931,49	6998,22	633,76
4	ТОВ з іноземними інвестиціями «Трансінвестсервіс»	37,163	6836,06	47,866
5	Публічне акціонерне товариство «Одеський припортовий завод»	15574	3131,1	17513

Робота з вивезення та знищення залишку накопичених на території Одеської області непридатних ХЗЗР та реабілітації забруднених територій біля складів їх зберігання триватиме.

Відходи гірничодобувної, металургійної, енергетичної та інших галузей промисловості складаються з небезпечних відходів, ресурсоцінних відходів і безпечних відходів.

В Одеській області створені і експлуатуються потужності з утилізації і знешкодження небезпечних відходів виробництва. Всього в області експлуатуються 5 комплексів по термічному знешкодженню небезпечних відходів (інсинераторів): ТОВ «Грін-Порт», ПП «Центр екологічної безпеки», ДП «Ізмаїльський МТП», ТОВ «УТІЛЬВТОРПРОМ», ТОВ «НБК «УКРЕКОПРОМ».

ПП "КОНКОРД" та ТОВ "ЕКО-СЕРВІС" займаються переробкою (утилізацією) відпрацьованих нафтопродуктів.

Промислові відходи I-III класу небезпеки, які утворюються на підприємствах області передаються переробним підприємствам або складаються у спеціально відведених місцях на підприємстві [1].

Основними причинами складної ситуації, пов'язаної із збиранням, використанням, утилізацією, захороненням відходів, є: недостатньо розвинута система збору та заготівлі вторинних ресурсів; слабкий розвиток індустриальних методів переробки твердих побутових відходів; не належно обладнані полігони ТПВ; недосконалість системи контролю за утворенням, перевезенням, розміщенням та утилізацією відходів; недостатньо активне впровадження сучасних технологій з переробки твердих побутових відходів та їх утилізації.

Зазначені проблеми передусім викликані складним фінансово-економічним станом житлово-комунальної галузі в цілому, низькою платою за поводження з ТПВ та обмеженими можливостями місцевих бюджетів в частині фінансування розвитку та утримання об'єктів поводження з ТПВ. Через незадовільний контроль за суб'єктами поводження з ТПВ скорочуються обсяги відходів, які вивозяться на організовані полігони.

Висновки. Для вирішення питання утилізації відходів, особливо тих, які можуть бути повернені в обіг як вторсировина, необхідно підтримання на державному та регіональному рівнях підприємств-переробників, використовуючи пільговий механізм їх оподаткування, надання пільгових кредитів, сприяння у виборі земельних ділянок.

Розв'язання існуючих проблем в галузі поводження з твердими побутовими відходами треба здійснювати за допомогою вирішення таких завдань: зменшення обсягів захоронення побутових відходів шляхом застосування нових сучасних методів їх збирання, перевезення, зберігання, переробки, утилізації та знешкодження; впровадження на території області принципу «забруднювач платить»; вдосконалення існуючої системи управління у сфері поводження з твердими побутовими відходами; проведення послідовної та узгодженої інформаційно-виховної роботи з утворювачами відходів; проведення послідовної та узгодженої інформаційно-виховної роботи з утворювачами відходів.

Список літератури:

1. Екологічний паспорт Одеської області. 2017. URL: https://menr.gov.ua/files/docs/eco_passport/Одеська%20область%202016_r_k.pdf.
2. Програма поводження з твердими побутовими відходами в Одеській області на 2013-2017 роки. URL: <http://oblrada.odessa.gov.ua>

Чабанюк А.С., ст. гр. У-21

Науковий керівник – Смірнова К.В., к.е.н., доц.

Кафедра менеджменту природоохоронної діяльності

ТІМБІЛДИНГ ЯК СКЛADOVA УСПІХУ ОРГАНІЗАЦІЇ

Вступ. В сучасних умовах в питаннях управління персоналом особливого значення набувають неекономічні способи, розвиток та використання яких суттєво прискорюється тенденціями ХХІ ст. Сьогодні майже неможливо уявити собі успішну реалізацію бізнес проекту без застосування колективної роботи - командоутворюючої складової, а персонал розглядається як найголовніший об'єкт управління, в той час як управління ним є першочерговим завданням керівника будь-якої організації [1]. З одного боку, для керівника будь-якого рівня мистецтво створити хорошу команду складне завдання, а, з іншого - для сумісно працюючих співробітників не менш важко відповідати високим очікуванням і досягати поставлених цілей. Отже, тимбілдинг є однією з перспективних моделей менеджменту, що забезпечує повноцінний розвиток організації, та одним з найефективніших інструментів управління персоналом.

Мета роботи - дослідити тимбілдинг як важливу складову ефективного формування успішної команди.

Об'єкт дослідження та вихідні матеріали. Об'єктом дослідження виступає тимбілдинг. Вихідними матеріалами слугують наукові розробки вітчизняних та зарубіжних вчених.

Методи дослідження. Реалізація зазначеної мети можлива за допомогою методів синтезу та аналізу, систематизації отриманих результатів.

Результати дослідження та її аналіз. Робота в колективі - це складний процес, що вимагає постійної підтримки і коригування на всіх стадіях розвитку, а тому заходи, спрямовані на створення, згуртування колективу та оптимізацію управління ним сприяють об'єднанню людей і їх груп, іноді навіть несумісних, та позитивно впливають на діяльність організації в цілому. При об'єднанні колективу за допомогою тимбілдингу підвищується працездатність і залученість співробітників, підвищується їх зацікавленість до виконуваної роботи, повністю змінюється підхід до завдань та збільшується швидкість їх виконання [2].

Тімбілдинг (командотворення) (від англ. team building – побудова команди) – термін, що часто використовується в контексті бізнесу й може бути застосованим до широкого діапазону дій для створення та підвищення ефективності роботи команди. В широкому сенсі, тимбілдинг – це спеціально розроблені заходи, спрямовані на згуртування колективу, формування сильної команди для успішного досягнення будь-яких

поставлених цілей [2], а вузькому розумінні – його розглядають як корпоративні заходи, сумісний відпочинок, що ведуть до згуртування колективу.

Авторство тимблдингу належить військовим, які в 1950-х роках у Великобританії презентували так званий «мотузковий курс» – тренінг, покликаний забезпечити психологічну підготовку та командну сумісність військовослужбовців спецпідрозділів королівства [1].

Тимблдинг спрямований на створення груп рівноправних фахівців різної спеціалізації, які спільно несуть відповідальність за результати своєї діяльності і на рівних підставах здійснюють розподіл праці в команді. У більш вузькому сенсі тимблдинг розглядається як активний корпоративний відпочинок, спрямований на згуртування колективу чи команди [1].

Спільна колективна праця є досить складним процесом, що вимагає постійної підтримки та координування на всіх стадіях розвитку колективу, тому тимблдинг якраз і виступає комплексним заходом, спрямованим на зміцнення команди та покращення взаємодії в колективі [1].

Для повного уявлення сутності тимблдингу слід розібратись у відмінностях між «групою співробітників» і командою, які були виявлені в 1977 р. дослідниками Такманом і Дженсен (табл. 1) і досі лише укріплюють свої позиції.

Таблиця 1 - Відмінності команди від групи

Група	Команда
Незалежні індивідууми відстоюють власні інтереси	Боротьба за особисту перевагу не заохочується. Потрібні і заохочуються взаємні поступки для максимізації колективного результату
Члени групи відносяться до роботи як наймані працівники	Учасники сприймають роботу як власну справу
Нові пропозиції важко знаходять підтримку. Потрібно лобювання інтересів	Учасники застосовують свої унікальні навички в роботі над завданнями команди. Чужі пропозиції отримують розвиток і підтримку
Члени групи не довіряють деяким зі своїх колег	Учасники відкрито висловлюють ідеї і обмінюються інформацією
Члени групи не можуть позбутися конфліктів, які гальмують роботу. Розбіжності сприймаються як перешкоди	Конфлікт сприймається як можливість для народження нових ідей і не гальмує просування до мети
Члени групи вважають за краще зміцнювати власні позиції	Учасники намагаються зрозуміти думки опонентів

Тимблдинг як процес включає в себе низку складових, до яких входять:

1. Формування й розвиток навичок командної роботи - гармонізація спільної мети з особистими цілями; прийняття відповідальності за результат команди; ситуаційне лідерство (лідерство під завдання) й гнучка зміна стилю відповідно до особливостей завдання; конструктивна взаємодія та самоврядування; прийняття єдиного командного рішення й узгодження його з членами команди.

2. Формування командного духу (сукупність психологічних феноменів) - посилення почуття згуртованості, формування стійкого відчуття "ми"; розвиток довіри між співробітниками, розуміння та прийняття індивідуальних особливостей один одного; створення мотивації на спільну діяльність; створення досвіду високоефективних спільних дій; підвищення неформального авторитету керівників.

3. Формування команди – механічні дії з підбору, оптимізації структури команди й функціонально-рольового розподілу.

Важливість побудови команди в процесі розвитку колективу обумовлена низкою факторів, зокрема: необхідністю навчити співробітників погоджено працювати; необхідністю налагодження комунікацій між головним офісом і регіонами, між відділами або фахівцями одного підрозділу; необхідністю вирішення конфлікту керівників і підлеглих у компанії; необхідністю підтримувати дружні відносини в колективі; питаннями адаптації до сформованого колективу при великій кількості нових співробітників тощо.

Практичний досвід управління колективами свідчить про підвищену націленість кожного окремого співробітника на якісне виконання своїх функцій у разі, якщо працівнику зручно і психологічно легко працювати в колективі [2]. Тімблдинг допомагає досягти такого стану, в результаті виникає почуття єдності, організованості і згуртованості колективу; відбувається розвиток співпраці і здорової конкуренції; покращується процес прийняття рішень і зв'язків всередині організації та формується розуміння в робочому процесі; прищеплюється командний дух; створюється та розвивається мотивація до праці; зміцнюється авторитет керівництва на неофіційному рівні; створюється комфортна атмосфера та відбувається психологічне розвантаження співробітників; максимально реалізуються розумові здібності, творчий потенціал і відповідальність кожного співробітника; підвищується якість та продуктивність роботи команди й зменшуються експлуатаційні витрати.

Тімблдинг дозволяє створити так звану ідеальну команду для реалізації поставлених цілей, портрет якої характеризується переліком важливих складових:

- наявність в колективі як мінімум одного координатора, в завдання якого входить згуртування колективу з урахуванням інтересів і характерів всіх інших членів;

- обов'язкова постановка перед командою ясних цілей і методичне відстеження їх виконання;
- задоволеність членів команди виконаною роботою;
- високі навички організації міжособистісних відносин у всіх учасників;
- авторитет менеджерів у підлеглих, заснований на реальних досягненнях і вчинках, певний рівень незалежності команди;
- навички спільного вирішення непередбачених проблем;
- здатність швидко враховувати помилки і виправляти ситуацію;
- вмотивованість.

Однак, слід розуміти, що процес побудови команди супроводжується певними труднощами, так званими «ворогами успішної команди» серед яких:

- ієрархія – отримання звичайними працівниками, які краще знають усі особливості конкретної роботи, розпоряджень й наказів згори без можливості висловити власну думку є непродуктивним. Тому обов'язково потрібно проводити обговорення, круглі столи, мозкові штурми;
- страх – за наявності суворого контролю працівники не наважуються на експерименти, рідко пропонують власні ініціативи через страх помилок та особистості самого керівника, що заважає робити команду успішною;
- упередженість – звички та традиційність викликають недовіру, підозру та недоброзичливість до колег, які висловлюють інноваційні та креативні думки, що блокує можливість розвитку команди та проведення певних змін в організації;
- відсутність мети - кожен член колективу повинен розуміти цінності компанії, кінцеву мету, кроки для її досягнення без чого неможливо організувати та проводити тренінги з тимбілдингу [3].

Висновки. Сьогодні незаперечним є факт важливості людського чинника в ефективності функціонування організації в сучасному конкурентному середовищі, тому створення успішної команди для підвищення конкурентоспроможності організації на ринку є завданням кожного керівника. Метод тимбілдингу в організації роботи з персоналом є засобом побудови взаємовигідного та плідного співробітництва керівника та співробітників, що сприятиме побудові команди, націленої на розвиток і процвітання компанії.

Список літератури:

1. Нікіфорова Л.О., Білоконь Я.В. Тимбілдинг як основа ефективного розвитку колективу. URL: <http://ir.lib.vntu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/11942/тимбілдинг.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
2. Тимбілдинг – що це? Завдання і цілі корпоративного тимбілдинга, варіанти проведення. URL: <https://biznesua.com.ua/timbilding-shho-tse-zavdannya-i-tsili-korporativnogo-timbildinga-varianti-provedennya/>
3. Ладика І. Тимбілдинг: як створити команду мрії. URL: <http://studway.com.ua/timbilding/>

Павленко Ю.С., ст.гр. У-21

Науковий керівник: Козловцева В.А., асистент

Кафедра менеджменту природоохоронної діяльності

СУТНІСТЬ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ФРАНЧАЙЗИНГУ В УКРАЇНІ

Вступ. Внутрішні та іноземні інвестиційні вкладання в українські підприємства та впровадження світового досвіду можуть виступати передумовами позитивних змін у промисловості України. Для появи прогресивних ідей ведення бізнесу необхідна стабільність в економіці та розвинутий ринок малого та середнього бізнесу. На даний час вітчизняні малі та середні підприємства знаходяться на стадії розвитку, а враховуючи складний економічний стан країни ризик розпочинати бізнес з нуля є досить високим. Тому запропоновані франчайзерами готові проекти є більш надійним.

Мета роботи. Проаналізувати франчайзинг як нову та перспективну форму організації бізнесу.

Об'єкт дослідження та вихідні матеріали. Об'єктом дослідження виступає франчайзинг. Вихідними матеріалами слугують статті на основі раніше здійснених досліджень.

Методи дослідження – аналіз та синтез, узагальнення отриманих результатів.

Результати дослідження та його аналіз. Термін «франчайзинг» з'явився досить недавно, а його батьківщиною науковці вважають Сполучені Штати Америки, де у 1991-1993 рр. саме за допомогою франчайзингу було подолано економічний спад країни. Першою компанією, яка освоїла франчайзинг, вважається «Зінгер», яка за відсутності грошових коштів з метою збереження існуючих обсягів виробництва вирішила продати право на реалізацію швейних машин незалежним продавцям на певній території [2].

Франчайзинг - це одна з високоефективних форм організації діяльності, що характеризується стабільним рівнем прибутковості, низьким рівнем ризику та коротким періодом окупності і виступає новим економічним механізмом своєрідного співіснування малого та великого бізнесу. Один з видів підприємницької діяльності, що полягає в активній поведінці правовласника (франчайзера) направленої на створення публічної оферти з передачі прав правоотримувачу (франчайзі) на об'єкт інтелектуальної власності (франшизи), який знаходиться в приватній власності правовласника, на договірних засадах з суттєвими умовами договору у вигляді: темпоральних меж, об'єкту угоди, суб'єктного складу та плати за користування [2].

Франчайзинг - це спосіб організації бізнесу, при якому компанія-власник (франчайзер) передає незалежному бізнесмену чи компанії

(франчайзі) право на продаж товарів і послуг цієї компанії в обмін на зобов'язання франчайзі продавати ці товари або послуги з дотриманням певних якісних характеристик; із застосуванням обумовлених технологій; за розробленою схемою; в чітко встановленому місці; під певним товарним знаком.

В обмін на одноразову оплату франшизи і щомісячний платіж (роялті) франчайзі отримує досить відомий товарний знак, перевірений часом метод ведення бізнесу і цілий пакет технологій і ноу-хау.

Франчайзинг - це не тільки забезпечення максимального зростання споживання, розширення споживчого вибору і споживчої задоволеності, а й максимальне зростання якості життя, підтримка сталого, збалансованого розвитку територій, збереження високої якості навколишнього природного середовища [1].

Франчайзинг є економічно вигідним для держави, адже цей бізнес створює нові робочі місця, що сприяє ефективному функціонуванню держави. Однак в Україні існують певні проблеми, що заважають широкому використанню франчайзингових схем, основними з яких є:

- висока вартість франшизи у порівнянні з низькою купівельною спроможністю покупців;
- відсутність кваліфікованих кадрів;
- складні умови та бар'єри ведення такої інноваційної форми бізнесу як франчайзинг.

Загалом в українських реаліях для розвитку франчайзингу можна виділити ряд перешкод:

- 1) недосконала нормативно-правова база, що не регулює низку питань, пов'язаних з франчайзингом;
- 2) відсутність консультаційних структур;
- 3) проблеми фінансово-кредитного характеру;
- 4) недостатня обізнаність підприємств щодо можливостей і особливостей такого способу ведення бізнесу як франчайзинг (відсутність знань, у першу чергу правових, необхідних для ведення бізнесу як у ролі франчайзера, так і в ролі франчайзі) [1].

Функціонування іноземних франчайзерів дозволить вітчизняним підприємствам з часом накопичити досвід ведення діяльності в умовах франчайзингових відносин, достатній для більш широкого розвитку договірної системи внутрішнього франчайзингу в Україні. Крім того, діяльність іноземних франчайзерів сприяє постачанню на вітчизняний ринок нових товарів і послуг [3].

Ринок франчайзингу можна розглядати як перспективний напрямок ведення комерційної діяльності на території України та слід очікувати зростання числа франчайзерів та, особливо, франчайзі. Для вирішення дуже складних і невідкладних завдань франчайзингу необхідні не тільки зміни у виробничо-господарських та організаційно-управлінських

структурах, але й перебудова мислення і способів роботи керівників усіх рангів. Всі аспекти господарської діяльності сучасної корпорації франчайзера і франчайзі повинні плануватися і здійснюватися з урахуванням запитів ринку, потреб і вимог (в тому числі екологічних) споживачів, будуватися на принципах екологічної нешкідливості.

Перша франчайзингова точка в Україні почала працювати у 1983 р. в рамках міжнародної інформаційної системи «Компас» (Нідерланди); пізніше на ринку з'явилися компанії McDonald's, Coca-Cola, «Кодак-Експрес», «БаскінРобінс». З 1997 р. стали з'являтися перші вітчизняні мережі закладів громадського харчування швидкого обслуговування (наприклад, «Мак Смак»). В Україні за системою франчайзингу вже працюють понад 100 торгових марок (не тільки зарубіжних, але й українських) [4].

Нажаль, на даний час розвиток франчайзингу в Україні низький в порівнянні з країнами Європи, що, перш за все, обумовлено нестабільністю в економічній та політичній сферах. Постійна зміна керівництва країни, керівників органів місцевого самоврядування не дозволяє бути впевненим у стабільності і бізнесу в тому числі.

Висновок. Отже, для України та вітчизняних підприємців франчайзинг є перспективним напрямком економічної діяльності і очікується, що найближчими роками буде спостерігатись зростання цього сегменту. Слід зазначити, що економічна криза кінця 2016 р. стала однією з причин стрімкого розвитку франчайзингу в Україні у 2017 р. Адже за умови, коли більшість бізнес-проектів стають збитковими, франчайзинг залишається прибутковим бізнесом як для франчайзера, так і для франчайзі. Загалом, за умови подолання наведених перешкод, система франчайзингу має низку переваг в організації бізнесу з меншими затратами та з більшою ефективністю, що може підвищити конкурентоспроможність вітчизняної економіки.

Список літератури:

1. Арутюнян С.В., Слободян Н.Г. Стратегія впровадження франчайзингу - прогресивний підхід до розвитку підприємств харчової промисловості // Наукові праці НУХТ. 2011. №40.
2. Григоренко Т.М. Сучасний стан розвитку франчайзингових систем в Україні // Формування ринкових відносин. 2009. № 9. С. 99.
3. Михальчук Л.В., Гарькава Т.Л. Розвиток франчайзингу в Україні. URL: http://archive.nbu.gov.ua/portal/soc_gum/knp/2012_231/knp231_68-70.pdf
4. Мороз Е.Г., Токарчук О.М. Особливості використання франчайзингу як інноваційної форми організації бізнесу в Україні // Науковий вісник НУВГП. Серія «Економіка». 2011. Випуск 1 (53).

Шафаренко О. С., ст. гр. У-33і

Науковий керівник: Волкова А.О., к.е.н., доц.

Кафедра менеджменту природоохоронної діяльності

СКРИТИЙ МАРКЕТИНГ ЯК ОДИН ІЗ ВИДІВ МАРКЕТИНГУ

Вступ. Засоби так званого «скритого маркетингу» почали використовувати ще з XVII ст. Через його поширеність і досить великий вплив на масового користувача, скритий маркетинг посідає не останнє місце серед основних напрямків діяльності, направленої на просування товарів та послуг на сучасний ринок.

Мета роботи. Дослідити поняття «скритий маркетинг» з точки зору його функціональних елементів та видів і можливостей «ненав'язливого» просування товару чи послуги.

Об'єкт дослідження. Скритий маркетинг як один із видів маркетингу.

Методи дослідження - методи аналізу та синтезу, систематизація отриманих результатів.

Результати дослідження та їх аналіз. Скритий (прихований) маркетинг (або Stealth Marketing) - це завуальована реклама бренду, товару, послуги, головна відмінність якого в тому, що споживач не здогадується про те, що йому що-небудь намагаються продати. Метою такого просування виступає не прямий продаж, а створення чуток навколо потрібного об'єкту та підвищення інтересу з боку споживачів, оскільки чуткам та авторитетним думкам люди довіряють часто більше, ніж офіційній прямій рекламі.

Завданнями прихованого просування товару чи послуги є: сповіщення аудиторії про новий продукт та формування лояльного ставлення до нього у потенційних покупців; стимулювання попиту; налагодження комунікації з покупцями і між ними; створення позитивного іміджу та усунення можливого негативу по відношенню до компанії.

Скритий маркетинг можливо представити, якщо відповісти на питання, які ставлять до усіх видів маркетингової діяльності:

1. Кому вигідно застосовування даного виду маркетингової діяльності?

2. На кого направлений прихований маркетинг?

3. Як його реалізують?

По-перше: Кому вигідно застосовування даного виду маркетингової діяльності [3]? Аудиторією прихованого просування є всі можливі суб'єкти ринкової діяльності, не залежно від розмірів чи статусу. Скритий маркетинг використовується не тільки як спосіб реклами компанії, створення іміджу чи просування інформації про товар, послугу шляхом чуток, він також є невід'ємним інструментом для можливого просування

іміджу конкурентів. Якщо загальний маркетинг використовує різноманітні інструменти реклами (наприклад, PR), то скритий маркетинг використовує лише «скриту рекламу», ненав'язливу, у деяких випадках навіть виходячи за межі закону. Організації, що задіюють рекламу для здійснення своєї маркетингової політики загалом використовують «Product Placement» - тип реклами, що використовується у кінострічках і не нав'язується, але асоціюється з тим чи іншим продуктом кіноіндустрії [2], що передається аудіальним чи візуальним шляхом.

По-друге: На кого направлений скритий маркетинг? В даному випадку мова йде про різні ланки, соціальні групи чи лідерів думок. Зокрема, налагодження комунікації з потенційними клієнтами, здійснюється шляхом інтернет-маркетингу при застосуванні форумів, блогів, хостингів. При здійсненні скритого маркетингу необхідно пам'ятати два правила, при дотриманні яких маркетингову кампанію можливо вважати успішною:

1. несуперечливість – реклама не повинна суперечити місцю чи часу її представлення (застосовується у кіно, музиці);

2. ненав'язливість – параметр який не одноразово привертав увагу, тому що є основою даного типу діяльності.

Привернути увагу аудиторії можливо завдяки візуальному та аудіальному шляхам передачі інформації, при безпосередній роботі з людьми. Скритий маркетинг використовує вербальний (передача інформації від людини до людини, під час спілкування) та кінетичний (демонстрація характеристик, відмінностей та основних якостей товару людині) методи [1].

По-третє: Як реалізують прихований маркетинг?

Скритий маркетинг має свої інструменти впливу, до яких відносять: відгуки, обзори, коментарі, які є тотожними поняттями, але вирізняються підходами щодо їх використання.

Відгуки - давно відомий і перевірений спосіб надання інформації, що зростає з кожним роком, оскільки все частіше люди перед здійсненням покупки читають відгуки інших. У США, наприклад, в 2013 році 85% людей читали відгуки про компанії / продукти [3].

Однак, відгуки можуть мати і поганий варіант, коли товар / послуга описується тільки в хорошому світлі, а сам відгук малозмістовний і незначний за обсягом. Наприклад: «Відмінний фотоапарат. Все як заявлено. Раджу купувати. Мінусів не помічено» - такого роду відгук, навряд чи здатний викликати довіру людей, які читають його, оскільки не містить жодної корисної інформації, жодних емоцій.

Бажаний варіант відгуку повинен відповідати ряду вимог: товар чи послуга оцінюються об'єктивно (використовуються прийоми, які змушують повірити в об'єктивність відгуку); розглядаються основні конкуренти і їх недоліки (це підноситься так, ніби людина перш ніж

залишити відгук здійснювала важкий вибір між моделями / компаніями / послугами); використовується емоційний опис; за необхідністю згадується термін використання продукту.

Огляди (сюди, в тому числі, входять фото і відео матеріали) - це хороший інструмент для формування потрібної думки, що, на відміну від відгуків, має ширший простір для маневрів. При написанні обзору варто також пам'ятати, що не можна надто хвалити продукт, а потрібно розглядати його з усіх боків, в тому числі і мінуси. Інакше, огляд буде виглядати як рекламний прес-реліз і не викличе широкої довіри [2].

Коментарі до оглядів / відгуків / статей - довіра до них нижче, ніж до попередніх форм, але за допомогою них можна коригувати думки користувачів і направляти їх у потрібне русло. Варто знати, що довіра до коментарів залишених з нульових аккаунтів (сторінок зареєстрованих недавно) - набагато нижча, ніж до коментарів від конкретних авторів з певним часом існування. Тому до початку прихованого просування свого продукту слід заздалегідь підготуватись. Наприклад, заздалегідь зареєструватись в інтернет-мережі на форумах і майданчиках та розпочати там активність до проведення заходів по скритому маркетингу [3].

Висновки. Таким чином, «скритий маркетинг» – це один з видів маркетингової діяльності, що має ряд переваг: може бути дуже ефективним з великим охопленням аудиторії, виглядає достовірним і при правильній подачі не викликає відторгнення на відміну від прямих агресивних методів реклами, доступний за витратами, отриманий результат легко вимірюється.

Однак, слід розуміти, що головною його відмінністю та недоліком є непередбачуваність ефекту, який майже неможливо прогнозувати. Для того, щоб запустити кампанію з прихованого маркетингу потрібний досвід, оскільки результати непродуманої кампанії можуть бути прямо протилежні очікуванім (наприклад погіршення іміджу бренду) [4].

Отже, скритий маркетинг являє собою перспективну та багатобічну частину маркетингової діяльності зі своїми особливостями та перевагами, яку почали використовувати ще у XIX сторіччі, а на сучасному етапі вона продовжує модернізуватися і набувати широкого впливу.

Список літератури:

1. Что такое скрытый маркетинг. URL: <https://semantica.in/blog/chto-takoe-skrytyj-marketing>
2. Скрытый маркетинг – полный обзор понятий и видов. URL: <http://p-business.ru/chto-takoe-skrytyj-marketing-polnyj-obzor-ponyatiya-i-vidov-effektivnye-primery-iz-raznyx-oblastej>
3. Скрытый маркетинг. URL: <http://bulgar-promo.ru/hidden-marketing>
4. Undercover marketing. URL: <https://www.polylog.ru/ru/help/undercover-marketing>

**Секція
«ОКЕАНОЛОГІЇ ТА МОРСЬКОГО
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»**

Волкова Є.Ю., ст. гр. ГО-316

Науковий керівник: Сахненко О.І., к.геогр.н.

Кафедра океанології та морського природокористування

ГЛОБАЛЬНЕ ПОТЕПЛІННЯ ТА ЙОГО НАСЛІДКИ

Світ стає теплішим, і людство значною мірою відповідальне за це, говорять експерти. Але багато факторів, що впливають на зміну клімату, ще не вивчені. Деякі посушливі місця в Африці за останні 25 років стали ще більш сухими. Рідкі озера, що приносять людям воду, висихають. Підсилюються піщані вітри. Усе більш гострою стає проблема питної води. Відповідно до комп'ютерних моделей, такі місцевості продовжать висушуватися й стануть зовсім непридатними для життя. Зараз багато експертів вважають, що людству загрожує небезпека світової екологічної системи у зв'язку із глобальним потеплінням, викликаним так званим парниковим ефектом. Викиди продуктів цивілізації у формі парникових газів, таких як CO₂, затримали досить відбитого від земної поверхні тепла, щоб середня температура поверхні Землі підвищилася на 0,5°C протягом ХХ ст. Якщо такий напрямок сучасної індустрії збережеться, то кліматична система зміниться усюди – танення льодовиків, підвищення рівня Світового океану, знищення рослин посухами, перетворення місцевостей у пустелі, переміщення зелених зон [1].

Глобальне потепління - прогресуюче поступове підвищення температури поверхні Землі, що пов'язується з парниковим ефектом і призводить до зміни клімату у глобальних масштабах. Існує науковий консенсус, що сьогоденне глобальне потепління з високою ймовірністю пояснюється діяльністю людини. Кліматичні системи змінюються як в результаті природних внутрішніх процесів, так і у відповідь на зовнішні впливи, як антропогенні, так і неантропогенні, при цьому геологічні та палеонтологічні дані показують наявність довгострокових кліматичних циклів, які в четвертинному періоді прийняли форму періодичних зледенінь. Причини таких змін клімату залишаються невідомими, проте серед основних зовнішніх впливів зміни орбіти Землі (цикли Міланковича), сонячної активності (у тому числі і зміни сонячної постійної), вулканічні викиди і парниковий ефект.

Парниковий ефект був виявлений Жозефом Фур'є в 1824 р. і вперше був кількісно досліджений Сванте Арреніусом в 1896. Це процес, при якому поглинання і випромінювання інфрачервоних променів атмосферними газами викликає нагрівання атмосфери і поверхні планети. На Землі основними парниковими газами є водяна пара (відповідає приблизно за 36-70% парникового ефекту), вуглекислий газ (CO₂) (9-26%), метан (CH₄) (4-9%) і озон (3-7%). Близько половини всіх парникових газів,

одержуваних у ході господарської діяльності людства, залишаються в атмосфері.

Причиною глобального потепління є людська діяльність. Дослідження за участю вчених з Шотландії, Канади та Австралії показало, що ймовірність природних причин зміни клімату на планеті складає не більше 5%. Починаючи з 1978 року за допомогою супутників можна було точно вимірювати викиди сонячної радіації. Ці данні вказують на те, що з 1978 року викиди сонячної радіації не збільшились, таким чином потепління, яке відбувається протягом останніх 30 років, не пов'язано зі збільшенням сонячної енергії, що надходить на Землю [1,2].

Глобальне потепління зовсім не означає потепління скрізь і в будь-який час. Зокрема, в будь-якій місцевості може збільшитися середня температура літа і зменшитися середня температура зими, тобто клімат стане більш континентальним. Глобальне потепління можна виявити, тільки усереднивши температуру по всіх географічних локаціях і всіх сезонах. Згідно з однією з гіпотез, глобальне потепління призведе до зупинки або серйозного ослаблення Гольфстріму. Це викличе істотне падіння середньої температури в Європі (при цьому температура в інших регіонах підвищиться, але не обов'язково у всіх), так як Гольфстрім прогріває континент за рахунок перенесення теплої води з тропіків.

Як наслідок перерахованих змін, можливо збільшення частоти сильних опадів, помітне розширення районів посух. Міжурядова комісія виділила ряд районів, найуразливіших до очікуваного зміни клімату. Це район Сахари, мега-дельти Азії, невеликі острови. До негативних змін у Європі ставляться збільшення температур і посилення посух на півдні, скорочення сніжного покриву і відступи гірських льодовиків, збільшення ризику сильних паводків і катастрофічних повеней на річках; посилення літніх опадів в Центральній і Східній Європі, збільшення частоти лісових пожеж, пожеж на торфовищах, скорочення продуктивності лісів; зростання нестійкості ґрунтів в Північній Європі. В Арктиці — катастрофічне зменшення площі покривного заледеніння, скорочення площі морських льодів, посилення ерозії берегів.

Основними газами, що забруднюють атмосферу, є вода, двоокис вуглецю, метан і хлорфторвуглеці. У результаті спалювання викопного палива і лісових пожеж створюється велика кількість двоокису вуглецю, метан є супутнім продуктом сільського господарства (рис, худоба, вівці). Випари води також є перешкодою для відбитих сонячних променів. Програма ООН з навколишнього середовища прогнозує, що можливе підвищення середньої температури Землі на 1,5°C до 2025 року викличе підняття рівня світового океану на 25 см через танення льоду біля полюсів. Площа льодів, що покривають поверхню Північного Льодовитого океану,

скорочується все швидше. За останні 25 років він втратив 25% своїх льодів. Це підтверджують дані космічної зйомки.

Можливі наслідки глобального потепління: затоплення прибережних районів, підвищення рівня моря, зменшення площі льодового покриву в Арктиці, збільшення площі пустель, зменшення природних ареалів багатьох видів тварин.

Глобальне потепління призведе до зниження рівня забезпеченості водними ресурсами, особливо південних районів України. Зміна клімату в бік потепління призведе і до підвищення рівня Чорного і Азовського морів, що в свою чергу підсилить процеси розмиву берегів, затоплення, підтоплення та засолення ґрунтів у Причорномор'ї. Зміниться рослинність, в Україні з'являться субтропічні і тропічні види рослин. Цілком можливо, що в Україні з'являться пустелі.

Тож, які є шляхи вирішення цієї проблеми ?

Зменшення викидів і збільшення поглиначів парникових газів. Природний парниковий ефект на Землі підтримується завдяки віковому балансу між викидами парникових газів і утриманням їх поглиначами. Найбільшими поглиначами вуглекислого газу, доля якого становить близько 70% сукупних антропогенних викидів парникових газів, вуглецю є океан і наземна біомаса.

Так, зменшення вирубки і додаткове насадження лісів можуть у значній мірі знизити антропогенний тиск на клімат Землі. З іншого боку, зменшення викидів парникових газів за рахунок впровадження екологічно чистих технологій, підвищення ефективності використання енергоресурсів, а також застосування альтернативних (поновлюваних) джерел енергії може істотно вплинути на тенденцію зміни клімату.

На сьогоднішній день основною світовою угодою про протидію глобальному потеплінню є Кіотський протокол, доповнення до Рамкової конвенції ООН про зміну клімату. Протокол включає більше 160 країн світу і покриває близько 55% загальносвітових викидів парникових газів.

Цілком можливо, що наслідки глобального потепління перебільшують, однак переважна більшість (97,3%) вчених і близько 60-70% населення погоджуються з тим, що парниковий ефект, який пов'язують з глобальним потеплінням, викликаний в основному діяльністю людини. Отже, це наша проблема, і вирішувати її повинні ми.

Список літератури:

1) Зміна клімату: проблема парникового ефекту

<https://works.doklad.ru/view/gvlcJb0nrZ8.html>

2) Глобальне потепління: що за ним криється - SvitPPT(svitppt.com.ua)

Марініна К.О., ст.гр. ГО-316

Науковий керівник: Сахненко О.І., к.геогр.н.

Кафедра океанології та морського природокористування

ВИКОРИСТАННЯ СТД - ЗОНДІВ У СУЧАСНІЙ ОКЕАНОЛОГІЧНІЙ ПРАКТИЦІ

Вже давно в практиці промислово-океанологічних досліджень і пошукових робіт використовують СТД-зонди, що дозволяють отримувати в процесі зондування профілі вертикального розподілу температури і електропровідності (солоності). Як правило, датчики всіх трьох параметрів разом з пристроями збору інформації розміщені в єдиному міцному корпусі пристрою що занурюється.

Іноді в комплектацію зондів входять датчики інших параметрів (наприклад, гідрохімічних), а також інші вимірювачі і додаткове обладнання (датчик торкання дна, альтиметр і т.д.). Якщо вони не розміщені в корпусі зонда, а є зовнішніми по відношенню до нього, то це вже розглядається як зондуючий комплекс [1].

Крім параметрів, що вимірюються датчиками СТД-зондів, є і інші характеристики водного середовища, які поки неможливо виміряти *insitu*, або такі вимірювання не відповідають необхідним вимогам. Для цих цілей існують автоматичні пробовідбірники, які дозволяють відбирати певну кількість проб води з необхідних глибин (касети батометрів).

Як правило, такі пробовідбірники об'єднуються з СТД-зондами і іншими вимірювачами в загальний зондуючий комплекс, склад якого визначається завданнями дослідження.

Крім глибоководних СТД- зондів і зондуючих комплексів, існують і інші комплексні вимірювачі, призначені для роботи на мілководді. Незважаючи на загальні принципи вимірювань, їх функціональні схеми і особливості конструкцій мають значні відмінності від глибоководної апаратури. Що стосується апаратури, використовуваної по ходу судна, то це зазвичай системи прокачування забортної води і буксирівані системи. В принципі ці системи є носіями вимірювачів параметрів середовища і на них зазвичай встановлюються вимірювачі, подібні тим що застосовуються в зондуючих комплексах. Однак вони мають деякі відмінності, пов'язані з особливостями умов експлуатації [2].

За експлуатаційними якостями всі СТД- зонди можна розділити на дві групи: зонди, що працюють на кабель тросі, і автономні зонди, для використання яких достатньо звичайного троса. У той же час, в обох групах можуть бути зонди різних метрологічних якостей які мають різний рівень складності.

Серед виробників СТД-зондів є кілька великих компаній-лідерів, які розробляють і випускають СТД-зонди, які відрізняються найбільш

високими метрологічними характеристиками. Крім цих зондів, в виробничу програму таких компаній входять і інші різновиди зондів, як правило, меншої складності. З цих компаній найбільш відомі фірми "Sea-Bird Electronics, Inc." (SBE), "Falmouth Scientific, Inc." (FSI) і "IDRONAUT S.r.l." (IDRONAUT).

Офіційно, найстарішої фірмою, що виробляє найбільш точні CTD-зонди, є компанія SBE. Однак фірма FSI випускає не менше якісні зонди, по суті, продовжує працювати в тому ж напрямку і з тими ж співробітниками, що і компанія, створена раніше Н. Брауном, і тому її також можна зарахувати до однієї з найстаріших. Обидві компанії сформувалися десь на межі 60-х і 70-х років [1].

Відмінними рисами і характерними "фірмовими" особливостями розробленої SBE апаратури є:

- переважно модульна конструкція пристроїв що занурюються;
- осередок датчика електропровідності кондуктивного типу;
- помпова система прокачування води;
- частотні аналого-цифрові перетворювачі.

Італійська фірма IDRONAUT заснована тільки в 1982 році, проте її CTD-зонди своїми якостями вже завоювали світову популярність. Нещодавно на ринку CTD-зондів з'явилася канадська фірма "Richard Brancker Research Ltd" (RBR), яка представила апаратуру, яка може скласти конкуренцію всесвітньо відомим моделям CTD-зондів.

Крім великих компаній, що спеціалізуються саме на розробці і виробництві CTD-зондів, ряд фірм в числі іншого океанографічного обладнання теж випускає CTD-зонди, але меншої точності. Як правило, вони відрізняються більш низькими цінами, і серед них є моделі, які можуть виявитися корисними при веденні досліджень на попутних судах. Деякі фірми випускають CTD-зонди, суміщені з іншими вимірювачами (течій, флуоресценції і т.п.), причому такі комбінації приладів зазвичай призначені для спеціальних областей застосування, наприклад, для буйкових або донних устаткувань, а також для використання в складі буксуючої апаратури.

Класифікація зондів за їх технічними та експлуатаційними якостями

Кабельні зонди використовують кабель-трос для свого електроживлення і передачі даних про параметри середовища та іншої інформації на бортове пристрій. У ранніх моделях CTD-зондів ці дані в основному передавалися в аналоговому вигляді (зміна напруги, струму або частоти) по багатожильному кабель-тросу. Зараз практично у всіх CTD-зондах дані вимірювачів перетворюються в послідовний код і далі в цифровому вигляді передаються на бортовий пристрій або відразу на

комп'ютер. Лінією зв'язку зазвичай служить одножильний кабель-трос. Якщо на тросі закріплено кілька різних пристроїв, то в цьому випадку може використовуватися багатожильний кабель-трос [3].

Головною перевагою кабельних зондів є можливість спостереження за зміною вимірюваних величин в реальному масштабі часу. Особливо це важливо для спільної роботи зонда з касетою батометрів, де потрібно обрати горизонт відбору проб безпосередньо під час зондування. Іншою важливою областю, де ця якість також потрібна, є оперативна оцінка характеристик водних мас, наприклад для пошуку фронтальних зон.

Автономні зонди отримують електроживлення від внутрішніх акумуляторів або батарей, а результати вимірювань реєструються в пристрої для подальшого зчитування на борту судна. У зв'язку з розвитком цифрової техніки і створенням недорогих твердотільних пристроїв пам'яті великого обсягу, цей тип зондів останнім часом набув широкого поширення. Однак можна відзначити, що в автономному режимі можуть працювати і багато модифікацій кабельних зондів, що мають вбудовані або під'єднані до них внутрішню пам'ять і власне джерело живлення. Також широко поширені так звані логгери - окремі блоки в міцному корпусі, які можуть підключатися до кабельних зондам і дозволяють їх використовувати в якості автономних.

Звичайні тросові лебідки значно дешевше кабель-тросових як за своєю вартістю, так і в експлуатації. У зв'язку з цим здатність зондування на звичайному тросі робить автономні зонди дуже привабливими для використання на судах, не призначених для наукових досліджень. Вигідним моментом є те, що в морських умовах автономні зонди практично не потребують спеціального обслуговування, тому деякі фірми виготовляють STD-зонди, що дозволяють їх експлуатацію персоналом з мінімальною кваліфікацією. Особливо популярними такі зонди стали на судах, які використовуються для попутних досліджень, дозволяючи будь-якому членові екіпажу або науковому співробітникові працювати з зондом власноруч і практично з "будь-якої мотузки"[1].

Ще одна область, де автономні зонди є незамінним інструментом - це їх установка на довготривалі станції - донні, що дрейфують і т.п. Однак, на відміну від режиму зондування, де можливе застосування і кабельних зондів в автономному варіанті, STD-зонди, використовувані для довготривалих постановок, повинні мати дещо інші якості. Тут найбільшого значення набуває економічність електроспоживання. З одного боку, виконання цього завдання вимагає спеціальної елементної бази, а також відповідного підходу у виборі датчиків і схемних рішень. З іншого боку, для довгоперіодних вимірювань немає необхідності в частому опитуванні датчиків. В залежності від виконання поставлених завдань, період опитування може бути в межах від хвилин до годин.

Останнім часом сформувалася принципово нова концепція побудови STD-зонда. За основу береться автономний режим роботи, при цьому всі електронні компоненти мають мінімальне енергоспоживання. Практично всі сучасні моделі зондів працюють під управлінням мікропроцесора з внутрішнім таймером, які є ядром функціональної схеми. Периферійні вузли зонда включають інтерфейси датчиків, плати пам'яті, пристрій зв'язку з зовнішнім комп'ютером і блок живлення. Використання мікропроцесора дозволяє програмувати роботу зонда через зовнішній комп'ютер в залежності від напрямку досліджень.

Зокрема, можна обрати період опитування датчиків в межах від часток секунд (режим зондування) до декількох годин, коли в проміжках прилад як би засинає, працюючи з мінімальним споживанням від блоку живлення.

Найбільш точним зондом до недавнього часу вважався STD-зонд SBE911 +, який створений ще в 70-80-х роках. Його найменування складено з назв власне зонда (пристрою що занурюється) SBE9 і бортового пристрою SBE11.[2]

Зонд SBE911+ є модульною конструкцією і складається з центрального великого модуля 8BE9 з вбудованим датчиком тиску і декількох контейнерів меншого розміру, пов'язаних з основним блоком гумовими кабелями.

STD-зонд Mark-III спочатку був розроблений для дослідження вертикальної щільності структури океану. Прототипом цього приладу послужив мікропрофілограф Н. Брауна. В зонді в якості датчика температури використовується платиновий термометр типу 171-B1 разом з термістором. За допомогою термістора здійснюється коригування частотної характеристики платинового датчика в області високих частот, стабільність же всього вимірювача визначається стабільністю платинового датчика. Для вимірювання електропровідності використовується чотириелектродний осередок N618. Глибина вимірюється тензометричним перетворювачем тиску.

STD-зонд типу ICTD зберіг всі кращі якості зонда Mark-III і є основним високоточним зондом серед продукції фірми FSI.

Аналіз характеристик сучасних зондів і вимірюваних ними параметрів дозволяє класифікувати зонди за чотирма рівнями точності. Ці рівні мають відповідні ступені конструктивної складності базового приладу і варіантів комплектації, а також припускають різні цінові межі як для власної апаратури, так і для вартості її експлуатації.

1-й клас - це вищий рівень, який передбачає вимірювання будь-якого масштабу, аж до робіт за міжнародними програмами. Як правило, такі зонди є основою суднового зондуючого комплексу, який встановлюється в якості штатного обладнання на всіх великих науково-дослідних судах. У зв'язку з тим, що однією з найважливіших складових

такого комплексу є батометрична касета, STD-зонд повинен бути обов'язково кабельним і передавати інформацію в масштабі реального часу.

2-й клас - це середній рівень, який не потребує найвищих метрологічних характеристик від STD-зондів, але він повинен дозволяти проводити полігонні зйомки з використанням даних при вивченні мезомасштабних і, частково, дрібномасштабних процесів. Окремі моделі STD-зондів 2-го класу можуть комплектуватися додатковими датчиками і навіть батометричними касетами. Більшість зондів 2-го класу можуть працювати як в кабельному варіанті, так і в автономному. У зв'язку з цим такі зонди часто використовуються на судах, не обладнаних кабель-тросові лебідками, але залучаються для ведення досліджень середнього рівня.

3-й клас забезпечує мінімальний рівень прикладних задач (наприклад, в промислових дослідженнях), де STD-зонди мають шукати промислові скупчення по ізотермах, а також забезпечувати роботу гідроакустичних засобів (оцінка реальної швидкості звуку). Зазвичай ці зонди є закінченим виробом і не комплектуються додатковими датчиками або іншим обладнанням.

4-й клас, або ненормований рівень, включає зонди, призначені для допоміжних завдань, пов'язаних з оціночними вимірами. Як правило, ці зонди мають в наборі ще кілька датчиків і являють собою легкий занурюваний пристрій, намотаним на ручний трос [1].

Список літератури

1.Океанология: Инструментальные методы измерения основных параметров морской воды: Учебное пособие/ В.С. Архипкин, А.Ю. Лазарюк, Д.Е. Левашов, А.Н. Рамазин. - М.: МАКС Пресс, 2009. - 336 с.

2.Егоров В.И Подводные буксируемые системы. Л.: Судостроение, 1981. 304 с.

3.Унгерман МН., Губер П.К. Техника океанологических наблюдений на поисковых и промысловых судах, 1973. 212 с.

Глушкова А.В., ст. гр. МСГ-13

Науковий керівник: Сахненко О.І., к.геогр.н.

Кафедра океанології та морського природокористування

ТРОПІЧНІ ТА ПОЗАТРОПІЧНІ ЦИКЛОНИ

Вихрові рухи дуже характерні для атмосфери. Серед багатьох безперервно виникаючих і згасаючих вихорів особливо виділяються своїми грандіозними розмірами циклони і антициклони. Великий циклон здатний короткочасно охопити відразу майже всю Європу. Щорічно над її територією проноситься до сотні серій циклонів, які активно впливають на стан погоди.

Циклон — атмосферний вихор з низьким тиском в центрі. Вітри в циклоні в північній півкулі дмуть проти годинникової стрілки, і в нижньому шарі відхиляються до центру, в південній півкулі — за годинниковою стрілкою.

Циклони постійно й природно з'являються через обертання Землі, завдяки силі Каріоліса. Проходження циклону пов'язане з утворенням потужної хмарності і випадінням опадів.

Стадії формування циклонів.

У житті циклону виділяють кілька стадій розвитку:

- початкова стадія (стадія виникнення);
- стадія молодого циклону;
- стадія максимального розвитку;-
- стадія заповнення циклону.

Для початкової стадії розвитку циклону, що триває приблизно добу, характерний процес від перших ознак виникнення до появи першої замкненої ізобари на приземній мапі погоди. Різниця тисків між центром і периферією становить не більше 5-10 мб. На великих висотах вихори в початковій стадії не простежується. Під час другої стадії розвитку, тривалість якої також зазвичай не більше доби, циклони мають вже не менше двох замкнених ізобар. Термобаричне поле деформується, циклон поглиблюється, перетворюється на потужний атмосферний вихор зі значними швидкостями вітру. Циклонічна циркуляція поширюється у верхні шари тропосфери. Третя стадія характеризується найменшим тиском у центрі циклону. Тривалість стадії не більше 12-24 годин. Під час останньої стадії циклон заповнюється. Біля поверхні Землі в центрі циклону тиск підвищується. Горизонтальні градієнти тиску і швидкості вітру поступово зменшуються. Дана стадія найбільш тривала - 4 доби і більше.

Види циклонів.

Розрізняють два основні види циклонів — тропічні та позатропічні.

Тропічні циклони утворюються в тропічних широтах і мають невеликі розміри (сотні, рідко — більше тисячі кілометрів), але великі баричні градієнти й швидкості вітру, що доходять до штормових. Тропічні циклони можуть у процесі свого розвитку перетворюватися у позатропічні.

Тропічні циклони — відносно компактні шторми досить правильної форми, зазвичай близько 320 км в діаметрі, із вітрами, що дмуть по спіралі та закручується навколо центральної ділянки дуже низького атмосферного тиску. За рахунок сили Каріоліса, вітри відхиляються від напрямку баричного градієнту й закручуються проти годинникової стрілки в північній півкулі та за годинниковою стрілкою — у південній.

Залежно від сили та району, де існує циклон, тропічні циклони отримують назви «ураганів», «тайфунів», «тропічних штормів», «циклонних штормів», «тропічних депресій» або просто «циклонів».

Позатропічні циклони утворюються в помірних або полярних широтах і мають діаметр від тисячі кілометрів на початку розвитку і до декількох тисяч у випадку так званого центрального циклону.

Покидаючи субтропіки, більшість тропічних ураганів затухає, але деякі з них трансформуються у фронтальні системи, які є звичними в позатропічних широтах. Якщо тропічні урагани підтримують свою доступну потенційну енергію за рахунок прихованої теплоти конденсації, то позатропічні циклони залежать від доступної потенційної енергії бароклінної атмосфери. Перенесення явного тепла від океанічної поверхні в атмосферу — важливе джерело доступної потенційної енергії в циклонах. Тому тропічний ураган, потрапляючи на холодну поверхню води, руйнується, якщо тільки він не потрапляє в сферу впливу сильно бароклінної області в атмосфері. В цьому випадку він перероджується і перетворюється в позатропічний циклон.

Фактори формування тропічного циклону.

Для формування тропічного циклону потрібна температура приповерхневого шару океанської води щонайменш 26,5 °C на глибині щонайменш до 50 м. Іншим необхідним чинником є швидке охолодження повітря з висотою, що дозволяє вивільнення енергії конденсації, головного джерела енергії тропічного циклону. Отже, штормова діяльність проявляється частіше всього над західними частинами океанів наприкінці літа та на початку осені, саме в цих районах в цей період року найбільш висока температура поверхні океану. Сприятливою умовою є низький вертикальний градієнт вітру, оскільки великий градієнт вітру приводить до розриву циркуляційної картини циклону. Також для утворення тропічного циклону необхідна висока вологість повітря у нижніх та середніх шарах тропосфери; за умови великої кількості вологи у повітрі умови сприятливіші для утворення нестабільності. Тропічні циклони зазвичай виникають на відстані щонайменше 550 км або 5 градусів широти від екватору, лише там ефект Каріоліса досить сильний

для відхилення вітру й закручування вихру. І, нарешті, для утворення тропічного циклону зазвичай потрібна вже існуюча зона низького тиску або заворушень погоди, хоча б і без циркуляційної поведінки, характерної для зрілого тропічного циклону. Також, окрім цих умов, треба враховувати атмосферні і океанічні аномалії, що сформувалися в попередні урагану місяці. Тропічні урагани не тільки отримують з поверхні океану явне і приховане тепло, необхідне для їх існування, вони видозмінюють температурне поле верхнього шару океану, створюючи аномалії температури поверхні. Поблизу центру урагану напруга вітру викликає дивергенцію (розходження потоків) поверхневих течій, і значний апвелінг - підйом глибинних вод у верхні шари океану. Внаслідок траєкторія урагану відмічається на поверхні океану аномально холодною водою [1].

Рух циклону.

У помірних широтах циклони переміщуються переважно із заходу на схід. Тепле вологе повітря таких циклонів надходить з Атлантичного океану. Холодне повітря заходить в їх тил з північнішої частини акваторії або з полярних районів. Нерідко циклони пересуваються до помірних широт із субтропіків. Тепле повітря таких циклонів має дуже високу температуру і викликає значне потепління не тільки взимку, але і влітку.

Циклони майже завжди перебувають у русі. Швидкість їх переміщення може бути різною, зменшуючись у міру старіння циклону. Найчастіше вони рухаються зі швидкістю 30-40 км/год, проходячи за добу 1000—1500 км і більше. Вітри в циклонах іноді досягають ураганної сили. Найчастіше це спостерігається над північними районами Атлантики і Тихого океану, а також на північному заході Європи, де циклони розвиваються дуже інтенсивно. Такі циклони завдають іноді великої шкоди господарству і населенню, бо вони супроводжуються дуже сильними зливами, хуртовинами, бурєю, повінню. Руйнівна дія тропічних циклонів надзвичайно велика. Швидкість вітру досягає 250 км/год, а іноді й більше.

Структура тропічного циклону.

Тропічний циклон охоплює тропосферу до висоти 8—12 км.

За структурою тропічний циклон може бути поділено на три концентричні частини. Зовнішня частина має внутрішній радіус 30-50 км, у цій зоні швидкість вітрів рівномірно збільшується у міру наближення до центру циклону. Середня частина, що має назву стіни ока, характеризується найбільшими швидкостями вітру. Центральна частина діаметром 30-60 км має назву ока, тут швидкість вітру зменшується, рух повітря має переважно низхідний характер, а небо часто залишається ясным.

Тропічні циклони також утворюють хмарний покрив на дуже великих висотах (полярні райони - 8-10 км, помірні широти - 10-12 км, тропіки-16-18 км) за рахунок відцентрового руху повітря на цій висоті.

Цей покрив складається з високих перистих хмар, що рухаються від центру циклону та поступово випаровуються й зникають [1,2].

Розміри.

Відстань від центру циркуляції до найбільш зовнішньої замкненої ізобари має назву радіусу зовнішньої замкнутої ізобари. Якщо радіус менше двох градусів широти або 222 км, циклон класифікується як «дуже маленький» або «карликовий». Радіус від 3 до 6 градусів широти або від 333 до 667 км характеризує циклон «середніх розмірів». «Дуже великі» тропічні циклони мають радіус понад 8 градусів широти або 888 км. Найбільші на Землі тропічні циклони виникають на північному заході Тихого океану, де вони приблизно вдвічі більші за тропічні циклони Атлантичного океану.

Назви та “ім’я” циклонів.

Тропічні циклони залежно від району їх зародження одержують різні назви. Тихоокеанські циклони називають тайфунами, в Північній Атлантиці — ураганами, в Індії — циклонами, в Австралії — вілли-вілли. Є ще вест-індські урагани, урагани Зеленого Мису тощо. Кожному тропічному урагану для зручності їх обліку прийнято давати людські імена. За міжнародною домовленістю з 1953 р. тропічні циклони Північної півкулі, що досягали штормової сили (швидкість вітру 17 м/с), отримували жіночу власну назву. В Південній півкулі їм присвоювали чоловічі імена. У 1980-х роках ураганам стали давати скрізь на планеті як жіночі так і чоловічі імена. Крім цього, існує правило виключати з ужитку на кілька років назву кожного найбільш жорстокого урагану.

Шкала ураганів Саффіра-Сімпсона.

Шкала ураганів Саффіра-Сімпсона — шкала для вимірювання збитку від ураганів. Була розроблена Гербертом Саффіром і Робертом Сімпсоном в 1969 році для вимірювання потенційних збитків від ураганів. Ґрунтується на швидкості вітру і включає оцінку штормових хвиль у кожній з п'яти категорій .

Райони формування.

Більшість тропічних циклонів у світі формуються в межах екваторіальної конвергентної зони (міжтропічного фронту) або її продовження під дією мусонів — мусонної зони низького тиску . Райони, сприятливі для формування тропічних циклонів, також виникають в межах тропічних гребенів, де виникає близько 85 % інтенсивних циклонів Атлантичного океану та більшість тропічних циклонів на сході Тихого океану. Переважна більшість тропічних циклонів формується між 10 і 30 градусами широти обох півкуль, причому 87 % усіх тропічних циклонів — не далі 20 градусів від екватору. Через відсутність ефекту Коріоліса в екваторіальній зоні, тропічні циклони дуже рідко формуються ближче 5 градусів від екватору [1,2].

Час формування.

Сезон тропічних циклонів на півночі Атлантичного океану триває з 1 червня по 30 листопада, досягаючи піку наприкінці серпня та у вересні. За статистикою, більшість тропічних циклонів утворилися тут в районі 10 вересня. На північному сході Тихого океану цей сезон триває довше, але з максимумом у ті ж часи. На північному заході Тихого океану тропічні циклони утворюються протягом всього року, з мінімумом в лютому-березні та з максимумом на початку вересня. На півночі Індійського океану тропічні циклони найчастіше з квітня по грудень, з двома піками — у травні та в листопаді. У Південній півкулі, сезон тропічних циклонів починається з 1 листопада й триває до кінця квітня, з піком з середини лютого до початку березня [1,2].

Повторюваність циклонів у 2017 році.

У 2017 році на планеті виникло 83 тропічних циклони, що відповідає нормі (83,2). У північній півкулі минулий сезон був активним, тут утворилося 65 тропічних циклонів, тобто на 14% більше середніх багаторічних значень (57,2). У південній півкулі кількість тропічних циклонів було значно нижче норми: при нормі 26,1 тут сформувалося лише 18. В Атлантичному океані сезон 2017 р. виявився одним з найактивніших за останнє десятиліття. І не тільки за кількістю тропічних циклонів, яких тут сформувалося 17 (норма 10,8). З 17 тропічних циклонів 10 стали ураганами, що майже в два рази перевищило норму; з 10 ураганів 6 розвинулися до 3-5 категорії небезпеки за шкалою Саффіра-Сімпсона, що теж в два рази більше звичайного кількості. Активному циклогенезу сприяла нейтральна фаза ЕНПК (Ель-Ніньо - південне коливання) і аномально висока температура поверхні води в тропічній Атлантиці. 8 вересня в Карибському морі, в Мексиканській затоці і в Північній Атлантиці одночасно існували три урагани («Ірма», «Хосе» і «Катя»). Причому два з них 9 вересня було ураганами 5 категорії («Ірма» та «Хосе»).

Ураган Ірма — потужний атлантичний тропічний циклон 5 категорії. Перший великий ураган, що сформувався в східній частині Атлантичного океану після урагану «Джулія» 2010 року і другий великий атлантичний ураган сезону 2017 року. Станом на 8 вересня 2017 р. Ураган Ірма має категорію 5 за потужністю — найвищу в градації Американського національного центру ураганів. Її швидкість - 290 км за годину. Хвилі, що піднімає Ірма, сягають до 5-6 метрів заввишки. А за площею вона майже така, як Франція (643801 км²) [3].

Висновок:

Руйнівні урагани лютують щороку. Всього на земній кулі за рік спостерігається в середньому не менш як 70 тропічних циклонів із штормовими й ураганними вітрами, з них близько 20 тайфунів — у Тихому океані. Жителям тропіків доводиться завжди бути готовими до зустрічі зі страшною силою циклону. Підраховано, що серед усіх

метеорологічних катастроф на тропічні урагани й спричинені ними повені припадає до 80 % людських жертв. Тропічні циклони (тайфуни) разом із землетрусами і виверженнями вулканів ділять сумну славу найжахливіших природних лих на Землі. Тому так важливо вчасно і точно прогнозувати виникнення і розповсюдження циклону.

Література

1. Електронний підручник: А.С. Аверкиев, Г.И. Беликова, М.А. Белянцев, Б.А. Каган, Н.Л. Плинк « Взаимодействие океана и атмосферы, практикум» Ленинград Гидрометеоздат 1989.

2. О.А. Дроздов, В.А. Васильев, Н.В. Кобышева, А.Н. Раевский, Л.К. Смекалова, Е.П. Школный «Климатология» Ленинград Гидрометеоздат 1989.

3. <https://tsn.ua/svit/uraganu-irma>

**Секція
«МЕТЕОРОЛОГІЇ ТА КЛІМАТОЛОГІЇ»**

Антонюк Я.І., гр. МКА-31а

Науковий керівник: Нажмудінова О.М., к.геогр.н., доц.
Кафедра метеорології та кліматології

ТРОПІЧНІ ЦИКЛОНИ У 2017р.

Тропічні циклони виникають у тропічних частинах океанів за винятком південно-східної частини Тихого океану і півдня Атлантики, часто на півночі тропіків Тихого океану з червня по вересень. Найчастіше тропічні циклони формуються в тропічній зоні між 4 і 30° широти.

Горизонтальні розміри тропічних циклонів визначають за радіусом останньої замкнутої ізобари і залежать від географічного району і сезону. Тихоокеанські тайфуни мають найбільший діаметр ~ 600-800 км, урагани Атлантики - 400 км. Тропічні циклони – це масштабні вихори, що простираються по вертикалі до 15-18 км.

Утворення тропічних циклонів пов'язане з великою термічною нестійкістю повітря при його достатньому вологовмісті. Циклони звичайно виникають, коли температура води складає $\geq 27^{\circ}\text{C}$. У зоні конвергенції вітру поблизу екватора виникають потужні упорядковані висхідні рухи, що підсилюють термічну конвекцію. Остання сприяє розвитку нестійкості і виникненню інтенсивних висхідних рухів вологого повітря, що веде до конденсації водяної пари і вивільнення величезної кількості енергії.

Тропічні циклони супроводжуються дуже сильними вітрами (радіус сильних вітрів ≥ 300 км), у відкритому морі - утворенням хвиль висотою понад 10 м, штормовими нагонами, іноді грозами, повенями, сильними зливами (добові суми опадів перевищують 100-200 мм). Середня тривалість урагану - близько 9 днів, максимальна - 4 тижні.

Для опису сили тропічних циклонів застосовують шкали. Шкали відрізняються між собою за силою максимального вітру, прийнятого в розрахунках і за океанськими басейнами, де зароджуються циклони. Тропічні циклони, що утворюються на півночі Атлантичного або на сході Тихого океанів, класифікуються за шкалою ураганів Саффіра-Сімпсона, відповідно до якої виділяють категорії тропічного циклону: тропічна депресія – швидкість вітру $< 17 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$; тропічний шторм – $34-47 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$; 1 категорія – $33-42 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$, 2 категорія – $42-50 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$, 3 категорія – $50-58 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$, 4 категорія – $59-69 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$, 5 категорія – вітер $> 70 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$.

Тропічний циклон, визначений ВМО як циклон тропічного походження малого діаметра з мінімальним тиском у центрі (іноді менше 900 гПа). У структурі циклону розрізняють центральну область, або «око урагану» - це внутрішня, як правило, вільна від хмар зона діаметром від 5 до 50 км всередині і поблизу зони максимальних вітрів, з навколишньою його «стіною» хмарності (рис.1а). Тиск в цій області мінімальний, вітри слабкі, напрямок мінливий. Око утворюється в тропічних циклонах

незавжди, лише коли тиск у центрі на рівні моря ≤ 985 гПа і максимальна швидкість вітру $\geq 23-25$ м·с⁻¹. У центрі тропічного циклону градієнт тиску може складати 60 гПа на 100 км, а іноді до 20 гПа на 20 км.

Іншою характерною структурною рисою тропічного циклону є спіральні смуги купчасто-дощової хмарності і дощу, що рухаються проти годинникової стрілки (у Північній півкулі) навколо центра вихору. Віддаляючись від циклону, смуги звужуються – в результаті в тилівій частині тропічного циклону формуються одна або дві конвективні хвостові смуги. Тропічні шторми найчастіше мають 2 хвостові хмарні смуги: одна з них знаходиться в південно-західній частині циклону, а друга - у північно-східній (рис.1б). Хмарність тропічних циклонів на ТВ і ІЧ супутникових знімках зображується у вигляді великої яскраво-білої плями, або у вигляді коми (рис.1в). У південній півкулі система має дзеркально-зворотну форму, тобто вид переверненої коми.

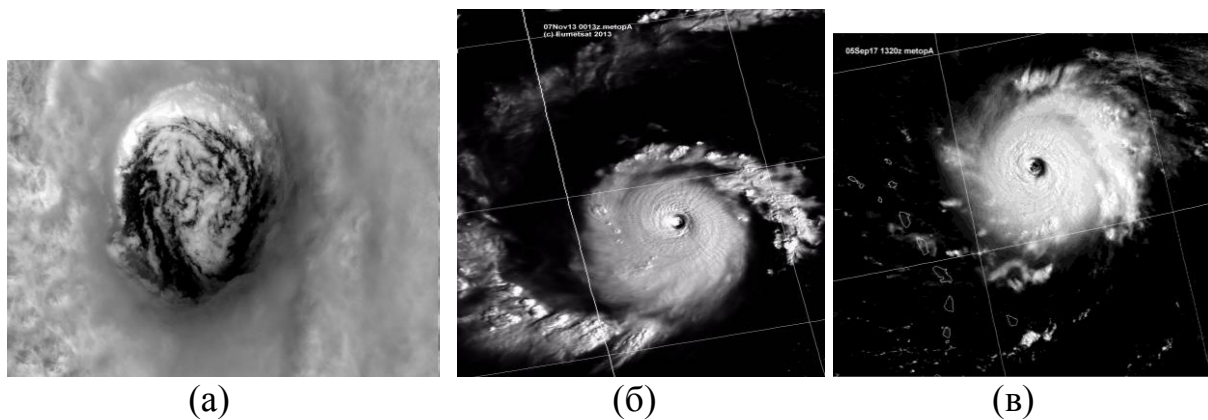


Рис. 1. Структурні особливості тропічних циклонів: (а) – око урагану 5-ї категорії Maria 19.09.2017; (б) – хвостові смуги супертайфуну Haiyan 07.11.2013 р.; (в) – хмарність у вигляді диску урагану 5-ї категорії Irma 05.09.2017 р.

Швидкість руху тропічних циклонів рідко перевищує 15-20 км·год⁻¹. Має місце тенденція до руху тропічних циклонів в області з більш теплою поверхнею води. Тропічні циклони обох півкуль звичайно зміщуються з більш низьких у більш високі широти. Циклон раптово може змінити траєкторію руху, що частіше відбувається при підході до материка.

У 2017 році на планеті виникло 83 тропічних циклони, що відповідає нормі (83,2). У північній півкулі сезон була активним - утворилося 65 вихорів, тобто на 14% більше середніх багаторічних значень (57,2). У південній півкулі кількість тропічних циклонів виявилась значно нижчою: при нормі 26,1 тут сформувалося тільки 18 тропічних циклонів. У північній півкулі кількість циклонів була перевищена у квітні і липні майже в 3 і 2 рази відповідно.

В Атлантичному океані сезон 2017 р. виявився одним з найбільш активних за останнє десятиліття. І не тільки за кількістю тропічних циклонів - 17 (норма 10,8). З 17 тропічних циклонів 10 стали ураганами, що майже в два рази перевищило норму; з 10 ураганів 6 розвинулися до 3-5 категорії небезпеки, що теж вдвічі більше звичайної кількості. Активному циклогенезу сприяла нейтральна фаза Ель-Ніньо і аномально висока температура поверхні води в тропічній Атлантиці.

Усі суперурагани (категорії 3 і вище) тривалий час зберігали інтенсивність. Ще одною відмітною рисою стало те, що з 17 циклонів тільки 5 не мали впливу на сушу. Такий масований удар по узбережжях вже давно не траплявся в цьому регіоні. У підсумку сезон був визнаний одним з трьох найбільш руйнівних за всю історію спостережень.

Сезон розпочався рано - в квітні в центрі Атлантики виник тропічний шторм Arlene, що трапляється надзвичайно рідко (19-21.04.2017 р).

Ураган Irma 30.08-12.09.17, характеризувався вітрами $>50 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$ майже 10 діб; при цьому 3 доби його інтенсивність була 5 категорії небезпеки ($>70 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$). У максимальній стадії розвитку тиск у центрі знижувалося до 914 гПа, відмічалися пориви вітру до $100 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$. Цей ураган став самим потужним на планеті в сезоні 2017 року.

Тропічний циклон Jose 05.09-25.09.17 (938 гПа, $V_{\text{max}}=75-90 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$) - могутній тропічний циклон 4-й категорії небезпеки, найбільш тривалий шторм атлантичного сезону ураганів 2017 року. Утворився на початку вересня при виході сильної тропічної хвилі з континентальної частини Африки. Irma і Jose досить довго зберігали статус суперураганів.

Дуже інтенсивним ураганом в Атлантиці стала Maria 16.09-01.10.17 (909 гПа, $V_{\text{max}}=80-100 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$). Урагани Irma і Maria стали катастрофічними для країн Карибського регіону, особливо для Малих Антильських островів.

Активність тропічного циклогенезу в Атлантиці демонструє супутниковий знімок (рис.2), коли одночасно існували три урагани (Irma, Jose, Katia).

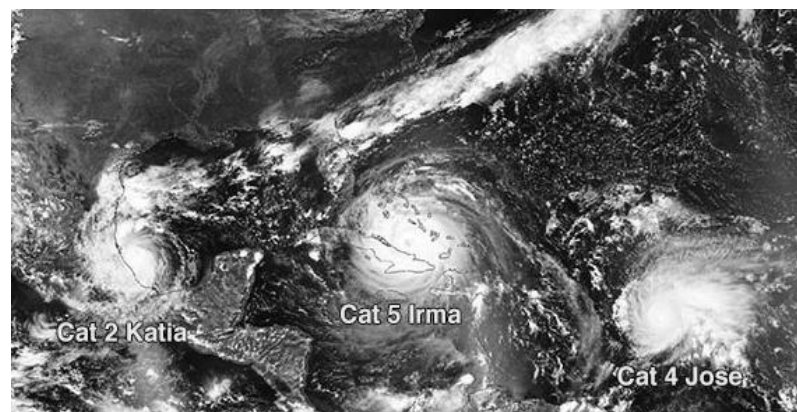


Рис.2. Серія ураганів в Атлантичному океані 08.09.17, GOES-16.

Найбільші руйнування пов'язані з ураганом Harvey, що тривалий час залишався біля південних берегів США, затоплюючи прибережні райони Техасу протягом 5 діб. (938 гПа, $V_{\max}=60-75 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$). В окремих районах сума опадів за період впливу циклона стала рекордною для штату і склала більш 1500 мм. Ураган Harvey став самим потужним у США за останні 12 років.

У південній частині Атлантичного океану в 2017 р. не виникло жодного тропічного циклона.

Окремий інтерес викликають циклони, що впливають на погодні умови Європи. Так, в другій декаді жовтня спостерігався незвичайний ураган Ophelia, що розвинувся в центральній Атлантиці (рис.3).

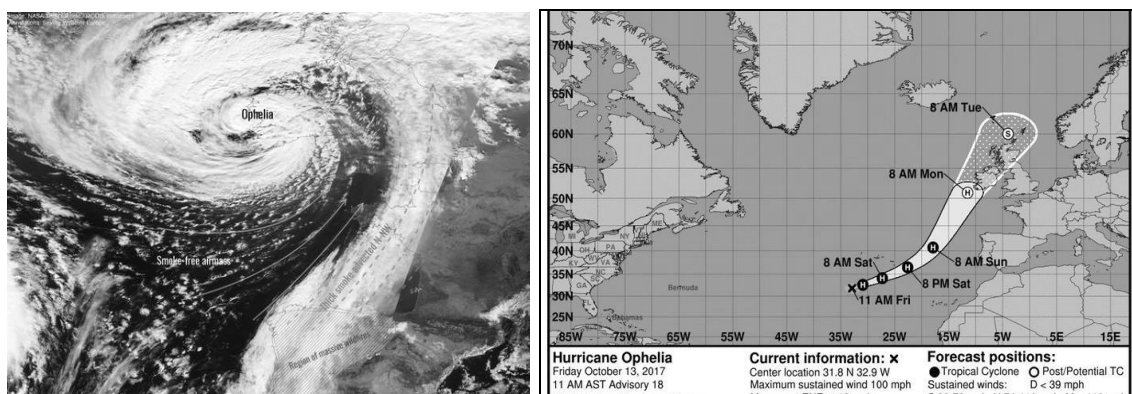


Рис. 3. Ураган Ophelia.

Циклон виник на 31° півн.ш. західніше Азорських островів і відразу став зміщуватись на схід, що трапляється надзвичайно рідко. Посилення циклону до стадії урагану відбулося за 2 доби, найбільш незвичним стало те, що на $35-37^\circ$ півн.ш він розвинувся до стадії урагану 3 категорії з тиском 960 гПа і вітрами до $50 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$ (пориви $65 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$). Формуванню циклону сприяли висока температура поверхні океану, що складала 27°C , низькі температури в середній і верхній тропосфері і слабкий вертикальний зсув вітру в районі руху циклону (менше $10 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$). 16 жовтня ураган обрушився на південь Ірландії. Незвичайним було і те, що в передній частині улоговини, у якій зміщалася Ophelia відбувся потужний винос на північ пилу із Сахари і диму португальських пожеж, в результаті небо над Ірландією забарвилось в жовто-коричневі тони.

Література

1. <http://old.meteoinfo.ru>
2. <http://stormnews.ru/archives/tag/тропический-циклон>
3. <http://www.ntsomz.ru/projects/emergency>
4. <http://www.redorbit.com/>
5. <https://earthobservatory.nasa.gov/>

Богушенко А.О., Яценко В.О., ст. гр. МКА-41а
Науковий керівник: Хоменко І.А., к.геогр.н., доц.
Кафедра метеорології та кліматології

ОЦІНКА ВРАЗЛИВОСТІ МІСТА ЧЕРНІВЦІ ДО ЗМІН КЛІМАТУ

Наукові дослідження останніх років показали, що глобальна середня температура повітря збільшилася на $0,5^{\circ}\text{C}$ порівняно з кліматичною нормою і продовжує збільшуватися. Збільшення глобальної температури призводить до зміни просторово-часового розподілу опадів, підвищення рівня моря, до більш частого прояву і інтенсифікації екстремальних погодних умов [1].

Особливо схильні до впливу змін клімату міста завдяки значній концентрації населення, наявності розвиненої інфраструктури транспортної системи тощо. Все це робить міста територіями найбільш уразливими до проявів змін клімату в порівнянні з іншими місцевостями.

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 було виявлення існуючих негативних тенденцій в зміні клімату м.Чернівці, які вже відбуваються в місті та які очікуються в майбутньому на основі сценаріїв RCP4.5 та RCP8.5.

База даних містила інформацію для м. Одеса про екстремальні індекси для різних величин за різні періоди спостережень (1945-2017 рр., 1945-2010 рр., 1945-2005 рр. серед яких пропущений 1995 рр.), отримані з сайту <http://www.ecad.eu/>, а також середньодобові, максимальні температури повітря, кількість рідких, твердих і змішаних опадів за період 2011-2050 рр., отримані на основі сценаріїв RCP4.5 та RCP8.5, та дані кліматичного кадастру.

Чернівці - місто на південному заході України, яке розміщене на берегах річки Прут в Передкарпатті. Рельєф характеризується значними перепадами — від 150 м над рівнем моря у долинах Пруту до 537 м на західних околицях (гора Цецино).

Місто розташоване в помірному поясі, клімат – помірно континентальний з м'якою зимою і теплим літом. Середньорічна температура повітря становить $+ 7,9^{\circ}\text{C}$. В середньому за рік у Чернівцях випадає 660 мм атмосферних опадів, найменше - в жовтні і січні-лютому, найбільше - в червні-липні.

Забезпечення водою міста відбувається з річки Дністер і підземних джерел на водозаборах.

Головною водною артерією Чернівців є річка Прут у її верхній течії, яка розділяє місто навпіл. Крім того, населеним пунктом протікає шість малих річок-струмків, у межах міста знаходяться дев'ять озер. [3].

У роботі [4] було оцінено інтегральний показник екологічної небезпеки, якій склав для Чернівецької області, 0,338, що відповідає помірному рівню екологічного ризику. Один з найвищих показників в м. Чернівці - показник смертності (0,945), після Кіровоградської області, один з найнижчих - виробництво відходів на душу населення (0,002).

Протягом останніх десятиліть клімат м.Чернівці змінюється. Середньорічна температура до 2005 р. зросла на 1,7°C порівняно з кліматичною нормою і продовжує зростати, протягом усього ХХ століття спостерігається додатний тренд. Однак, за весь доступний період спостережень було зареєстровано негативний тренд у змінах максимальної температури повітря, хоча, в середньому, за останнє десятиліття максимальна температура вище кліматичної норми на 1,7°C.

Тенденції отримані за сценаріями не співпадають з тими, що спостерігаються нині. Хоча, за сценаріями RCP4.5 та RCP8.5 прогнозується зростання середньорічної температури протягом досліджуваного періоду, але середня багаторічна температура знижується на 0,8°C (RCP4.5) і на 0,3°C (RCP8.5) відносно кліматичної норми 1961–1990 рр.

Середнє багаторічне значення максимальної температури за період 2011-2050 рр. за сценарієм RCP4.5 практично збігається з кліматичною нормою (різниця становить 0,2°C в бік зменшення), а за сценарієм RCP8.5, навпаки, зростає на 0,4°.

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 у Чернівцях за останнє десятиліття збільшилася в 2,5 рази і був зареєстрований випадок з температурою вище 40°C.

Відповідно за сценарієм RCP8.5 кількість днів з температурою вище порогового значення +30 збільшиться порівняно з кліматичною нормою в 1,2 рази, а з температурою 35°C – в 2 рази. За сценарієм RCP4.5 збільшення кількості таких днів не відбудеться.

В останнє десятиліття збільшилася не тільки повторюваність високих температур, але в місті почастишали прояви хвиль тепла. За період 2001-2010 рр. було виявлено за критерієм ВМО 62 дні з хвилями тепла. За період 1961-1990 рр. днів з хвилями тепла спостерігалось в 3 рази менше.

За сценаріями, які розглядаються, осереднена кількість днів з хвилями тепла за досліджуваний період не перевищує кліматичну норму, проте слід зазначити, що випадки з хвилями тепла розподілилися вкрай нерівномірно: за сценарієм RCP8.5 всі випадки спостерігаються в перші два десятиліття і їх кількість в 1,5 рази перевищує кліматичну норму, за сценарієм RCP4.5

спостерігається поступове збільшення кількості днів з хвилями тепла і найбільша кількість припадає на останнє десятиріччя, проте, перевищення кліматичної норми не відбувається.

Всі наведені факти з урахуванням того, що кількість штучних поверхонь збільшується і площа зелених насаджень складає 75% від загальноєвропейських нормативів (60% від державних нормативів) і продовжує скорочуватися, свідчать про зростаючу уразливість м. Чернівці до теплового стресу.

Зелені зони міста знаходяться також під загрозою з кількох причин. Перш за все, останнім часом спостерігаються численні вирубки старих дерев, але парковий фонд не відновлюється. Багато дерев гине через розширення доріг і перенасичення міста транспортом. Крім того, в Чернівцях з 1998 р з'явилися нові, які раніше не типові для даної кліматичної зони шкідники, а саме, каліфорнійська міль, яка вражає каштани, клени та акації.

На зелені насадження здійснюють вплив мінливість періоду вегетації, тривалість посушливих періодів і характер випадіння опадів, оскільки необхідно, щоб опади випадали рівномірно і середньої інтенсивності.

Тривалість періоду вегетації збільшується протягом 1945-2005 рр. на 11 днів, а порівняно з кліматичною нормою 1961-1990 рр. – на 3 дні.

За сценаріями RCP4.5 і RCP8.5 через зменшення середньодобової температури, навпаки, відбувається зменшення періоду вегетації, хоча загальна тенденція для 2011-2050 рр. є додатною. В цілому, за розглянутий період він скорочується на 15 (RCP4.5) і 8 (RCP8.5) днів, що може привести до негативних наслідків для зелених насаджень.

Індекс посушливості, який визначається як максимальна кількість послідовних днів з кількістю опадів менше 1 мм, показує, зменшення посушливих періодів в XX столітті - початку XXI століття, що є сприятливим фактором. У м. Чернівці спостерігаються різкі коливання індексу посушливості протягом усього періоду від 15 до 45 днів.

За обома сценаріями відбуватиметься зменшення індексу посушливості, що вказує на зменшення тривалості посух. Тривалість посух порівняно з кліматичною нормою зменшується в середньому на 2-4 дні. За сценарієм RCP8.5 така тенденція триватиме (спостерігається значний негативний тренд), а за сценарієм RCP4.5, навпаки, кількість бездошових періодів збільшуватиметься, але лишатиметься нижчою за кліматичну норму.

Протягом періоду 1945-2017 рр. кількість опадів на рік збільшується, але не перевищує кліматичну норму. Однак опади не є рівномірними, так як зростає кількість днів з опадами 10 і 20 мм і більше, але не суттєво.

Обидва сценарії показують, що річна кількість опадів і розподіл опадів між сезонами залишається на рівні кліматичної норми і більше 50% опадів випадає саме в вегетаційний період.

Проте з урахуванням існуючих в Чернівцях проблем з організацією поверхневого стоку - це зношеність колекторів, насосного обладнання та необхідність їх заміни та/або реконструкції, відсутність організації дощових паводків на деяких територіях призводить до частішого затоплення території міста. Через проблеми з системою водовідведення забруднюється річка Прут. Територія м Чернівців за останнє десятиліття регулярно страждає від затоплень.

Незважаючи на те, що збільшення багаторічної середньої і багаторічної середньої максимальної температури не спостерігається порівняно з кліматичною нормою, кількість твердих опадів скорочується до декількох днів в році, але при цьому збільшується кількість опадів змішаної фази. Цей фактор є несприятливим, оскільки частіше рідких і змішаних опадів в холодний період року призводить до збільшення повторюваності таких небезпечних явищ для інфраструктури міста як ожеледь, мокрий сніг тощо, які можуть надовго блокувати нормальну роботу комунальних міських господарств, транспортної системи тощо.

За сценаріями RCP4.5 і RCP8.5, в середньому, відбувається зменшення кількості днів з опадами 10 і 20 мм і більше.

Розглядаючи більш детально тенденції зміни екстремальних опадів, можна бачити, що для сценарію RCP4.5 спостерігається негативна тенденція, тобто кількість днів з екстремальними опадами зменшується, а для сценарію RCP8.5 - позитивна тенденція. Це вказує на те, що, якщо кліматична система рухатиметься траєкторією близькою до сценарію RCP8.5, то в м. Чернівці буде також досить ймовірними підтоплення території.

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. <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A7%D0%B5%D1%80%D0%BD%D1%96%D0%B2%D1%86%D1%96>.
4. Гадецька З.М., Кузьмич Н.В. Оцінка екологічного ризику на території України. Ефективна економіка № 12, 2015. Режим доступу: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=4679>.

Бабочкін П.С., ст. гр. МСА-51а

Науковий керівник: Агайар Е.В., к.геогр.н., доц.

Кафедра метеорології та кліматології

ФОРМУВАННЯ АНОМАЛЬНОГО ГРАДУ В УКРАЇНІ 21.09.2017 р.

Вступ. Особливості географічного положення України, синоптичних процесів і різноманітність кліматичних умов сприяють частому виникненню стихійних гідрометеорологічних явищ (СГЯ) [2]. СГЯ зазвичай спостерігаються в комплексі, що значно посилює їх негативний вплив: зливові дощі супроводжуються штормовим вітром, грозою, градом [1]. Град завдає значної шкоди багатьом галузям економіки, особливо сільському виробництву, пошкоджуючи зернові та овочеві культури на великих площах.

Мета роботи. Вивчити синоптичні та термодинамічні особливості виникнення крупного граду, якій завдав великих збитків на території України 21 вересня 2017 р.

Матеріали і методи дослідження. Для оцінки умов виникнення граду застосований комплексний підхід, заснований на спільному використанні синоптичних, супутникових, метеорологічних, аерологічних та радіолокаційних матеріалів. Термодинамічні характеристики атмосфери отримані з баз даних NCEP / NCAR (Національний центр з дослідження атмосфери і клімату, США) [5] і ECMWF (Європейський центр середньострокових прогнозів) [4].

Результати дослідження та їх аналіз. 21 вересня 2017 р. на території Житомирської, Вінницької і Київської областях і над північчю Молдови були відзначені випадки випадання граду, розміри якого в кілька разів перевищували небезпечні критерії ($D > 20$ мм). В результаті градобію були порвані електропроводи, продірявлені дахи будинків, побиті автомобілі. З огляду на, той факт, що в останнє десятиліття спостерігається тенденція до виникнення аномальних небезпечних конвективних явищ на території України [3], було доцільно оцінити умови виникнення інтенсивного граду, на даному прикладі.

Активний розвиток конвективної хмарності над територією України почався 19-20 вересня. К 00 UTC 21.09 виникли синоптичні і термодинамічні умови, які сприяли активному циклогенезу і значної активізації конвективної діяльності над західній та центральній Україною та північній частиною Молдови. Сталося посилення висотного гребеня і поширення його з півдня (Прикаспійська область) на північ до Балтійського моря (рис. 1а). У центральній частині висотної полярної фронтальної зони (ВПФЗ) по південній периферії висотного циклону, простежувалась струмінна течія з максимальною швидкістю на осі 110 км / год (рис.1б). У 00 UTC на рівні АТ-850 гПа (рис. 1в) температурні контрасти в зоні ХФ, що розташовувався в паралельних потоках поблизу

центральної частини ВПФЗ і наблизилися до західних областей регіону, досягли $8-10^{\circ} \text{C} / 500 \text{ км}$ (від $6-8^{\circ} \text{C}$ в холодній масі, до 10°C - в теплій).

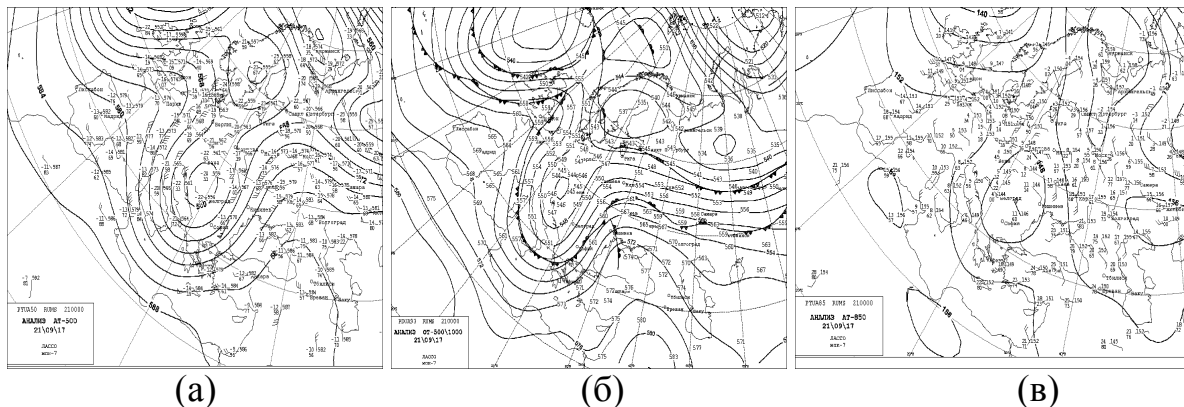


Рис. 1 Карты баричної топографії: АТ-500 (а), ВТ-500\1000 (б), АТ-850 (в). 21.09.2017. 00 UTC.

У поверхні землі в 00.00 UTC у зоні циклону, за рахунок входження в його систему хвильового полярного фронту, градієнт температури становив $8-10^{\circ} \text{C} / 500 \text{ км}$ (від $11,7^{\circ} \text{C}$ на півночі України, до $21,5^{\circ} \text{C}$ на півдні). У Центральній частині України в теплому секторі спостерігався фронт оклюзії (рис. 2а). К 12-15 UTC над центром України уздовж ВФЗ, на незначній відстані один від одного розташовувалися дві паралельні системи фронтів - оклюзії та холодна активна гілка полярного фронту з хвильовими збуреннями (рис.2б). У 21.00 фронтальна хвиля знаходилася над Житомиром, а по всій території центральної і західної України і на півночі Молдови спостерігалися грози. На цій хвилі, яка змішувалася вздовж ВФЗ зі швидкістю $30-40 \text{ км} / \text{год}$, розвинулася серія мезомасштабних конвективних комплексів (МКК), з якими в західних і південно-західних регіонах країни 21.09.2017 і були пов'язані випадки виникнення стихійних конвективних явищ - злива ($23 \text{ мм} / \text{год}$), супроводжувана шквалом до $25 \text{ м} / \text{с}$ і градом діаметром від 12 мм до розміру з куряче яйце. Випадання граду зафіксовано з 15 до 21 години за місцевим часом, тривалість градобію становила близько 20 хв.

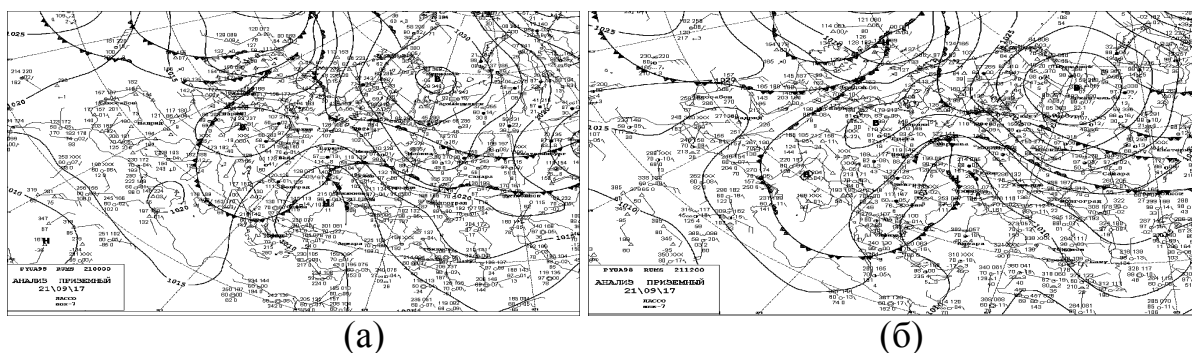


Рис. 2 Приземний аналіз 21.09.2017. 00 UTC (а), 12 UTC (б).

На знімках RGB чітко видно виникнення МКК мультіячейкової структури в західних і південно-західних частинах України. Процес

формування мезовихрів носив «вибуховий» характер. Починаючи з 15 UTC кількість МКК над даної територією збільшилася, а до 18 UTC вони злилися в один хмарний масив, який розташовувався над північними регіонами України та Білорус (рис. 3). Протягом дня вісь струменевої течії, яка простежувалася на південній периферії висотного циклону, зміщувалася в північно-східному напрямку до України. На зображенні Meteosat 8 – RGB стратосферне сухе повітря виявляється на північній стороні осі струменя (червонуватий колір від західного узбережжя Чорного моря через Молдову і частини Румунії до Західної України). Тобто с цього часу почалася розвиватися загальна термодинамічна нестійкість атмосфери і формування глибокої конвекції в даному регіоні.

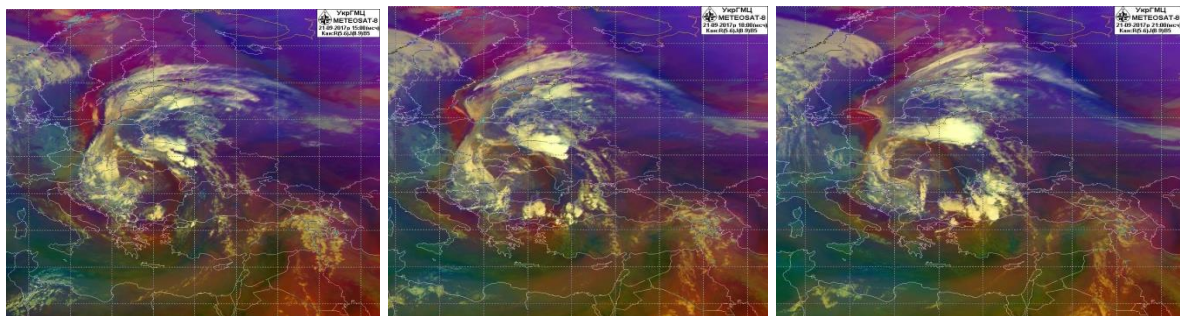


Рис. 3 RGB-знімки за 21.09.2017 р. 15-21 UTC [4].

Упорядковані інтенсивні висхідні рухи (<0) з 19 по 22.09 охоплювали всю територію України (рис.4а,б), причому вертикальні потоки зростали з висотою, що сприяло посиленню нестійкості атмосфери. Центральна частина України перебувала в зоні сильного зсуву вітру в шарі 850-200 гПа (рис. 4в), який відігравав підтримуючу роль в еволюції мезовіхрей.

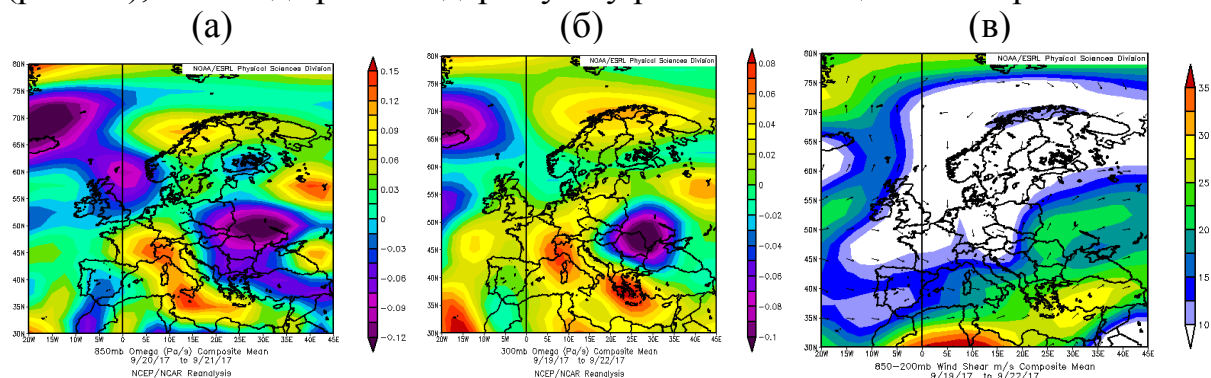


Рис. 4 Вертикальні потоки (Па / с) АТ-850 (а), АТ-300 (б), зсув вітру (м/с) 850-200 гПа (в) [5].

Побудувати термічну модель конвекції за даними радіозондирования в Києві - 21.09. 2017 р. в 00 і 12 UTC не вдалося, тому що сумарний дифіцит в шарі 850-500 гПа був більш 25°C , а в шарі Земля-850гПа - 19°C , що свідчить про сухість атмосфери. Однак, в 12 UTC висота рівня конвекції вже досягає 11000 м, що говорить про наявність великого запасу конвективної нестійкості атмосфери в нічні часи. Оцінка параметрів

конвекції за даними р \ з Київ за ці ж терміни (Університет Вайомінгу) [6] підтверджує велику ймовірність виникнення конвективних явищ. Сильні DLS (вертикальний зсув вітру 0-6 км) і зсув вітру в шарі 0-3 км в знаходився в діапазоні 20-25 м / с і 15-18 м / с відповідно, збільшуючи ймовірність утворення великого граду та сильних поривів вітру (сильні низхідні потоки). Всі параметри свідчать про

Таблиця 1 – Індекси нестійкості. 21.09.2017 р. Київ

Індекси нестійкості (IH)	Значення (IH)	
	00 UTC	12 UTC
Showalter index (SHOW)	1,59	3,5
K index (KINX)	26,90	15,7
SWET	258	102,95
Cross totals index (CTOT)	22,1	11,90
Vertical totals index (VTOT)	30,1	32,90
Lifted index (Li)	7,33	- 0,23
Totals totals index (TTOT)	52,2	44,80
MLCAPE		456

можливість розвитку сильних гроз. Такий висновок підтримується прогнозом ESTOFEX (European Storm Forecast Experiment), який повідомляв про високу ймовірність (2 рівень) виникнення сильного конвективного шторму в зазначеній зоні [6].

Висновки. Так, виконаний синоптичний аналіз і оцінка параметрів термодинамічної стану атмосфери в період 00-21 UTC 21.09.2017 р показав, що проходження холодного фронту з хвилями при максимальному добовому нагріві і сильному потоці конвергенції стало причиною формуванням на ньому серії мезомасштабних конвективних комплексів, що є причиною випадання крупного граду в Житомирській, Вінницькій, Київській областях та в північній частині Молдови.

Література

1. Івус Г. П. Спеціалізовані прогнози погоди. Підручник – Одеса: ТЕС. 2012. 407 с.
2. 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.
3. Ліпінський В.М., Осадчий В.І., Бабіченко В.М. Активізація стихійних метеорологічних явищ на території України – прояв глобальних змін клімату // Укр. геогр. журн. 2007. №2. С. 11–20.
4. Проект EUMETRAIN (спутниковые снимки, данные ECMWF) [Електронний ресурс] – Режим доступу <http://eumetrain.org>.
5. NOAA Earth System Research Laboratory: The Physical Sciences Division [Електронний ресурс] – Режим доступу <http://www.esrl.noaa.gov/psd/data>
6. <http://www.estofex.org> <http://weather.uwyo.edu/upperair/indices.html>

Глушкова А.В., гр. МСГ-13

Науковий керівник: Гурська Л.М., ст. викладач
Одеський державний екологічний університет

РЕЖИМ ОПАДІВ В М. ХАРКІВ

Вступ. Протягом останніх років у зв'язку зі значними змінами клімату суттєво змінився режим опадів в окремих регіонах. Атмосферні опади грають важливу роль у формуванні погодних умов. Їх випадіння може бути різним за кількістю, інтенсивністю та тривалістю. А використання багаторічних даних дає змогу побачити певні закономірності в розподілі кількості опадів. Якісний прогноз опадів можливий лише за умови знання тенденцій опадоутворення та синоптичних умов, що їх обумовлюють. Кількість, вид опадів, їх тривалість і фазовий стан цікавлять практично всі галузі народного господарства.

Мета роботи. Дослідити режим опадів в м. Харків за період 2008-2017 рр. та провести порівняння з даними Кліматичного кадастру України 1961-1990 рр. з метою виявлення динаміки зміни режиму опадів за останній 10-річний період.

В ході роботи проведена вибірка даних з бази архіву АРМСин та інтернет ресурсу <http://www.pogodaiklimat.ru/monitor>. Порівнювалась середньодобова та максимальна добова, середня річна та максимальна річна кількість опадів.

Результати досліджень та їх аналіз. Опади відносяться до важливої характеристики зволоження. У місті Харків спостерігається континентальний тип річного ходу опадів, за якого кількість опадів теплого періоду перевищує кількість опадів холодного періоду за рахунок зливових опадів, обумовлених розвитком конвективної хмарності, найбільш посушливі місяці – лютий, березень, квітень.

Проаналізуємо середньодобову кількість опадів (табл. 1). Як бачимо за останні 10 років істотно зменшився цей показник у порівнянні з даними Кліматичного кадастру України 1961-1990 років. Найбільш відчутним є зменшення опадів у теплий період року з квітня по жовтень. Так середньодобова кількість опадів в ці місяці є втричі нижчою у порівнянні з періодом 1961-1990 рр. Це є підтвердженням того, що клімат Слобожанщини стає більш посушливим на початку XXI століття.

Важливим показником є добовий максимум опадів. Зазвичай добовий максимум майже завжди менший від кількості опадів, які випадають за один дощ, особливо коли його тривалість переходить з однієї доби в іншу. Інформація про добовий максимум опадів має велике практичне значення. Вона використовується у гідрологічних розрахунках для проектування споруд,

для вирішення багатьох завдань господарського комплексу країни, а також для проведення природоохоронних заходів.

Таблиця 1 – Середньодобова кількість опадів (мм), м. Харків

Роки	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
2008 - 2017	1.4	1.7	1.3	1.3	1.3	1.7	2.0	2.1	1.2	1.1	1.7	1.2	1.7
1961 - 1990	2.9	2.7	2.5	3.8	5.0	5.8	6.1	6.8	4.5	4.5	3.5	2.8	4.2

Протягом розглянутого періоду добовий максимум опадів у м. Харків також знизився у всі місяці без виключення (табл. 2). Максимальна добова кількість опадів за 10 років становить 52 мм у вересні, що значно менше показника Кліматичного кадастру 83 мм у липні. У січні та квітні добовий максимум є надзвичайно низьким (14 та 17 мм відповідно).

Таблиця 2 – Максимальна добова кількість опадів (мм), м. Харків

Роки	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
2008 - 2017	14	23	21	17	42	30	46	38	52	37	21	29	52
1961 - 1990	35	26	37	46	57	68	83	77	55	67	41	34	83

Середню річну кількість опадів (табл. 3) можна охарактеризувати таким чином: 5 місяців вона була меншою у порівнянні з даними Кліматичного кадастру, ще 5 місяців – більшою і у 2 місяцях показники однакові. Максимально наближеними є і середні річні значення. Тобто спостерігається дещо інша тенденція у порівнянні з середньодобовими критеріями.

Ці розбіжності можна пояснити зменшенням інтенсивності опадів, особливо в теплий період року, але водночас зростає кількість днів з опадами. Проте, загальна тенденція до зменшення опадів зберігається.

Найбільша річна кількість опадів в останні 10 років є суттєво меншою у всі місяці, за винятком квітня. Максимальна різниця спостерігається у липні та листопаді (табл. 4). Слід відзначити, що дефіцит

Таблиця 3 – Середня річна кількість опадів (мм), м. Харків

Роки	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
2008 - 2017	42	32	37	38	51	58	63	36	33	53	37	51	532
1961 - 1990	44	33	28	36	48	58	61	50	41	35	45	46	525

опадів спостерігається, коли переважають процеси антициклогенезу. Надмірна кількість опадів протягом усього року пов'язана з переміщенням і розвитком циклонів — у теплий період під час переміщення малорухомих холодних фронтів з хвильовими збуреннями, у холодний — під час переміщення Середземноморських циклонів.

Таблиця 4 – Найбільша річна кількість опадів (мм), м. Харків

Роки	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
2008 - 2017	76	68	84	82	148	137	131	89	119	122	87	92	743
1961 - 1990	127	101	152	113	145	144	239	215	151	134	165	132	898

З опадами пов'язано багато надзвичайних ситуацій, як із надмірним випадінням їх, так і з відсутністю опадів тривалий час. Як підтвердження цьому була аномальна посуха 2010 року. Запам'яталась висока середньомісячна температура повітря (липень і серпень 2010-го найтепліші за весь період спостережень). Весь літній період характеризувався сильним дефіцитом опадів. Найчастіше (до 70%) розвиток атмосферної посухи відбувається внаслідок порушення зонального переносу, що блокується високими малорухоливими антициклонами і гребенями. Західне перенесення повітряних мас набуває меридіональної складової, у результаті впливу інтенсивного східного переносу по південній периферії смуги високого тиску, що витягнута у широтному напрямі. Із південного сходу та із півдня континентальне полярне повітря, інколи тропічне, просувається до півночі. Переміщення гребенів відбувається у західному напрямі і перешкоджає зворотному руху повітряних мас та баричних утворень.

Але вересень 2010 року став аномально вологим - за місяць випало 119 мм дощу, і ця кількість є максимальним показником для вересня за

останні 10 років (табл. 4). Кількість опадів перевищила норму більше ніж в 2,5 рази і склала 264%. 21 вересня випало 52 мм опадів, і цього трохи не вистачило, щоб переkritи рекорд 1993 року, коли зафіксовано 56 мм опадів.

Сильні опади також можуть завдавати великих збитків, якщо їх інтенсивність та тривалість велика. Саме тому так важливо вчасно попередити про такі синоптичні ситуації та погодні умови.

Так, 29 червня 1995 року у другій половині дня в Харкові почався сильний дощ, який тривав 3 години. В результаті опинилися розмитими трамвайні колії, частково затоплена Салтовська лінія метрополітену. Через сильну зливу в місті Харків сталася масштабна аварія на Диканівських очисних спорудах - вихід зі строю Головної насосної станції. Зупинилося функціонування центрального каналізаційного колектору через затоплення насосів. Внаслідок цього стічні води потрапили у річку Уди, яка є притокою річки Сіверський Донець. Місто більше місяця було без води. Під загрозою опинився не лише Харків, але Донецька та Ростовська області, які отримують воду з Сіверського Дінця.

Фахівці стверджують, що надзвичайних ситуацій, подібних до цієї, не траплялося ні на одних очисних спорудах в світі, і що завдяки саме цій катастрофі в Україні переглянуто ставлення до фінансування очисних споруд. Відновлювальні роботи на Диканівських очисних спорудах тривали 10 років.

Висновки. З проведеного аналізу можна зробити висновок, що у м. Харків протягом останніх 10 років збільшується дефіцит опадів. Спостерігається значне зменшення (у 2-3 рази) середньодобової кількості опадів, особливо в теплий період року. Середня річна кількість опадів хоча і зменшується, проте ця тенденція менш помітна.

Кліматичні умови південних областей України поширюються в більш північні широти. Північний Схід України, Харківщина зокрема, потерпають від недостатнього зволоження.

Стихійні гідрометеорологічні явища, такі як сильні опади та атмосферна посуха, нерідко призводять до надзвичайних ситуацій в різних галузях господарства та значних економічних збитків.

Список літератури

1. Клімат України / За ред. В.М. Ліпінського. К.: Видавництво Раєвського, 2003. – 343 с.
2. Кліматичний кадастр України
3. Осадчий В.І., Бабіченко В.М. Динаміка стихійних метеорологічних явищ в Україні // Український гідрометеорологічний журнал, 2012. - № 4. - С. 8 - 14.
4. Практикум з синоптичної метеорології // Під ред. Івус Г.П., Іванової С.М. – Одеса, ТЕС, 2004. – 419 с.
5. <http://www.pogodaiklimat.ru/monitor>

Флюгерт Д.І., ст.гр. МКА-41а

Науковий керівник: Семергей-Чумаченко А.Б., к.геогр.н., доц.
Кафедра метеорології та кліматології

ПРОГНОЗ НИЗЬКОЇ ШАРУВАТОЇ ХМАРНОСТІ НАД ОДЕСОЮ У ХОЛОДНЕ ПІВРІЧЧЯ

Вступ. Підвищення рівня безпеки польотів в глобальному масштабі має важливе значення для забезпечення того, щоб повітряний транспорт і надалі відігравав важливу роль одного з чинників сталого економічного і соціального розвитку в усьому світі [3].

Забезпечення безпеки, регулярності та ефективності польотів авіації залежить від багатьох факторів, обумовлених зовнішнім середовищем, серед яких значну роль відіграє прозорість атмосфери [1, 2], особливо вертикальна видимість, тобто нижня межа хмарності, що співпадає з висотою прийняття рішення пілота про посадку.

Мета роботи – дослідження режиму формування низької хмарності над Одесою взимку та розробка прогнозу висоти нижньої межі шаруватої хмарності в зимовий період над містом.

Робота виконана на кафедрі метеорології та кліматології ОДЕКУ у рамках науково-дослідної теми «Прогнозування небезпечних метеорологічних явищ над південними районами України» (2015-2019 рр., ДР № 0115U006532) під науковим керівництвом к.геогр.н., проф. Івус Г.П.

Вихідні дані - восьмистрокові метеорологічні спостереження за січень 2014-2018 рр. на ст. Одеса-ГМО [4] та синоптичні карти з архіву пакету АРМСин 3.0.

Методи дослідження – просторово-часове узагальнення метеорологічної інформації.

Результати дослідження та їх аналіз. За період дослідження з 2014 по 2018 р., тобто за 155 днів у січні або 1240 строків спостережень виявлено 888 випадків, коли утворювалася шарувата хмарність, а саме у січні над Одесою переважали хмари шаруватих форм. На рис. 1 представлена повторюваність хмарності різних форм, включаючи випадки ясної погоди. Звідси видно, що купчасті хмари виникали трохи частіше, ніж безхмарне небо - 15 проти 13%, причому переважно хмари вертикального розвитку представлені купчасто-дощовими (168 спостережень або 14% від загального числа спостережень).

З року в рік за вказаний період зберігалася перевага шаруватої хмарності з відносним максимумом в 2018 р і мінімумом в 2015 р - 77,4 і 62,5%, відповідно (рис. 2а). Зниження хмарності до Ннмх ≤ 300 м спостерігалася лише за наявності шаруватих хмар (рис. 2б), в той час як в градації 300-600 м подібної хмарності приблизно половина.

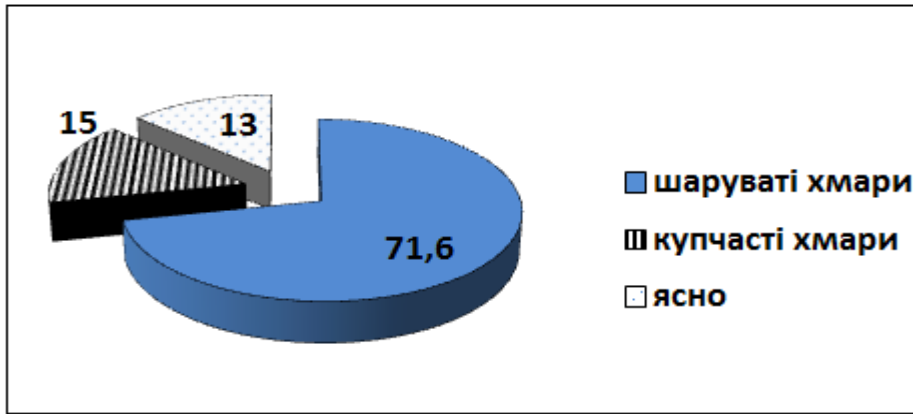


Рис. 1. Повторюваність хмарності різних форм над Одесою в січні 2014-2018 рр.

Протягом обраного п'ятиріччя хмари спускалися нижче 300 м тільки 22 рази, з них тричі Ннмх = 100-200 м, тобто частка низької хмарності становила в січні всього 2,5%. Наступна градація, а саме 300-600 м, спостерігалася значно частіше - 15,5%, а найчастіше нижня межа хмарності розташовувалася вище 2500 м.

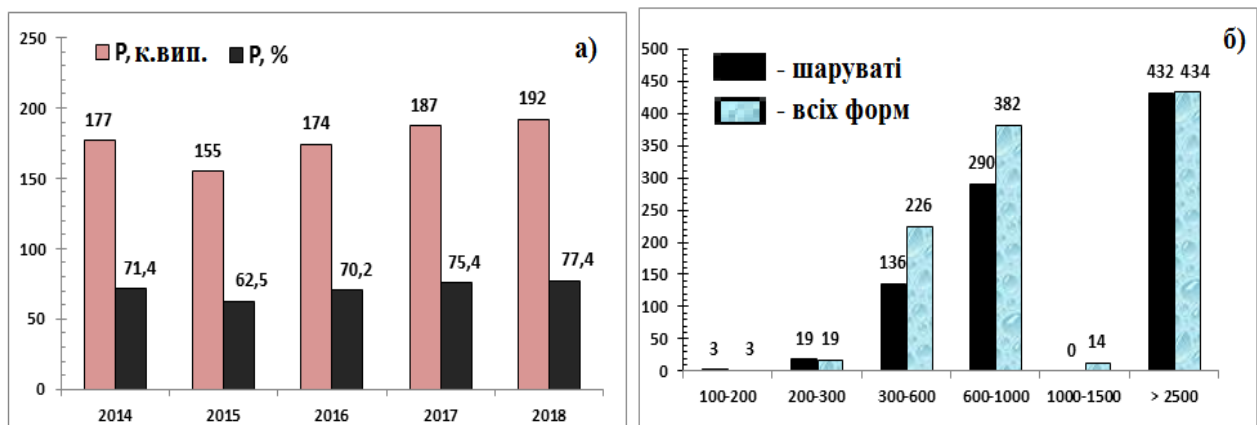


Рис. 2. Міжрічна мінливість частки шаруватих хмар (а) та повторюваність (к.в.) градації висоти їх нижньої межі над Одесою в січні

Щодо метеорологічних умов зниження хмарності над Одесою до 300 м і нижче, то всі подібні випадки відбувалися при температурі повітря від -1,6 до 4,2 °С, тобто при холодній, але не морозній погоді, за умов дуже високої відносної вологості (87-98%) і, відповідно, невеликих дефіцити точки роси (0,3...1,3 °С). Швидкість вітру не перевищувала 4 м/с - хмарність опускалася тільки при слабкому вітрі, який в середньому становив 2,1 м/с. Напрямок вітру змінювався в дуже широких межах, при відносній перевазі південної складової.

У половині випадків низька хмарність не супроводжувалася якимись явищами, але приблизно чверть епізодів спостерігалася у сполученні серпанку, тобто погіршення метеорологічної видимості до 2-10 км. По одному разу утворювався туман і опади у вигляді мряки і снігу.

Прогноз хмарності тісно пов'язаний з прогнозом синоптичного положення і розробляється на основі закономірностей, що відображають зв'язок між формуванням хмарності і різними атмосферними об'єктами (баричними утвореннями, фронтами і повітряними масами). При розробці прогнозу хмарності насамперед враховуються переміщення і еволюція баричних утворень і атмосферних фронтів, адвекція і трансформація повітряних мас, добовий хід ряду метеорологічних величин і вплив місцевих фізико-географічних особливостей [1, 2].

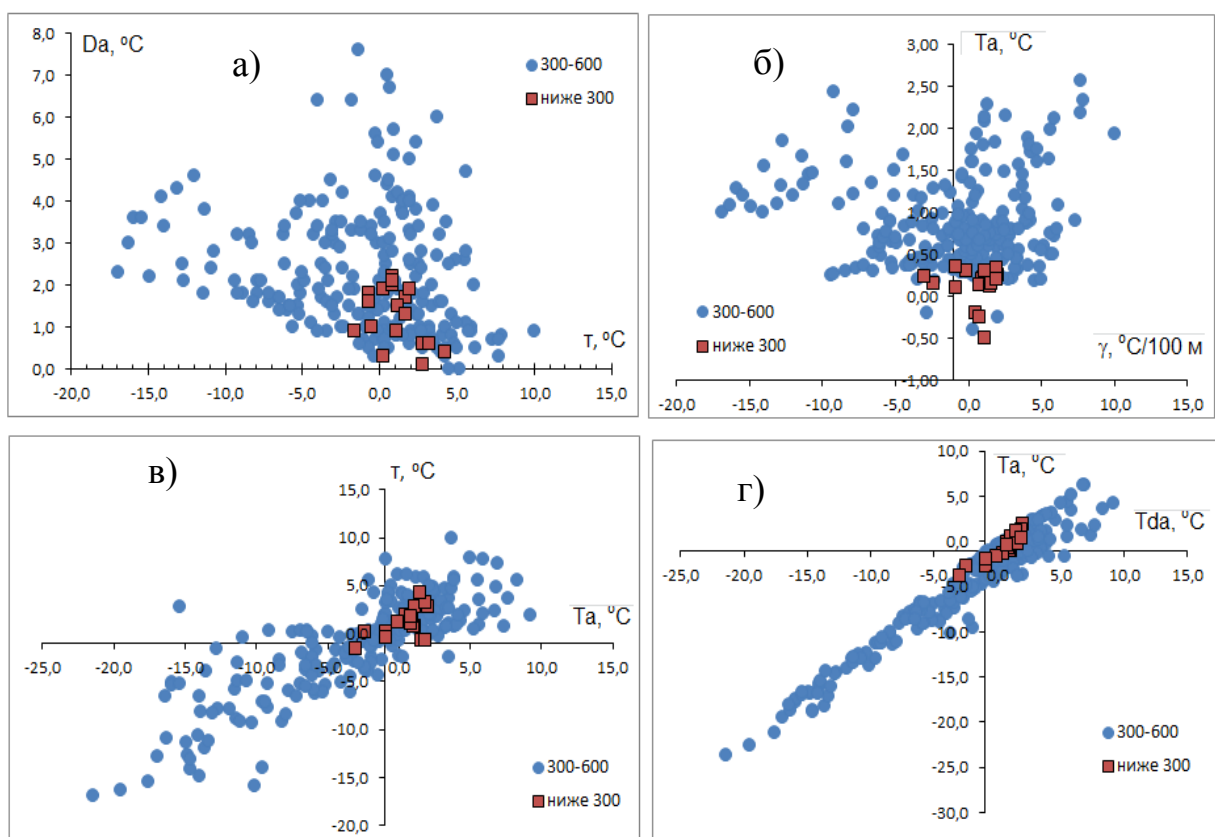


Рис. 3. Прогностичні залежності для низької шаруватої хмарності над Одесою в січні 2014-2018 рр.

Для отримання прогностичних залежностей були побудовані на картах АТ-850 12-годинні траєкторії проти основного потоку для визначення адвективних значень температури і точки роси - T_a та T_{da} . Також розраховувалися значення вертикального градієнта температури (γ , °C/100 м) для обліку вплив термічної стійкості повітряних мас.

На базі всіх розрахованих характеристик для випадків $N_{nmx} \leq 300$ м і $N_{nmx} = 300-600$ м сформований масив даних для побудова графіків, які наведені на рис. 3.

Як видно з рис. 3а, хмари будуть знижуватися при значеннях адвективного дефіциту точки роси не вище 2,0 °С і дуже обмеженою градації приземної температури у пункті прогнозу, на відміну від випадків з $H_{нмх} = 300-600$ м. Подібна картина спостерігається на рис. 3в, де також область, яка відповідна формуванню $H_{нмх} \leq 300$ м представлена чіткою хмарою точок.

Однак, більш якісні результати представлені на рис. 3б в і 3г, де область точок, відповідних $H_{нмх} \leq 300$ м, відділяється від області точок іншої градації.

Висновки.

1. Зниження хмарності нижче 300 м, яке може ускладнити пілотування на низьких висотах в січні над Одесою, спостерігається дуже рідко - 2,5%.

2. Опускання хмарності до 300 м і нижче спостерігається при температурі повітря від -1,6 до 4,2 °С, тобто при холодній, але не морозній погоді, в умовах дуже високої відносної вологості (87-98%) і слабкого вітру.

3. Отримано прогностичну залежність між значеннями адвективної температури і вертикального градієнта температури, а також між адвективними значеннями температури і точки роси повітряної маси, яка прибуде через 12 годин.

Література

1. Івус Г.П., Боровська Г.О. Практикум з авіаційної метеорології: навч. посібник. Одеса: Екологія, 2006. 224 с.
2. Івус Г.П., Семергей-Чумаченко А.Б. Авіаційна метеорологія. Конспект лекцій. Дніпропетровськ: Економіка, 2006. 140 с.
3. Офіційний сайт міжнародній організації цивільний авіації - <http://www.icao.int/> (accessed 10 April 2018).
4. <http://rp5.ru/> / Архив_погоды_в_Одессе (accessed 1 April 2018).

Громенко Д., ст.гр. МКА-41а

Лебеденко Г., ст.гр. МКА-41а

Науковий керівник: Недострелова Л. В., к.геогр.н., доц.

Кафедра метеорології та кліматології

АНАЛІЗ СТАТИСТИЧНОЇ СТРУКТУРИ РОЗПОДІЛУ ВИСОТИ СНІГОВОГО ПОКРИВУ НА СТАНЦІЯХ ВІННИЦЬКОЇ ТА КІРОВОГРАДСЬКОЇ ОБЛАСТЕЙ

Сніговий покрив є шаром снігу на поверхні землі, який утворюється в результаті випадання опадів [1]. 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]. 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]. 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 матсподівання 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 $E < 0$ - сплюснутою. 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 метеорологічних станціях Кіровоградської та Вінницької областей було розраховано статистичні характеристики: середнє арифметичне значення (\bar{X} , см), середній квадратичний відхил (S_x , см), коефіцієнт асиметрії (A_s) та коефіцієнт ексцесу (E). Було побудовано диференціальний та інтегральний розподіли середньої висоти снігового покриву та отримано повторюваність характеристик снігового покриву для регіону дослідження.

Обробка та аналіз вихідних даних дали можливість дослідити статистичні характеристики розподілу середньої висоти снігового покриву на території Вінницької області. Значення середньої висоти змінюються в межах від 8 на ст. Могилів-Подільський до 13 см на ст. Вінниця. Максимальне значення висоти снігового покриву спостерігається на станції Вінниця та становить 67 см. Середньоквадратичне відхилення змінюється від 9 на ст. Гайсин до 15 см на ст. Вінниця. Коефіцієнт асиметрії має додатні значення на всіх досліджуваних станціях, що свідчить про правосторонню асиметрію. Значить, висоти, що мають

найбільшу повторюваність, менші середнього значення. Коефіцієнт ексцесу має додатні значення на всіх станціях Вінницької області, що відповідає витягнутій формі кривої розподілу. Значить, межі зміни висоти снігового покриву малі. Диференціальний розподіл середньої висоти снігового покриву показує, що максимальна кількість днів знаходиться у градації висоти снігового покриву від 0 до 10 см. З аналізу інтегрального розподілу середньої висоти снігового покриву витікає, що на всіх станціях досліджуваного регіону більш ніж в 90 відсотках випадків середня висота снігового покриву припадає на градацію 0-30 см.

Дослідження просторово-часового розподілу кількості днів зі сніговим покривом на станціях Кіровоградської області за період з 1996 по 2007 роки дає можливість зробити наступні висновки. Максимальну повторюваність висоти снігового покриву має градація 0-5 см на всіх станціях, крім ст. Гайворон, де максимальна повторюваність відповідає градації 6-10 см. Характер залягання снігового покриву має найбільшу повторюваність для цифри коду 0, що відповідає характеристиці - рівномірний сніговий покрив на замерзлому ґрунті. Ступінь покриття 10 балів має максимальну повторюваність на всіх досліджуваних станціях. Максимальна кількість днів зі сніговим покривом за весь період дослідження становить 1063 і 1035 на станціях Новомиргород і Кіровоград відповідно. Мінімальна - 650 днів на ст. Бобринець. Максимальна кількість днів зі сніговим покривом по всіх станціях складає 871 в зимовий період 2002-2003 років, а також 858 взимку 1998-1999 років. Мінімальне значення 276 в зимовий період 2000-2001 років.

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. Міносвіти України, 1999. – 600 с

**Секція
«УКРАЇНОЗНАВСТВА ТА СОЦІАЛЬНИХ НАУК»**

Куляс К.А. ст.гр. МКА-31а

Наук. керівник: Кушніренко І.Ю., к.політ.н., доц.

Кафедра українознавства та соціальних наук

ШЛЯХИ ФОРМУВАННЯ ПОЛІТИЧНОГО ЛІДЕРСТВА В СУЧАСНОМУ УКРАЇНСЬКОМУ СУСПІЛЬСТВІ

Трансформація українського суспільства на початку третього тисячоліття супроводжується докорінними перетвореннями в усіх сферах соціального, економічного та політичного життя. Динамічні процеси глобального характеру: підписання Угоди про асоціацію між Україною та Європейським Союзом, агресія Російської Федерації, соціальні потрясіння, економічна криза – зумовлюють необхідність переосмислення ролі і функцій політичного лідера для ефективного державного управління.

Дослідження політичного лідерства – одна з найважливіших тем політології, соціології та інших наук. Останні роки цією проблематикою зацікавилися представники науки державного управління – наукової галузі, яка виокремлена в Україні з 1997р.

Сучасний зміст політичного лідерства впливає з нової системи взаємодій держави і суспільства, а саме, із співвідношення державної влади і участі громадян у формуванні цієї влади, національних та глобальних інтересів, лідерства та масової політики, репрезентації і прямої дії тощо.

Накопичений у зарубіжних країнах досвід державного будівництва і політичного управління переконливо свідчить про те, що в сучасних умовах важливі державні завдання мають вирішуватись політичними лідерами з усебічним дотриманням демократичних принципів.

Своєрідне тлумачення лідерства дав німецький мислитель К.Маркс, визначаючи лідера як особу, якій властиві уміння, знання, авторитет, організаторський талант і яка є виразником інтересів і волі певного класу, зокрема пролетаріату.

Однією із варіацій проявлення лідерства – є політичне лідерство. Особа, яка являється політичним лідером та є представником певної спільноти, це особа, яка здатна реалізувати інтереси громади за допомогою влади; це особа, яку обрали люди спільних політичних поглядів, для того, щоб вона організувала та спрямувала їх політичну активність, згуртувала довкола себе групу прихильників та повела їх за собою.

Сучасна наука виділяє дві системи вибору політичного лідера: антрепренерську і систему гільдій.

В антрепренерській системі виборчий процес є відкритим, має конкурентний характер, втілюється всім населенням за допомогою виборів, і з різних за своїм становищем груп. В даній системі присутня тенденція регулярного поновлення еліти. Під час відбору перевагу віддають, в першу чергу, особистим якостям кандидата, звертаючи увагу

на те, як добре він може привернути до себе увагу та на здатність проявити свою компетентність.

Система гільдій віддає перевагу закритому і неконкурентному виборчому процесу, що реалізується вузьким колом людей. Обрання здійснюється з обмеженого кола осіб, певних соціальних груп або партій. Кандидати повинні підтвердити свою лояльність перед вищим керівництвом. Реінтеграція верхнього класу відбувається не швидким темпом та нерегулярно.

Але і дана система не являється ідеально, а також має свої недоліки – її протяжне використання спонукає до відділення еліти від громади до її подальшого старіння: забезпечує гіпотетичність і спадкоємність політичного курсу, а в подальшому - до явно вираженої пануючої групи, що з часом втрачає спроможність керувати суспільством.

Антрепренерський спосіб рекрутування еліти є близьким для сучасних демократичних суспільств, забезпечує динамізм і гнучкість еліти, більш повну легітимацію її влади. Але вона також має свої недоліки: можливе виникнення конфліктів між різними сегментами, відсутність стійкості у внутрішній структурі; за відсутності єдиного мислення у політиків відбувається часта зміна політичного курсу; входження до політики не досить компетентних людей, які потрапляють до влади внаслідок своєї популярності, що несе ризик популізму.

Історичний досвід, зокрема України, свідчить, що політичне лідерство є не лише впливовим чинником національного соціального та культурного розвитку, а й основою духовної безпеки людини й суспільства. Його можливості зберігати й утверджувати саме смислові координати державної системи, формувати сприйняття і образ держави у світі дають змогу розглядати політичне лідерство не лише як впливовий професійний і соціальний інститут, а й як ефективний інструмент внутрішньої і зовнішньої політики, важливу умову успішного розвитку української політичної нації. Потрібно підкреслити, що справжні політичні лідери формуються безпосередньо в політичній боротьбі. Наше сьогодні підтверджує, що в Україні не лише не зникають, а, навпаки, поглиблюються політичні проблеми, пов'язані з представництвом різних політичних партій, рухів, організацій, соціальних груп і різних класів у політичній владі. Різко зріс попит на політичних лідерів. І в силу тих же вищезгаданих умов у ролі лідерів іноді опиняються «політкустари» з невисоким рівнем політичної та соціальної зрілості, політичної культури [1, С. 94-95]. .

Якщо розглядати сучасні партії України, то їх можна формально віднести до нових «Блок Петра Порошенка», «Народний фронт» і «Самопоміч», а також «Опозиційний блок»; та до старих – ВО «Батьківщина», «Радикальну партію» О. Ляшка, ВО «Свобода», «Громадянську позицію».

Політичне лідерство в сучасному суспільстві зазнає істотних і незворотних змін. За словами американської дослідниці проблем

політичного лідерства Ч.Меріамм «ми давно вже не віримо в те, що нами керують надобдаровані і освячені на престол люди».

Політичне лідерство в сучасній Україні набуває демократичних пріоритетів: спрямування на легалізацію національно-державної політики, створення законодавчо-правової бази, персоніфікації, професіоналізації, інституціоналізації й інші. Політичне лідерство, маючи численні важелі впливу на процес управління суспільством, все-таки значною мірою визначається як вплив на владу або як володіння владою. Як свідчить політична практика, ефективність лідерства залежить від взаємодії, взаємовпливу лідера та його послідовників, від розподілу влади між ними. Україна перебуває лише на початку процесу формування нового типу реального політичного лідерства. Він частково утруднений несприятливими умовами в розвитку демократії та зміцненні основ державності. Тенденції розвитку політичного лідерства в Україні близькі до тенденцій, які можна спостерігати в інших країнах пострадянського простору: постійна зміна і боротьба генерацій політиків, неконтрольований громадськістю «лобізм» як форма політико-економічного тиску. Все це негативно позначається на діяльності політиків, котрі претендують на статус лідера. А тим часом ситуація в країні владно вимагає формування якісно інших політичних лідерів, насамперед, з точки зору їх професіоналізму, творчості, інтелектуальних можливостей, нарешті – духовності. Брак лідерів нового типу створює загрозу демократизації суспільства. Політичне лідерство, попри певні недоліки, є позитивним чинником українського суспільства, що розвивається. Дослідження елементів політичного лідерства, зокрема тенденцій його формування, сприятиме створенню умов для більш ефективного функціонування цього інституту [1, С. 98-99].

Отже, політичне лідерство з привілейованого феномену перетворилося в соціальний вибір. Об'єднуватись потрібно навкруг чітко складеної та визначеної програми, у якій мають бути чітко окреслені цілі та завдання на найближчий час. Але за цими цілями та намірами мають стояти віддані члени партії, які будуть відповідати суспільним інтересам, прагненням та несумлінному бажанню змінити соціально-політичне, економічне, культурно-просвітницьке становище своєї країни на краще.

Література:

1. Бойко С. Політичне лідерство в Україні: генезис і динаміка розвитку // Політичний менеджмент. - №6. - 2011. – С. 91-100.
2. Дубінська В.О. Феномен політичного лідерства в державному управлінні України. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата наук з державного управління за спеціальністю 25.00.01 – теорія та історія державного управління. – К, 2017.

Курінна О.В., ст.гр. ВБ-21

Науковий керівник: Олійник А.М., к.ф.н., доц.

Кафедра українознавства та соціальних наук

РОЛЬ ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА В ЖИТТІ СУСПІЛЬСТВА ТА ЙОГО ФІЛОСОФСЬКЕ ОСМИСЛЕННЯ

Роль природного середовища в житті суспільства завжди була значною, бо вона виступає в якості природної основи його існування і розвитку. Адже природа, в гранично широкому значенні - усе суще, існуюче в нескінченному різноманітті своїх проявів. Природа впливає на розвиток суспільної свідомості. Наприклад, із створенням теорії відносності суттєво видозмінились погляди на просторово-часову організацію об'єктів природи, розвиток сучасної космології збагатив уявлення про спрямованість природних процесів, прогрес екології призвів до розуміння глибинних принципів цілісності природи як єдиної системи. Природа первинна. Нашій планеті кілька мільярдів років. Ми з'явилися в природі зовсім недавно і є наймолодшими жителями її, якщо порівнювати з іншими видами і формами життя. Наукою і практикою доведено матеріальну єдність природи, в якій народжуються і розвиваються якісно нові види матерії та форми руху. На певному етапі еволюції нашої планети з'являється органічна матерія, біологічна форма руху, на основі якої у свою чергу виникає більш висока форма матеріального руху — соціальна.

Отже, природне середовище має різноманітний вплив на розвиток суспільства, але переоцінювати його не слід. Проте є мислителі, які абсолютизують роль природного середовища або окремих його елементів у житті суспільства. Це представники натуралістичних концепцій розвитку суспільства і прибічники так званого географічного детермінізму. Ці концепції набули найбільшого поширення у ХІХ столітті. Багато своїх потреб люди задовольняють за рахунок природи, насамперед зовнішнього природного середовища. Відбувається так званий обмін речовин між людиною і природою - необхідна умова існування людини і суспільства. Розвиток будь-якого суспільства, всього людства включено в процес розвитку природи, в постійну взаємодію з нею, в кінцевому рахунку, - в існування Всесвіту.

Розвиток суспільства здійснюється в процесі діяльності людей і вдосконалення їх суспільних відносин. Одночасно це є розвиток окремих індивідів, які більшість своїх потреб, зокрема духовних, задовольняють за рахунок природного середовища. Органічний зв'язок людини і природи змушує повною мірою враховувати природні фактори у розвитку суспільства.

Адже саме у середовищі людина соціалізується. Соціалізація - процес інтеграції індивіда в суспільство, в соціальні спільноти шляхом засвоєння елементів культури, соціальних норм і цінностей, на основі яких формуються соціально значущі риси особистості. Цей процес є двобічним:

з одного боку, індивід засвоює соціальний досвід, цінності, норми, установки, властиві суспільству й соціальним групам, до яких він належить, з іншого - активно прилучається до системи соціальних зв'язків і набуває соціального досвіду. Мета соціалізації - допомогти індивідові вижити в суспільному потоці криз і революцій, оволодіти досвідом попередніх поколінь, зрозуміти своє покликання, самостійно знайти шляхи найефективнішого самовизначення в суспільстві. При цьому людина прагне до самопізнання, самоосмислення, самовдосконалення. Саме тому природа завжди була об'єктом уваги філософів і філософського осмислення.

Оцінюючи роль природи в житті суспільства, деякі мислителі приходили до висновку, що вона повністю визначає його розвиток. Вказуючи на гармонію і красу природи, один з представників філософського романтизму Ж.-Ж. Руссо стверджував, що виділення людства з природи і перехід його до цивілізації (яку він характеризував як порочну) є джерелом всіх бід і нещасть людей. Збереження ж органічної єдності з природою - запорука благополуччя суспільства, кожної людини. Істинність і цінність суджень про єдність суспільства і природи особливо ясні нам сьогодні.

Проблема «природа і суспільство» по-різному вирішується різними філософськими течіями. Наприклад, об'єктивні ідеалісти ігнорують зв'язок суспільства з природою, розглядаючи історію людства не як розвиток матеріального виробництва на землі, а як розвиток світового розуму, абсолютної ідеї. Суб'єктивні ідеалісти саму природу вважають комплексами людських відчуттів.

На вирішальну роль природи у розвитку суспільства вказували античний мислитель Геродот і мислителі Нового часу Монтеस्क'є, А.Тюрго. Останні розвивали погляди, що отримали назву географічного детермінізму. Його суть полягає у твердженні, що природа, яка тлумачиться як географічне середовище життя суспільства. Вона визначає не тільки напрямок господарського життя людей, але також їх психічний склад, темперамент, характер, звичаї і звички, естетичні погляди і навіть форми державного правління і законодавства, словом, все їх суспільне й особисте життя. Так, Ш. Монтеस्क'є стверджував, що клімат, ґрунти і географічне положення країни є причиною існування різних форм державної влади та законодавства, визначають психологію людей і склад їхнього характеру. Він писав, що "народи жарких кліматів боязкі як старі, народи холодних кліматів відважні як юнаки".

В. І. Вернадський вважав, що в міру того, як зв'язок суспільства з природою стає більш глибокою і органічною, людська історія все більше збігається з історією природи, і навпаки, історія природи все більше збігається з історією людства, відчуває на собі зростаючий вплив останньої. І треба сказати, що стан світу і гармонійні відносини людей у суспільстві більш сприятливі не тільки для самого суспільства, а й для природи, ніж війни чи соціальні та міжнаціональні конфлікти.

Зрозуміло, природне середовище, надає той чи інший вплив на економічний, політичний і духовний розвиток суспільства. Однак набагато більший вплив на них надає практична діяльність людей, що спрямовується їх потребами, інтересами, цілями та ідеалами. Проте роль природного середовища у всіх напрямках діяльності сучасного людства дуже значна і постійно підвищується.

Підвищується і ступінь впливу суспільства на природу, особливо в останнє сторіччя - у зв'язку з бурхливим розвитком науки і техніки. У цьому виявляється посилення впливу людського розуму на різні області природи - від мікро- до мегасвіту. Середина існування людства в найширшому розумінні стає середовищем активного впливу людського розуму - ноосферою. Таким чином, біосфера як сфера живої природи, що включає в себе і людське суспільство, під його впливом перетворюється в ноосферу, межі якої багаторазово розширюються і визначаються кожного разу межами проникнення в природу людського розуму.

Сьогодні важливо усвідомлювати нерозривний зв'язок та роль природи в житті суспільства, що носить взаємний характер. Людина з'явилася на світ, як частина природи, і тому її існування повністю від природи і залежить. Усе, що ми їмо і п'ємо, у що вдягаємось і де живемо, бере свій початок у природному середовищі, його природних ресурсах. Усі джерела отримання людиною необхідних їй матеріальних статків містяться в об'єктах живої та неживої природи. Суспільство, будучи невіддільним від природи, залежить від неї, постійно взаємодіє з нею. Залежність людини від природи існувала на всіх етапах історії. Але вона не залишалася постійною, а весь час змінювалась. З одного боку, в зв'язку з розвитком продуктивних сил людина дедалі більше підкоряла собі природу, ставала менш залежною від неї. З другого — розширювалося коло природних факторів, з якими люди повинні рахуватися. Разом з тим, розвиток продуктивних сил породжував цілий ряд складних демографічних проблем, що зумовило тенденцію зростаючої залежності людини від природи.

Адже історія розвитку суспільства є продовженням історії розвитку природи. Єдність історії природи і суспільства є «вертикальним» зрізом єдності природи і суспільства. Історія природи виявляє внутрішню суперечливість і роздвоюється на історію неолюдненої, досуспільної природи та на історію природи, що увійшла в сферу діяльності людини, тобто на історію олюдненої природи. Разом з тим і історія суспільства не обмежується лише власною суспільною історією, тобто історією існуючого суспільства, вона охоплює також і шлях становлення, формування суспільства.

У системі "суспільство — природа" кожна із сторін впливає одна на одну. Але ця взаємодія не однозначна. Більш рухомим, активним елементом цієї системи виступає суспільство. Тут доречно згадати слова А. І. Герцена про те, що "природа не може суперечити людині, якщо людина не суперечить її законам".

Хархан В.В., ст.гр. ЕП-35

Науковий керівник: Краснянська Н.Д., ст. викладач

Кафедра українознавства та соціальних наук

ФОРМУВАННЯ ПОЛІТИЧНОЇ КУЛЬТУРИ МОЛОДІ В УКРАЇНІ

Постановка проблеми. Формування політичної культури молоді є важливою складовою розвитку сучасного українського суспільства. Вивчення проблем формування сучасної політичної культури є вкрай актуальною темою, оскільки саме така категорія як «молодь» виступає в якості опорної сили розвитку суспільства і держави в цілому. Недостатній рівень засвоєння демократичної політичної культури є однією з причин відчуження молоді від суспільно-політичних процесів в Україні. Суспільство не може бути цивілізованим, а держава - соціальною і правовою, якщо одна із соціальних груп цієї держави виключена з системи політико-владних відносин.

Аналіз досліджень і публікацій. Наукове обґрунтування проблем формування політичної культури проводиться вченими різних галузей знань. Методологічні проблеми вивчення феномена політичної культури розглядаються в працях вітчизняних і зарубіжних вчених: М. Амеліна, А. Арнольдова, М. Блінова, Є. Головахи, А. Демидова, А. Міграняна, Ю. Пахомова, В. Ребкала, О. Рудакевич, С. Рябова, М. Чурилова та ін.

Метою статті є дослідження особливостей формування політичної культури сучасної української молоді, ставлення її до політики.

Невирішені раніше проблеми. Виникає потреба у вивченні процесів, що поширюються у молодіжних субкультурах, політичному аналізі субкультурної диференціації молоді, виробленню технологій та механізмів попередження девіантної поведінки, кризових ситуацій та явищ у молодіжному середовищі.

Виклад основного матеріалу дослідження. Політична культура молоді - це особливий різновид культури молоді, спосіб духовно практичної діяльності і відносин, які відображають, закріплюють і реалізують головні національні цінності та інтереси молоді, формують політичні погляди і цінності, знання і навички участі молоді в суспільно-політичному житті України. Політична культура молоді охоплює такі аспекти: - знання політики, зацікавленість фактами і явищами, вміння оцінювати політичні феномени і аналізувати політику влади; - емоційний компонент політичних переконань (зокрема любов до Батьківщини, почуття патріотизму); - визнання зразків політичної поведінки, які нормують життя в конкретному суспільстві. Слід зазначити, що на розвиток політичної культури молоді в історичній ретроспективі впливали такі показники як розподіл української території між різними державами з окремими культурами і політичними системами і багатовікова

бездержавність, внаслідок якої українська молодь не могла брати участь в політичному житті країни. Ці чинники зумовили те, що на даний момент ми можемо спостерігати відчуження між молодими українцями на геополітичних рівнях. Молоде покоління ставиться до політики і влади, як до данності, що не викликає ні захоплення, ні особливо різких негативних емоцій. Це, перш за все, проявляється у відстороненості досить значної частини молоді від політичного життя. Деякою мірою апатія молоді зумовлена, перш за все, тим, що реформи, які проводяться в Україні найболючіше вдарили саме по ній, і тим, що в країні відсутня будь-яка осмислена політика щодо молоді як самостійної соціально-демографічної групи, з тим, що вона, з одного боку, не бачить необхідності будь-що кардинально змінювати в оточуючому середовищі, а з іншого – не розглядає політичну діяльність як значущу для себе, знаходячи більш перспективні способи і форми самореалізації. У результаті, відчуження молоді від влади, здатне в будь-який момент перерости в активне її неприйняття. Нинішня політична ситуація в Україні примушує молодь замислитися над багатьма питаннями: як я, молода людина, прийнявши те чи інше рішення, можу вплинути на ситуацію в країні (регіоні); яку вагу має мій голос на виборах та ін. Одним із найважливіших факторів, що здатен підштовхнути цих людей до активних громадських дій – впевненість у тому, що своїм вибором і прийнятим рішенням вони можуть щось змінити.

Формування політичної культури молоді повинно стати пріоритетним напрямком політики держави. Ми можемо виділити наступні аспекти формування політичної культури молоді: - сім'я, в якій відбувається формування політичних поглядів, зокрема найбільший вплив на цьому етапі здійснюють батьки; - навчальний заклад, на цьому етапі політичні погляди формуються з зовнішнього середовища - вчителі, друзі та ін.; - ЗМІ, які найбільшою мірою впливають на політичну культуру молоді; - молодіжні громадські та політичні організації, однак, зовсім невеликий відсоток молодих людей беруть участь в діяльності таких організацій. Важливо усвідомлювати, що політична культура формується в процесі життєдіяльності, освіти, виховання, спілкування, направляють молодь до норм демократичного життя, знайомлять її зі структурою політики, конституційними правами і обов'язками громадян.

Висновки. Молодь є важливою складовою українського суспільства, носієм інтелектуального потенціалу, визначальним фактором соціально-економічного прогресу. Від здатності молоді бути активною творчою силою значною мірою залежить процес державотворення.

Дорощук Є. О. ст.гр. ПУА-12

Науковий керівник: Троян А.О., доц.

Кафедра українознавства та соціальних наук

УКРАЇНСЬКА ТЕРМІНОЛОГІЯ НА СУЧАСНОМУ ЕТАПІ

Один із розділів навчального курсу “Українська мова професійного спрямування” називається “Термінологічна система української мови”. Він є дуже важливим для студентів технічного спрямування, оскільки для успішної діяльності в будь-якій галузі науки, техніки та виробництва фахівцеві необхідно правильно розуміти й грамотно застосовувати відповідну спеціальну термінологію.

Актуальність теми обумовлена поширенням наукових знань та професіоналізму в Україні та намаганнями наукових фахівців у різних галузях знань і мовознавців – унормувати галузеві термінології.

Науку, що вивчає термінологію, називають термінознавством. Біля витоків творення української термінології стояли такі науковці як: І. Верхратський, В. Левицький, О. Курило, О. Огоновський, І. Пулюй та інші. Вони доклали багато зусиль до вироблення фахової термінології в різних наукових і технічних галузях, прагнули до того, щоб термінологія була "всеукраїнська і поєднувала елементи власне національного і міжнародного.

Сьогодні у розвинених мовах близько 90 відсотків нової лексики становлять терміни в таких галузях науки, як комп'ютерна техніка, біохімія, кібернетика, мікробіологія, хімія тощо. Поняття, які з'являються в науці вимагають появи нових термінів.

Українська мова запозичувала в різні історичні періоди з інших мов слова-терміни та окремі елементи усним та писемним шляхом:

— грецьке походження мають терміни: психологія, ксерокс, скелет, бібліотека, бібліографія, біологія, фонетика, космос, ідея, метод, аналіз, історія;

— німецьке – штаб, шахта, крейда, ландшафт, бутерброд, лейтенант, лозунг, ланцюг, майстер, сигнал, офіцер, матриця;

— англійське – комбайн, спонсор, менеджер, трамвай, тролейбус, ескалатор, аероплан, мітинг, ринг, джин, матч, старт, фініш, теніс, хокей, футбол, аут, ленч, лідер, ноу-хау, піжама.

Музичні терміни наша мова запозичувала:

— з італійської: акорд, композитор, піаніно, опера, соната, соло, мінор, мандоліна, легато, браво, ліра;

— із французької – назви предметів туалету, страв, побуту: бюро, купе, шасі, лото, блуза, жабо, грим, кокарда, мансарда, манжета, медаль, метрдотель, пансіонат;

— з голландської мови прийшли терміни мореплавства: флот, лоцман, трап, шлюпка, баркас, каюта, матрос, гавань.

Особливе місце в лексиці української мови займають слова латинського та грецького походження, більшість із яких використовуються в медицині: консилиум, ампула, екстра, розеола, табес, глюкоза, санітар, кардіограма, госпіталь, генетика, еритроцит, фурункул, валідол. Формування цих термінів розпочалося ще з V століття до н.е. Тоді в Афінах жив “батько” наукової європейської медицини Гіппократ (460-370 рр. до н.е.). У його працях ми знаходимо витoki медичної термінології. Велика кількість термінів, якими у своїх творах користувався Гіппократ, увійшла до міжнародного словника медицини.

Є тенденція вживати іншомовні терміни і в офіційно-діловому стилі, публіцистиці, і в художній літературі. Та все ж основною сферою застосування термінологічної лексики є науковий стиль української мови. У таких текстах, призначених для фахівців певної галузі, терміни не пояснюються, тому таким важливим стає засвоєння терміносистеми фаху вже з першого курсу навчання.

Між термінологічною лексикою і загальноживаною існує постійний зв'язок і взаємовплив. Є кілька шляхів творення української науково-технічної термінології. Дослівний переклад російських термінів виявився неефективним, адже в українській мові іноді відсутні повні й точні аналоги таких термінів.

Другий шлях, яким пішли науковці й лінгвісти у спільному пошуку нових науково-технічних термінів, – це запозичення іншомовних термінів. Проте цей шлях також не дав максимального результату, оскільки був обмежений рамками іноземних термінів.

І тоді науковий пошук спрямували на створення власних українських термінів, враховуючи попередні надбання. Та, не маючи такого необхідного зв'язку між собою, науковці почали створювати власні терміни, які часом не зовсім відповідали суті поняття, і як наслідок – почали з'являтися терміни, однакові за змістом. Згодом ця невідповідність значно ускладнювала роботу зі стандартизації науково-технічної термінології.

Аналізуючи сучасні тенденції розвитку мови, ми не можемо не виділити зміни, які відбуваються в її лексичному складі, особливо у стилістиці усного і писемного мовлення. Це так звані “сленги” або “арго”. Термін “сленг” в українську мову прийшов з англійської (slang – жаргон) – жаргонні слова або вирази в англійській усній мові, характерні для людей певних професій або соціальних прошарків. Термін “арго” прийшов із французької мови (argot – жаргон) – мова якоїсь вузької соціальної чи професійної групи, не зовсім зрозуміла для сторонніх. Останнім часом термін “сленг” вживають більш активно, ніж терміни “жаргон” і “арго”. Це

можна пояснити тим, що сьогодні англійська мова домінує серед інших мов і сленг використовують майже всі люди планети.

З одного боку, це явище негативне, оскільки “засмічує” літературну мову. Мова стає грубою та не зовсім зрозумілою.

Щодо сучасних проблем української термінології, то можна сказати, що термінологія є основним джерелом поповнення лексичного складу високорозвинених сучасних мов. Українська термінологія, яка повинна розвиватися разом із термінологіями інших національних мов, має низку специфічних проблем, зумовлених історично, гостру потребу у створенні національних термінологічних стандартів, термінологічних словників тощо.

Загально визнаним є той факт, що упорядкування, унормування, кодифікація і уніфікація української термінології належить до державотворчих процесів. Безповоротний процес українського державотворення вимагає від термінологічної системи відповідності сучасним потребам науки і суспільства. У складних державотворчих процесах за роки незалежності України була сформована українська термінологічна лексикографія.

Серед власне лінгвістичних проблем, пов’язаних з розбудовою українських термінів, що містять специфічні національномовні риси, на сьогодні можемо виокремити:

- 1) виявлення англіцизмів (американізмів) у різних терміносистемах і наукове обґрунтування доцільності їх ужитку;
- 2) з’ясування ролі й місця інтернаціоналізмів та їх національних відповідників у різних терміносистемах;
- 3) способи відбору назв предметних дій;
- 4) способи відбору найменувань предметних ознак;
- 5) орфоепічні й орфографічні проблеми.

Названі питання означають тільки перше наближення до комплексу проблем, пов’язаних з національною своєрідністю сучасного українського терміна. Вони тягнуть за собою й інші, наприклад, проблеми практичного термінознавства, насамперед, термінографії, а також викладання основ наук у середній школі та різноманітних наукових дисциплін у вищій школі.

Отже, потрібна конструктивна співпраця мовознавців та фахівців з термінології в різних галузях, яка сприятиме зміцненню статусу української мови як державної, а з боку держави в особі керівників різних рангів — конкретна допомога в цій роботі.

Богданова Д.О., ст. гр. ГМ-21

Наук. керівник: Мирошниченко М.І., ст. викл.

Кафедра українознавства та соціальних наук

ФЕМІНІТИВИ В СУЧАСНІЙ УКРАЇНСЬКІЙ МОВІ

Фемінітиви – це слова жіночого роду, які збігаються з поняттями слів чоловічого роду, що належать до всіх людей не залежно від їхньої статі: секретар – секретарка, продюсер – продюсерка, архітектор – архітекторка.

З розвитком сучасної теорії гендеру і появою феміністичної або гендерної лінгвістики, однією з ключових тез якої є відставання мовних засобів від реалій підвищення суспільного значення жінок у сучасному світі, увагу дослідників усе частіше привертає активізована словотвірна підсистема фемінітивів, утворюваних суфіксальним способом від чоловічих особових назв за професійним, посадовим, соціальним станом. У сучасній українській мові вони належать до однієї з найбільш активних і динамічних її категорій, що розвивається під впливом позамовних і власне мовних чинників.

Предмет дослідження позначають по-різному: категорія «жіночість», найменування жінок (О. Земська), «назви істот жіночого роду», «назви жіночого роду» (І. Ковалик), «назви осіб жіночої статі» (Л. Родніна), «фемінативи» (А. Архангельська, З. Валюх, О. Тараненко, М. Федурко, А. Загнітко), «назви осіб жіночої статі», «назви жінок» (А. Архангельська); «категорія *nomina feminine*», «фемінінний доміант», «фемінінний новотвір» (А. Архангельська), «моція» (Н. Клименко), «фемінітиви» (М. Брус, С. Семенюк, Л. Кислюк) тощо. Досі серед науковців нема одностайності ні щодо називання певних понять гендерної лінгвістики, ні щодо визначення цих понять. У науковій літературі відсутнє єдине визначення аналізованого мовознавчого напрямку й одночасно терміносистеми. Найуживанішими назвами є «фемінітив» та «фемінатив». Останнім часом у наукових працях усе частіше віддають перевагу варіанту «фемінітиви», який утворюється аналогічно до слів «інфінитив», «генітив» тощо, й може існувати в мовленні як потенційне слово і поступово утверджуватися в ролі термінологічного поняття.

Тривалий час, або під впливом російської мови, або під впливом спільних тенденцій у кількох слов'янських мовах, в українському мовознавстві побутує уявлення, що граматичний жіночий рід має обмежене використання в діловому й науковому мовленні.

Лексико-семантичні групи та підгрупи фемінітивів

I. Загальна назва жінок.

1. Назви жінок за характерними ознаками: за зовнішнім виглядом; за фізичними якостями; за внутрішніми якостями; за здібностями; за поведінкою; за способом життя; за стосунками з іншими людьми.

2. Назви жінок за діяльністю: за родом діяльності; за професією; за виконанням завдань; за посадою; за захопленнями; за певною подією в житті.

3. Назви жінок за родинними та сімейними стосунками: за спорідненістю і свояцтвом; за порядком народження; за сімейним станом.

4. Назви жінок за відношенням до чоловіків: за діяльністю чоловіка; за діяльністю батька.

5. Назви жінок за соціальним станом: за походженням; за титулом; за соціальним положенням; за способом життя.

6. Назви жінок за біологічними ознаками: жінок узагалі; за віком; за зовнішніми рисами; за настроєм; за відношенням до народження; за медичним станом.

7. Назви жінок за церковно-релігійними ознаками: за віросповіданням; ставленням до Бога; за церковно-релігійними особливостями, статусом.

8. Назви жінок за ситуативним станом.

9. Назви жінок за місцем проживання.

10. Назви жінок за національністю чи расою.

11. Звертання жінок.

II. Назви самиць тварин та птахів: узагалі; за призначенням; за зовнішніми ознаками; за особливостями поведінки тощо.

III. Назви чоловіків і жінок іменниками «спільного» роду, що набувають граматичного роду відповідно до статі особи.

IV. Власні назви жінок: українські прізвища на –о та приголосний (Іваненко), за батьком (Петлюриха), за чоловіком (Іваненкова); запозичені прізвища на голосний; зменшувально-пестливі форми імен жінок «спільного» роду.

V. Неживі поняття (команда-переможниця, фірма-підрядниця).

У довідниках із культури й стилістики української мови доречність уживання граматичного жіночого роду визначають різними функціональними стилями. Не в останню чергу це зумовлене тим, що «категорія роду іменників виступає семантично значимою в корелятивних формах чоловічого і жіночого роду». Деякі порадики застерігають не переносити риси офіційно-ділового та наукового стилю, де граматична категорія роду не уможливорює варіативних форм та стилістичні відтінки, на художній, публіцистичний і розмовний стилі. Зокрема, зауважуючи можливі семантичні обмеження, Є. Чак у розвідці «Чи правильно ми говоримо?» радить: «Отже, зваживши на застереження, варто широко вживати такі утворення жіночого роду іменників, як авторка, бібліотекарка, лікарка, директорка, кондукторка, касирка. Проте слід

пам'ятати, що відповідне слово в чоловічому роді має більш загальний характер, і коли йдеться про офіційну назву звання, посаду або про ознаку чи вимогу, що стосується всіх, хто виконує цю роль чи роботу, треба вживати відповідне слово в чоловічому роді.» Професор О. Пономарів у книзі «Культура слова: Мовностилістичні поради» радить не переносити риси офіційно-ділового стилю на інші стилі мовлення.

Фемінітиви в українських ЗМІ стають виразниками мовної політики, зорієнтованої на програмування гендерної рівності та власне української словотворчості. Зокрема, жіночі назви послідовно вживають видання: «Критика», «Критика феміністична», «Korydor», «Україна модерна», «Повага», «Я», «Спільне», «The Ukrainians» (менш послідовно – «Українська правда», «Український тиждень», «Газета по-українськи», «Львівська газета», «Експрес», «Високий замок»); окремі телевізійні програми: «Вікна» на СТБ, «ТСН» на 1+1, «Факти» на ICTV; окремі радіостанції: «Громадське радіо», «Радіо Сковорода» та навіть видавництва: «Критика», «Медуза», «Пабулум».

Напевно не всім подобаються «фотографиня», «мисткиня», «міністерша», «філологиня» чи «історикиня». Але варто не забувати про існування чималої кількості слів, уживаних для позначення і чоловіків, і жінок. Здебільшого йдеться і про назви професій, керівних посад і звань. Причина – раніше такі професії мали тільки чоловіки, але з часом все змінюється, і колишній прем'єр цілком може стати прем'єркою, а директор – директоркою. Цікавий нюанс: слово «доярка» відоме всім, мало хто знає, що саме від нього утворюється «дояр». А от «медбрат», до якого ми звикли в розмовному спілкуванні, у ділових документах згідно з вимогами позначається як «медсестра» незалежно від статі.

Отже, очевидним є те, що семантико-прагматична нетотожність чоловічого і жіночого корелятивів таких назв користувачами мови все ж усвідомлюється.

Громадська думка щодо неофемінативів у наших співвітчизників далека від одностайної. Більшість опитаних не бачить у таких мовних позначеннях жінки необхідності й сенсу; значна частина не може сформулювати свого ставлення до цього явища. Водночас ЗМІ швидко транслюють такі новотвори, не беручи до уваги ні їхню нормативність (передусім милозвучність), ні прагматичні потенції. Укладачі словників неологізмів найчастіше залишають їх поза межами своїх реєстрів. Укладачі найновіших академічних тлумачних та двомовних словників схиляються до нормативного на даний час мовного позначення жінки.

**Секція
«ХІМІЇ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА»**

Кулачок К.В., ст. гр. ЕГ-33

Науковий керівник: Федорова Г.В., к.х.н., доц.

Кафедра хімії навколишнього середовища

ОЦІНКА ГЛОБАЛЬНОЇ ТЕХНОФІЛЬНОСТІ НЕМЕТАЛІВ ЗА ОСТАННІ РОКИ ХХІ СТОРІЧЧЯ

Вступ. З появою людини (1,2-2 млн р. тому) біосфера Землі та сама планета вступили в антропогенну еру, виникла за В.І. Вернадським нова рушійна сила – сила розуму [1].

На початковому етапі людство повністю залежало від природи, але в міру розвитку суспільства, сільського господарства, росту населення, а за останні 3-4 сторіччя науки й техніки, вплив на біосферу збільшився, а залежність від природи відносно послабіла.

Процеси, що пов'язані з техногенною міграцією хімічних елементів, яка виникла в результаті виробничої діяльності людини, називають техногенезом.

Цей термін, що є характеристикою сучасного стану навколишнього середовища, вперше запропонував О.Є. Ферсман у 30-і рр. ХХ ст. для позначення сукупності геохімічних процесів, які відбуваються під впливом антропогенної діяльності [2].

Серед показників сучасного техногенезу: деструкційна активність, техногенність і спеціальна техногенність, технофільність, коефіцієнт техногенної фіксації хімічних елементів, найбільш поширеною і важливою характеристикою глобального техногенезу є технофільність (T).

Це поняття вперше введено російським вченим А.І. Перельманом у 70-х рр. ХХ ст. [3]. Технофільність характеризує вплив на природу будь-якого хімічного елемента, який через геохімічну діяльність людини з надр Землі попадає на її поверхню і забруднює біосферу на різних стадіях видобування, одержання у чистому вигляді або сполук, подальшої обробки та використання у народному господарстві.

Технофільність визначається за формулою: $T = D/K_{lim.}$, де D – це річний видобуток хімічного елемента, у т/рік, а $K_{lim.}$ – це кларк елемента у літосфері, тобто його середній вміст у літосфері, %.

Термін кларк уведено з ініціативи О.Є. Ферсмана у 1933р. на честь американського геохіміка Ф.У. Кларка як визнання його наукових заслуг у створенні та використанні власної методики розрахунку вмісту хімічних елементів у літосфері [4].

Через зміну видобутку(D) технофільність, яка є показником науково-технічного прогресу і ступеня технологічності цивілізації окремих регіонів і всієї планети, не є статичною величиною.

Основою прогнозу стану, розвитку, інтенсифікації або регресу техногенезу, може бути контроль технофільності елементів через постійний моніторинг їхнього видобутку.

Актуальність проблеми. Зараз багато неметалів є винуватцями глобальних ефектів на планеті, наприклад, через забруднення карбон(IV) оксидом – парниковий ефект, елементами Фосфором і Нітрогеном – забруднення мінеральними добривами, Карбоном, Гідрогеном – забруднення пестицидами, нафтою, вуглеводнями.

За техногенним ефектом сірчистих сполук через згоряння палива різних видів, розкладання штучних та природних органічних сполук, утворення «кислих дощів», використання воєнної продукції існує небезпека забруднення таким елементом, як Сульфур.

Підвищення застосування в народному господарстві галогенів, а також Селену і Силіцію призводить до забруднення цими шкідливими неметалами.

Отже, моніторинг видобування неметалів та визначення величин їхньої технофільності зараз стають важливими та актуальними для рішення проблем біогеохімії та екології.

Оскільки неметали є сильними технофілами та складають найактивніші полютанти довкілля – добрива (нітрати, фосфати), пестициди, смоги, парникові гази, ліки, то актуальним завданням є оцінка техногенезу з боку залучення саме них в техногенні міграційні потоки. Актуальність проблеми посилюють такі факти, по-перше, те, що головні класичні біогеохімічні цикли є колообігами неметалів – Карбону С, Нітрогену N, Фосфору Р, Гідрогену H, Сульфору S, а по-друге, це очевидність, що саме ці неметали є основними складовими органічних речовин – головних сполук життя.

Для розрахунків використовували сучасний інноваційний підхід – програму Microsoft Office Excel 2007.

Результати роботи та їх обговорення. Очевидно, що основою прогнозу, стану, розвитку, інтенсифікації або регресу техногенезу неметалів може бути величина їх технофільності, що визначається через постійний моніторинг видобутку хімічних елементів та збір відомостей про викиди CO₂, SO₂, природного газу, нафти, лісові пожежі із оцінкою техногенезу протягом певного часу і пошук закономірностей цього явища.

За даними видобування неметалів геологічної служби США (U.S. Geol. Surv.) [5, 6] та встановленими величинами кларків неметалів [7]нами було розраховано їхні технофільності за період 2013-2015 рр.

Для порівняння технофільностей неметалів видобування 2013 р. з розрахованими величинами технофільностей 70-х рр. XX ст. неметали розташовували в ряд, де цифра в знаменнику вказує у скільки разів спостерігалось збільшення технофільностей порівнянні з розрахунками О.І. Перельмана:

$$\frac{N}{300} > \frac{P}{12} > \frac{I}{9,7} > \frac{C}{6,4} > \frac{B}{4,9} > \frac{S}{3,75} > \frac{Cl}{3,2} > \frac{Sb}{3,1} > \frac{Br}{2,7} > \frac{Se}{2,34} > \frac{F}{2} > \frac{As}{1,33}$$

Треба помітити, що підвищення технофільностей найтоксичніших неметалів Sb, Br, Cl, Se, F у 2013 р. є найменшими в порівнянні з іншими неметалами, але величини їхніх технофільностей все ж залишаються високими. Технофільність отруйного As фактично стабілізується в цей період.

Зростання технофільності фіксували у всіх галогенів (особливо у I, Cl, Br). Для F і Cl це пояснюється їх широким застосуванням в синтезі і пестицидів, і холодоагентів. Для Іоду – підвищенням видобуванням водоростей для харчової промисловості (у тому числі для йодування кухонної солі) та одержання йоду для медичних цілей, фармакології, органічного синтезу ліків та гормональних препаратів.

За даними [3] найсильнішим технофілом кінця 60-х рр. ХХ ст. не тільки серед неметалів, а серед всіх елементів періодичної системи Д.І. Менделєєва був Карбон.

За моніторингом 2013 і 2015 р. він зберіг свою провідну роль, оскільки Карбон є складовою всіх природних органічних і органо-мінеральних речовин: нафти, вугілля, антрациту, природного газу, торфу, сланців та сланцевого газу, деревини, викидів СО і СО₂ при спалюванні палива у промислових та побутових масштабах, пожежах лісів і пожежах через порушення техніки безпеки та аваріях на різноманітних виробництвах й інших випадках.

Неметали за величиною технофільності моніторингу 2015 р. розташовувалися в ряд:

$$C (1,5 \cdot 10^{12}) > N (7,68 \cdot 10^{10}) > Cl (9,76 \cdot 10^9) > B (4,9 \cdot 10^9) > Sb (3,0 \cdot 10^9) > P (2,4 \cdot 10^9) > Br (1,86 \cdot 10^9) > S (1,49 \cdot 10^9) > Te (1,2 \cdot 10^9) > Se (4,68 \cdot 10^8) > As (2,12 \cdot 10^8) > I (7,58 \cdot 10^8) > F (4,6 \cdot 10^7) > He (2,8 \cdot 10^7) > Ge (1,18 \cdot 10^6) > Si (2,75 \cdot 10^5).$$

В порівнянні з іншими неметалами підвищення технофільності Карбону було найменшим, але його лідируюча роль у техногенезі залишилася глобальною, як і небезпека парникового ефекту.

Збільшення технофільності Карбону з часом є таким:

$$1972 \text{ р.} - 8 \cdot 10^{10} [3], 2000 \text{ р.} - 5 \cdot 10^{11} [8], 2015 \text{ р.} - 1,5 \cdot 10^{12}.$$

Зменшення технофільності Карбону за видобутком вугілля $9,8 \cdot 10^8$ т у 2 рази в порівнянні з 70-ми роками ХХ ст. не знизило світову величину технофільності цього найсильнішого технофілу, про що свідчить його попадання у біосферу через викиди тільки СО₂ ($3,5 \cdot 10^{10}$ т).

Загальна тенденція техногенезу на момент 2015 р. полягала в збільшенні технофільності всіх неметалів.

Смугу стабільності подолали неметали С і N, що свідчить про їх особливу небезпеку для біосфери планети.

Таким чином, збільшення технофільності Карбону за 45 останніх років становить 19 раз, зростання технофільності з 1972 р на 2000 р. становить 6,2 рази, а збільшення технофільності вже в новому сторіччі (2000 – 2015) – у 3 рази. Ці цифри свідчать про пряму загрозу навколишньому середовищу через забруднення парниковими газами.

Висновки.•Технофільність неметалів за їх світовим видобуванням 2015 р. в порівнянні з даними Перельмана [3] значно збільшилися. Найбільша глобальна загроза через високу технофільність зараз належить Карбону та Нітрогену, крім яких високу глобальну технофільність у 2015 р. мали Хлор, Сульфур, а найменшу – Телур;

- для прогнозу стану техногенезу планується продовження моніторингу технофільності неметалів;

- результати моніторингу технофільності за останні роки та їхнє обговорення свідчать, що загальна тенденція інтенсифікації техногенезу через збільшення технофільності всіх неметалів продовжується;

- зростання технофільності неметалів за їх світовим видобуванням за останні роки в порівнянні з 70-ми роками ХХ ст. характеризується інтенсифікацією забруднення планети неметалами; найнебезпечнішими загрозами на планеті продовжуються залишатися процеси парникового ефекту через величезні викиди парникових газів, нітратно-фосфатна небезпека через забруднення добривами та руйнування озонового шару через винос в озоносферу фреонів та хлоровмісних сполук, що утворюють вільні радикали.

Список літератури

1. Вернадский В.И. Биосфера /Вернадский В.И. – Изб. соч., т. 5. - М :Изд-во АН СССР, 1980. – 422 с.
2. Ферсман А.Е. Избранные труды/ А.Е. Ферсман.– М.: Изд-во АН СССР, 1953.–Т-2.–с.77.
3. Перельман А.И. Геохимия / А.И. Перельман.– М.: Высшая школа, 1989.–528 с.
4. Федорова Г.В. Біогеохімія : навч. посібник/Г.В. Федорова. – Одеса: ТЕС, 2015. – 284 с.
5. Mineralcommoditysummaries 2016 [Електронний ресурс]: U.S. Geol. Surv., Reston, Virginia: 2014. – Режим доступу: <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/mcs/2016/mcs2014.pdf>
6. Mineralcommoditysummaries 2016 [Електронний ресурс]: U.S. Geol. Surv., Reston, Virginia: 2016. – Режим доступу: <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/mcs/2016/mcs2016.pdf>
7. Алексеенко В.А. Экологическая геохимия. – М.: Логос, 2000. – 627 с.
8. Касимов Н.С., Власов Д.В. Технофильность химических элементов в начале XXI века // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. География. – 2012. – №1. – С. 15-22.

Бушняк О. В., студ. гр. ЕП-35

Науковий керівник: Федорова Г.В., к.х.н., доц.

Кафедра хімії навколишнього середовища

ВПЛИВ ВИДОБУВАННЯ МЕТАЛІВ В УКРАЇНІ У СВІТОВИЙ МЕТАЛОТЕХНОГЕНЕЗ

Вступ. Продовжуючи дослідження з оцінки техногенезу (від грецьк. *Techné* – мистецтво, ремесло + *Genesis* – народження, походження, тобто створення і зміна ландшафтів під впливом виробничої діяльності людини) з боку видобування металів, які викладено у [1, 2], цікаво було встановити внесок нашої країни в глобальний металотехногенез, який ураховує видобування металів всіх промислово розвинених країн.

Поняття техногенезу було уведено академіком О.Є. Ферсманом через аналіз техногенної обстановки, що склалася у I-ій третині ХХ ст.

На той момент Ферсман розглядав геогосподарську обстановку з потужним промисловим потенціалом як результат геохімічної діяльності людини, «за своїм масштабом спільномірною з природними процесами у земній корі»[3].

Показники техногенезу. Показником техногенезу як характеристики порушення природного балансу хімічних елементів у природних колообігах є величина технофільності. Термін «технофільність» та її формулу, що кількісно оцінює стан техногенезу ввів О.І. Перельман ще наприкінці 80-х рр. ХХ ст. [4].

Технофільність (T) – це відношення щорічного видобутку елемента (D) до його кларку в земній корі (K):

$$T = \frac{D}{K},$$

де D – річне видобування елемента, т/р; K – кларк елемента в літосфері, %.

Оцінка технофільності у масштабах планети і окремих країн є дуже важливою для уявлення стану техногенезу, особливо це стосується металів, оскільки забруднення металами є одною з основних проблем екології у глобальному значенні.

Технофільність є динамічною величиною, її можна оцінювати за даними щорічного видобування геологічної служби США – U.S.Geological Survey.

Актуальність проблеми. Моніторинг технофільності та її зміни на глобальному рівні є актуальним завданням біогеохімії та екології з метою встановлення стану планетарного техногенезу та пов'язаного з ним небезпечного забруднення всіх компонентів біосфери металами – небезпечними полютантами довкілля. Оцінка стану техногенезу стосовно України також є актуальною для нашої країни, оскільки це дозволить не

тільки показати внесок України у глобальний техногенез, але й висвітлити екологічну обстановку на Україні щодо забруднення металами.

Метою цієї роботи є розрахунок технофільностей найпоширеніших металів періодичної системи за даними видобування в Україні у 2015 році та їх порівняння з величинами технофільностей тих же металів, видобутих за світовими загальними даними та утягненими у планетарний техногенез.

Методи та матеріали дослідження. Для розрахунків технофільності була використана програма Microsoft Office Excel. Об'єми видобування металів узято за даними U.S. Geological Survey (2016).

Розрахунок технофільностей металів видобутку 2015 р. у світовому масштабі та їх обговорення. Розраховано величини технофільності 46 металів за видобуванням 2015р. Кларки літосфери, що визначені О.П. Виноградовим, узято в [4].

Найвищій порядок технофільності (10^9) встановлено у важких металів Cu, Cr, Pb, Mo, Cd, Zn, Sn, серед яких лідирують важкі метали Вісмут з порядком технофільності 10^{10} та Купрум, а також благородні – Au і Ag. Це пояснюється, з одного боку, високими об'ємами видобутку міді, хрому, молібдену й цинку та низьким кларком в літосфері кобальту та благородних металів.

Високі, але на порядок нижчі величини технофільності встановлено у таких важких та зверхважких металів, розташованих в порядку зменшення технофільності:

Re>W>Fe>Ni>Pt>Hg>U>Mn>Pd>Ba.

Найнижча технофільність (порядок 10^2) встановлена у Ce і Rb – металів зі середнім кларком, що пояснюється їх недостатньо високим застосуванням у народному господарстві через розсіяний стан і, як наслідок, малим видобуванням.

Тенденція, щодо зміни технофільності металів видобування 2015 р. у порівнянні з технофільністю металів, що брали участь у міграції металів кінця 60-х рр. – це високе зростання величини технофільності: на порядку більшості металів. На новий рівень порядку технофільності вийшли Bi, Fe, Cu, Sn, Cr, Mo, Co, Zr, V, Al, Ti.

Рідкісноземельні метали, Pt, In і Th в порівнянні з величинами технофільності півсторічної давнини підвисили її на два порядки. Рекордсменом у підвищенні технофільності став Ітрій, котрий збільшив технофільність на 3 порядки, и перейшов с рівня порядку 10^3 на рівень 10^6 .

Позитивним фактом є незначне підвищення технофільності у тератогенного Pb, зберігання рівня технофільності у канцерогенних металів Cd і Be та отруйного Tl, навіть незначне зниження у Sc і токсичної ртуті.

Отже, зростання технофільності з 46 вивчених металів спостерігалось у 2015 р. у різному ступені збільшення у 35 металів.

Цей факт свідчить про збільшення техногенної міграції металів, пересичення колообігів важких металів перед природними біогеохімічними циклами та глобальне погіршення світової екологічної обстановки.

Розрахунок технофільностей металів видобутку 2015 р. в Україні та їх обговорення. Дані розрахунку технофільностей металів за відомими об'ємами видобутку цього періоду представлені у табл. 1, де позначки:

*% – частка видобування металу в Україні по відношенню до світового видобутку;

$T_{\text{Укр.}}$ – регіональна величина технофільності металу, розрахована за видобутком на території України.(D):

$T_{\text{гл.}}$ – глобальна технофільність, що розрахована за світовим видобутком металів для порівняння.

Таблиця 1 – Технофільність металів, добутих у надрах України

Метали видобутку 2015 р. в Україні								
Показ- ник	Fe	Залізна руда	Ca (з CaCO ₃)	Mg	Mn	Na (з NaCl)	Ti	Концен- трат Ti
D, m	$2,5 \cdot 10^7$	$6,8 \cdot 10^7$	$1,48 \cdot 10^6$	$9 \cdot 10^3$	$3,9 \cdot 10^5$	$2,4 \cdot 10^6$	$9 \cdot 10^3$	$2,4 \cdot 10^5$
% *	$2,3 \cdot 10^{-2}$	$2,1 \cdot 10^{-2}$	$9,7 \cdot 10^{-3}$	$9,7 \cdot 10^3$	$2,2 \cdot 10^{-2}$	$2,2 \cdot 10^{-2}$	$5,3 \cdot 10^{-2}$	$4,3 \cdot 10^{-2}$
$T_{\text{Укр.}}$	$5,4 \cdot 10^6$	$1,5 \cdot 10^7$	$3,7 \cdot 10^5$	$4,8 \cdot 10^3$	$3,9 \cdot 10^6$	$9,6 \cdot 10^5$	$2 \cdot 10^4$	$5,3 \cdot 10^5$
$T_{\text{гл.}}$	$6,1 \cdot 10^8$	$7,1 \cdot 10^8$	$8,4 \cdot 10^7$	$3,4 \cdot 10^6$	$1,8 \cdot 10^8$	$5,2 \cdot 10^7$	$1,2 \cdot 10^7$	$1,3 \cdot 10^7$

За даними табл. 1 видно, що з 44 металів світового видобутку, в Україні добувається тільки 6, серед яких – Fe, Ca, Mg, Mn, Na і Ti.

Співвідношення об'ємів добування металів в Україні до світового видобутку, що виражається у %, показує малий внесок України у видобуток металів на всій планеті.

Усі метали, що добуваються з надр в Україні, мають великі величини кларків, є макроелементами, крім мікроелементів Mn та Ti, і за класифікацією Н.Н. Гринвуда і А. Эрншо [5] відносяться до легких металів. Класифікація Ю.Н. Водяницького [6] відносить до важких тільки Fe и Mn; зверхважкі метали в Україні відсутні. Регіональні величини технофільностей у Fe, Ca, Mn, Na менше, ніж глобальні у 100 разів, ще менше величини технофільностей (у 1000 разів) у Mg и Ti.

Висновки: 1. Величини технофільностей металів за видобуванням 2015 р. підтверджують продовження стану «озалізнення» планети, що константувала М.А. Глазовька, ще в 70-х рр. ХХ ст. [7]. Більш того, за термінологією М.С. Касімова техногенна обстановка набуває т. зв. «металізації» [8], тобто насичення поверхні Землі металами з надр.

2. Інтенсифікація техногенезу, що характеризується показником технофільності, призводить до погіршення екологічного стану біосфери у цілому.

3. Одержані результати можуть бути використані для моделювання ймовірного стану техногенезу і екологічної обстановки у майбутньому.

4. Низькі величини регіональних технофільностей металів свідчать, що внесок України у глобальний техногенез є незначним.

5. Значного впливу легких та важких металів на екологічний стан території України за останні роки немає.

6. Позитивним для екологічного стану України є відсутність видобутку найбільш токсичних і небезпечних металів: Hg, Be, Cd, Pb. Технофільність за ураном, що добувається на Україні не визначалася.

7. Конструктивним підходом до вирішення проблем забруднення металами навколишнього середовища є продовження щорічного моніторингу технофільності металів за даними їх видобування, як у регіональному, так і у планетарному масштабі, а також зменшення техногенного навантаження на біосферу через зниження об'ємів видобутку металічних руд.

Список літератури

1. Федорова Г.В. Современный мониторинг глобального металлотехногенеза по технофильности и деструкционной активности металлов / ModernScience - Moderniveda. – 2017. – №2. – С.146-155 (180 с.)
2. Федорова Г.В., Бушняк О.В. Вклад Украины в глобальный техногенез по оценке технофильности металлов добычи 2015 г. / Збірник наукових матеріалів XV Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції. «Наукові підсумки 2017 р.», частина 7–15 грудня 2017 р., Україна, м. Вінниця. – С. 76-81 (98 с.).
3. Ферсман А. Е. Геохимия / А. Е. Ферсман. – Избранные труды. – т. 3.– М.: Изд-во АН СССР, 1955. – с. 532-539, 704-742.
4. Перельман А.И. Геохимия: Учеб. для геол. спец. вузов / А.И. Перельман. – М.: Высшая школа, 1989. – с. 341, 32-33.
5. Гринвуд Н. Н. Химия элементов. Т. 1/Н. Н. Гринвуд, А. М. Эрншо.– М.: Бинوم. Лаборатория знаний, 2008. – 607 с.
6. Водяницкий Ю. Н. Тяжелые и сверхтяжелые металлы и металлоиды в загрязненных почвах/ Ю. Н. Водяницкий. – М.: ГНУ «Почвенный институт им. В.В. Докучаева Россельхозакадемии», 2009. – 95 с.
7. Глазовская М.А. Теория и практика геохимии ландшафтов / М.А. Глазовская // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. География. – 1976. – №2. – С. 3-15.
8. Касимов Н. С. Технофильность химических элементов в начале XXI века / Н. С. Касимов, Д. В. Власов // Вестн. Моск. ун-та. – Сер. 5. География. – 2012. – №1. – С. 15-22.

Томченко А., Шкрум З., ст. гр. Е-21
Науковий керівник: Шепеліна С.І., ас.
Кафедра хімії навколишнього середовища

МЕТОДИ ЗНЕЗАРАЖЕННЯ ПИТНОЇ ВОДИ

Питна вода – один із найцінніших стратегічних ресурсів кожної країни. Від її якості безпосередньо залежить здоров'я та життя людей. Статистика показує, що в тих країнах, де якість питної води відповідає міжнародним стандартам, тривалість життя є вищою, а рівні захворюваності та смертності – значно нижчими порівняно з країнами, де питна вода є забрудненою.

Що таке якісна питна вода?

Стандарт якості питної води затверджений Всесвітньою організацією охорони здоров'я (ВООЗ) і оцінює склад води за низкою характеристик. Відхилення від цього стандарту, як показують наукові дані на підставі багаторічних спостережень, призводить до несприятливих короткострокових і довгострокових наслідків для здоров'я і добробуту населення. Безумовно, якісна вода насамперед має бути «смачною», тобто не містити будь-якого запаху чи присмаку, бути абсолютно прозорою та безбарвною. Саме за оцінкою смакових якостей води ми складаємо перше враження про її безпечність та чистоту.

Втім, інші гігієнічні вимоги до питної води вже не можна виявити на смак, вони потребують проведення спеціальних аналізів. Аби бути корисною, питна вода має бути оптимально збалансованою за своїм хімічним складом – надлишок або нестача тих чи інших елементів може мати несприятливі наслідки для здоров'я.

Крім збалансованості хімічного складу, питна вода, щоб бути корисною для людини, має бути незабрудненою – тобто, не містити жодних патогенних мікроорганізмів, а також сторонніх продуктів людської діяльності, зокрема радіоактивних і токсичних хімічних речовин.

Перш ніж потрапити у водогони, вода з джерел водозабору надходить на станції очищення води. На цих станціях застосовують реагентні і безреагентні методи водопідготовки. При реагентній очистці застосовується коагулянт (алюміній сульфат), флокулянти (активована кремнієва кислота, поліакриламід та ін.), що прискорюють коагуляцію та сприяють освітленню і знебарвленню води. Проте після такої обробки у воді залишається небажана кількість розчинених солей алюмінію. Одночасно вода закислюється сульфатною кислотою, що вивільняється при гідролізі алюміній сульфату. Задля економії очистку води найчастіше проводять безреагентним методом.

Після відстійників застосовують фільтри для очищення води з шаром піску або антрациту і знезаражують за допомогою хлору – це найстаріший

і дешевий метод. Процес хлорування проточної води у міській водопровідній системі покликаний знищити в ній небезпечних для людського організму паразитів. Найбільш важливою проблемою цього методу є висока активність хлору, оскільки він вступає в хімічні реакції з усіма органічними і неорганічними речовинами, що знаходяться у воді. У воді з поверхневих джерел (які є основними джерелами водозабору) знаходиться величезна кількість складних органічних речовин природного походження, а також у більшості великих промислових міст у воду з промисловими стоками потрапляють барвники, ПАВ, нафто- продукти, феноли тощо. При хлоруванні води, що містить зазначені речовини, утворюються хлоровмісні токсини, мутагенні і канцерогенні речовини і отрути, в тому числі діоксин. Отже, хлорування призводить до додаткового забруднення питної води вільним і залишковим хлором, хлороводнем і хлорорганікою. Крім того, вода набуває неприємного смаку і запаху, а також жовтавого кольору.

Внаслідок хлорування в питній воді утворюються хлорорганічні сполуки, наприклад, кількість хлороформу перевищує в 1,5–2 рази норми, рекомендовані ВООЗ. На сьогодні хлорування є найбільш перевіреним і дешевим методом знезараження води. У найближчі роки хлорування води буде застосовуватися на більшості станцій водопідготовки, але поступово буде витіснятися альтернативними методами – озонуванням та ультрафіолетом. Після процесу хлорування вільний хлор з води випаровується, однак у водопровідній воді завжди присутній залишковий хлор. Тому воду рекомендують перед вживанням відстояти протягом доби чи скористатися адсорбційним вугільним фільтром, який видалить всі шкідливі домішки і зробить її приємною на смак.

Отже і вода, перед подачею в Одесу, проходить ретельну поетапну очистку і знезараження на ВОС «Дністер». Після цього, вже в Одесі вода додатково знезаражується на всіх міських водонасосних станціях, які «Інфоксводоканал» перевів на нову безпечну технологію знезараження води натрій гіпохлоритом.

Контроль якості водопровідної води здійснюється цілодобово у центральній хіміко-бактеріологічній лабораторії філії «Інфоксводоканал». Для цього проби води відбираються в ста точках по всіх районах міста Одеса. Дослідження проводяться більш ніж по 50 показникам.

Безпека питної води в мікробіологічному відношенні визначається показниками, які з достатньо високою вірогідністю характеризують відсутність в ній шкідливих для здоров'я людей біологічних складових. Дослідження хімічного складу питної води дозволяють визначати безпеку води по токсичним, канцерогенним і мутагенним речовинам органічної і неорганічної природи.

З квітня 2008 року після реконструкції почала свою роботу мікробіологічна лабораторія філії «Інфоксводоканал».

Більш того, співробітниками лабораторії філії «Інфоксводоканал» постійно передаються проби води для вірусологічних досліджень в лабораторію державної установи «Одеський лабораторний центр Держсанепідслужби України».

Таблиця 1 - Показники якості питної води у водопровідній мережі м. Одеси за станом на 18.10.2017 р.

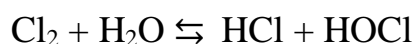
№ п/п	Найменування показників	Значення	Норматив ГСанПіН 2.2.4-171-10
1	Температура, градуси °С	14,8	не норм.
2	Кольоровість, градуси	7	≤20
3	Мутність, мг/дм ³	0,29	≤1,5
4	Реакція рН, ед. рН	7,45	6,5-8,5
5	Амоній, мг/дм ³	0,1	≤0,5
6	Нітрати, мг/дм ³	<0,003	≤0,5
7	Хлориди, мг/дм ³	28,0	≤250
8	Загальна жорсткість, ммоль/дм ³	3,8	≤7,0
9	Загальна лужність, ммоль/дм ³	2,8	0,5-6,5
10	Хлор залишковий вільний, мг/дм³	0,47	0,3-0,5
11	Хлор залишковий зв'язаний, мг/дм³	0,74	0,8-1,2
12	Окислюваність, мг/дм ³	1,70	≤5,0
13	Сухий залишок, мг/дм ³	310,8	≤1000
14	Залізо загальне, мг/дм ³	<0,1	≤0,2
15	Загальне мікробне число, КУО/см ³	3	≤100
16	Загальні коліформи, КУО/100см ³	не виявлено	відсутність
17	E.coli, КУО/100см ³	не виявлено	відсутність
18	Ентерококки, КУО/100см ³	не виявлено	відсутність

Вода відповідає ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною». [6]

Які є відмінності при хлоруванні?

При хлоруванні застосовують чистий хлор або хлорвмісні препарати: хлорне вапно, кальцій гіпохлорит, натрій гіпохлорит, діоксид хлору, хлораміни. Окислювальні властивості хлору та консервуючий ефект післядії, а також низка інших сприятливих ефектів (дезодорація, зменшення кольоровості, попередження біобіотрансформації, видалення заліза та марганцю, руйнування сірководню) – суть незаражуючого ефекту при хлоруванні води.

З введенням хлору у воді відбувається гідроліз хлорагенту з утворенням гіпохлоритної кислоти, що дисоціює далі до гіпохлорит-іона (OCl⁻):





Рідкий хлор при розчиненні у воді утворює дві кислоти – хлоридну (HCl) і гіпохлоритну (HOCl). У даному випадку окисниками є хлор (Cl₂) і гіпохлоритна кислота.

При використанні натрій гіпохлориту та хлорного вапна у водному середовищі окисником є тільки гіпохлоритна кислота HOCl, яка має більш високий окислювальний потенціал у порівнянні з гіпохлорит-іоном. Крім того, хлорована вода підлужнюється, що створює сприятливі умови для створення ХОС (хлорорганічні сполуки). При застосуванні методу хлорування з преамонізацією хлор у воді знаходиться у зв'язаному стані у вигляді моно- та дихлорамінів.

До 1974 року вважалось, що хлорування води не виявляє шкідливого впливу на здоров'я людини. В наступні роки проведені в Нідерландах та США дослідження показали, що близько 10% хлору при хлоруванні питної води витрачається на утворення токсичних галогенних сполук, і, при цьому, загальна кількість сполук з хлором, що визначається у питній воді, наближається до 300, а їх сумарна концентрація може досягати 800 мгк/дм³ [1].

Різноманітність цих утворюваних сполук, дослідниками пов'язується з різноманітністю фізико-хімічних характеристик води вододжерел та умов водопідготовки на водопровідних станціях [2].

В хлорованій питній воді містяться ХОС, які умовно поділяють на три групи: високо пріоритетні, відносно пріоритетні та низькопріоритетні.

Високо пріоритетні: сюди відносять тригалогенметани. Це сполуки, загальна формула яких CHGal₃, де Gal – галоген. Це хлороформ (доля його від загальної кількості становить 80–90%), дихлорбромметан, дибромхлорметан та бромформ [3], [4]. Крім того, часто визначаються сполуки, які практично не видаляються з води при проходженні через звичайні очисні споруди водопроводів: тетрахлорметан (чотирихлористий вуглець), тетрахлоретилен, трихлоретилен.

Дані літератури свідчать, що тригалонметани дуже шкідливі для здоров'я людей через притаманні їм і загальнотоксичні і віддалені (мутагенні, канцерогенні і тератогенні) ефекти дії на організм [5], [2].

Багато з ХОС мають гепатотоксичну дію, можуть викликати ураження нирок, центральної нервової та ендокринної систем, органів зору, мають ембріотоксичний, мутагенний та канцерогенний ефект.

Джерелом найбільшої кількості ХОС внаслідок хлорування води є органічні речовини, які містяться у воді вододжерела: гумінові кислоти, фульвокислоти, хінони, похідні фенолу, аніліну, продукти метаболізму водоростей, водний гумус. Впливати на вміст органічних речовин у воді поверхневих водойм можуть антропогенні чинники (промислові та побутові стічні води, неочищені зливи води, водогосподарська діяльність

на територіях водних басейнів; природні процеси перетворення рослинних та тваринних залишків у водному середовищі.

Існує декілька альтернатив звичному хлоруванню: озонування; вода, яка оброблена шляхом фільтрації і не потребує подальшої дезінфекції; УФ-зnezараження за рахунок використання світла замість хімічних дезінфікуючих засобів (однак, цей метод не призведе до видалення бактеріального виробництва токсинів, а також пестицидів, важкі метали і т.д. з води). Ці альтернативи не мають консервуючого ефекту післядії, на відміну від хлорування.

Альтернативою може бути також дезінфекція з хлораміном, який на відміну від хлору, має більш тривалий період напіврозпаду і відносно низький окислювально-відновний потенціал у порівнянні з вільним хлором. Каталітична дія срібла, спільно з киснем, дезінфікує воду і виключає необхідність хлору. Електролітичні розчини срібла знаходять застосування для консервування і зnezаражування води.

Список використаних джерел:

1. Шушковська С. В. Хлорорганічні сполуки у питній воді та їх вплив на здоров'я населення (огляд літератури та результатів особистих досліджень) // Гігієна населених місць Збірник наукових праць. – 2011, № 58
2. Прокопов В.О. Моніторинг питної води України щодо вмісту у ній хлороформу. / Прокопов В.О., Чичковська Г.В., Бардик Ю.В. // Гігієна населених місць. - Вип. 42. - К., 2003. - С.80-85.
3. Малышева А.Г. Проблемы контроля бромсодержащих веществ в питьевой воде / А.Г. Малышева, Е.Г. Абрамов, А.А. Беззубов // Гигиена и санитария. - 2009. - №3. - С.33-37.
4. Кузубова Л.И. Химические методы подготовки воды (хлорирование, озонирование, фторирование): Аналит. обзор / Л.И. Кузубова, В.Н. Кобрина // Сер. Экология. - Новосибирск: 1996. - Вып.42. - 132с.
5. Кантор Л.И. Некоторые закономерности образования тригалогенметанов при обеззараживании воды / Л.И. Кантор, С.В. Храбрин // Водоснабжение и санитарная техника. - 2004. - №4. - С.45-47.
6. Показники якості питної води в водопровідній мережі... dumka.odessa.ua/infoksvodokanal-prosba-ne-vestis-...
7. Якісна питна вода – основа здоров'я людини. health-medix.com/articles...yakisna_pitna.pdf

**Секція
«ВІЙСЬКОВОЇ ПІДГОТОВКИ»**

Матола С. В., ст. гр. В-41

Науковий керівник: Грушевський О.М., начальник кафедри військової підготовки

Кафедра військової підготовки

ПРОСТОРОВО-ЧАСОВА СТРУКТУРА АДВЕКЦІЇ ТЕМПЕРАТУРИ ТА ВОЛОГОСТІ ПОВІТРЯ ПРИ ФОРМУВАННІ НИЗЬКОЇ ХМАРНОСТІ

Актуальність роботи зумовлюється необхідністю розробки кількісних параметрів для прогнозування низької хмарності методами об'єктивного аналізу, а також максимально точного прогнозу нижньої межі хмарності (НМХ) на будь-якому етапі підготовки або виконання польотів.

Метою дослідження – це визначення впливу температурно-вологісної адвекції на формування низької хмарності

Завданнями, що вирішувалися у ході дослідження є:

- 1) відбір вихідних даних для проведення дослідження;
- 2) розробка алгоритму обробки даних чисельного моделювання (формування часових рядів, їх трансформація тощо);
- 3) побудова графіків часового ходу метеовеличин та їх похідних в періоди формування низької хмарності на аеродромі Одеса.

Для проведення дослідження в якості початкових використовувалися дані чисельної моделі GFS (глобальна версія). Відбір даних температури та відносної вологості повітря біля землі і на основних ізобаричних поверхнях (975, 925, 850 гПа) з горизонтальним розділенням регулярної сітки точок (РСТ) $0,25^\circ \times 0,25^\circ$ виконувався згідно методики, представленої у [1].

Розрахунок і візуалізація диференціальних характеристик поля температури та вологості повітря (інтенсивності адвекції температури та відносної вологості) проводилися за допомогою вбудованих алгоритмів і графічних процедур АРМ синоптика (версія 7.20 від 04.05.2015 р.).

Для проведення аналізу щодо впливу адвективних змін температури та вологості на висоту нижньої межі шаруватої хмарності сформуємо часові ряди змін температури та її адвекції на рівнях землі, 975, 925, 850 та 700 гПа протягом раніше визначеного періоду та побудуємо графіки цих змін для вузла РСТ з координатами $46^\circ 30'$ пн. ш., $30^\circ 30'$ сх. д.

Загальновідомо, що головними причинами формування низької хмарності є адвекція теплого і вологого повітря на холодну підстильну поверхню, а найбільш сприятливими синоптичними умовами її утворення є передня частина і теплий сектор циклону та малоградієнтні баричні поля.

Саме тому для дослідження обрано два випадки утворення низької хмарності над ст. Одеса: період з 05.01. по 09.01.2016 р. та з по 15.02. по

17.02.2018 р. Перший випадок відноситься до проходження через Одесу циклону з південного заходу, у другому утворення низької хмарності відбувалося в умовах малоградієнтного баричного поля зниженого тиску. Часовий хід НМХ на аеродромі Одеса для цих випадків представлений на рис. 1.

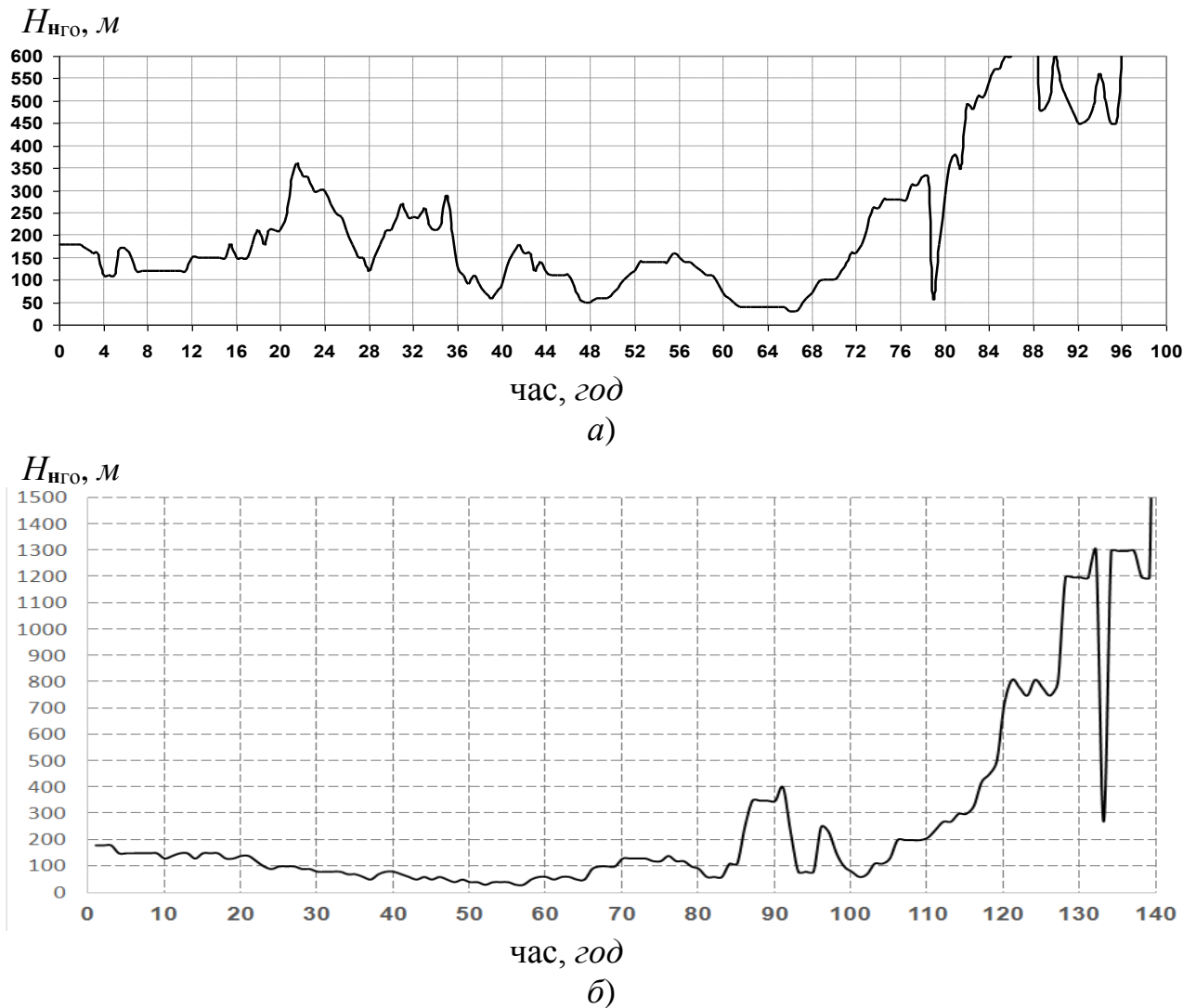


Рис. 1 – Часовий хід НМХ (з розділенням в 0,5 год) в період з 05. 01. 2016 р. по 09. 01. 2016 р. (а) та з 15.02.2018р по 17.02.2018р. (б) за даними аеродрому Одеса. Відмітка 0 год. відповідає терміну 00 СГЧ дати початку періоду.

На підставі вихідних даних побудовані залежності, які відображають часовий хід температури, відносної вологості, а також інтенсивності адвекції температури та питомої вологості у проміжки часу, коли висота нижньої межі хмарності була менше 100 м.

Для першого випадку це проміжок часу з 22 години 06.01.16 р. по 02 годину 07.01.16 р. та з 12 години по 22 годину 07.01.16 р. (з 46 по 50 год. та з 60 по 70 год.). Вертикальна структура температури характеризувалася

формуванням піднесеної інверсії перед зниженням НМХ та її існуванням протягом першого проміжку часу. У другому проміжку часу (з 60 до 70 год.) спостерігалася формування піднесеної інверсії з рівня 925 гПа за 3-4 години до зниження НМХ, яка у період максимального зниження НМХ трансформувалася у приземну. Підвищення НМХ для першого проміжку часу зумовлювалося зникненням інверсії, для другого – її переходом у піднесену з рівня 925 гПа.

Адвекція температури мала позитивні значення на всіх рівнях протягом першого відрізка часу.

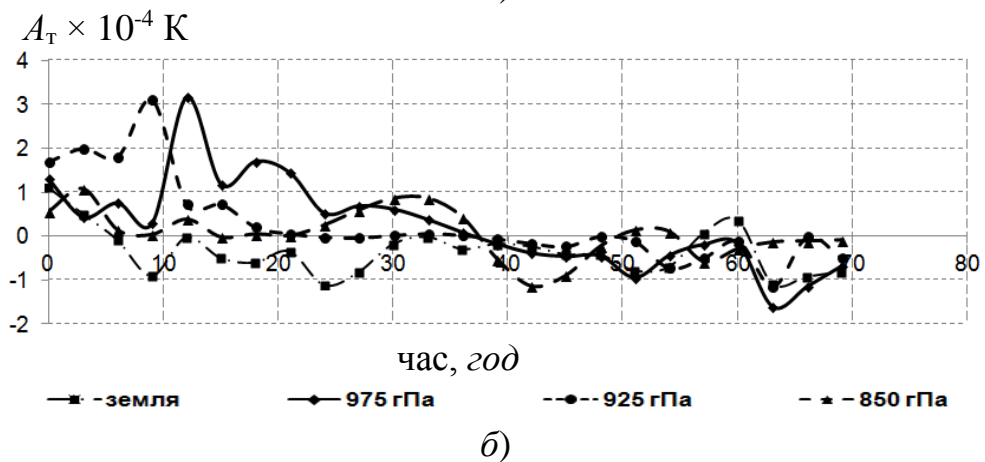
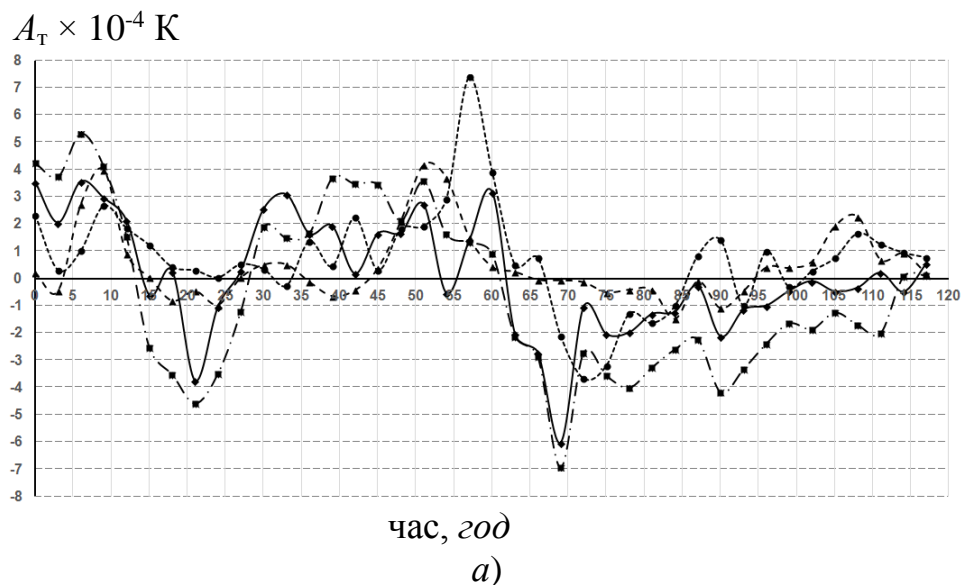


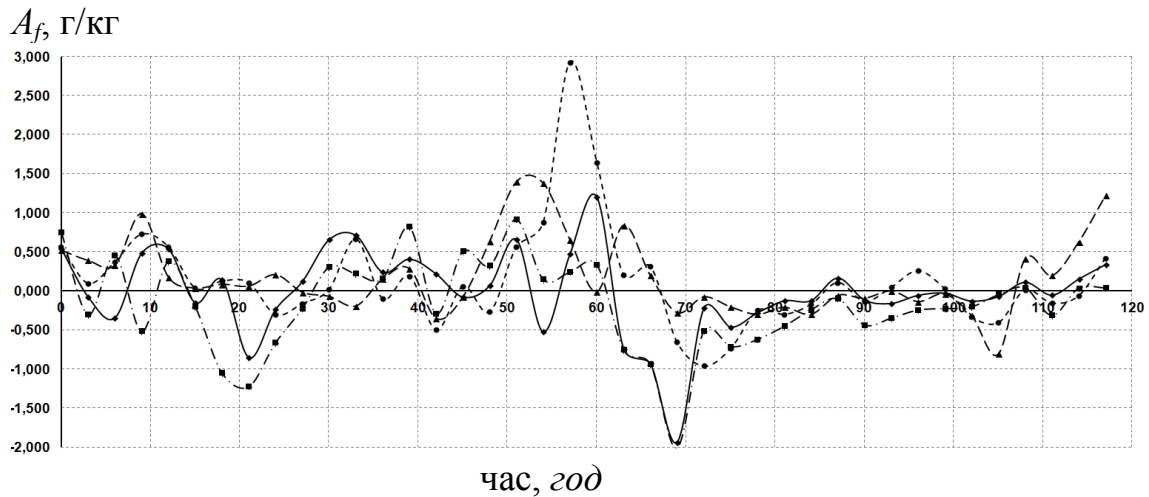
Рис. 2 – Часовий хід адвекції температури ($A_T \times 10^{-4}$ К) в період з 05. 01. 2016 р. по 09. 01. 2016 р. (а) та з 15. 02. 2018 р. по 17. 02. 2018 р. (б) за даними аеродрому Одеса.

Зниженню НМХ протягом наступного відрізка часу передувала інтенсивна адвекція тепла на рівні 925 гПа, що зумовило формування піднесеної інверсії. Практично з моменту зниження НМХ нижче 100 м спостерігалася адвекція холоду на рівнях землі та 975 гПа, яка поширилася на усі рівні за 2-3 год. до підвищення НМХ.

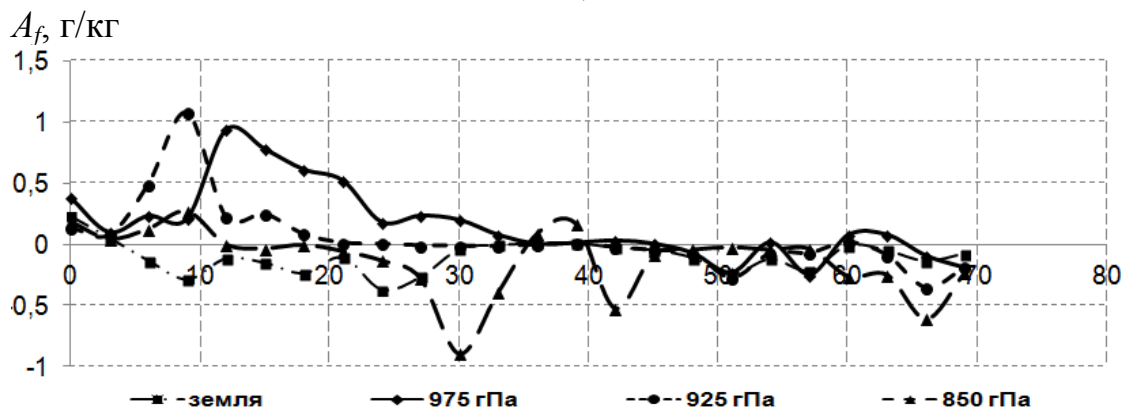
Для другого випадку стратифікація нижнього 700 -метрового шару характеризується наявністю затримуючого шару (піднесеної інверсії) у першій третині часового відрізка і його відсутністю на решті відрізка часу.

На всіх рівнях крім поверхні землі спостерігається адвекція тепла в період з НМХ < 100м. Найбільш інтенсивна адвекція спостерігається на рівні 975 гПа, що і сприяло зникненню затримуючого шару. Підвищення НМХ пов'язано зі зміною знака адвекції на всіх рівнях.

Зниження адвекції вологості, для першого випадку, спостерігається перед зниженням НМХ з часовим лагом в 5-7 годин. Адвекція поширюється з верхніх рівнів 850гПа на нижні – 925гПа та 975гПа (на другому відріжку часу), найбільш інтенсивна адвекція спостерігається у шарі 925-975 гПа. Її зменшення відбувається майже синхронно з зменшенням адвекції температури.



а)



б)

Рис. 3 – Те ж, що й на рис. 3, але для адвекції відносної вологості (A_f , г/кг).

Позитивна адвекція питомої вологи у цьому випадку спостерігається протягом усього відрізка часу, але лише у шарі 975-925 гПа. На рівнях землі і 850 гПа спостерігається адвекція сухого повітря.

З моменту підвищення НМХ адвекція вологи в шарі 975-925 гПа зникає.

Проведене дослідження дає змогу сформулювати такі висновки:

1) При проходженні передньої частини і теплового сектору циклону зниженню НМХ нижче 100 м передують формування піднесеної інверсії за 3-4 год., а у моменти максимального зниження – її переходом у приземну.

2) Адвекція тепла перед зниженням НМХ охоплює усі рівні у граничному шарі атмосфери, але після зниження НМХ змінюється адвекцією холоду, яка відбувається пошарово «знизу – вверху».

3) Адвекція вологи характеризується її поширенням з верхніх рівнів на нижні, при цьому найбільш високі її значення спостерігаються у шарі хмароутворення (925-975 гПа).

4) Для випадку зниження НМХ у малоградієнтному полі характерна наявність піднесеної інверсії з її подальшим руйнуванням за рахунок адвекції тепла поблизу рівня 975 гПа. Значення НМХ менше 100 м утримується при відсутності затримуючих шарів протягом 15-17 годин.

5) Адвекція вологого повітря охоплює лише шар 925-975 гПа, поширюється у ньому зверху вниз, а припинення адвекції вологого повітря синхронно зумовлює підвищення НМХ.

Перелік посилань

1. Абрамович К.Г. К характеристике атмосферных процессов в дни с нижней облачностью. Труды ЦИП, вып. 136, 1964. – С. 22-34.
2. Абрамович К.Г., Глазунов В.Г. Условия формирования и эволюции нижних облаков на Украине в ноябре – декабре 1962 г. Труды ЦИП, вып. 157, 1966. – С. 17-25.
3. Абрамович К.Г., Хргиан А.Х. Исследование условий возникновения слоистообразной облачности нижнего яруса. // Труды ЦАО, 1960. - вып. 28.
4. Арраго Л. А., Швеце М. Е. К теории образования неконвективной облачности. Труды ГГО, вып. 121, 1960
5. Богаткин О.Г. Авиационная метеорология. Учебник. – СПб.: Издательство РГГМУ, 2005. – 238 с.
6. Бурцев А.И., Ветлов И.П. Построение траекторий воздушных частиц с помощью электронных вычислительных машин. Труды ЦИП, вып. 128, 1963.
7. Грушевский О.Н., Ешану А.Е., Мищенко Н.М. О структуре динамических характеристик нижнего слоя атмосферы при наличии низкой облачности // Український гідрометеорологічний журнал. – 2016. – вип. 18. – С. 48-59.
8. Руководство по прогнозированию метеорологических условий для авиации // Под ред. Абрамович К.Г., Васильева А.А. – Л.: Гидрометеоиздат, 1985. – 301 с.

Філіппова В., курсант гр. МВ-1

Науковий керівник: Грушевський О.М., начальник кафедри військової підготовки

Кафедра військової підготовки

ДІАГНОЗ ПРОСТОРОВО-ЧАСОВОЇ СТРУКТУРИ ТУРБУЛЕНТНОСТІ ЯСНОГО НЕБА

В авіації поняття «турбулентності ясного неба» (або Clear Air Turbulence) останнім часом набуло значного поширення у зв'язку з низкою льотних подій, зумовлених цим явищем [1].

Щороку у світовій цивільній авіації за різними підрахунками фіксується від 750 до 1500 випадків турбулентності ясного неба. Їх більшість не спричиняє жодної шкоди пасажирам і екіпажу, проте затримки рейсів та перебої через турбулентність зумовлюють збитки авіакомпаній. Так, лише у США щорічні збитки становлять близько 500 млн. доларів на рік.

Вплив турбулентності на політ літака є найбільш суттєвим на висотах близьких до його стелі, оскільки у даному випадку стійкість і керованість літака значно знижуються [2].

Актуальність цього дослідження зумовлюється впливом турбулентності ясного неба на режим польоту літальних апаратів.

На сьогодні турбулентність ясного неба прогнозують через непрямі ознаки, які вказують на імовірність явища, і будують прогностичні моделі, які базуються на низці факторів [3].

Як правило, методика виявлення зон бовтанки літальних апаратів полягає у тому, що за згладженими профілями напрямку і швидкості вітру, температури повітря для кожної лінійної ділянки визначається кут нахилу профілю і порівнюється з його критичним значенням [4, 5]. Наявність нестійкості хоча б за однією її ознакою є підставою для діагнозу наявності ТЯН, яка зумовлює виникнення бовтанки. Якщо ознаки нестійкості спостерігаються у вертикальних профілях двох або трьох метеовеличин, то вважається, що імовірність ТЯН зростає.

Метою даної роботи було визначення просторово-часової структури зон інтенсивної турбулентності ясного неба.

Завданнями, які вирішувалися у рамках дослідження були:

1. Формування бази даних радіозондування атмосфери;
2. Визначення просторово-часової еволюції зон з інтенсивною турбулентністю ясного неба шляхом побудови послідовних вертикальних розрізів атмосфери через зони з потенційною можливістю її виникнення;
3. Визначення факторів, які впливають на локалізацію зон з інтенсивною турбулентністю ясного неба.

Для проведення дослідження у якості вихідних залучалися дані радіозондування атмосфери за строки 00 та 12 СГЧ над територією Атлантико-Європейського сектору, обробка яких проводилася за допомогою програмного забезпечення RAOB. Крім того, використовувалися карти максимального вітру за 00 СГЧ, а також карти баричної топографії АТ-300 за встановлені строки проведення радіозондувань атмосфери.

Побудова вертикальних розрізів атмосфери проводилася з урахуванням наявних радіозондувань атмосфери на поточний строк, що накладало певний відбиток на їх профілі, оскільки не всі аерологічні станції, задіяні у радіозондуванні за 00 СГЧ, проводять радіозондування за 12 СГЧ.

Відносно критеріїв інтенсивності САТ застосовуються два підходи. У першому (FAA) критерії вертикального зсуву для екстремальної інтенсивності не визначаються, але сильна інтенсивність турбулентності класифікується як така, що перевищує 5 м/с/300 м [6]. Розробник RAOB визначає критерій зсуву для екстремальної інтенсивності лише для кращої диференціації та візуалізації великих зсувів вітру.

Другий підхід, який базується на дослідженнях метеослужби Військово-Повітряних Сил США, використовує емпіричну залежність, що пов'язує інтенсивність турбулентності зі зсувом вітру та його швидкістю. Оскільки оригінальний документ надає відомості про інтенсивність турбулентності за умов, коли швидкість вітру дорівнює або перевищує ≈ 21 м/с, то розробник RAOB поширив параметризацію на менші значення швидкості вітру, що дозволило отримати градації інтенсивності для слабкої турбулентності. Результати цієї екстраполяції узгоджуються з критеріями першого підходу, які визначають критерії слабкої турбулентності. Усі критерії інтенсивності САТ за методикою USAF, що розраховуються за допомогою RAOB, відповідають легким літакам, у той час, коли більш важкі повітряні судна є менш чутливими до турбулентності. Таким чином, одержані такі критерії інтенсивності турбулентності:

Таблиця 1 – Критерії інтенсивності турбулентності

Позначення	Інтенсивність	Позначення	Інтенсивність
<i>LGT</i>	слабка	<i>SVR</i>	сильна
<i>L-M</i>	від слабкої до помірної	<i>S-X</i>	від сильної до екстремальної
<i>MDT</i>	помірна	<i>XTR</i>	екстремальна
<i>M-S</i>	від помірної до сильної		

Для діагнозу зон турбулентності ясного неба обиралися зони струминних течій, наявність яких визначалася за даними карт максимального вітру за загально прийнятою методикою. У якості зон з потенційно можливою наявністю САТ розглядалися області, де спостерігалася швидкість вітру понад 100 м/с, а вісь струминної течії мала суттєву деформацію. Далі робилися два просторових розрізи: перший перпендикулярно вісі улоговини, другий – уздовж вісі струминної течії на різних відстанях від неї. За кінцевий розріз брався той, де інтенсивність САТ була найбільшою.

Для аналізу обрана синоптична ситуація з 27.04.2017 р. по 30.04.2017 р., коли над Європою спостерігалася арктична струминна течія з максимальними швидкостями вітру на осі від 40 до 43 м/с, яка огинала глибоку висотну улоговину з віссю, орієнтованою уздовж північного узбережжя Європи.

Вертикальні розрізи атмосфери будувалися за принципом відстеження у часі траєкторії переміщення зони з максимальними значеннями САТ поблизу струминної течії, а для тих пунктів радіозондування, де вони спостерігалися, будувалися вертикальні профілі зсуву, напрямку та швидкості вітру [7].

Як було зазначено вище, лінія першого вертикального розрізу атмосфери перетинає вісь висотної улоговини (рис 1), яка супроводжується струминною течією, і дозволяє ідентифікувати зону з екстремально високими значеннями (*XTR*) інтенсивності САТ біля вісі струминної течії між ізобаричними поверхнями 250 та 200 гПа (рис. 2).

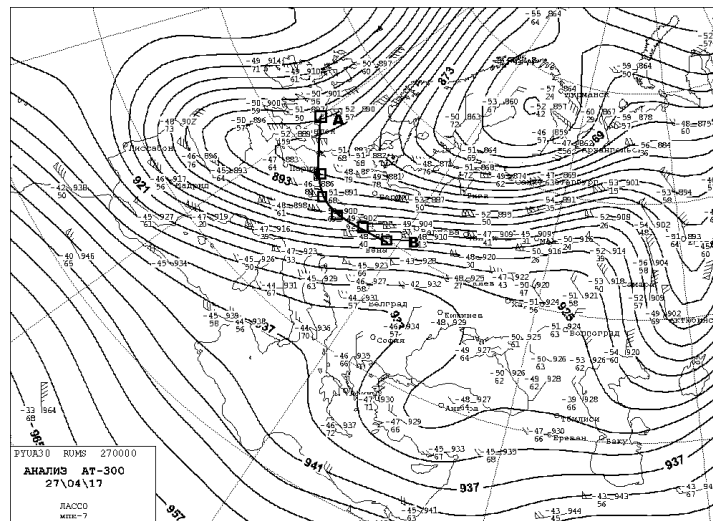


Рис. 1 – Аналіз АТ-300 за 00 СГЧ 27/04/17 (із зображенням лінії (А-В) вертикального розрізу)

Зазначена зона розташована між станціями радіозондування з індексами 11747 (220 гПа) та 11520 (240 гПа) і локалізована у передній частині улоговини.

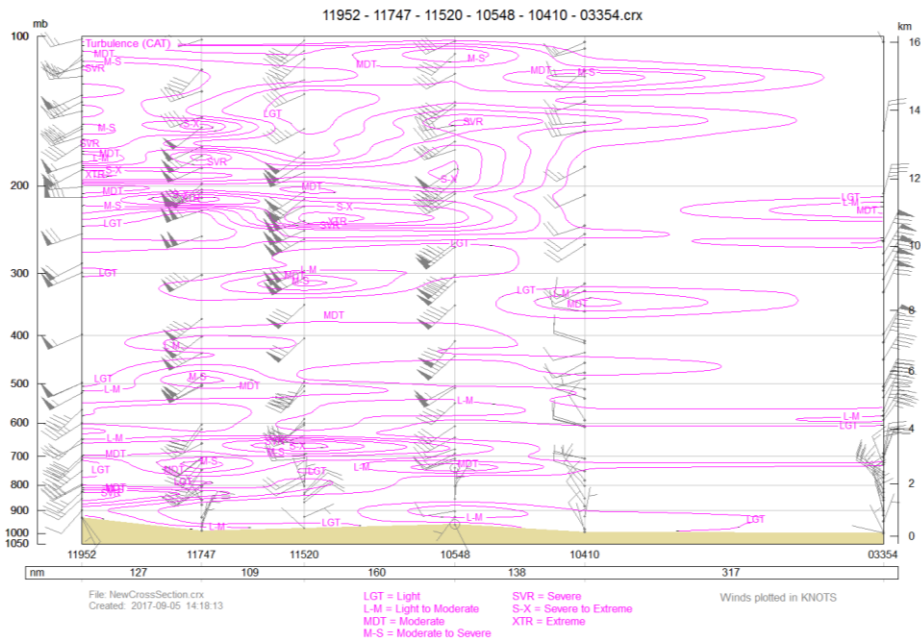


Рис. 2 – Вертикальний розріз атмосфери за 00 СГЧ 27.04.17 через пункти радіозондування атмосфери 11952-11747-11520-10548-10410-03354 (за лінією А-В згідно додатку 1).

Крім того, на станції 11520, у нижній частині тропосфери виділяється зона з високими (*S-X*) значеннями САТ. Характерно, що обидві ці зони знаходяться поблизу шарів з яскраво вираженим вертикальним зсувом вітру, який у першому випадку утворюється за рахунок змін швидкості вітру, а у другому – за рахунок різких змін його напрямку з висотою (рис. 3).

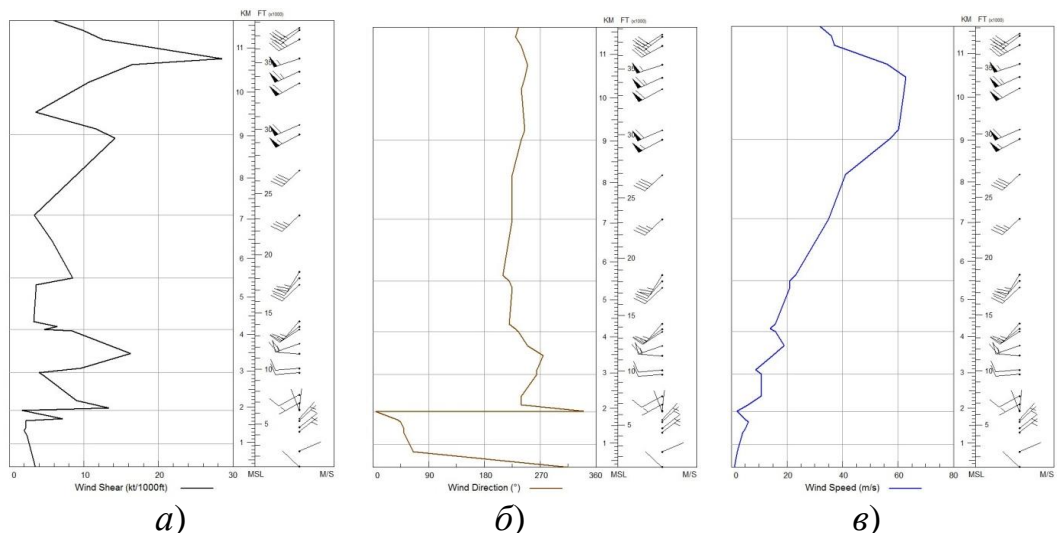


Рис. 3 – Вертикальні профілі зсуву вітру (а), напрямку (б) та швидкості вітру (в) на ст. 11520 за 00 СГЧ 27.04.2017 р.

Побудований розріз уздовж вісі СТ показав максимальні значення САТ на тій же станції (не наводиться).

Через 12 годин на станції 11520 відзначається послаблення інтенсивності САТ до значень *SVR*. У той же час екстремальні значення САТ (*XTR*) зберігаються східніше – на станції 11747, тобто зона турбулентності зменшила свої горизонтальні розміри і розташовується дещо вище (поблизу рівня 180 гПа). Очевидно, це пояснюється зниженням інтенсивності самої струминної течії (з 62 до 43 м/с), зменшенням інтенсивності вертикальних зсувів вітру та вертикальними коливаннями самої струминної течії.

Максимум зони турбулентності (*S-X*), який спостерігався у нижній частині тропосфери, перемістився на станцію 11747. Характерно, що яскраво виражений максимум у вертикальному профілі зсуву вітру, який утворився за рахунок змін його напрямку, зберігається.

28.04.2017 р. за 00 СГЧ зона з високими значеннями САТ зміщується на схід до станцій 11520 та 10548 разом з обертальним рухом вісі висотної улоговини, розташовуючись у шарі між ізобаричними поверхнями 300 та 200 гПа та зберігаючи свою інтенсивність (*XTR*). Таке розташування зони турбулентності приводить нас до дещо несподіваного висновку – інтенсивність САТ не залежить від кількісних показників вертикального профілю вітру (збереження інтенсивності супроводжується зменшенням значень швидкості вітру і її вертикального градієнту. Іншими словами, зона найбільш інтенсивної турбулентності зміщується ближче до вісі улоговини, не втрачаючи при цьому своєї інтенсивності.

Проте через 12 годин (12 СГЧ 28.04.2017) спостерігається повернення розташування зони турбулентності відносно вісі улоговини, а саме: область зі значеннями *XTR* спостерігається на станціях 11952, 11747 та 11520 (рис. 3.6).

При цьому паралельно зі збільшенням швидкості вітру на вісі СТ з 43 до 50 м/с зона інтенсивної САТ займає своє «початкове» положення у шарі 250-200 гПа зі збереженням інтенсивності. Вочевидь, такий процес зумовлюється адаптацією поля вітру до поля геопотенціалу – при перебудові останнього, максимуми СТ зменшують свою висоту та інтенсивність, а потім з часовим лагом близько 12 годин відновлюються.

Протягом 29.04.17 вісь улоговини продовжує свій обертально-поступальний рух на схід, а зона зі значеннями турбулентності суттєво зменшує свої горизонтальні розміри, осередок *XTR* опускається до рівня 300 гПа (рис. 3.8), тобто знову відбувається процес перебудови.

Через 12 годин 29.04.17 на вертикальному розрізі по зазначеним станціям зон з екстремальними значеннями турбулентності не відзначається.

З рис. 3.11 видно, що у 00 СГЧ 30.09.17 знову відзначаються екстремальні значення турбулентності, що розташовуються вище вісі СТ на рівні 250 гПа.

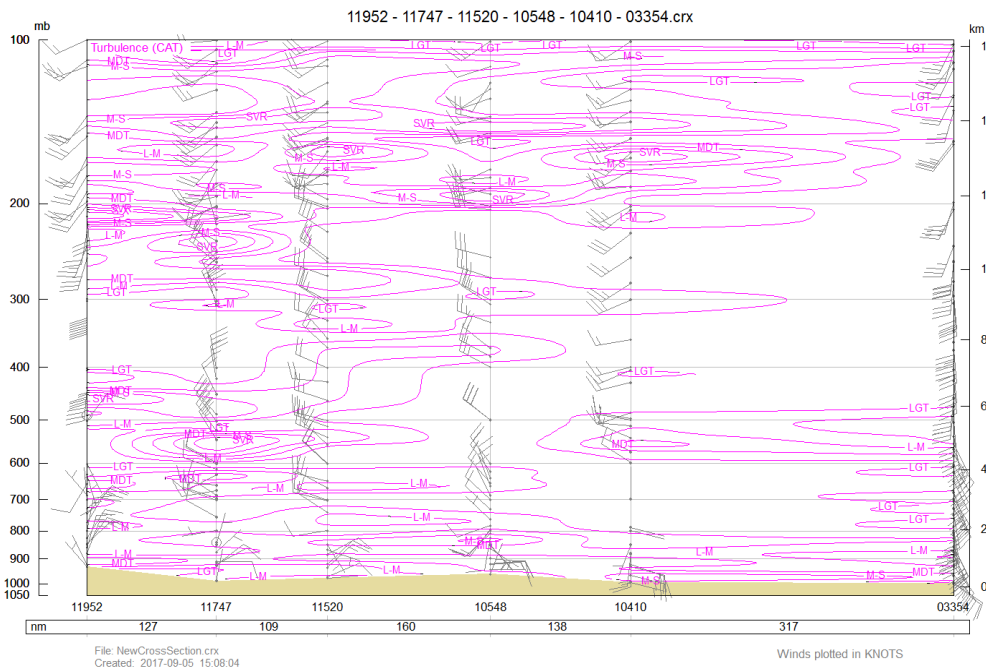


Рис. 4 – Вертикальні розрізи атмосфери за 00 СГЧ 30.04.17 через пункти радіозондування атмосфери згідно індексів зазначених станцій.

Таким чином можна підтвердити попереднє твердження, що в результаті перебудови поля геопотенціалу (з 29.04.17) відбулася поступова адаптація поля вітру до нього, що і спонукало 30.04.17 р. появі осередків екстремальних значень САТ.

В результаті проведених досліджень за розглянутий період були зроблені такі висновки:

1. Зона найбільш інтенсивних значень САТ розташовується у передній частині улоговини з циклонічної сторони струминної течії біля її вісі.

2. Зони САТ можуть утворюватися в умовах зсуву вітру як у нижній половині тропосфери, так і у верхній. У першому випадку зсув вітру характеризується посиленням швидкості вітру з висотою і зміною його напрямку, у другому – послабленням.

3. Інтенсивність зони САТ залежить від інтенсивності струминної течії та вертикального зсуву вітру, який вона зумовлює. Зменшення інтенсивності струминної течії зумовлює зменшення інтенсивності турбулентності ясного неба у місцях її існування при збереженні конфігурації баричного рельєфу.

4. Формування найбільш інтенсивних зон САТ (XTR) спостерігається у шарі від 300 до 200 гПа і залежить від висоти вісі СТ та, імовірно, від зміни висоти тропопаузи.

5. При перебудові поля геопотенціалу (зміщенні вісі улоговини), зони турбулентності зменшують свою інтенсивність та опускаються до

рівня 300 гПа. Адаптація полів вітру і геопотенціалу забезпечує відновлення просторової структури зони з екстремальними значеннями САТ (за умови збереження конфігурації поля геопотенціалу) поблизу вісі СТ.

6. Зміна положення вісі улоговини не зумовлює одночасну зміну розташування зони САТ відносно неї. Трансформація просторової структури зони інтенсивної турбулентності відбувається протягом 12 годин після перебудови поля геопотенціалу.

Перелік посилань

1. Катастрофа среди ясного неба: насколько опасна турбулентность – Электронный ресурс // спосіб доступу: <https://indicator.ru/article/2017/05/03/opasna-li-turbulentnost>.

2. Астапенко П.Д., Баранов А.М, Шварев И.М. Погода и полеты самолетов и вертолетов. – Л.: Гидрометеиздат, 1980.

3. Advisory Circular Clear Air Turbulence Avoidance // U.S. Department of Transportation Federal Aviation Administration - Date: 3/22/16 AC No: 00-30C - спосіб доступу: <https://www.faa.gov/documentLibrary/media/AdvisoryCircular/AC00-30C.pdf>

4. Gary P. Ellrod, John A. Knox Improvements to an Operational Clear-Air Turbulence Diagnostic Index by Addition of a Divergence Trend Term // AMS Journal Online/ – 2010. – спосіб доступу: <http://journals.ametsoc.org/doi/full/10.1175/2009WAF2222290.1>

5. Lee, D. R., R. S. Stull, and W. S. Irvine, Clear air turbulence forecasting techniques. Air Weather Service Tech. Note AFGWC/TN-79/001 (REV), Air Force Global Weather Central, Offutt AFB, NE, - 1984: - 16 pp.

6. Sinclair, P.C., P.M. Kuhn. Infrared Detection of High Altitude Clear Air Turbulence, USA, Tech Note 205, Dec 91

7. Воробьев В.И. Струйные течения в высоких и умеренных широтах. – Л.: Гидрометеиздат., 1960

Наукове видання

МАТЕРІАЛИ
студентської наукової конференції
Одеського державного екологічного університету
(23-26 квітня 2018 р.)

Підписано до друку 24.05.2018.Формат 60x84/16
Папір офсетний.Умов.друк. арк.
Наклад 70 прим.Замовлення № _____
Видавництво та друкарня «ТЕС»

Надруковано з готового оригінал – макета

Одеський державний екологічний університет
65016, Одеса, вул.Львівська,15