



**КЛІМАТИЧНА АДАПТАЦІЯ
В УКРАЇНІ:
СТАН, ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ**
(присвячена Всесвітньому Дню захисту клімату)

**МАТЕРІАЛИ І-Ї ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ**

15 травня 2020 р.

Херсон, ХДАУ

*Всеукраїнська науково-практична конференція «Кліматична адаптація в Україні: стан, виклики та перспективи (присвячена Всесвітньому Дню захисту клімату)»
(15 травня 2020 року)*

Міністерство освіти і науки України

ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

**Факультет водного господарства,
будівництва та землеустрою**

Кафедра науки про Землю

**КЛІМАТИЧНА АДАПТАЦІЯ
В УКРАЇНІ: СТАН, ВИКЛИКИ
ТА ПЕРСПЕКТИВИ**

(присвячена Всесвітньому Дню захисту клімату)

Збірник матеріалів

**I-ї Всеукраїнської науково-практичної
конференції**

15 травня 2020 року

Херсон – 2020

Всеукраїнська науково-практична конференція «Кліматична адаптація в Україні: стан, виклики та перспективи (присвячена Всесвітньому Дню захисту клімату)» (15 травня 2020 року)

УДК 55:33:502/504 (08)

Кліматична адаптація в Україні: стан, виклики та перспективи (присвячена Всесвітньому Дню захисту клімату): Матеріали І-ї Всеукраїнської науково-практичної конференції. [Херсон, 15 травня 2020 року]. Херсон: ДВНЗ «ХДАУ», 2020. - 112 с.

У збірнику викладено матеріали, розглянуті на пленарному засіданні І-ї Всеукраїнської науково-практичної конференції «Кліматична адаптація в Україні: стан, виклики та перспективи».

Розглянуті актуальні питання проблематики змін клімату, формування пропозицій щодо вдосконалення державної політики у сфері зміни клімату для досягнення сталого розвитку держави, обґрунтування заходів з адаптації заходів у сільському господарстві з урахуванням особливостей кожного регіону, визначення пріоритетних досліджень аграрної галузі щодо пом'якшення впливу змін клімату, адаптації освітніх програм з урахуванням кліматичних змін.

Рекомендується науковцям, громадським діячам, викладачам, аспірантам, студентам.

Редакційна колегія не несе відповідальності за достовірність поданих матеріалів.

© Херсонський державний
аграрний університет, 2020
© Кафедра науки про Землю, 2020

ЗМІСТ

Бойко Д.С., Бабушкіна Р.О. ДОСЛІДЖЕННЯ ТА АНАЛІЗ ФАКТОРІВ ЗМІН КЛІМАТУ	6
Букша І.Ф., Пастернак В.П. СТРАТЕГІЧНІ НАПРЯМИ ЗАПОБІГАННЯ ТА АДАПТАЦІЇ ДО ЗМІНИ КЛІМАТУ В ГАЛУЗІ ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА УКРАЇНИ	11
Волошин М.М. ОБҐРУНТУВАННЯ БАГАТОШАРОВОЇ МОДЕЛІ УПРАВЛІННЯ ПОЛИВАМИ ДЛЯ СУЧАСНИХ УМОВ ЗМІН КЛІМАТУ	16
Гриб О. М., Семанюк К. І. ОЦІНКА ВПЛИВУ ЗМІН КЛІМАТУ НА МІНЛИВІСТЬ ТЕМПЕРАТУР ВОДИ В НИЖНІЙ ЧАСТИНІ ВОДНОЇ ЕКОСИСТЕМИ РІЧКИ ДНІСТЕР ЗА ПЕРІОД З 1945 ПО 2018 РОКИ	23
Гриб О. М., Фульга Р. І., Гриб К. О. ОЦІНКА ЗМІН ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВОДИ КУЯЛЬНИЦЬКОГО ЛИМАНУ В УМОВАХ ЙОГО АДАПТАЦІЇ ДО ЗМІН КЛІМАТУ, ПОВ'ЯЗАНИХ З ПОПОВНЕННЯМ МОРСЬКОЮ ВОДОЮ	29
Дашевська Л.М. CLIMATE CHANGE AND OUR FUTURE	34
Зубов О.Р., Зубова Л.Г. ДО ПИТАННЯ ОЦІНКИ МАКСИМАЛЬНОГО СТОКУ РІЧОК	37
Зубова Л.Г., Зубов А.Р. ГЛОБАЛЬНЫЕ АНТИЦИКЛОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СЕВЕРНОГО ПОЛУШАРИЯ ЗЕМЛИ	43
Мацієвич Т.О., Бойко Л.І. ОЦІНКА ПРОЦЕСІВ РОЗРОБЛЕННЯ ПРОЕКТНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ ІЗ ЗЕМЛЕУСТРОЮ СТОСОВНО ВСТАНОВЛЕННЯ МЕЖ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТИВ В УКРАЇНІ	49
Мацко П.В, Бабушкіна Р.О., Гаран В.В., Шкляр О. Д. МОНІТОРИНГ ТА АНАЛІЗ ПРОСТОРОВИХ ДЕФОРМАЦІЙ	54

Всеукраїнська науково-практична конференція «Кліматична адаптація в Україні: стан, виклики та перспективи (присвячена Всесвітньому Дню захисту клімату)»
(15 травня 2020 року)

СПОРУДИ КОРПУСУ ФАКУЛЬТЕТУ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА, БУДІВНИЦТВА ТА ЗЕМЛЕУСТРОЮ	
Мельниченко С. Г., Бабушкіна Р. О. ВПЛИВ ТРАНСПОРТУ НА ЗМІНУ КЛІМАТУ В УКРАЇНІ	65
Мельник М.А., Шукайло С.П., Жужа В.В. ВПЛИВ ГЛОБАЛЬНИХ ЗМІН КЛІМАТУ НА ЕВОЛЮЦІЮ ҐРУНТОВОГО ПОКРОВУ ТА РОЗРОБКА ЗАХОДІВ ЙОГО АДАПТАЦІЇ	68
Мельниченко С. Г., Бабушкіна Р. О. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПРАВОВІ МЕХАНІЗМИ АДАПТАЦІЇ ДО ЗМІНИ КЛІМАТУ В УКРАЇНІ	73
Морозов О.В., Морозов В.В., Козленко Є.В., Нікітенко М.П. ФОРМУВАННЯ БАЗИ ДАНИХ ЕКСПЕРТНИХ СИСТЕМ ЕКОЛОГО-МЕЛІОРАТИВНОГО МОНІТОРИНГУ ЗРОШУВАНИХ ЗЕМЕЛЬ	76
Нікітенко М.П. ВПЛИВ БАГАТОРІЧНОГО ВЕДЕННЯ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА НА ЗМІНИ КЛІМАТУ В УКРАЇНІ	82
Петрова А.Т. МЕТОДИ ОЧИЩЕННЯ ЛОКАЛЬНО ЗАБРУДНЕНИХ ТЕРИТОРІЙ	88
Смирнов В.М., Бабушкіна Р.О. ФАКТОРИ ФОРМУВАННЯ ПОЛЯ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ м.МИКОЛАЄВА ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ	90
Смирнов В.М., Бабушкіна Р.О. НАУКОВО-ОРГАНІЗАЦІЙНІ ОСНОВИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ УРБОЛАНДШАФТІВ	100
Чухненко П.С., Глазунов М.М. СТВОРЕННЯ КОМФОРТНОГО МІКРОКЛІМАТУ У ПРИМІЩЕННЯХ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ЗНАНЬ ПРО КІМНАТНІ РОСЛИНИ	108

БОЙКО Д.С.

*здобувач першого (бакалаврського)
рівня вищої освіти третього року навчання*

БАБУШКІНА Р.О.

*к. с.-г. н., доцент
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»*

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА АНАЛІЗ ФАКТОРІВ ЗМІН КЛІМАТУ

Актуальність. Клімат впливає на умови існування та саме життя людей повсюду. Глобальне потепління є загрозою для суспільства в різних аспектах. Глобальні кліматичні зміни вже впливають на здоров'я, умови проживання та життєзабезпечення людей на всіх континентах Землі. Спостережуване збільшення зростання динаміки глобальних природних катаклізмів вказує на те, що вже в найближчі десятиліття вони призведуть до катастрофічних наслідків світового масштабу для цивілізації в цілому, небаченим за всю історію людства жертв і руйнувань. Моніторинг клімату є життєво важливим для подальшого поглиблення нашого розуміння складності кліматичної системи та можливості прогнозування її змін.

Усі люди хочуть безпечного місця для життя на планеті, яку називаємо своїм домом. Тому залишаючись об'єктивними та неупередженими у своїй роботі, ми все голосніше говоримо, що зміна клімату – реальність, а відповідальність за неї несе людство.

Результати дослідження. Процес зміни клімату переважно через його вплив на наше навколишнє середовище, а саме руйнівні наслідки, із якими людство зіштовхується зараз та буде зіштовхуватись у майбутньому через зміну клімату, роблять цю проблему невідкладним питанням порядку денного

Всеукраїнська науково-практична конференція «Кліматична адаптація в Україні: стан, виклики та перспективи (присвячена Всесвітньому Дню захисту клімату)» (15 травня 2020 року)

захисту прав людини. Зміна клімату примножить та поглибить нерівність, а її ефект у майбутньому буде тільки накопичуватися та погіршуватись. Це зруйнує життя нинішніх і майбутніх поколінь. Саме тому нездатність урядів протистояти кліматичним змінам, реальність яких підкріплена надзвичайною кількістю наукових доказів, може стати найбільшим порушенням прав людини в історії та зачепить декілька поколінь.

Клімат Землі постійно змінювався впродовж усієї її історії, у тому числі суттєво змінювалась і середня глобальна температура. Наразі потепління відбувається значно швидшими темпами, ніж будь - коли раніше.

На нашу думку, саме людський внесок у зростання температур упродовж останнього століття став визначальним. Найбільшим фактором глобального потепління наразі є спалювання викопного палива (вугілля, нафта, газ), яке збільшує концентрацію парникових газів, таких, наприклад, як двоокис вуглецю. У поєднанні з іншою діяльністю (розчистка земель під сільське господарство) це спричиняє підвищення температури по всій планеті. Вчені впевнені, що між викидами парникових газів та глобальним потеплінням існує такий самий зв'язок, як між палінням та раком легенів.

Зміна клімату полягає не лише у зростанні температури, але й аномальних погодних явищах, зростанні рівня світового океану, зміни популяції диких тварин та ареалів їх проживання, інші впливи на довкілля, що в свою чергу викликає серйозні наслідки, і ми повинні негайно діяти.

Наукова спільнота десятиліттями збирала та вивчала це питання. Попередження про глобальне потепління почали з'являтися в заголовках ще наприкінці 1980-х років. У 1992 році 165 держав підписали Рамкову конвенцію ООН про зміну клімату (UNFCCC). Із того часу вони проводять Конференції сторін Рамкової конвенції (COP), метою яких є розробка методів та цілей для обмеження зміни клімату і адаптації до вже наявних її ефектів. Станом на 2019 рік Рамкова конвенція ООН про зміну клімату ратифікована 197 державами [1,3].

Всеукраїнська науково-практична конференція «Кліматична адаптація в Україні: стан, виклики та перспективи (присвячена Всесвітньому Дню захисту клімату)» (15 травня 2020 року)

Важливо знати, що жоден список наслідків зміни клімату не може бути вичерпним. Існує висока ймовірність того, що хвилі аномальної спеки будуть траплятися все частіше та триватимуть довше, аномальні опади в багатьох регіонах становитимуться більш інтенсивними та траплятимуться частіше. Температура та кислотність океанів зростатимуть, а рівень морів – підвищуватиметься. Усе це вже має руйнівний вплив на людське життя та буде мати його в майбутньому.

Зміна клімату загрожує безпеці мільярдів людей на цій планеті. Найбільш очевидними прикладами такої небезпеки є стихійні лиха: урагани, повені, лісові пожежі. Однак існує й багато не таких помітних загроз життю, зумовлених зміною клімату. ВОЗ прогнозує, що між 2030 та 2050 роками зміна клімату стане причиною додаткових 250 тисяч смертей на рік через малярію, недоїдання, діарею й теплове навантаження.

Поєднання таких факторів, як танення снігу й льодовиків, скорочення опадів, підвищення температур та зростання рівня світового океану впливають та будуть впливати на якість і кількість водних ресурсів. Наразі більше мільярда людей не мають доступу до питної води, а зміна клімату погіршуватиме ситуацію. Аномальні природні явища (циклони, повені) також впливають на воду та санітарну інфраструктуру, лишають по собі забруднену воду, яка є чудовим середовищем для розповсюдження хвороби, що передаються через воду. Каналізаційні системи, особливо в міському середовищі, також будуть зачеплені зміною клімату [5].

Після проведеної оцінки думок різних фахівців можна визначити, що клімат змінюється внаслідок різних комбінацій різних кліматичних факторів, механізм багатьох з яких ще не зрозумілий сучасною наукою.

Останнім часом учені надзвичайно стурбовані зниженням вмісту озону в озоновому шарі атмосфери. Над Антарктидою виявлена "діра" у цьому шарі, де зміст його менше звичайного на 40 - 50%. Озонова діра обумовила посилення

Всеукраїнська науково-практична конференція «Кліматична адаптація в Україні: стан, виклики та перспективи (присвячена Всесвітньому Дню захисту клімату)» (15 травня 2020 року)

УФ - тла в країнах, розміщених у Південній півкулі, ближче до Антарктиди, насамперед у Новій Зеландії.

Озонова діра, яка утворилася над центральною частиною Арктики на початку весни та згодом стала найбільшою озоновою дірою, зникла, а озоновий шар відновився. За словами науковців, зникнення діри пов'язане з обмеженнями через COVID-19[2,4].

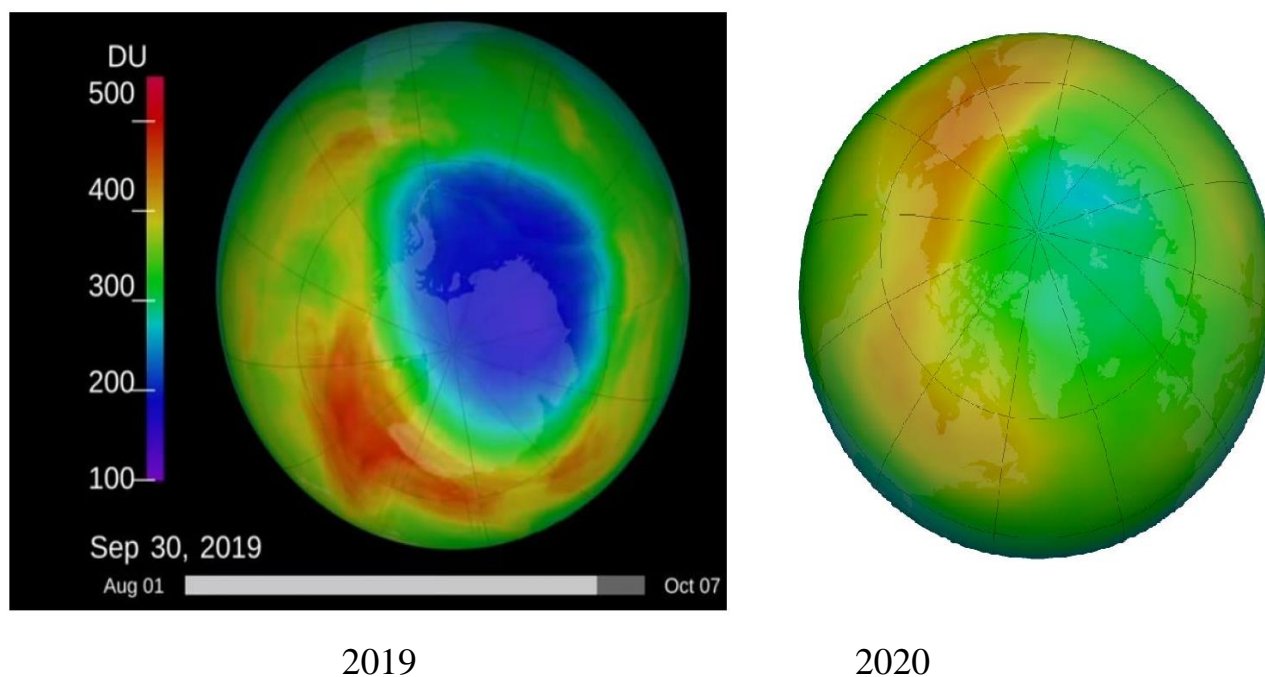


Рисунок 1 - Озоновий шар відновився Фото NASA Ozone Watch

Висновок. Сьогодні людство увійшло в епоху глобальних кліматичних змін і проблему зміни клімату вже не можна розглядати як виключно наукову. Це комплексна проблема, яка охоплює соціальні, економічні, екологічні аспекти тощо. Впровадження кліматичного геоінженірингу відкриває широкі можливості і перспективи зробити моніторинг клімату, визначити з урахуванням багатофакторного аналізу хід розвитку подій, пов'язаних з кліматичними змінами, виявити компенсаторні механізми природи і запуснути необхідні локальні або загальні дії, спрямовані на зміни кліматичних умов. На сьогоднішній день в цьому напрямі був зроблений ряд успішних кроків, які

Всеукраїнська науково-практична конференція «Кліматична адаптація в Україні: стан, виклики та перспективи (присвячена Всесвітньому Дню захисту клімату)» (15 травня 2020 року)

придбали тверду наукову основу і практичне підтвердження. Початкова стадія практичної розробки цього напрямку вже демонструє стабільні результати.

Література

1. Глобальные изменения климата земли: факторы, факты и прогнозы: рек. указ. лит. / М-во культуры и туризма Украины, ОГНБ им. М. Горького ; авт.- сост. И. Э. Рикун ; науч. ред. В. А. Дьяков ; ред. И. С. Шелестович. – О., 2009. – 131 с. – (Проблемы. Гипотезы. Открытия ; вып. 52). – Указ. имен : с. 128–130.

2. https://pidru4niki.com/12590605/ekologiya/suchasniy_stan_osnovni_probl_emi_resursiv_atmosfernogo_povitrya_ukrayini.

3. https://menr.gov.ua/files/docs/Reg.report/%D0%94%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D0%B2%D1%96%D0%B4%D1%8C_2016_%D0%A5%D0%B5%D1%80%D1%81%D0%BE%D0%BD%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0.pdf.

4. <https://www.unian.ua/ecology/ozonova-dira-nad-arktikoyu-zatyagnulas-naybilsha-ozonova-dira-chi-stalosya-ce-cherez-karantin-10976426.html>.

5. <https://www.ukrinform.ua/rubric-society/2240911-stan-vodnih-resursiv-kraini-pid-pilnou-uvagou-gromadan-uradovij-kontaktnij-centr.html>.

БУКША І.Ф.

к.с.-г.н., доцент

ПАСТЕРНАК В.П.

*Український науково-дослідний інститут лісового господарства та
агролісомеліорації ім. Г.М.Висоцького*

УДК: 630:111

СТРАТЕГІЧНІ НАПРЯМИ ЗАПОБІГАННЯ ТА АДАПТАЦІЇ ДО ЗМІНИ КЛІМАТУ В ГАЛУЗІ ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА УКРАЇНИ

Актуальність. На виконання міжнародних зобов'язань України згідно з пунктом 19 Ст. 4 Паризької угоди, пунктом 35 Рішення 1/СР.21 Конференції Сторін РКЗК ООН, а також на виконання розпорядження Кабінету Міністрів України від 6 грудня 2017 р. «Про затвердження плану заходів щодо виконання Концепції реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року» в Україні проводяться роботи з розроблення Стратегії запобігання та адаптації до зміни клімату сільського, лісового, мисливського і рибного господарств України на період до 2030 року.

Дослідження проводилися в рамках міжнародних проектів, зокрема – проекту Продовольчої і сільськогосподарської організації ООН (UN-FAO) та проекту німецько-українського агрополітичного діалогу (APD). Завдяки цьому, розроблені стратегічні напрями ґрунтуються на сучасному рівні знань та розумінні ефектів впливу зміни клімату, урахуванні адаптаційних можливостей і технологій [1-3, 5]. При розробленні Стратегії враховано особливості лісового господарства України [4].

Всеукраїнська науково-практична конференція «Кліматична адаптація в Україні: стан, виклики та перспективи (присвячена Всесвітньому Дню захисту клімату)» (15 травня 2020 року)

Мета дослідження – визначення стратегічних напрямів запобігання та адаптації до зміни клімату в лісовій галузі та створення дієвої системи реагування на зміни клімату в лісовому господарстві України.

Результати дослідження. Головні напрями реалізації Стратегії є такими:

Удосконалення інституціонального забезпечення органів державної влади з питань зміни клімату та механізму його реалізації:

- удосконалення законодавчо-нормативного забезпечення, підтримка міжсекторальних зв'язків лісового господарства в умовах зміни клімату;
- впровадження інструментів оцінки вразливості та впливу лісового господарства на зміни клімату [6];
- формування програм соціально-економічного розвитку областей та стратегій розвитку об'єднаних територіальних громад (ОТГ) із врахуванням проблем запобігання та адаптації до зміни клімату;
- удосконалення механізмів передачі та обміну технологіями на міжнародному та національному рівнях щодо лісових аспектів запобігання та адаптації до зміни клімату;
- створення державного фонду розвитку, страхових і резервних фондів для фінансування адаптаційних заходів та компенсації відповідних витрат.

Запобігання зміні клімату через скорочення викидів та збільшення поглинання парникових газів:

- стимулювання розвитку відновлюваної енергетики, зокрема виробництва енергії із біомаси, впровадження маловідходних систем виробництва;
- сприяння збільшенню площ лінійних лісових насаджень на землях сільськогосподарського призначення (лісосмуг), запобігання деградації лісових насаджень та ґрунтового покриву сільськогосподарських угідь;
- підтримка перманентного лісового покриву і збільшення лісистості території шляхом вирощування лісових насаджень з видів, стійких до сучасних та майбутніх проявів зміни клімату;

Всеукраїнська науково-практична конференція «Кліматична адаптація в Україні: стан, виклики та перспективи (присвячена Всесвітньому Дню захисту клімату)» (15 травня 2020 року)

- посилення охорони лісів від пожеж, захисту від до шкідників та хвороб;

- впровадження технологій, направлених на підвищення продуктивності насаджень та розвиток програм інтродукції лісових деревних порід.

Посилення наукового забезпечення у сфері зміни клімату:

- наукове супроводження заходів із запобігання і адаптації до зміни клімату, формування системи національних індексів та індикаторів проявів кліматичних змін та їх впливу на лісове господарство;

- підтримка розробки нових технологій, практик і процесів з адаптації до зміни клімату відповідно до кліматичних особливостей регіонів з урахуванням кращих світових клімато-орієнтованих аналогів;

- реалізація пілотних проектів з кліматично-орієнтованого лісового господарства та заходів із «озеленення» сільських територій;

- підтримка наукових досліджень щодо інвентаризації та моніторингу лісів, проведення сценарного аналізу та прогнозування на середньострокову та довгострокову перспективу;

- удосконалення методів оцінки вразливості лісів при зміні клімату і вивчення адаптаційних можливостей лісових екосистем [6];

- інтенсифікація досліджень у галузях лісової селекції та генетики, уточнення лісонасінневого районування, виявлення локальних популяцій лісових деревних і чагарникових порід, стійких до негативного прояву зміни клімату та забезпечення збору від них насіння поліпшеної якості.

Підвищення обізнаності, рівня освіти, підготовка кадрів у сфері запобігання і адаптації до зміни клімату:

- формування та розробка відповідних навчальних програм та навчально-методичних комплексів для закладів освіти, постійне проведення інформаційно-просвітницьких та медіа-заходів з метою поширення знань щодо лісогосподарських аспектів зміни клімату;

- фахова підготовка матеріалів для широкого загалу користувачів, що доступно інформують про причини та результати зміни клімату, а також шляхи

Всеукраїнська науково-практична конференція «Кліматична адаптація в Україні: стан, виклики та перспективи (присвячена Всесвітньому Дню захисту клімату)» (15 травня 2020 року)

щодо запобігання зміни клімату (створення веб-ресурсу);

- підвищення кваліфікації спеціалістів, проведення науково-практичних конференцій з проблем зміни клімату у лісовому господарстві, розповсюдження існуючого досвіду адаптації до змін клімату.

Посилення потенціалу адаптації до зміни клімату в галузі лісового господарства:

- підтримка та просування методів сталого ведення лісового господарства з метою посилення багатофункціональної ролі лісів, розвиток лісової сертифікації [7];

- розроблення регіональних систем адаптаційних заходів для лісового господарства, спрямованих на збереження біорізноманіття лісів, підвищення їх стійкості і продуктивності в умовах зміни клімату;

- удосконалення інструкцій та нормативів з метою урахування різносторонніх аспектів проблеми зміни клімату при плануванні, проектуванні та організації лісогосподарської діяльності;

- технічне вдосконалення організацій, що збирають інформацію про стан лісів України, зокрема, активне впровадження в їх роботу ГІС та інформаційно-комунікаційних технологій;

- сприяння розвитку наземних і дистанційних методів інвентаризації та моніторингу лісів, підвищення ефективності управління природно-заповідними територіями;

- впровадження кращих практик з контролю поширення шкідливих комах і хвороби лісів, сучасних технічних засобів і технологій оперативного виявлення лісових пожеж, забезпечення сучасними засобами пожежегасіння.

Стимулювання виробників, підприємств та організацій щодо впровадження заходів адаптації до зміни клімату в:

- стимулювання інноваційної діяльності з кліматично-орієнтованого ведення господарства та ефективного використання природних ресурсів з урахуванням місцевих умов;

Всеукраїнська науково-практична конференція «Кліматична адаптація в Україні: стан, виклики та перспективи (присвячена Всесвітньому Дню захисту клімату)» (15 травня 2020 року)

- надання підтримки ОТГ для проведення інвентаризації та розробки планів управління лісосмугами, підготовка методичних рекомендацій щодо ефективного впровадження кліматичної політики на місцевому рівні;

- широке висвітлення практичних результатів, які сприятимуть пристосуванню виробництва до певних кліматичних умов.

Висновок. Реалізація Стратегії дасть можливість удосконалити державну політику у сфері запобігання та адаптації до зміни клімату лісового господарства, посилити інституціональне забезпечення державних органів і механізми його реалізації; забезпечити дотримання взятих Україною зобов'язань за Рамковою конвенцією ООН про зміну клімату та іншими міжнародними угодами у сфері зміни клімату, Угодою про асоціацію між Україною та Європейським Союзом.

Література

1. By 2050 the Mitigation Effects of EU Forests Could Nearly Double through Climate Smart Forestry. 2017 / G.-J. Nabuurs, Ph. Delacote, D. Ellison, M. Hanewinkel, L. Hetemäki and M. Lindner. *Forests* 2017, 8(12), 484; doi:10.3390/f8120484.
2. IPCC, 2014: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Barros, V.R., Field, C.B., Dokken, D.J. et al.]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 688 pp.
3. Temperli C., Bugmann R., Elkin C. 2012. Adaptive management for competing forest goods and services under climate change. *Ecol. Applications* 22:2065–2077.
4. Вуглець, клімат та землеуправління в Україні: лісовий сектор. 2014 / Швиденко А., Лакида П., Щепашенко Д., Василишин Р., Марчук Ю. // Корсунь-Шеченківський: НУБІП і МІПСА, 283 с.

Всеукраїнська науково-практична конференція «Кліматична адаптація в Україні: стан, виклики та перспективи (присвячена Всесвітньому Дню захисту клімату)» (15 травня 2020 року)

5. Ерік Е. Массей. 2012 Досвід Європейського Союзу в адаптації до зміни клімату та застосування його в Україні. / Бюро Координатора з економічної та довкільної діяльності ОБСЄ, 40 с.
6. Climate change scenarios for an assessment of vulnerability of forests in Ukraine in the 21st century. 2017 / Krakovska S., Buksha I., Shvidenko A. // International Conference Air and Water - Components of the Environment. Budapest. WMO. Pp. 122-128.
7. Наближене до природи та багатофункціональне ведення лісового господарства в Карпатському регіоні України та Словаччини. Посібник. 2014. / за ред. Г.Т. Криницького та М.В. Чернявського // Ужгород, ПП «Коло». 280 с.
8. Ткач В.П., Букша І.Ф. Стратегічні напрями адаптації до зміни клімату в лісовому господарстві України. Основні проблеми й тенденції подальшого розвитку лісового господарства в Українських Карпатах: Матеріали міжнар. наук. - практ. конф. Івано-Франківськ. Наір 2018. С. 128-139.

ВОЛОШИН М.М.

к.т.н, доцент

ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

УДК 631.67; 63:338.43; 631.15

ОБҐРУНТУВАННЯ БАГАТОШАРОВОЇ МОДЕЛІ УПРАВЛІННЯ ПОЛИВАМИ ДЛЯ СУЧАСНИХ УМОВ ЗМІН КЛІМАТУ

Постановка задачі. В умовах реалізації управління поливами на меліорованих землях [1] виникає необхідність більш детального врахування водного режиму ґрунтів, що обумовлено їх специфічними властивостями для даного поля (частини поля). Крім того, система управління поливами повинна

забезпечити водоощадливе зрошення та мінімізацію інфільтраційних втрат води. Такі вимоги може задовольнити система управління поливами, в складі якої наявна багатошарова (на відміну від існуючих двошарових [2]) модель вологоперенесення. Проведення польових дослідів та спостережень на масиві і розрахунок вологості ґрунту на основі багатошарової моделі [3] вологоперенесення дозволять експериментально обґрунтувати і довести придатність таких моделей для використання в системах управління поливами.

Багатошарова модель вологоперенесення. Для вирішення задачі використаємо модель вологоперенесення в ґрунтах, складену із системи різницевих балансових рівнянь [3], що дозволить розраховувати динаміку вологості для кожного шару ґрунту.

Очевидно, що при застосуванні багатошарової моделі для управління поливами можна використовувати параметри різних режимів зрошення сільськогосподарських культур, зокрема водозберігаючих режимів зрошення. Задача екологічного обґрунтування поливних норм полягає у вивченні сумарного потоку вологи за межі розрахункового шару при дії комплексу техногенних і природних факторів. Проте при застосуванні тих чи інших режимів зрошення необхідно додатково обчислювати критерій вологості ґрунту, усереднюючи його по шарах, що в сукупності складають розрахунковий шар ґрунту [3]. Для розрахунків за балансними різницевими рівняннями їх параметри необхідно адаптувати до умов конкретного поля або сукупності полів, тобто до гідрофізичних параметрів конкретних ґрунтових особливостей [3]. Задаються фактичні або прогнозні поливні норми – m ; фактичні або прогнозні значення опадів – p ; глибину розповсюдження коренів – h ; фактичні або прогнозні значення сумарного випаровування E_n , зокрема інтенсивності випаровування з різних горизонтів ґрунту.

Перевагами запропонованої багатошарової моделі динаміки вологості ґрунту для оперативного планування поливів є:

Всеукраїнська науково-практична конференція «Кліматична адаптація в Україні: стан, виклики та перспективи (присвячена Всесвітньому Дню захисту клімату)» (15 травня 2020 року)

- більша точність розрахунків режимів зрошення на основі врахування потоків вологи в різних шарах ґрунту, адаптації параметрів моделі до конкретних ґрунтових умов поля;

- можливість мінімізації інфільтрації за розрахунковий шар з використанням прогнозних розрахунків строків і норм поливів.

- ретроспективний розрахунок - за минулий період за даними спостережень та вимірювання опадів, температури, відносної вологості, розрахунків на їх основі сумарного випаровування;

- на прогнозний період, якщо задані прогнозні значення поливів та опадів, розрахункові прогнозні значення сумарного випаровування [3].

Адаптація параметрів моделі стосовно конкретних умов. Адаптація здійснювалась стосовно ґрунтових умов поля цукрових буряків у ТОВ «Агро-торгівельна фірма «Агро-Діло», Білозерського району, Херсонської області. При застосуванні тих чи інших режимів зрошення строки і норми поливу визначаються на основі критерію усереднення вологості ґрунту [3].

Ґрунти дослідного поля – чорноземи, на яких фіксується закономірна зміна по глибині ґрунтового профілю щільності твердої фази (вона зростає з 1,291 г/см³ у оброблюваному шарі до 1,395 г/см³ у підорному шарі). Диференціальна вологоємність при цьому закономірно зменшується (таблиця 1).

Таблиця 1 - Результати гідрофізичних досліджень ґрунтів непорушної структури

№ горизонту	Інтервал відбору, м	№ кільця	Характеристика візуальна	ПВ, % об	Щільність, г/см ³	Диференційна вологоємність (при -50 кПа), % об
I	0,10-0,30	20	Чорнозем, жирний на зрізі	50,70	1,291	20,6
II	0,30-0,50	33	Чорнозем, з ознаками	51,72	1,395	18,3

			оглеєння на зрізі			
III	0,50-0,70	2	Чорнозем, з ознаками оглеєння на зрізі	52,87	1,394	18,0

Аналізуючи мінливість структурних характеристик з глибиною, слід констатувати майже повну безструктурність ґрунту. Крива водостримуючої здатності (основна гідрофізична характеристика - ОГХ), має різкий перелом приблизно при тиску – 10 кПа, якому відповідає радіус пористості $1,5 \cdot 10^{-3}$ см.

При подальшому дренаванні після осушення цих пор практично відсутня гістерезисність ОГХ, що характерно для монодисперсних ґрунтів з переважанням фракцій пилу. Тип структурної характеристики $V_{z,n} = f(r)$ у всіх трьох горизонтів однаковий і має характер монотонно зростаючої кривої.

Експериментальні дослідження. На рис.1. подана фактична динаміка вологості ґрунту під кормовими буряками на весь вегетаційний період для трьох ґрунтових горизонтів 0...20 см, 20...40 см, 40...60 см.

Приклад розрахунку динаміки вологоперенесення. На дослідній ділянці вирощувались цукрові буряки. Розрахунковий період становить – 10 діб (початок липня), з потужністю кореневої системи $h_k=0,5$ м., випаровуваність – 8 мм/добу, полив (нормою $500 \text{ м}^3/\text{га}$), проводився протягом 7-ї доби. У результаті розрахунків за багатошаровою моделлю знаходиться прогнозний розподіл вологості по вертикалі на різні періоди часу (до 15 днів) (рис.2). На графіку нанесені фактичні значення вологості розраховані за ОГХ відповідно до виміряного тензіометрами всмоктуючого тиску. На рисунку лінії відображають розрахунковий або фактичний розподіл об'ємної вологості з глибиною на певний фіксований час (добу). Лінія 0 розподіл об'ємної вологості на початок розрахунку.

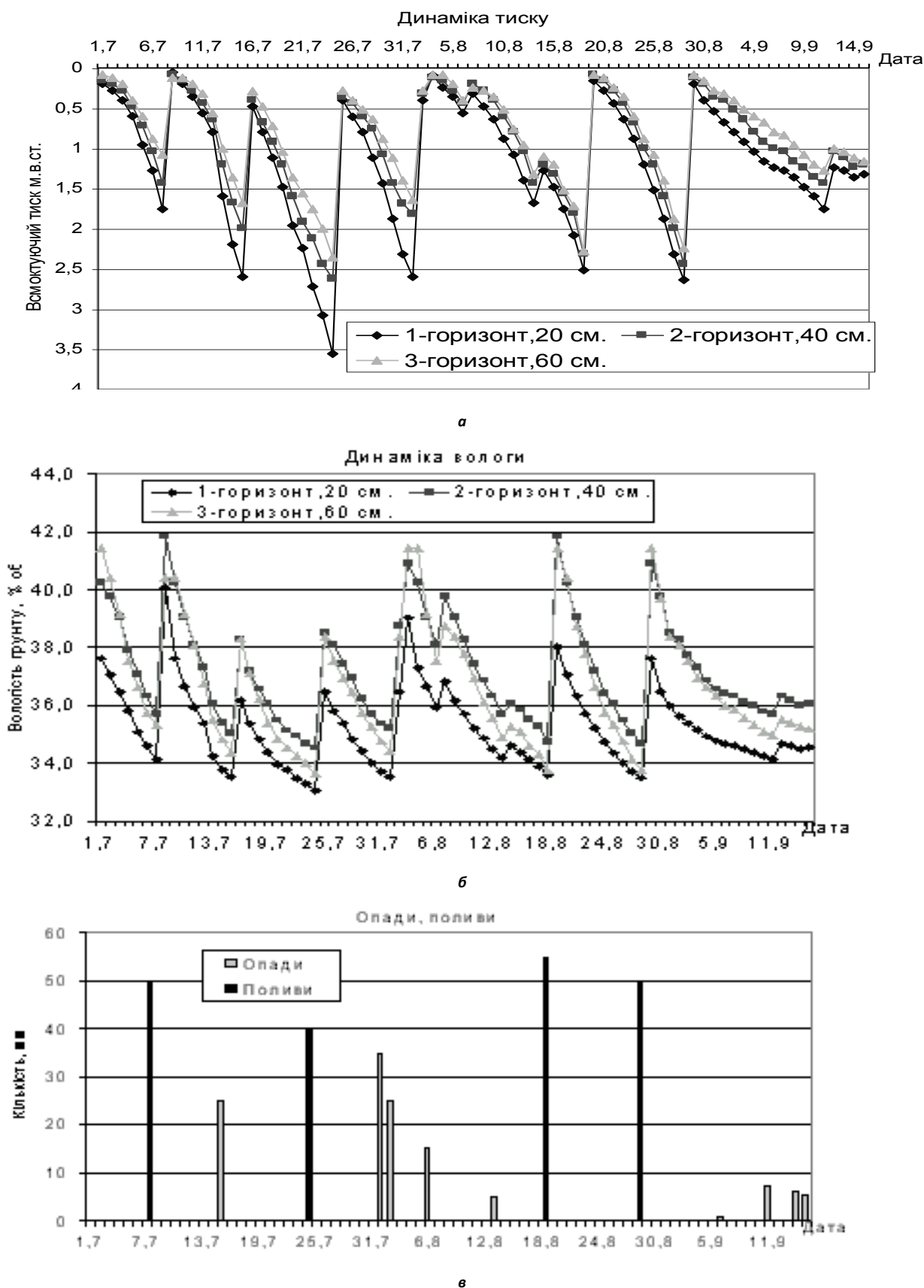


Рисунок 1. Динаміка вологи під кормовими буряками за вегетаційний період: а) всмоктуючий тиск виміряний тензіометрами; б) вологість розрахована за ОГХ; в) поливи і атмосферні опади за вегетаційний період.

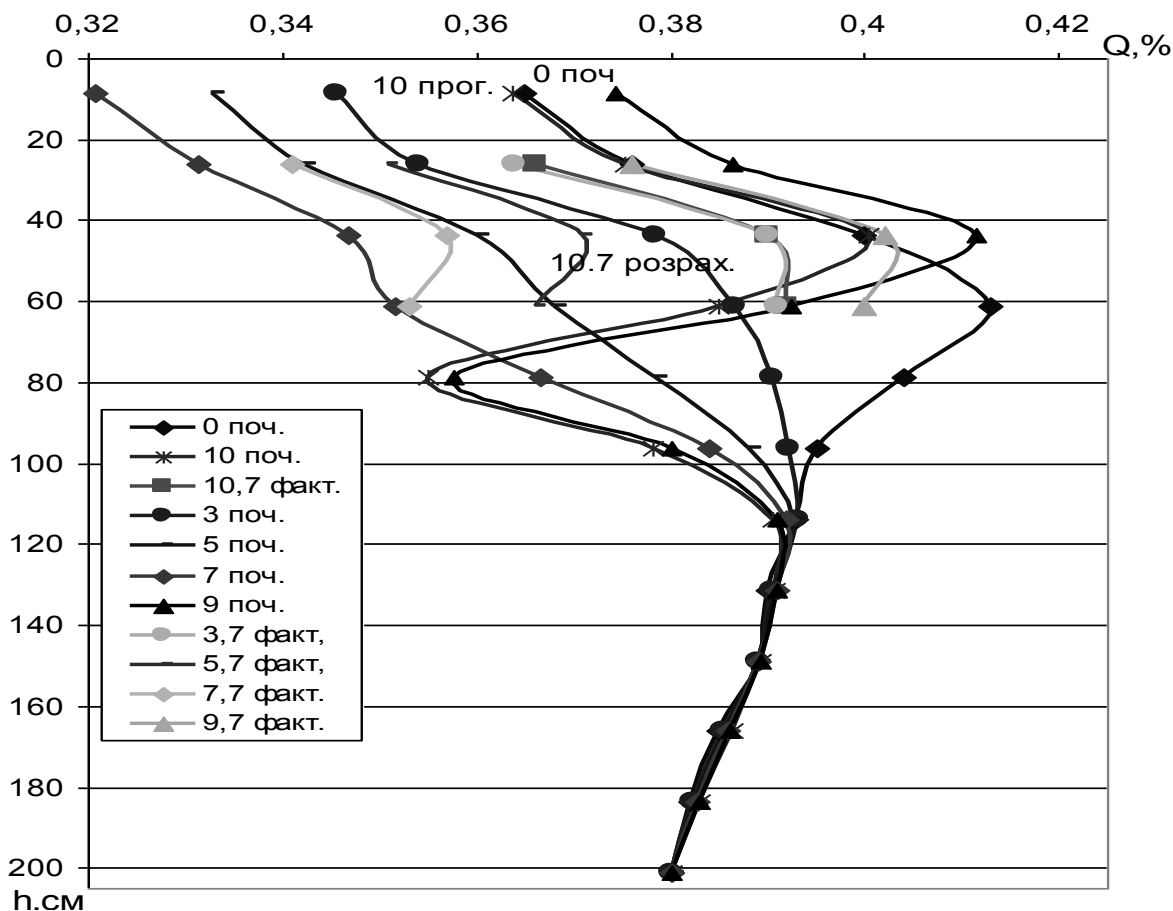


Рисунок 2. Прогнозований та фактичний розподіл об'ємної вологості ґрунту за декаду для цукрових буряків.

Порівняння прогнозних і фактичних розрахунків. Методом ковзного середнього встановлювалась “згладжена” крива фактичної вологості ґрунту, відносно якої визначалась точність за окремими розрахунками (рис.3).

Як показують залежності процентного відхилення прогнозних і фактичних значень (рис.3), розрахунки за багатошаровою моделлю є більш точними, порівняно з застосовуваними двохшаровими моделями. Багатошарові моделі можуть бути застосовані в системах точного землеробства з інтервалами розрахунку до 15 днів без взяття контрольної вологості ґрунту. При збільшенні інтервалу розрахунку або при випаданні опадів чи здійсненні поливів необхідно проводити контрольні вимірювання вологості ґрунту і вводити їх в багатошарову модель як початкові умови.

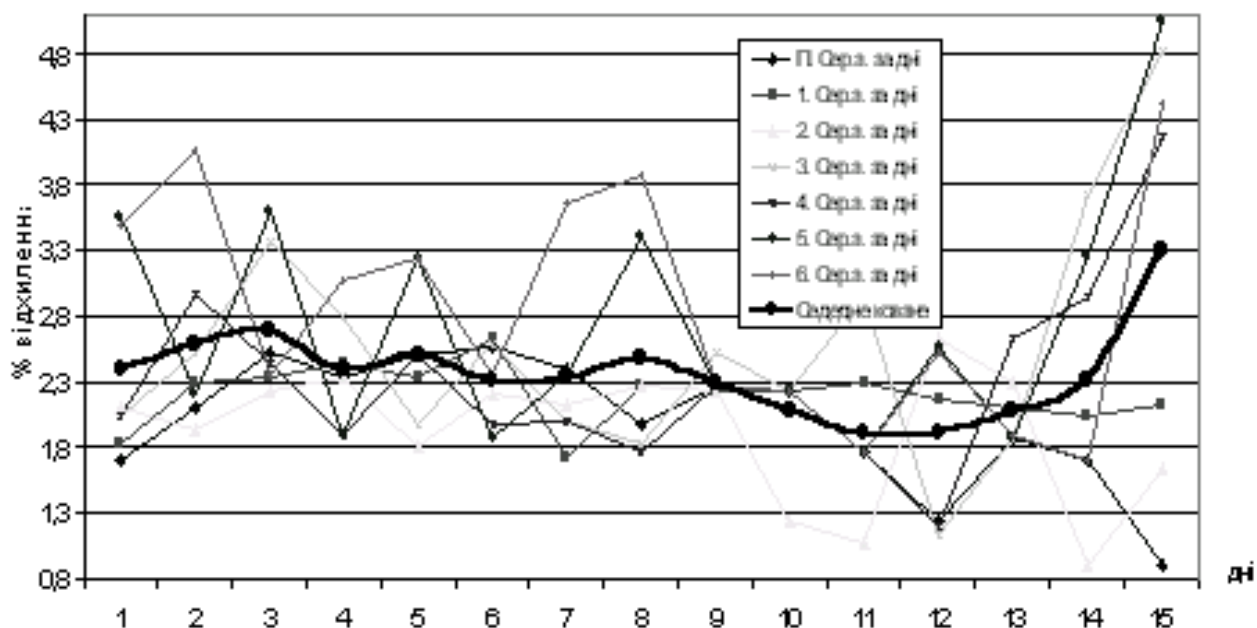


Рисунок 3. Графік залежності процентного відхилення прогнозних та фактичних значень для семи розрахунків на 15 днів.

Висновки. Запропонована багатошарова модель при управлінні поливами для реалізації концептуальних засад управління на меліорованих землях, що вирішує такі задачі: адаптації параметрів моделі до конкретних умов поля; управління вологістю ґрунту з високою точністю; мінімізації інфільтрації води в нижні горизонти. Порівняння розрахункових і прогнозних значень вологості ґрунту показує її високу точність, порівняно з застосованими двохшаровими моделями.

Література

1. Волошин М.М., Ковальчук В.П. Принципи точного землеробства при оперативному плануванні поливів. // Збірник наукових праць Інституту землеробства південного регіону. – 2002. - №3. – С.101-103.
2. Ковальчук П.І., Михальська Т.О., Ковальчук В.П. Оцінка ефективності ресурсозберігаючих режимів зрошення на основі математичного

моделювання. // Меліорація і водне господарство. - 1998.-№85.-С.29 — 36.

3. Волошин М.М. Оптимізаційна модель водокористування та її реалізація на основі багаточарової моделі оперативного планування поливів. // Таврійській науковий вісник. – Вип.27. – С.224-226.

ГРИБ О. М.

к.географ.н., доцент

СЕМАНЮК К. І.

Одеський державний екологічний університет (ОДЕКУ)

УДК 502/504

ОЦІНКА ВПЛИВУ ЗМІН КЛІМАТУ НА МІНЛИВІСТЬ ТЕМПЕРАТУР ВОДИ В НИЖНІЙ ЧАСТИНІ ВОДНОЇ ЕКОСИСТЕМИ РІЧКИ ДНІСТЕР ЗА ПЕРІОД З 1945 ПО 2018 РОКИ

Актуальність дослідження. Актуальність даного дослідження пов'язана з оцінкою багаторічних змін температури води нижнього Дністра (с. Маяки), як одного з головних абіотичних чинників функціонування водно-болотних угідь міжнародного значення в умовах змін клімату, які на території України (у тому числі, в басейні р. Дністер) почалися з 1989 р., а також антропогенного впливу, насамперед будівництво та експлуатація водосховищ і ГЕС (Дубосарського, Дністровського, буферного водосховищ, ГЕС-1, ГЕС-2, ГАЕС) [1-6].

Мета дослідження. Головною метою є аналіз мінливості температур води нижнього Дністра (на посту в с. Маяки), як одного з головних абіотичних чинників функціонування даної водної екосистеми, за період з 1945 по 2018 рр.

Результати дослідження. В дослідженні у якості вихідних матеріалів використані середньомісячні та середньорічні температури води, визначені за даними вимірювань на гідрологічному посту ОДЕКУ на р. Дністер в с. Маяки за період з 1945 по 2018 рр. З використанням цих даних були побудовані

хронологічні графіки та різницеві інтегральні криві, аналіз яких дав можливість з'ясувати особливості мінливості та багаторічні тенденції у змінах температур води в нижній частині р. Дністер в с. Маяки за період з 1945 по 2018 рр., які представлені нижче. Як приклади, на рис. 1 та 2 показані, відповідно, графік мінливості середньорічних температур води та різницева інтегральна крива модульних коефіцієнтів цих температур води на р. Дністер в с. Маяки за період з 1945 по 2018 рр.

В результаті дослідження встановлено, що середня температура води за період 1945-2018 рр. дорівнює $12,1^{\circ}\text{C}$. Найбільша середньомісячна температура води була у липні 2012 р. та становила $27,4^{\circ}\text{C}$. Слід зазначити, що за весь досліджений період крім зазначеного місяця середньомісячних температур води більше $27,0^{\circ}\text{C}$ не було. Найменша середньомісячна температура води склала $0,0^{\circ}\text{C}$ та визначена 15 разів (8 разів – у січні 1985, 1987, 1996, 1997, 2002, 2003, 2017 рр., 7 разів – у лютому 1986, 1987, 1988, 1991, 1996, 2003, 2006 рр.). Також, встановлено, що різниця (амплітуда) між найбільшою та найменшою середньомісячними температурами води дорівнює $27,4^{\circ}\text{C}$. Крім того, при аналізі внутрішньорічного розподілу середніх за кожен місяць температур води, визначено, що найбільшою є температура води у липні (в середньому $24,0^{\circ}\text{C}$), а найменшою – у січні (в середньому $0,8^{\circ}\text{C}$).

Найбільша середньорічна температура води була у 2012 р. та дорівнювала $14,4^{\circ}\text{C}$. За досліджений період крім 2012 р. середньорічна температура води була більше $14,0^{\circ}\text{C}$ ще лише один раз у 2007 р. та склала $14,1^{\circ}\text{C}$ (рис. 1).

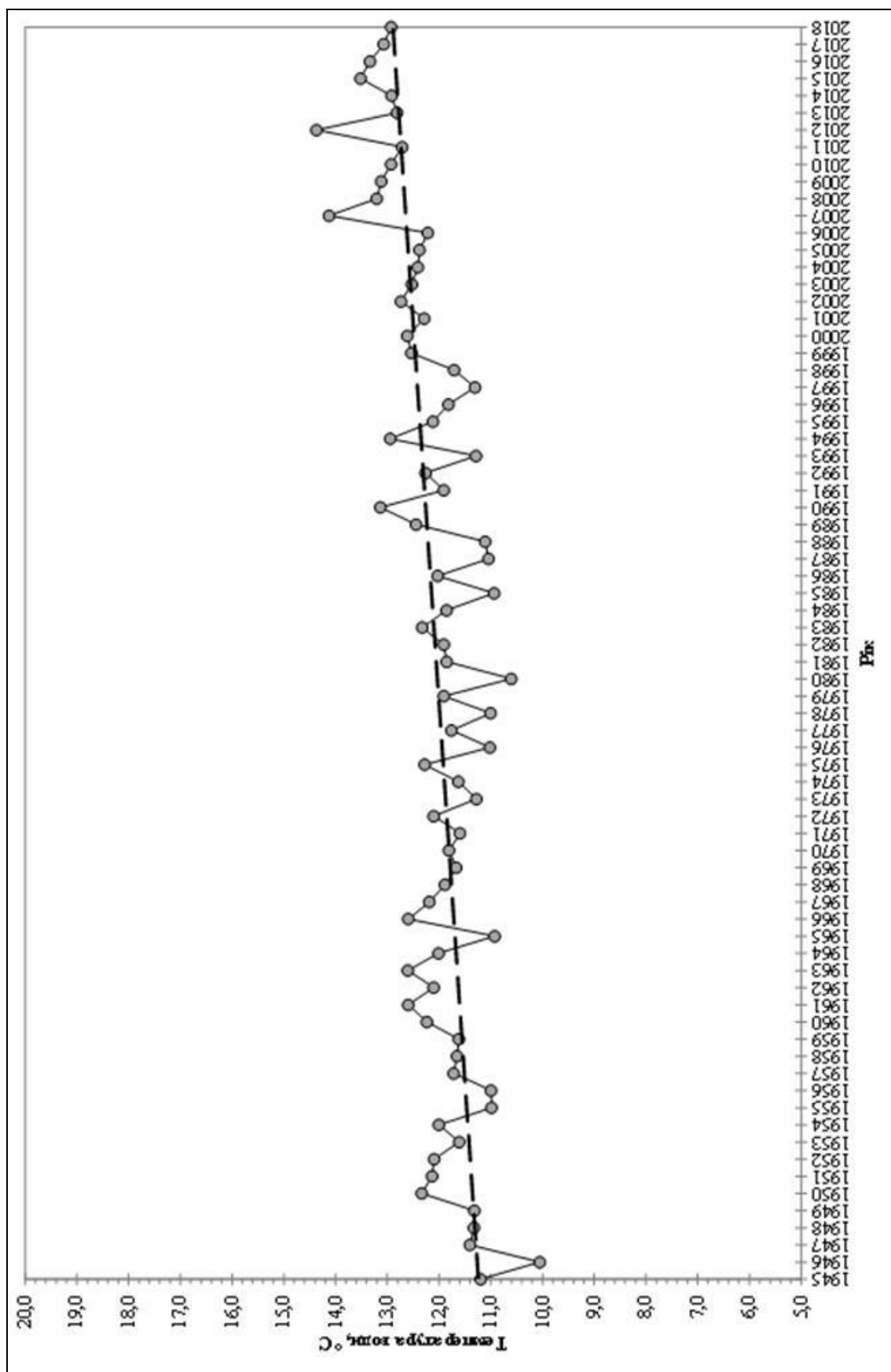


Рис. 1 – Мінливість середньорічних температур води на р. Дністер в с. Маяки за період з 1945 по 2018 рр.

(— — — — лінія тренду)

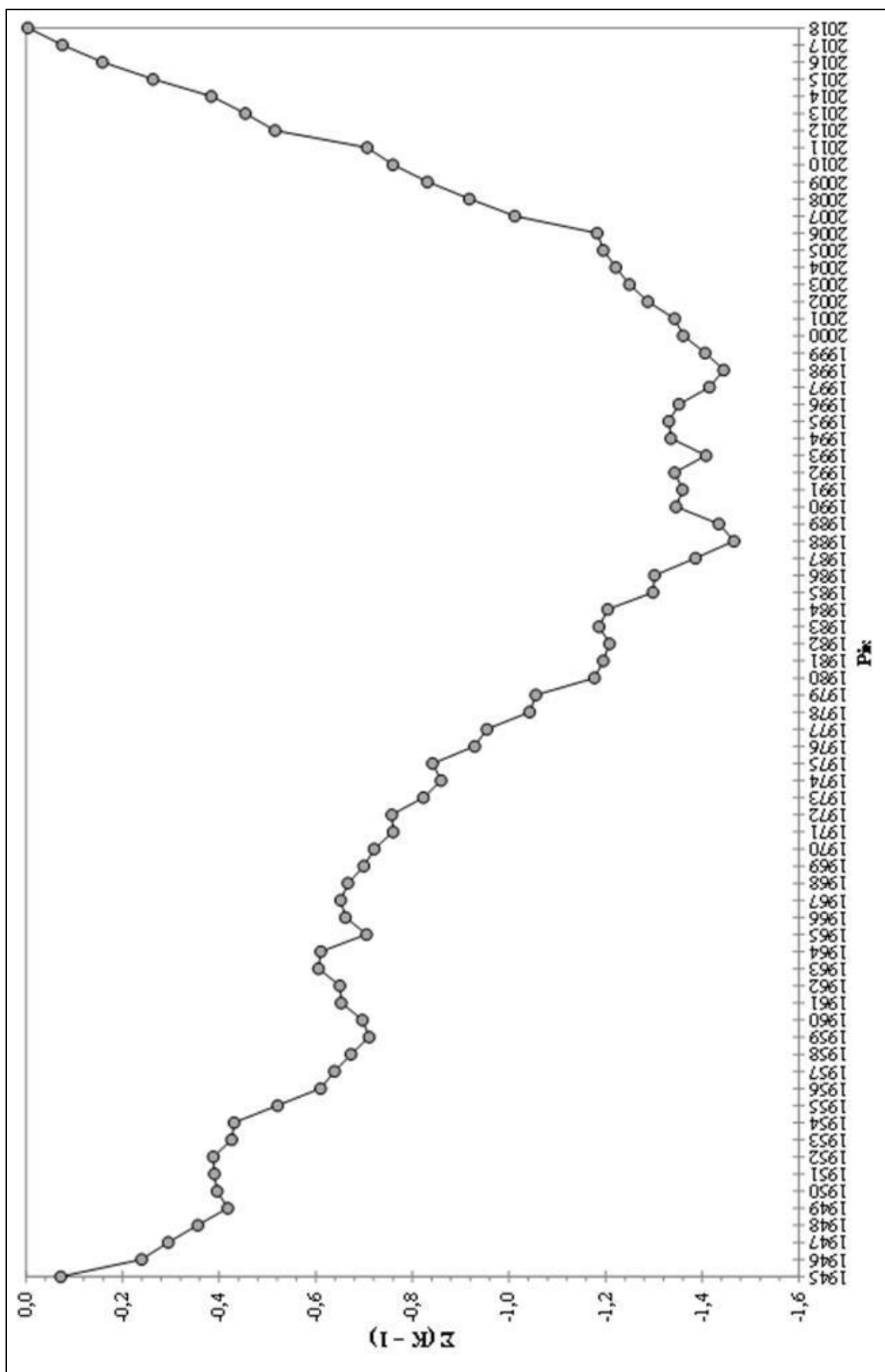


Рис. 2 – Різницева інтегральна крива модульних коефіцієнтів середньорічних температур води на р. Дністер в с. Маяки за період з 1945 по 2018 рр.

Найменша середньорічна температура води була у 1946 р. та дорівнювала 10,1°C. Всього ж за період 1945-2018 рр. крім 1946 р. середньорічна температура води була менше 11,0°C ще лише три рази – у 1965 р. (10,9°C), у 1980 р. (10,6°C) та у 1985 р. (10,9°C). Встановлено, що різниця (амплітуда) між найбільшою та найменшою середньорічними температурами води дорівнює 4,3°C. З рис. 1 видно, що за період 1945-2018 рр. загалом спостерігається тенденція до підвищення температур води. Слід зазначити, що ця тенденція характерна для всіх місяців року, а середньорічна температура води за період 1945-2018 рр. зросла на 1,7°C (з 11,2°C у 1945 р. до 12,9°C у 2018 р.).

Аналіз різницевої інтегральної кривої модульних коефіцієнтів температур води (рис. 2) дозволив виявити два основних періоди коливань температур. Перший період тривав 44 роки (з 1945 по 1988 рр.) та загалом відповідав фазі поступового охолодження води (зменшення середньорічних температур води). Другий період тривав 30 років (з 1989 по 2018 рр.) та відповідав фазі стрімкого нагрівання води (збільшення температур), яка скоріш за все триватиме далі.

Слід зазначити, що початок другого періоду (з 1989 по 2018 рр.) в цілому співпадає з початком підвищення температур повітря, пов'язаний зі змінами клімату на території України, у тому числі в басейні р. Дністер [5, 6].

Висновок. Таким чином, в дослідженні вперше встановлені існуючі фази та тенденції у змінах температур води на р. Дністра в с. Маяки, пов'язані з кліматичними та антропогенними чинниками, які впливали на їх мінливість за період з 1945 по 2018 рр.

Література

1. Лобода Н.С., Тучковенко Ю.С., Гриб К.О., Килимник О.М., Белов В.В., Гриб О.М. Сучасний гідроекологічний стан і проблеми водообміну в екосистемі гирлової ділянки річки Дністер та рекомендації щодо їх вирішення // Зб. ст. за матер. доп. на Всеукр. наук.-практ. конф. «Лимани північно-західного

Всеукраїнська науково-практична конференція «Кліматична адаптація в Україні: стан, виклики та перспективи (присвячена Всесвітньому Дню захисту клімату)» (15 травня 2020 року)

Причорномор'я: актуальні гідроекологічні проблеми та шляхи їх вирішення» (12-14 вересня 2012 р., м. Одеса). Одеса: ТЕС, 2012. С. 113-117.

2. Белов В.В., Гриб О.М., Килимник О.М. Сучасний гідроекологічний стан гирлово-плавневої системи річки Дністер та перспективи його поліпшення // Гідрологія, гідрохімія, гідроекологія. 2010. Т. 18. С. 180-186.

3. Гриб О.М., Лобода Н.С., Яров Я.С., Гриб К.О. Характеристика сучасних фізико-хімічних показників та результати оцінки якості води водних об'єктів нижнього Дністра в літньо-осінній період 2018 року // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. 2019 № 3 (54). С. 38-40.

4. Правила експлуатації водохранилищ Дністровського каскада ГЕС и ГАЭС при НГГУ 77,10 м буферного водохранилища (на русском и украинском языках). 732-39-Т48. Харьков: ПАО «УКРГИДРОПРОЕКТ», 2017. 105 с.

5. Лобода Н.С., Дорофєєва В.П. Стан водних ресурсів р. Дністер за сценаріями глобального потепління // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. 2011. Т. 3 (24). С. 36-44.

6. Loboda N., Bozhok Y. Impact of Climate Change on Water Resources of North-Western Black Sea Region // International Journal of Research In Earth and Environ. Sciences. 2015. Vol.2. No.9. P.1-6.

ГРИБ О. М.

к.географ.н., доцент

ФУЛЬГА Р. І., ГРИБ К. О.

Одеський державний екологічний університет (ОДЕКУ)

УДК 502/504

ОЦІНКА ЗМІН ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВОДИ КУЯЛЬНИЦЬКОГО ЛИМАНУ В УМОВАХ ЙОГО АДАПТАЦІЇ ДО ЗМІН КЛІМАТУ, ПОВ'ЯЗАНИХ З ПОПОВНЕННЯМ МОРСЬКОЮ ВОДОЮ

Актуальність дослідження. Актуальність роботи пов'язана з потребою оцінки змін фізико-хімічних властивостей води курорту державного значення – Куяльницького лиману (температури в поверхневому шарі, прозорості за білим диском і за стандартним шрифтом, кольору за шкалою кольорів, мутності за вмістом завислих речовин, густини за ареометром, запаху при температурі 20°C) в умовах штучної подачі морської води з Одеської затоки у 2015-2018 рр.

Мета дослідження. Головною метою є характеристика змін головних фізико-хімічних властивостей води Куяльницького лиману в умовах адаптації до змін клімату, пов'язаної з штучним поповненням лиману морською водою.

Результати дослідження. У якості вихідних даних були використані результати досліджень Куяльницького лиману, які виконувалися ОДЕКУ в 2015-2018 рр., та доступні у звітах з науково-дослідних робіт (НДР) кафедри гідроекології та водних досліджень ОДЕКУ за період 2015-2018 рр. [1]. Нижче представлені результати отримані для даного водного об'єкту вперше.

Виміряні в поверхневому шарі температури води мають чітку сезонну динаміку (рис. 1, а). Найменші температури характерні для зимових місяців, навесні йде їх зростання, найвищі значення виміряні в літні місяці, а в осінній період відбувається зниження температур.

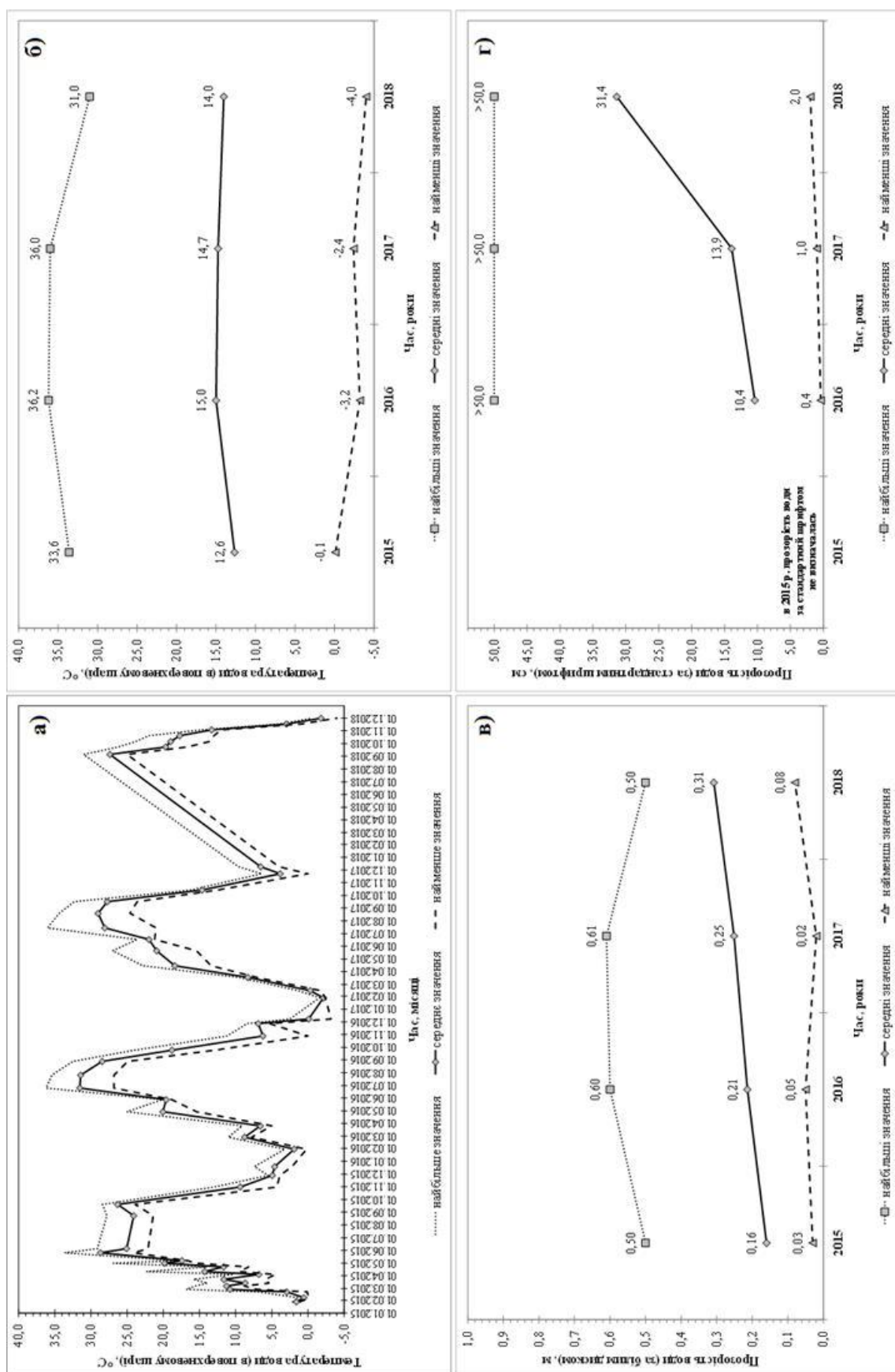


Рис. 1 – Мінливість в Куяльницькому лимані температури води в поверхневому шарі (а, б) та прозорості води за білим диском (в) і за стандартним шрифтом (г), за даними вимірювань ОДЕКУ в 2015-2018 рр.

Всеукраїнська науково-практична конференція «Кліматична адаптація в Україні: стан, виклики та перспективи (присвячена Всесвітньому Дню захисту клімату)» (15 травня 2020 року)

Максимальна температура виміряна 25.06.2016 р. у верхів'ї лиману та дорівнює 36,2°C, мінімальна – 01.12.2018 р. в нижній частині та дорівнює мінус 4,0°C. Середні за рік температури води лиману в 2015-2018 рр. змінювалися в межах 12,6-15,0°C (рис. 1, б).

Значення прозорості води (за білим диском) певної сезонної динаміки не мають [1], хоча є загальна тенденція до збільшення їх величин у 2015-2018 рр. Найбільша прозорість за білим диском виміряна 21.05.2017 р. в нижній частині лиману та дорівнює 0,61 м. Найменша прозорість води за білим диском була виміряна 14.02.2017 р. в середній частині лиману та дорівнює 0,02 м. Середні за рік значення прозорості води (за білим диском) за 2015-2018 рр. поступово зростають, збільшуючись з 0,17 м у 2015 р. до 0,31 м у 2018 р. (рис. 1, в).

Виміряні значення прозорості води за стандартним шрифтом якоїсь чіткої сезонної динаміки не мають [1], хоча є загальна тенденція до збільшення їх величин у 2016-2018 рр. та простежується певне збільшення влітку та осінню кожного року. Найбільша прозорість – більше 50 см, визначалась періодично у всі роки та у всіх частинах (за виключенням верхів'я). Максимальне число випадків визначення прозорості величиною більше 50 см зафіксоване у 2018 р. (всього 15 разів). Найменша прозорість води (за стандартним шрифтом) визначена 28.10.2016 р. у пробі води з верхів'я лиману та дорівнює лише 0,4 см. Середні за рік значення прозорості (за стандартним шрифтом) у 2016-2018 рр. зросли більш ніж в 3 рази – з 10,4 см у 2016 р. до 31,4 см у 2018 р. (рис. 1, г).

За шкалою кольорів середні значення кольору води у більш ніж 80% випадків відповідали 19-20 номерам, тобто жовтувато-коричневому кольору, та в 14% – коричневому кольору (номер 21). Вираженої динаміки в мінливості кольору не має, хоча є його періодичні зміни влітку на коричнево-жовтий (номера 17-18) та жовтий (номера 15-16) кольори. Найвищий з визначених за шкалою кольорів номер 21 (рис. 2, а), який відповідає коричневому кольору, найбільшу кількість разів (17 раз) визначався в нижній частині.

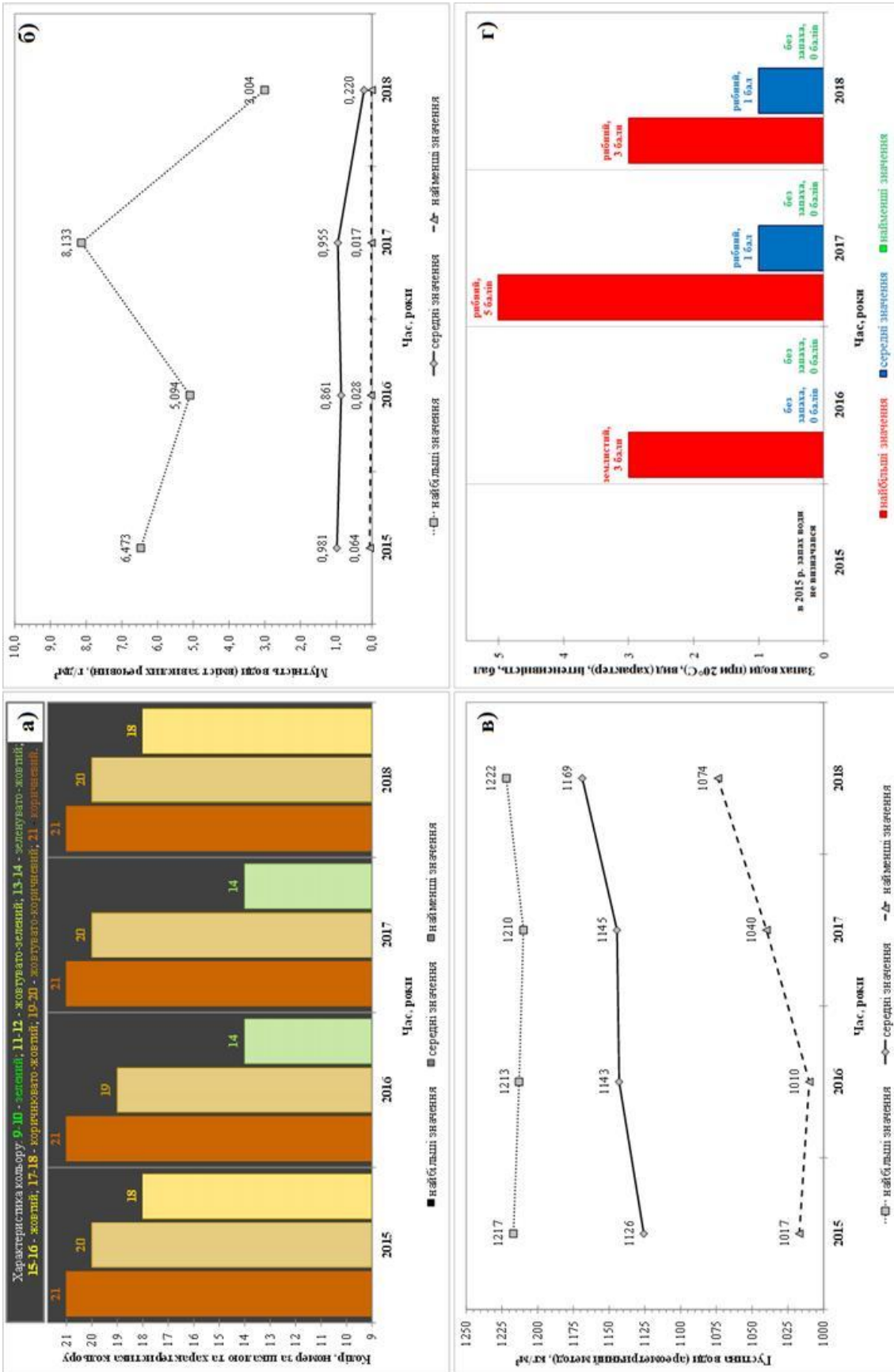


Рис. 2 – Мінливість в Куяльницькому лимані кольору (а), мутності (б), густини (в) та запаху води (г), за даними вимірювань ОДЕКУ в 2015-2018 рр.

Найменший з визначених за шкалою кольорів номер 14, який відповідає зеленувато-жовтому кольору, визначався всього 3 рази також в нижній частині лиману (25.06.2016 р. та 15.07.2017 р.). Середні за рік значення кольору води в лимані у 2016-2018 рр. не змінювалися та відповідали жовтувато-коричневому кольору (19-20 номера).

Виміряні значення мутності води (вмісту завислих речовин) сезонної мінливості та помітних тенденцій до збільшення чи зменшення не мають [1].

Найбільша мутність води виміряна 14.10.2017 р. в середній частині та дорівнює $8,133 \text{ г/дм}^3$ (рис. 2, б). Найменша мутність виміряна 20.10.2018 р. в нижній частині та дорівнює $0,013 \text{ г/дм}^3$. Середня за рік мутність у 2015-2018 рр. зменшилися майже в 4,5 рази – з $0,981 \text{ г/дм}^3$ у 2015 р. до $0,220 \text{ г/дм}^3$ у 2018 р.

Густина води має помітну сезонну динаміку. Найменші значення густини характерні для зимових місяців, навесні йде її зростання, найвищі значення густини вимірювалися в середині літа та на початку осінні (липень-вересень), за найбільших температур води і найінтенсивнішого її випаровування, з середини осінні до початку зими відбувається зниження густини [1]. Найбільша густина виміряна 05.09.2018 р. у верхів'ї лиману та дорівнює 1222 кг/м^3 . Найменша густина виміряна 30.01.2016 р. в нижній частині та дорівнює 1010 кг/м^3 . Середні за рік значення густини води у 2015-2018 рр. поступово зростають, збільшуючись з 1126 кг/м^3 у 2015 р. до 1169 кг/м^3 у 2018 р. (рис. 2, в).

Виміряна інтенсивність запаху води при температурі 20°C помітної сезонної динаміки у 2015-2018 рр. не має [1]. В 58% вимірів вода в лимані в середньому була без запаху, в 19% – з рибним, в 16% – з землистим, в 7% – з пліснявим і неприємним запахами. Найбільша інтенсивність запаху (5 балів) відповідала рибному виду запаху і визначені у пробі, відібраної 09.12.2017 р. в середній частині лиману. У середньому в 2016 р. вода в лимані була без запаху (при температурі 20°C), а середні вид та інтенсивність запаху в 2017 та 2018 рр. відповідали рибному запаху інтенсивністю 1 бал. (рис. 2, г).

Всеукраїнська науково-практична конференція «Кліматична адаптація в Україні: стан, виклики та перспективи (присвячена Всесвітньому Дню захисту клімату)» (15 травня 2020 року)

Висновок. В результаті виконання даного дослідження вперше надано узагальнену характеристику мінливості фізико-хімічних властивостей води Куяльницького лиману в умовах штучної подачі морської води з Одеської затоки за період 2015-2018 рр., як одного з засобів адаптації до змін клімату.

Література

1. Науково-дослідні роботи з гідрологічного обстеження стану Куяльницького лиману та морської води з Одеської затоки. Звіти з НДР (за 2016-2018 рр.). Електронний ресурс: Репозитарій бібліотеки ОДЕКУ (URL: <http://eprints.library.odeku.edu.ua/view/divisions/kaf=5Fgidroecol/>).

ДАШЕВСЬКА Л.М.

старший викладач

ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

CLIMATE CHANGE AND OUR FUTURE

Problem statement. Millions of people are suffering from terrible effects of extreme natural disasters exacerbated by climate change, from prolonged droughts in sub-Saharan Africa to devastating tropical hurricanes in South - East Asia, the Caribbean Sea and the Pacific Ocean. During the summer of 2018, population of the Northern hemisphere from the Arctic Circle to Greece, Japan, Pakistan and the United States experienced debilitating heat and devastating forest fires that killed hundreds of people.

While we understand climate change primarily through its impact on our environment, its devastating consequences that humanity faces now and will face in the future due to climate change make this an urgent issue on human rights agenda. Climate change will increase and deepen inequality, and its effects will only

accumulate and worsen in the future. This will destroy lives of present and future generations. That is why inability of governments to withstand climate change, the reality of which is backed up by a huge amount of scientific evidence, could be the greatest human rights violation in history and affect several generations.

The purpose of the study. The Earth's climate has been constantly changing throughout its history, including the average global temperature.

However, global warming is now much faster than ever before. It is already obvious that human contribution to rise in temperatures over last century has become decisive. Mankind has emitted greenhouse gases into the atmosphere, i.e. gases capable to absorb thermal radiation - a by-product of development of modern economy. We generate greenhouse gases by burning fossil fuels, farming and using land resources, and other activities that cause climate change. Currently, level of greenhouse gases in the atmosphere is the highest in the last 800 thousand years. Rapid growth of their volume is a problem because it accelerates climate change so much that life does not have time to adapt to them.

Climate change consists not only in rising temperatures, but also in abnormal weather phenomena, rising sea levels, changes in wildlife populations and their habitats, and other environmental impacts. Scientists have reached an almost unanimous consensus that global warming is caused mainly by anthropogenic factors: 97% of climate scientists support this statement.

The biggest factor in global warming is currently burning of fossil fuels (coal, oil, gas), which increases concentration of greenhouse gases, such as carbon dioxide. When combined with other activities (such as clearing land for agriculture), this leads to a rise in temperature across the planet. Scientists believe that there is the same link between greenhouse gas emissions and global warming as between smoking and lung cancer.

This is not new information. The scientific community has been collecting and studying this issue for decades. Global warming warnings started making headlines in the late 1980s.

Всеукраїнська науково-практична конференція «Кліматична адаптація в Україні: стан, виклики та перспективи (присвячена Всесвітньому Дню захисту клімату)» (15 травня 2020 року)

In 1992, 165 states signed the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). Since then, they have held Conferences of the Parties to the Framework Convention (COP) to develop methods and objectives for limiting climate change and adapting to its existing effects.

Results of the research. As of 2019, the UN Framework Convention on Climate Change has been ratified by 197 states. We all have rights from birth, now these rights are in serious danger due to climate change. Although we are all threatened by climate change in one way or another, people most at risk are those who suffer from discrimination. We all equally deserve to be protected from this global threat.

Combating climate change gives us a chance to put people's well-being first by guaranteeing them right to a healthy environment. This will give us a chance to promote human rights, for example, by guaranteeing more people access to green and cheap electricity and creating jobs in new sectors of the economy.

Many people are already working on extraordinary, inspiring and innovative solutions to combat climate change. Ordinary citizens, companies, and cities around the world are actively working on policies, campaigns, and solutions that will protect people and the planet. Indigenous people and minorities have developed a system of mutually beneficial coexistence with the environment for centuries that they call home. We can learn a lot from them and, with their consent, we can use their technology in our own attempts to find an alternative way to interact with our planet.

Today, Ukraine is among the top twenty countries in the world that emit the most greenhouse gases into the atmosphere.

On March 15, 1999, Ukraine signed the Kyoto Protocol, which provides for certain obligations on the part of our state. The terms of the Protocol have been very soft for Ukraine, as they do not require a reduction in greenhouse gas emissions, and even allow them to increase to the level of 1990.

Всеукраїнська науково-практична конференція «Кліматична адаптація в Україні: стан, виклики та перспективи (присвячена Всесвітньому Дню захисту клімату)» (15 травня 2020 року)

Conclusions. The National Environmental Center of Ukraine is trying to monitor activities of the Ukrainian government and influence its decisions to speed up implementation of climate protection programs. NECU participates in the work of the NGO Working Group on Climate Change and works closely with the organization "Voice of Nature" in conducting an educational program.

ЗУБОВ О.Р.

д. с.-г. н., професор, провідний науковий співробітник

ЗУБОВА Л.Г.

д. т. н., професор, провідний науковий співробітник

Український орден «Знак пошани» науково-дослідний інститут лісового господарства і агролісомеліорації ім. Г.М. Висоцького, Харків

УДК 556(075.8)

ДО ПИТАННЯ ОЦІНКИ МАКСИМАЛЬНОГО СТОКУ РІЧОК

Актуальність. Одним з наслідків глобального потепління є зміна гідрологічного режиму річок. Більш тепла атмосфера здатна вмістити більше вологи, і це призводить до збільшення опадів у теплий період року та посилення їх зливового характеру [1]. Наслідком є не тільки активізація водної ерозії, але й більш часті та масштабні паводки, затоплення угідь та населених пунктів. Отже актуальною науковою задачею є удосконалення методології визначення витрати максимального стоку річок у періоди повеней та паводків, яке є невід'ємним етапом проектування будь-яких гідротехнічних споруд – від найпростіших протиерозійних земляних до грандіозних гідровузлів. Для найпростіших споруд визначають стік забезпеченістю $P_{\%} = 10$ та 25%, для споруд IV – I - го класу – від 1 до 0,01%. Вірне визначення розрахункової максимальної витрати стоку має дуже велике значення, оскільки при її

завищенні відбудеться перевитрата коштів на будівництво споруд внаслідок завищення їх розмірів. При заниженні розрахункової витрати водоскидна споруда може не впоратися з пропуском стоку, і, як наслідок, може зруйнуватися гребля, бути затопленими землі, і це загрожує великими людськими жертвами та матеріальними збитками.

При наявності даних спостережень за досить довгий період максимальні витрати стоку визначають за теоретичними кривими забезпеченості (вірогідності перевищення $P\%$), побудованими за цими даними. Однак, як показав наш досвід їх побудови згідно з нормативною методикою [2-5], ці криві не завжди достатньо точно співпадають з емпіричною кривою, яка будується для їх перевірки.

Мета дослідження – пошук альтернативних способів апроксимації емпіричних кривих та визначення розрахункових витрат річкового стоку.

Результати дослідження. Як відомо, в гідрологічних розрахунках найчастіше використовують дві теоретичні криві: трьохпараметричного гамма-розподілу, розроблену С.Н. Крицьким і М.Ф. Менкелем, та біноміальну криву розподілу (крива Пірсона III типу). Ординати обох кривих розраховують згідно таблиць, приведених в [2-4]. Приклади їх побудови приведені в [5, с. 33].

Для побудови кривих за даними спостережень визначають їх *статистичні параметри* (норма стоку Q_0 , коефіцієнти варіації C_V та асиметрії C_S). Для цього використовують такі методи: моментів (ММ) та графоаналітичний (ГА) – при побудові першої кривої; метод найбільшої правдоподібності – для другої. Критерієм вірності та якості побудови теоретичних кривих є їх максимальна збіжність з емпіричною кривою, побудованою на фактичних даних з стоку.

Ординати емпіричної кривої максимального стоку однієї з 9 великих річок України - Сіверський Донець (в м. Лисичанськ) за період з 1893 по 1970 рр. та результати розрахунку ординат теоретичних кривих з використанням статистичних параметрів, знайдених за трьома методами, приведені в табл. 1.

Таблиця 1

Ординати теоретичних кривих максимального стоку р. Сіверський Донець

$P_{\%}$	0,01	0,1	1	3	5	10	20	25	30	40
$Q_{p\%, \text{ММ}}$	5694	4570	3416	2820	2537	2116	1673	1512	1382	1161
$Q_{p\%, \text{НП}}$	7972	4980	3593	2905	2577	2119	1638	1463	1332	1103
$Q_{p\%, \text{ГА}}$	6935	5431	3903	3147	2782	2283	1760	1577	1428	1187
$Q_{p\%, \text{ЕМП}}$	-	-	3504	3070	2800	2300	1630	1440	1310	1140
$P_{\%}$	50	60	70	75	80	90	95	97	99	99,9
$Q_{p\%, \text{ММ}}$	970	794	618	534	442	236	91	14	-55	-169
$Q_{p\%, \text{НП}}$	924	756	603	534	458	297	198	152	83	29,5
$Q_{p\%, \text{ГА}}$	987	804	638	564	481	306	215	157	90	40,0
$Q_{p\%, \text{ЕМП}}$	980	780	550	450	360	260	200	170	140	-

Аналіз табл. 1 свідчить, що біноміальна крива з параметрами, знайденими за методом моментів, при $P_{\%} = 1...10\%$ дає менші значення витрати ($Q_{p\%, \text{ММ}}$) ніж емпірична ($Q_{p\%, \text{ЕМП}}$), що є неприйнятним, та дуже занижує їх при $P_{\%} = 95...99\%$. Відносно добру збіжність з емпіричною кривою в верхній її частині (при $P_{\%} = 3...10\%$) має біноміальна крива з параметрами, знайденими графоаналітичним методом, але при $P_{\%} = 1\%$ вона завищує витрату $Q_{p\%, \text{ГА}}$ на 11,4%. Добру збіжність з емпіричною кривою в нижній її частині (при $P_{\%} = 95\%$) має крива «НП», заснована на трьохпараметричному гамма-розподілі, але вона дає занижені значення витрат при $P_{\%} = 3...10\%$, що неприпустимо.

Як бачимо, підбір кривої, яка однаково добре апроксимує емпіричну криву у всіх її точках – як у верхній, так і в нижній її частинах є непростим. Тому, виходячи з того, що зазвичай проектувальника цікавить стік лише малої або великої забезпеченості, вважаємо, що слід прагнути не до повного збігу кривих, при якому втрачається точність в обох частинах, а до того, щоб теоретичні криві найкращим чином вписувалися б одну з двох областей емпіричних точок – в ту, яка є важливою для вирішення поставленої задачі гідрологічного розрахунку.

Опрацювавши чималу кількість рядів як максимального, так і річного

стоку, побачили, що в інтервалі $P_{\%} = 0,01 \dots 25\%$ емпіричні точки добре апроксимуються логарифмічною кривою. Щоб визначити можливість апроксимації теоретичних кривих, які, як відомо, не інтегруються, більш простими функціями, проаналізували таблиці відхилень $\Phi(P, C_S)$ біноміального розподілу Пірсона III [5, дод. 1] і ординат K_p трьохпараметричного гамма-розподілу [5, дод. 3].

Спочатку побудували в Excel графіки залежності ординат K_p , узятих з таблиць [5, дод. 3], від забезпеченості $P_{\%}$ в інтервалі її варіювання від 0,01 до 99% при $C_V = 0,1; 0,3; 0,5; 0,7; 0,9; 1$ та при співвідношенні $C_S = 2C_V$ (рис. 1).

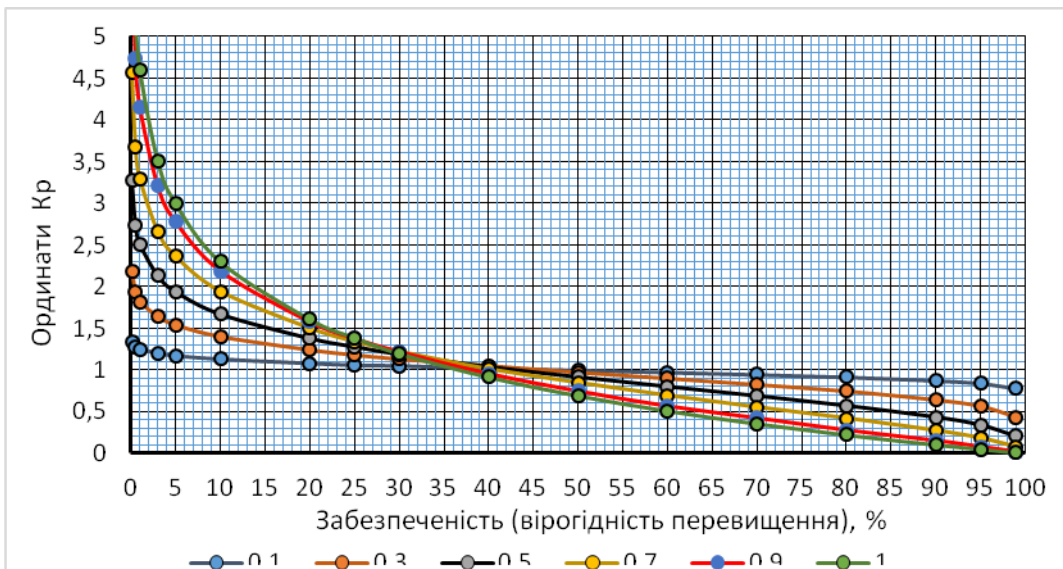


Рис. 1. Сімейство кривих трьохпараметричного гамма-розподілу за значень коефіцієнту варіації C_V , що дорівнюють 0,1; 0,3, 0,5; 0,7; 0,9; 1.

Обираючи в Excel логарифмічні лінії тренду, побачили, що в інтервалі $P_{\%}$ від 0,01 до 25% вони ідеально ($R^2 = 1$) накладаються на точки теоретичної кривої. Рівняння залежності ординат K_p від $P_{\%}$ за різних C_V при $K_{C_S} = C_S / C_V = 2$ мають вид:

$$K_p = A_{kp0-25} - B_{kp0-25} \ln(P_{\%}) \quad (1)$$

Значення вільного члена A_{kp0-25} та коефіцієнта B_{kp0-25} рівняння (1) при $K_{C_S} = 2$, як виявилось, є функціями коефіцієнта варіації C_V :

$$A_{kp0-25} = 1,251C_V^2 + 2,375C_V + 0,985; \quad B_{kp0-25} = 0,564C_V^2 + 0,436C_V + 0,001.$$

З урахуванням цього отримали двохфакторне рівняння залежності

ординати трьохпараметричної кривої від $P_{\%}$ та C_V (при $C_S = 2C_V$):

$$K_{p0-25} = (1,25C_V^2 + 2,38C_V + 0,985) - \ln P_{\%}(0,564C_V^2 + 0,435C_V) \quad (2)$$

Подалі були отримані двохфакторні рівняння залежності $A_{кр}$ і $B_{кр}$ – як від C_V , так і від коефіцієнта $K_{Cs} = C_S/C_V$ в інтервалі його варіювання від 0,5 до 3:

$$A_{кр} = \frac{[(1,074C_V^2 + 2,49C_V + 0,949)(0,754 + 0,123K_{Cs})]}{[1 - (C_V - 0,6)(K_{Cs} - 2) \cdot 0,2448]}$$

$$B_{кр} = \frac{[(0,503C_V^2 + 0,478C_V - 0,015) \times (0,218 + 0,425K_{Cs} - 0,0149K_{Cs}^2)]}{[1 - (C_V - 0,6)(K_{Cs} - 2) \cdot 0,5575]}$$

Для біноміальної кривої встановлено, що рівняння залежності нормованого відхилення $\Phi(P, C_S)$ від $P_{\%}$ в інтервалі 0,1...25% теж має логарифмічний вид:

$$\Phi(P, C_S) = A_{\Phi 0-25} - B_{\Phi 0-25} \ln(P_{\%}) \quad (3)$$

В результаті розрахунків встановлено, що елементи рівняння (3) в інтервалі $P_{\%}$ від 0,1 до 25% залежать від коефіцієнта варіації C_S наступним чином:

$$A_{\Phi} = 2,222 + 0,802C_S - 0,0575C_S^2; \quad B_{\Phi} = 0,0062C_S^2 - 0,2955C_S - 0,4305.$$

Таким чином, рівняння (3) стає двохфакторним і отримує вигляд:

$$\Phi(P, C_S) = (2,222 + 0,802C_S - 0,058C_S^2) - (0,0062C_S^2 - 0,3C_S - 0,43) \ln P_{\%} \quad (4)$$

Виходячи з властивостей логарифму, можна стверджувати, що коли $\Phi(P, C_S)$ має логарифмічну залежність від $P_{\%}$, то і ордината теоретичної кривої трьохпараметричного гамма-розподілу, що дорівнює добутку $\Phi(P, C_S)$ на C_V плюс 1, також має логарифмічний характер.

Для інтервалів $P_{\%}$ від 25 до 70% та від 70 до 99% встановили, що ординати трьохпараметричного гамма-розподілу та біноміальної кривої з високою точністю апроксимує поліноміальна функція другого ступеня.

Прикладне значення виконаної роботи полягає в тому, що для побудови теоретичних кривих забезпеченості – трьохпараметричної та біноміальної для значень $P_{\%}$ від 0,01 до 99,9% тепер немає необхідності вибирати ординати K_p для першої та відхилення $\Phi(P, C_S)$ для другої з кривих за таблицями, інтерполюючи між їх рядками, що є кропіткою операцією, а можна просто

Всеукраїнська науково-практична конференція «Кліматична адаптація в Україні: стан, виклики та перспективи (присвячена Всесвітньому Дню захисту клімату)» (15 травня 2020 року)

знайти K_p та $\Phi(P, C_s)$ за розробленими формулами, використовуючи апарат Excel.

Висновок. Доведено можливість точної апроксимації складних рівнянь, що лежать в основі як трьохпараметричної, так і біноміальної кривих забезпеченості за допомогою логарифмічного та поліноміального рівнянь. Отже для визначення витрати максимального стоку забезпеченістю, зокрема від 25 до 0,01%, за рядом його емпіричних значень, немає сенсу будувати теоретичні криві. Досить просто задати в Excel для емпіричних точок в означеному інтервалі забезпеченості логарифмічну лінію тренду і надати горизонтальній шкалі логарифмічний вид.

Ця пропозиція, безперечно, має дискусійний характер, оскільки проектувальники не можуть відхилитися від діючих нормативних документів (ДБН В.2.4-8:2014 і СП 33-101-2003, прийняті відповідно в Україні та Росії замість [3], але не можна відкидати необхідність удосконалення методології гідрологічних розрахунків, один з напрямків якого висвітлено в даній статті.

Література

1. Зубов О.Р. Вплив змін клімату на дощову ерозію ґрунтів і алгоритм його прогнозування. *Таврійський науковий вісник*. Херсон, 2020. № 111. С. 231-244.

2. Руководство по определению расчетных гидрологических характеристик. - ГГИ. - Л.: Гидрометеиздат, 1973. - 112 с.

3. СНиП 2.01.14-83 Определение расчетных гидрологических характеристик. ГК СССР по делам строительства. Москва, 1985.

4. СП 33-101-2003. Определение основных расчетных гидрологических характеристик. Госстрой России. Москва, 2003.

5. Зубов А.Р., Зубова Л.Г. Гидрологические особенности рек бассейнов Азовского и Черного морей: монография. Луганск: Изд-во ФЛП Пальчак А.В., 2017. - 230 с. URL: <http://www.geokniga.org/books/20736>.

ЗУБОВА Л.Г.

д.т.н., професор, ведучий научный сотрудник

ЗУБОВ А.Р.

д.с.-х.н., професор, ведучий научный сотрудник

*Украинский ордена «Знак почета» научно-исследовательский институт
лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г.Н.Высоцкого, г. Харьков*

УДК 551.5(075)

ГЛОБАЛЬНЫЕ АНТИЦИКЛОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СЕВЕРНОГО ПОЛУШАРИЯ ЗЕМЛИ

Актуальность. Общеизвестно, что в основе изучения взаимодействия природных компонентов между собой лежит системный подход. Компонентами исследуемой системы в данной работе являются атмосфера, литосфера и гидросфера. В качестве показателя, характеризующего атмосферу, является ее антициклональная деятельность.

Цель работы - теоретическое исследование глобальных особенностей Северного полушария Земли, связанных с антициклонами.

Результаты исследования. Как установлено, в полушариях Земли характерное расположение антициклонов по сезонам года различается (табл. 1).

Таблица 1

Наиболее характерное расположение антициклонов по сезонам [1, 2]

Лето (июль)	Зима (январь)
Северное полушарие	
1.Атлантический океан (Азорский)	1.Северная Америка (Канадский, 1020 гПа)
2.Тихий океан (Гавайский или Гонолулский, 1020 гПа)	2.Азия (Азиатский или Сибирский), 1035 гПа с центром над Монголией, Якутией, Магаданской обл.
3.Средиземное море	3.Восточная Европа, Балканы
4.Моря Арктического бассейна	4.Север Африки

Южное полушарие
1. Атлантический океан
2. Тихий океан
3. Индийский океан (1020 гПа)
4. Антарктида

Взаимодействие атмосферы, литосферы и гидросферы в зимний период.

Как показано в табл. 1, в Северном полушарии антициклоны весь зимний период находятся, в основном, над континентами: Северная Америка; Азия с центром над Монголией, Якутией, Магаданской обл.; Восточная Европа - Балканы; Север Африки [2, 3]. Их почвенный покров покрыт снегом, однако на значительной территории в периоды коротких оттепелей (1 - 3, иногда 4 раза за зиму) благодаря его таянию и передаче тепла талой воды мерзлым слоям почв последние подвергаются разжижению. Происходит термическая абразия льдистых, имевших до промерзания рыхлую структуру почв, их оттаивание. При повышенном атмосферном давлении, присущем антициклонам, возрастает растворимость газов. В талой снеговой воде растворяется большее количество углекислого газа. Содержание CO_2 в талых водах определяется парциальным давлением CO_2 в атмосфере над раствором $p\text{CO}_2$ растопленного снега. Растворимость CO_2 в талой воде благодаря наличию в степи, лесостепи известняков и обызвесткованной коры выветривания резко повышается вследствие образования растворимого в воде гидрокарбоната кальция: $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, то есть в зимний период имеет место более высокий сток CO_2 в почву. Общеизвестно, что в присутствии CO_2 растворимость карбоната кальция резко увеличивается вследствие образования растворимого в воде бикарбоната (гидрокарбоната) кальция. Гидрокарбонат кальция $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ существует только в талых водных растворах. Это продолжается несколько дней – в периоды оттепелей. После замерзания воды $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ распадается с выделением CO_2 и образованием нерастворимого карбоната кальция.

А.И. Перельман [3] утверждал, что «Все степи и пустыни относятся к одной зоне коры выветривания, хотя на этой территории и умещаются четыре

Всеукраїнська науково-практична конференція «Кліматична адаптація в Україні: стан, виклики та перспективи (присвячена Всесвітньому Дню захисту клімату)» (15 травня 2020 року)

почвенные зоны. Поэтому на изверженных породах - и под черноземной, и под каштановой, и под сероземной почвами образуется одна и та же кора выветривания – обломочная обызвесткованная». Соответственно наличие и динамика карбоната кальция в черноземах, в каштановых и сероземных почвах обусловлены многотысячелетним взаимодействием атмосферы с литосферой, присутствием над континентами зимних антициклонов со снежным покровом и повышенным содержанием CO_2 .

Взаимодействие атмосферы, литосферы, гидросферы в летний период.

В летнее время антициклоны Северного полушария находятся, в основном, над Тихим и Атлантическим океанами [1, 2].

Воздушная среда над Тихим океаном с масштабными летними антициклонами окаймлена т. н. «Тихоокеанским огненным кольцом» из островных вулканов, разделенным экватором на северную и южную части. Здесь сосредоточена преобладающая часть всех активных вулканов Земли, которых по разным подсчетам насчитывается от 1000 до 1500 [4]. Они являются источником поступления в атмосферу тепла, водяного пара и многих газов.

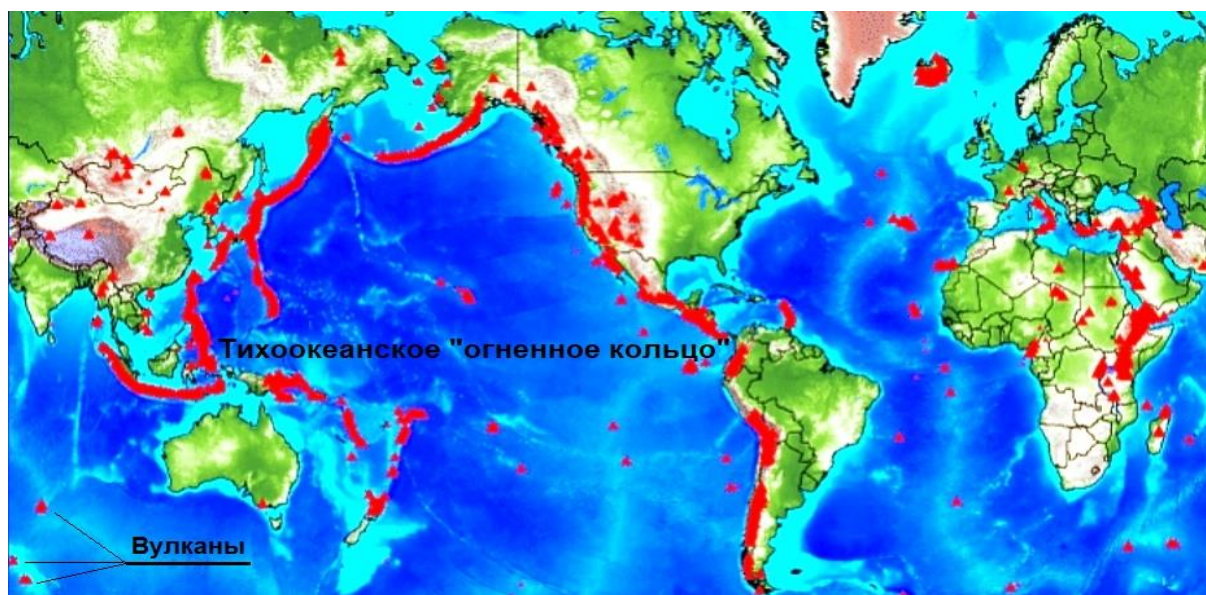


Рис. 1. Тихоокеанское «огненное кольцо» на карте вулканов Земли (на основе рисунка из [5]).

Известно, что в субтропических антициклонах на высоте почти 1000 м существуют так называемые задерживающие слои атмосферы, под которыми

Всеукраїнська науково-практична конференція «Кліматична адаптація в Україні: стан, виклики та перспективи (присвячена Всесвітньому Дню захисту клімату)» (15 травня 2020 року)

накапливается влага, испаряющаяся с поверхности океанов. Задерживающие слои – главные аккумуляторы влаги на земном шаре [6].

В восточной приэкваториальной части Тихого океана возникают так называемые Эль-Ниньо (ЭН) - позитивные аномалии температуры воды. Благодаря дальнодействию это один из важнейших процессов в глобальной климатической системе, отвечающих за формирование погодно-климатических аномалий на Земле [7]. С Эль-Ниньо-Южное колебание (ЭНЮК) связана валкеровская циркуляция – особая колебательная структура в системе океан-атмосфера. Валкеровский участок представляет собой зональную циркуляцию в экваториальной области, управляемую температурным градиентом океана. Воздушные массы юго-восточного пассата над Тихим океаном перемещаются из более холодных восточных акваторий океана в западном направлении, где они прогреваются, обогащаются влагой, поднимаются вверх в области экваториальной ложбины и переносятся в противоположном направлении. Циркуляция Валкера непосредственно связана с так называемым Южным колебанием (ЮК) [2]. Сигнал ЭНЮК передается из тропиков Тихого океана в Северную Атлантику по «атмосферному мосту», звеньями которого являются волны Россби, струйные течения в тропосфере и циклоны. Таким способом теплые (Эль-Ниньо) и холодные (Ла-Нинья) события могут воздействовать на центры действия атмосферы Северной Атлантики, которые в свою очередь оказывают влияние на гидрометеорологические характеристики территории Европы [8].

Теоретическое сравнение антициклональных природных процессов, происходящих в Северном полушарии Земли с этапами промышленного получения из водяного пара т.н. «водяного газа» - Watergas (Wassergas) позволяет отметить некоторую их аналогию (табл. 2). Содержащийся в нем на 41,2% оксид углерода CO (угарный газ) очень опасен для жизни человека, приводя к проявлениям, аналогичным крайним признакам Covid-19. Это позволяет предположить, что бесснежная зима 2019-2020 гг., когда отток CO

как и CO₂. был затруднен, способствовала тяжести этого заболевания.

Таблица 2

Сравнение природных процессов с этапами получения Watergas

Природные процессы	Этапы получения Watergas
<p>1. В «Тихоокеанском огненном кольце» с многочисленными активными островными вулканами атмосферный воздух, обогащенный CO₂ (вследствие воздействия повышенного атмосферного давления при антициклонах) сильно прогревается с последующим образованием воздушной смеси, являющейся природным аналогом генераторного газа.</p>	<p>В шахтную конусовидную вертикальную печь (генератор), <u>состоящую из огнеупорного камня для усиленного горения кокса или антрацита снизу под большим давлением (до 440 мм) вдувают атмосферный воздух</u>. Этот процесс называется Warmblasen – горячее дутье. Результатом горячего дутья является образование генераторного газа, состоящего на 68% из N₂, 28% - CO, на 2% из CO₂ и 2% из H₂. Процесс приостанавливается.</p>
<p>В результате эндотермической реакции водяного пара и раскаленного вулканического углерода: $H_2O + C + 132 \text{ кДж/моль} \rightarrow H_2 + CO$ образуется водяной газ, смесь водорода и оксида углерода..</p>	<p>Водяной пар пропускают через раскаленный до 1000-1200°C горючий материал. Для поддержания температуры время от времени пропускают воздух, либо насыщают воздухом водяной пар. Процесс имеет название холодное дутье (Kaltblasen). Его результатом является образование водяного газа ($H_2O + C \rightarrow CO + H_2$). Состав газа: CO₂ – 4%, CO – 41,2%, H₂ – 49,5%, N₂ -5,3%</p>
<p>В восточной приэкваториальной части Тихого океана, в пределах «Тихоокеанского огненного кольца» наблюдаются Эль-Ниньо - позитивные аномалии температуры воды.</p>	<p>Снаружи, на нижней части генератор снабжен охлаждающим кольцом, протекающая по которому вода нагревается.</p>

Вывод. Расположение зимних антициклонов Северного полушария над континентами, наличие снежного покрова, присутствие карбоната кальция в иллювиальном горизонте почв связаны между собой. Антициклональная деятельность в Северном полушарии Земли теоретически аналогична этапам

Всеукраїнська науково-практична конференція «Кліматична адаптація в Україні: стан, виклики та перспективи (присвячена Всесвітньому Дню захисту клімату)» (15 травня 2020 року)

получення водяного газу (Watergas или Wassergas) и гипотетически может влиять на здоровье населения Земли.

Литература

1. Хромов С.П., Петросянц М.А. Метеорология и климатология: Учебник. - 5-е изд. Перераб. и доп. – М.: Изд-во МГУ, 2001. - 528 с.

2. Гончарова Л.Д. та ін. Клімат і загальна циркуляція атмосфери: Навчальний посібник/ Гончарова Л.Д., Серга Е.М., Школьник Є.П. – Київ: КНТ, 2005.- 251с.

3. Перельман А.И. Биокосные системы Земли. - М.: Наука, 1977. - 160 с.

4. Вулканы и вулканология. URL: http://geo.web.ru/db/volcano/active_volcano.html.

5. Инфоурок. URL: <https://fs00.infourok.ru/images/doc/225/29589/1/img4.jpg>.

6. Рощин А.Н. Сам себе синоптик- 2-е изд. доп. К. Рад. школа, 1983. - 206 с.

7. Лубков А.С., Воскресенская Е.Н., Марчукова О.В. Пространственно-временная классификация явлений Эль-Ниньо. Матер. конф. «Окружающая среда и человек» Ростов-на-Дону: Изд-во ЮНЦ РАН, 2016. – С. 110-112.

8. Маслова В.Н. Циклоническая активность в Черноморско-Средиземноморском регионе: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. геогр. наук: 11.00.09 «Метеорология, климатология, агрометеорология. Севастополь, 2012. - 20 с.

МАЦІЄВИЧ Т.О

к.е.н., доцент

ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

БОЙКО Л.І.

к.е.н., доцент

Херсонський національний технічний університет

УДК: 332.36

ОЦІНКА ПРОЦЕСІВ РОЗРОБЛЕННЯ ПРОЕКТНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ ІЗ ЗЕМЛЕУСТРОЮ СТОСОВНО ВСТАНОВЛЕННЯ МЕЖ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ В УКРАЇНІ

Актуальність. Містобудівне законодавство встановлює, що земельні відносини у містобудуванні регулюються відповідно до земельного законодавства [1] визначення територій і вибір земель для містобудівних потреб здійснюються відповідно до затвердженої містобудівної документації з урахуванням планів земельно-господарського устрою.

Мета дослідження. Проекти землеустрою розробляються з метою обґрунтування розмірів і меж земельних ділянок з урахуванням вимог щодо раціонального використання та охорони земель, а саме передбачають створення землекористувань, як несільськогосподарського так і сільськогосподарського призначення.

Результати дослідження. Відповідно до Земельного кодексу України (глава 29, ст. 173) межі району, села, селища, міста, району в місті встановлюються і змінюються за проектами землеустрою щодо встановлення (зміни) меж адміністративно-територіальних одиниць [2]. Ці проекти розробляються з урахуванням генеральних планів населених пунктів.

Згідно землевпорядного проекту щодо встановлення і зміни земель населених пунктів може бути план земельно-господарського устрою населеного

пункту. На відміну від державних актів, які посвідчують право власності на землю чи право постійного землекористування, державний акт України дає уявлення про просторові межі відповідного адміністративно-територіального утворення.

Статтею 32 Закону України «Про Державний земельний кадастр» [3] встановлено, що відомості про межі адміністративно-територіальних одиниць, вносяться до Державного земельного кадастру на підставі рішення відповідного органу державної влади чи органу місцевого самоврядування про встановлення і зміну меж адміністративно-територіальної одиниці, про затвердження документації із землеустрою, яка є підставою для внесення таких відомостей.

Слід зазначити, що сучасні проекти землеустрою повинні носити динамічний характер, характеризувати землекористування господарства і містити варіанти рішень, що виникають перед господарниками в процесі вирішення виробничих, екологічних і соціальних задач. При цьому повинні бути враховані інтереси власників земель, громади, підприємств, регіонів і держави [4].

Наприклад, проект землеустрою щодо встановлення (зміни) межі села Нижні Торгаї розробляється для створення повноцінного життєвого середовища та створення сприятливих умов територіального розвитку, забезпечення ефективного використання потенціалу територій із збереженням їх природних ландшафтів та історико-культурної цінності, з урахуванням інтересів власників земельних ділянок, землекористувачів, у тому числі орендарів. Це забезпечить реалізацію прав територіальної громади з регулювання земельних відносин на території, яка є просторовим базисом громади.

В процесі проведення підготовчих робіт були зібрані, вивчені, проаналізовані та систематизовані наступні матеріали та документи:

- матеріали встановлення меж населених пунктів Нижньоторгаївської сільської ради, Нижньосірогозького району, Херсонської області (рис. 1.);

Отже, на рис. 1. відображенні існуючі та проектні межі с. Нижні Торгаї та ділянки, за рахунок яких змінюються межа та площа даного населеного пункту.

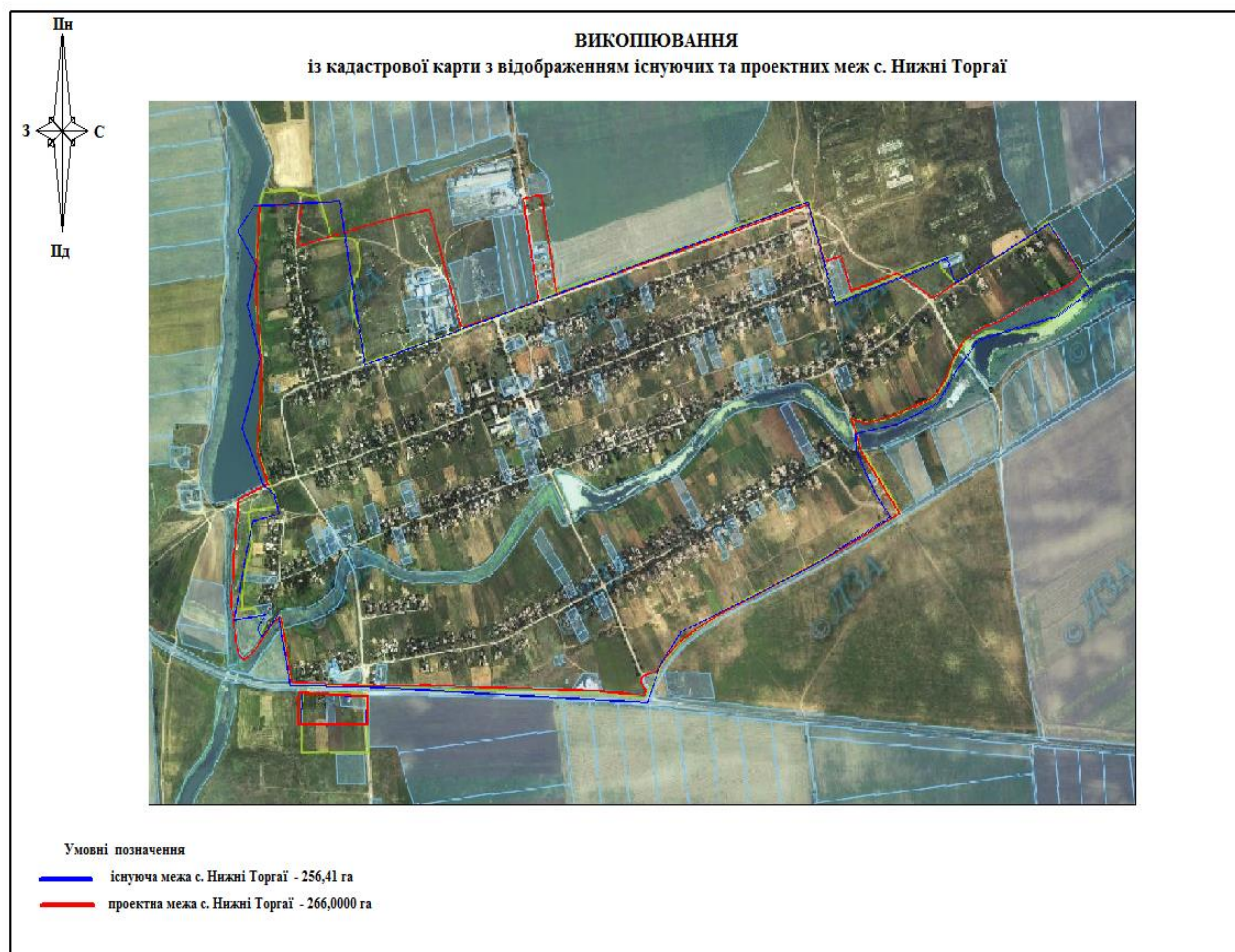


Рисунок 1. Викопіювання із кадастрової карти з відображенням існуючих та проектних меж с. Нижні Тогаї Нижньосірогозького району Херсонської області

- матеріали встановлення адміністративних меж Нижньоторгаївської сільської ради Нижньосірогозького району Херсонської області;
- матеріали роздержавлення КСП «Хлібороб» Нижньоторгаївської сільської ради Херсонської області;
- матеріали генерального плану с. Нижні Торгаї;

Всеукраїнська науково-практична конференція «Кліматична адаптація в Україні: стан, виклики та перспективи (присвячена Всесвітньому Дню захисту клімату)» (15 травня 2020 року)

- рішення Нижньоторгаївської сільської ради від 29.05.2019р. № 217 «Про надання дозволу на розробку проекту землеустрою щодо встановлення і зміни меж села Нижні Торгаї Нижньосірогозького району Херсонської області»;

- рішення Нижньоторгаївської сільської ради від 29.05.2019р. №216 «Про затвердження генерального плану с. Нижні Торгаї Нижньосірогозького району Херсонської області»;

- матеріали обліку земель у складі державного земельного кадастру;

- документи, що посвідчують право на земельні ділянки;

- матеріали про встановлені обмеження (обтяження) у використанні земельних ділянок;

- планово - картографічні матеріали масштабу 1:000; 1:10000.

Варто зауважити, що при визначенні меж населених пунктів важливо враховувати особливості хутірної системи розселення, а саме при визначення перспективи територіального розвитку населеного пункту. Тобто, визначення меж населених пунктів є першочерговою задачею громади разом із визначенням меж ОТГ, оскільки переважна більшість повноважень органу місцевого самоврядування реалізується саме в межах населених пунктів.

Автори Н. М. Бавровська та Г. Ю. Будьонна [5, с.131], стверджують, що у результаті дослідження зарубіжного досвіду щодо правового регулювання відносин із встановлення та зміни меж адміністративно-територіальних утворень, а саме:

- встановлення меж потребує належного картографічного забезпечення. Відповідні картографічні матеріали слід безпосередньо включати до правових актів, які передбачають встановлення меж (Вірменія);

- процедура встановлення меж повинна передбачати врахування думки населення відповідних територій, зокрема, за допомогою оприлюднення проектів межування та проведення громадських слухань (Північна Ірландія);

Всеукраїнська науково-практична конференція «Кліматична адаптація в Україні: стан, виклики та перспективи (присвячена Всесвітньому Дню захисту клімату)» (15 травня 2020 року)

- адміністративний поділ слід будувати із урахуванням існуючої виборчої системи, уникаючи паралельного існування адміністративного поділу та поділу на виборчі одиниці (Північна Ірландія);

- необхідно розмежувати роль містобудівного та землевпорядного планування при встановленні меж, уникаючи паралелізму (Казахстан, Молдова). Наприклад, відповідно до наказу Міністерства національної економіки Республіки Казахстан про затвердження «Правил виконання землевпорядних робіт по розробці землевпорядного проекту» [6]. Землевпорядний проект у Республіці Казахстан формується з двох частин: текстової та технічної. Текстова частина містить, як правило, правовстановлюючі документи, а графічна – матеріали землевпорядних робіт. Однак, при цьому, поняття «кадастровий план» - відсутнє.

Висновок. Таким чином, слід погодитись, із думкою, що для створення сприятливих умов територіального розвитку населених пунктів є потреба в поєднанні містобудівної документації (генерального плану) із землевпорядною (проекту землеустрою щодо встановлення (зміни) меж адміністративно-територіальних одиниць) в єдину систему просторового (територіального) планування.

Література

1. Хропот С. Про землеустрій території населених пунктів [Текст] / С. Хропот // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. – 2009. – Вип. I (17). – С. 316-320.

2. Законодавство України. Земельний кодекс України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14>

3. Законодавства України. Закон України «Про Державний земельний кадастр» № 3613-VI від 16.01.2020. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3613-17>

Всеукраїнська науково-практична конференція «Кліматична адаптація в Україні: стан, виклики та перспективи (присвячена Всесвітньому Дню захисту клімату)» (15 травня 2020 року)

4. Бавровська Н.М. До питання встановлення та зміни меж адміністративно-територіальних утворень в Україні / Н. М. Бавровська, Г. Ю. Будьонна // Інноваційна економіка. - 2013. - № 6. - С. 129-132. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/inek_2013_6_33

5. Войтенко А. Де починаються і закінчуються населені пункти. URL: <https://brdo.com.ua/news/de-pochynayutsya-zakinchuyutsya-naseleni-punky/>

6. Наказ про затвердження «Правил виконання землепорядних робіт по розробці землепорядного проекту» Міністерства національної економіки Республіки Казахстан від 06.05.2015 №379 (Електрон. ресурс) / Спосіб доступу: URL: <http://adilet.zan.kz/rus/archive/docs/V1500011370/06.05.2015>.

МАЦКО П.В.

к.с.-г.н., доцент

БАБУШКІНА Р.О.

к.с.-г.н., доцент

ГАРАН В.В., ШКЛЯР О. Д.

бакалаври кафедри науки про Землю

ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

УДК: 528.2:6П8(477.72)

**МОНІТОРИНГ ТА АНАЛІЗ ПРОСТОРОВИХ ДЕФОРМАЦІЙ СПОРУДИ
КОРПУСУ ФАКУЛЬТЕТУ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА,
БУДІВНИЦТВА ТА ЗЕМЛЕУСТРОЮ**

Сучасна споруда п'ятиповерхового, каркасного типу корпусу факультету Водного господарства, будівництва та землеустрою (ВГБЗ) була збудована на початку 70-х років минулого сторіччя. Фундаментом їй слугує – монолітна залізобетонна плита з влаштованим температурно-просадочним швом на

лесових ґрунтах. Для зменшення можливого просідання основи під плитою було проведено поверхнєве ущільнення ґрунту в котловані майбутньої споруди.

В результаті періодичного тимчасового замочування підвалу споруди із водонесучих мереж на початку 80-х років проявились просадочні явища, які викликали критичну деформацію корпусу та необхідність проведення ремонтновідновлюваних робіт. Пізніше активне просідання основи корпусу спостерігались в 1996-1999 рр. та 2004-2006 рр. Максимальним за абсолютною величиною осідання споруди спостерігалось в 2006 році.

Актуальність роботи полягає в тому, що виникає потреба моніторингу та перевірки технічного стану інженерних об'єктів на наявність деформацій, тріщин, для забезпечення надійності, міцності, прогнозування граничного терміну експлуатації. **Об'єкт досліджень** – методи спостереження за осіданням та креном споруд на просадочних лесових ґрунтах для розробки заходів по їх стабілізації. **Предмет досліджень** – спрямованість процесів осідання споруд як в просторі, так і в часі. Робота виконана за ініціативною тематикою № держреєстрації 0118U007209.

Мета досліджень - проведення технічних обстежень та інструментальних спостережень за поведінкою будівель і споруд ДВНЗ «ХДАЕУ» за умов періодичного перезволоження ґрунтових основ під спорудами та нерівномірного їх просідання, що викликає руйнування будівельних конструкцій. **Методи досліджень** – спостереження з лінійними замірами та фотофіксацією об'єктів, нівелювання IV класу, статистична обробка даних польових геодезичних вимірів, визначення кренів споруд за допомогою теодолітів та електронних тахеометрів, аналіз та синтез.

Наукова новизна одержаних результатів – на основі вивчення фактичного стану будівель і споруд та довготривалого спостереження за їх поведінкою і спрямованістю процесів осідання, побудовані графіки осідання геодезичних марок, встановлених на навчальній споруді корпусу факультету ВГБЗ. Обчислені таблиці та побудовані графіки сумарного осідання основи

Всеукраїнська науково-практична конференція «Кліматична адаптація в Україні: стан, виклики та перспективи (присвячена Всесвітньому Дню захисту клімату)» (15 травня 2020 року)

споруд, а також крен несучих стін корпусу ВГБЗ шляхом регулярного визначаються відхилення стін споруд від вертикалі. **Практичне значення одержаних результатів** – опрацьовані дані досліджень дозволяють встановити направленість процесів осідання будівель і споруд та зробити висновки і розробити рекомендації по заходах попередження руйнування об'єктів, укріплення їх ґрунтової основи, дотримання безпечних умов експлуатації та роботи в навчальному корпусі.

Результати досліджень. Територія ХДАЕУ знаходиться у Комсомольському районі м. Херсону. Рельєф спокійний. Загальний нахил ділянки землі на ПдС – ПдЗ в сторону вулиць Садової і Фрітаун. Абсолютні позначки поверхні землі коливаються в межах 33.0 -39.0 м. В геологічній будові приймають участь лесові породи не встановленого генезису (супіски та легкі суглинки) та алювіальні відкладення піски, супіски легкі, середні суглинки, глини) нижнього та верхньочетвертинного віку, загальною потужністю 35-36 м. Четвертинні відклади на території міста Херсону представлені трьома фракціями лесу. Нижня фракція - верхньонеогенові та ранньочетвертинні червоно-бурі суглинки від легко-глинистих до важко-суглинистих за механічним складом. Горизонт цієї фракції є водоупором на якому формується горизонт підґрунтових вод. Середня та верхня фракція - представлені лесом червоно-палевим, та палевим, середньо суглинного механічного складу. Тераси та схили Дніпра, Кошової, чисельних балок вкриті делювіальними відкладами. В цілому територія міста Херсону характеризується, як достатньо природно дренована.

Перші згадки про розвиток несприятливих інженерно-геологічних процесів відносяться до середини ХІХ століття. Вони пов'язані із «заболочуванням» окремих ділянок території міста і «прибережних магістралей». В результаті осідання утворюються депресійні форми рельєфу. Це пов'язане з інтенсивним інфільтраційним живленням, та загальним

зменшенням природної дренажності, а також з утворенням суцільного дзеркала ГВ на території міста і їхнього виходу по покрівлі червоно-бурих суглинків.

Бурхливий розвиток міста 60-80-х роках ХХ століття привів до появи нових районів: Таврійського, Північного, значно виросла площа приватної забудови міста. Місто було практично цілком газифіковане. Сукупність цих факторів у 90-х роках призвела до різкого підйому рівня підґрунтових вод, особливо, по депресійних формах рельєфу: Таврійський мікрорайон; у зонах баражного впливу водоупору і розвантаження підземних вод: Північний мікрорайон; у місцях зосередженого живлення: Комбайновий завод, залізнична станція, район “Млинів”. Вода в багатьох місцях піднялася до глибини менше 2м від поверхні, а місцями вийшла на поверхню. Основними факторами, що викликають живлення підґрунтових вод є витіки з водогінних комунікацій 85,8% та інфільтрація атмосферних опадів - 10%. В місті активізуються просідання лесових ґрунтів, провальні явища, зсуви. Отже, підтоплення є основною причиною погіршення інженерно-геологічного стану на території міста Херсону.

Моніторинг – система постійного спостереження за явищами й процесами, що проходять у навколишньому середовищі й суспільстві, результати якого служать для обґрунтування управлінських рішень по забезпеченню безпеки людей та об'єктів економіки [1]. За рівнем охоплення території розрізняють глобальний, регіональний і локальний моніторинг, за оперативністю отримання результату – від часток секунди до декількох годин і навіть діб і більше. В нашому випадку ми застосовуємо довгостроковий, локальний моніторинг. Найбільш явно ми спостерігаємо процес осідання – деформації, що відбуваються в результаті ущільнення і докорінної зміни структури ґрунтів основи під впливом як зовнішніх навантажень і власної ваги споруди, так і прояви додаткових факторів (замочування просадних ґрунтів, підтоплення тощо). Для визначення зміщення споруди у вертикальному

напрямі, тобто величини осідання, нами використано найбільш універсальний спосіб – періодичне точне нівелювання геодезичних марок.

Висотною опорою щодо якої визначаються осідання окремих марок є репер **Rp1** з висотою **27,970** м, встановлений на достатній відстані від споруди корпусу факультету ВГБЗ, поза межами осадкової лунки, у місці, де його збереженість гарантована на увесь час спостережень за осіданням навчального корпусу ФВГБЗ (рис.1).

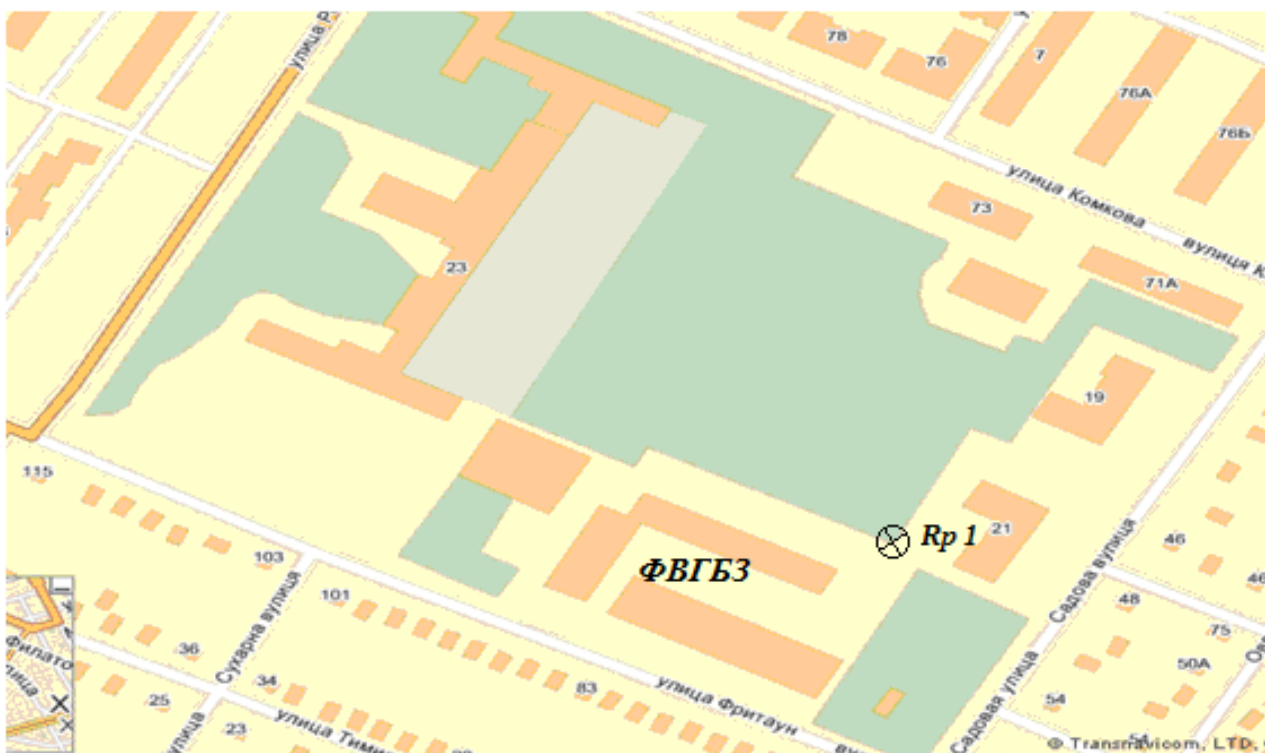


Рисунок 1. План розташування території ХДАУ

У цоколь споруди корпусу закладені осадочні марки у вигляді напівсферичної голівки із нержавіючого металу з невеликою хвостовою частиною, замурованою в бетон. Марки встановлені уздовж вісей фундаменту, щоб виявити прогини й перекоси в поздовжньому й поперечному напрямках, у місцях, де очікувалися найбільші просідання: на стиках сусідніх блоків, по боках температурно-осадочних швів, навколо зон з менш сприятливими геологічними умовами та по кутах споруди.

З метою дослідження деформацій корпусу виконувались наступні спостереження:

- регулярне нівелювання IV класу по встановлених марках від ґрунтового репера не рідше одного разу на рік;
- визначення величини просідання між двома останніми циклами;
- визначення сумарного просідання споруди з початку спостережень;
- визначення крену споруди або відхилення стін від вертикалі.

Вимірювання осідання проводилося нівелюванням IV-го класу із застосуванням триметрових, двосторонніх, складних рейок з різними «п'ятками» (4684 та 4784 мм) та точного нівеліра Н-3 з циліндричним рівнем, згідно «Інструкції для нівелювання I-IV класів...». У спостереженнях приймали участь здобувачі першого (бакалаврського) та другого (магістерського) рівнів вищої освіти з наукового геодезичного гуртка четвертого та п'ятого років навчання освітньо-професійної програми «Науки про Землю», спеціальності 103 - Науки про Землю (НПЗ).

Перший цикл спостережень був виконаний після зведення споруди нівеліром Н-3. В результаті цього нівелювання були визначені початкові позначки всіх осадочних марок. Наступні цикли повторювались в міру зростання навантаження на основу, а також з появою тріщин і перекосів у споруді. Нівелювання проводилось щораз за однією і тією ж схемою ходів. Відстань від нівеліра до марок не перевищувала 30-40 метрів з нерівністю плечей менше 1-2м.

Для перевірки методики досліджень в 2016 році було проведене додаткове нівелювання за допомогою цифрового нівеліра DiNi-03 та телескопічних 5-метрових рейок, які мають штрихкодові поділки, що дозволяють зчитування перевищень (до 0.01 мм) та відстаней між точками зйомки (до 1 мм), тобто підвищення класу нівелювання, порівняно з Н-3. Ці матеріали є в звітах з ініціативної тематики, а також в нашій статті [2]. Встановлено, що результати зйомки нівелірами Н-3 та DiNi-03 майже не

відрізняються між собою і для визначення просідання споруд достатньо проводити нівелювання IV класом за допомогою Н-3.

В 2018 році для підвищення точності висотних досліджень було проведено пробне нівелювання із застосуванням знімання із двох установок нівеліра при різних горизонтах на одній станції. Це так званий «прямий» та «зворотний» ходи, коли записи результатів нівелювання IV класу ведуться в одному журналі з початку зйомки, а в іншому «зворотній хід» - з кінця зйомки. Після порівняння з даними по перевищеннях, отриманих нами в попередні роки дослідження корпусу ФВГБЗ, отримали абсолютно однакові значення, тому в наступному році знову повернулись до загальноприйнятого способу нівелювання в одному напрямку.

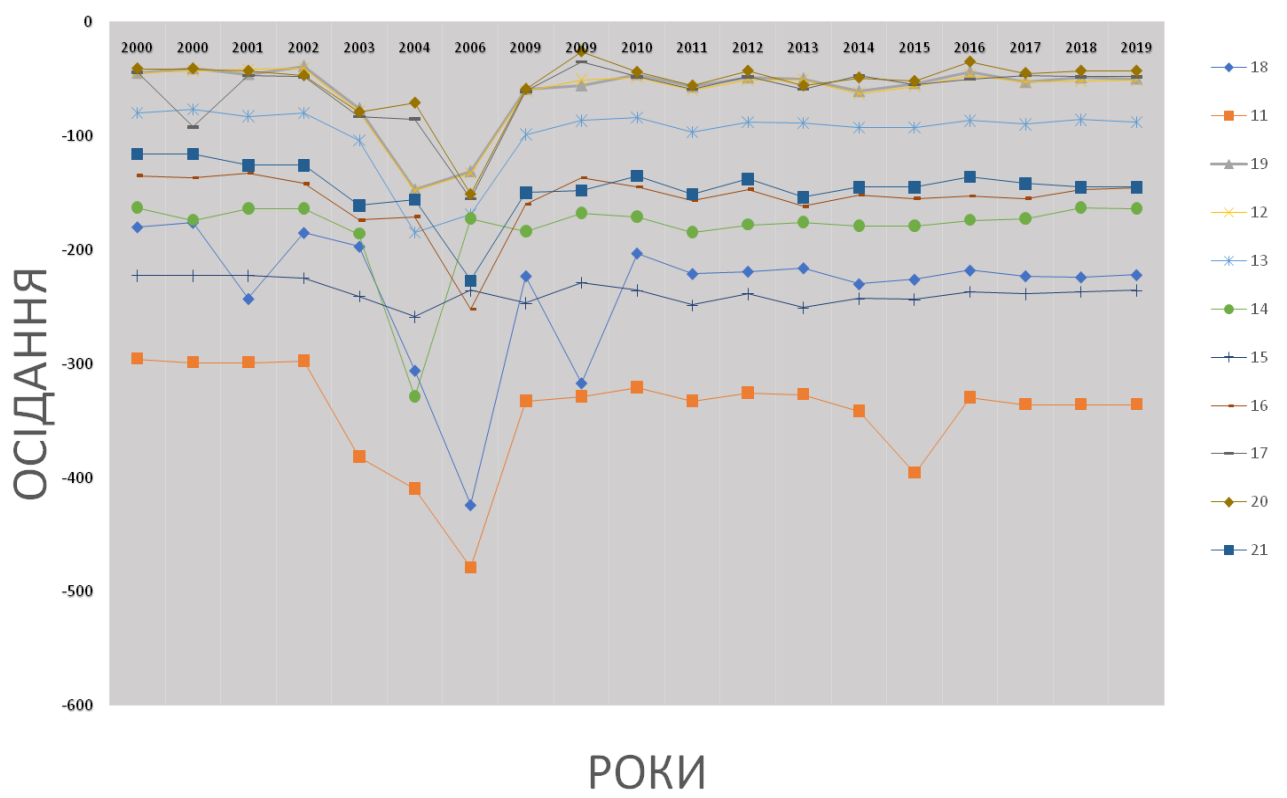


Рисунок 2. Графік осідання марок на корпусі ФВГБЗ у 2000 – 2019 роках

Графік осідання геодезичних марок за останні 20 років спостереження відображається на рисунку 2. Вертикальна шкала показує величину осідання кожної марки в мм. В 2019 році, на відміну від попередніх, суттєвого осідання

не відмічається (див. рис.2). Позначки марок за своїми значеннями наближаються до величин попередніх років, а коливання відбуваються у межах достовірності спостережень (0 ± 2 мм).

Фактичні осідання марок, за якими проводилось спостереження весь період, свідчать про різку провальну деформацію просадочних ґрунтів у часі (на окремих марках складала 320-480мм), яка залежить від локального замочування ґрунту з водонесучих комунікацій у випадку їх прориву в окремі роки (наприклад, затоплення підвалу споруди гарячою водою з опалювальної мережі), а також зволоження ґрунтової товщі з каналізаційних колодязів чи значних, тривалих опадів. Останнє твердження доведено в нашій статті [3], де чітко показаний зв'язок між сумою опадів за рік та осіданням споруди ФВГБЗ.

При розгляданні графіка сумарного осідання основи та крену споруди навчального корпусу відмічаємо, що найбільші значення осідання після стабілізації спостерігаються на марках 15 (236 мм) та на 11 (336 мм) (рис.3).

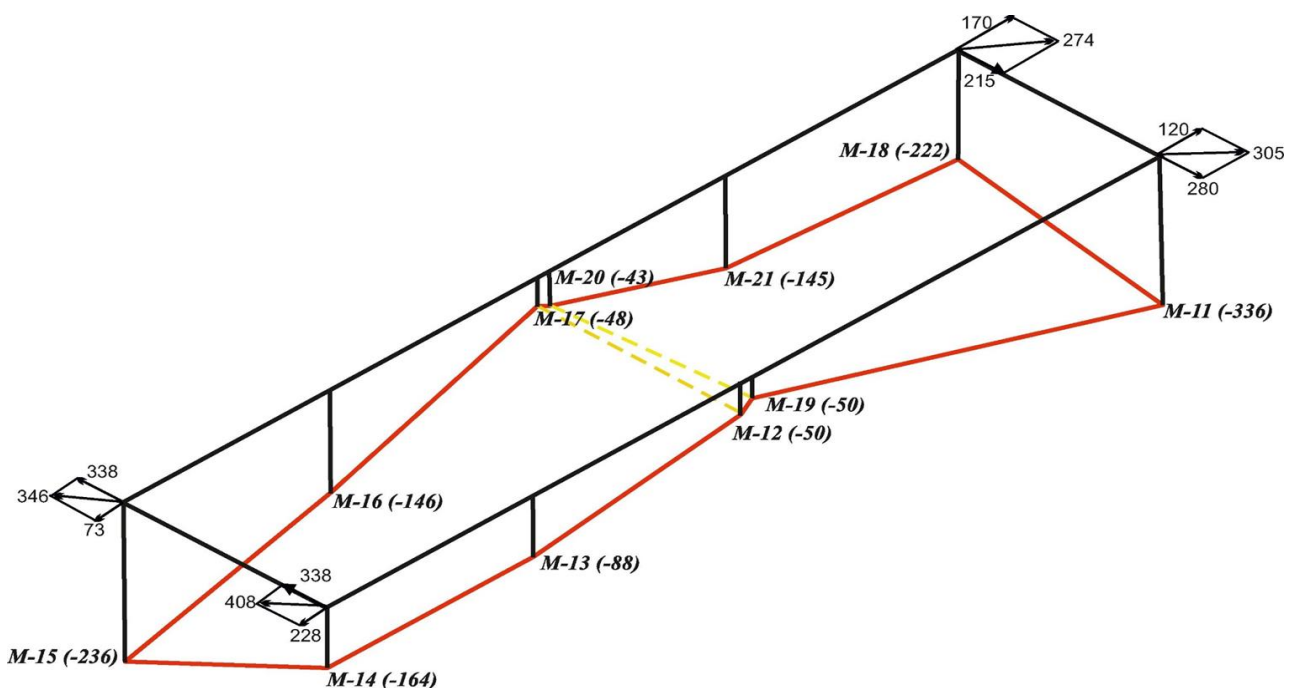


Рисунок 3. Сумарне осідання геодезичних марок від горизонталі та крен споруди корпусу ФВГБЗ на 18.09.2019р., мм

Всеукраїнська науково-практична конференція «Кліматична адаптація в Україні: стан, виклики та перспективи (присвячена Всесвітньому Дню захисту клімату)» (15 травня 2020 року)

На температурно-просадочному шві осідання споруди відзначались найменші 43-50 мм, але саме в цьому місці тріщина в стіні з розширенням догори, набула найбільших розмірів на головному фасаді споруди (2006-2009рр.). Крім того, виявлені суттєві тріщини в стіні дворового фасаду по обох боках блоку сходових маршів, де відхилення від вертикалі в бік північного рогу споруди склало до 190 мм.

Крен споруди визначався за допомогою лінійки з міліметровими поділками методом «оптичного виска» за рахунок наведення вертикального штриха сітки ниток теодоліта чи електронного тахеометра, при двох положеннях КЛ та КП в робочому стані, спочатку на верхній край стіни, а потім наступного опускання зоровою труби на лінійку при основі споруди. Крен обчислювався з двох взаємно перпендикулярних напрямків за результуючою. В 2019 році найбільше результуюче відхилення відмічалось на південно-східному розі 5-ти поверхової споруди, де встановлена марка М-14 (див. рис.3) - воно склало 408 мм, а на сусідньому розі 346 мм, що несуттєво відрізняється від минулорічного крену. На північно-західному боковому причілку відхилення від вертикалі було трохи меншим (над маркою 11 – 305мм та 278мм – над маркою 18). Але через підпертість складською спорудою зовнішньої стіни навчального корпусу можливе виникнення аварійної ситуації з його північно-західного рогу. На рівні третього поверху через прибудову до корпусу складського приміщення і неможливості подальшого просідання основи фундаменту, відбувається заломлення зовнішньої стіни та руйнування цегельної кладки, що представляє значну небезпеку обрушення рогу споруди ФВГБЗ.

Як видно з рисунків 3 та 4 найбільше осідання та крен корпусу ідуть від температурно-осадочного шва в південно-східному та північно-західному напрямках, тобто проходить процес скручування корпусу в різні боки. Особливо це добре видно на рисунку з 3D – зображенням (рис.4). Тому необхідно передбачити заходи по укріпленню як основи, так і стін споруди.



а)

б)

Рисунок 4. Крен несучих стін та утворення тріщин під дією осідання в навчальному корпусі ФВГБЗ, 2019 рік, (3D рисунок - за Т.А. Ємельяновою)

а) – головний фасад; б) – дворовий фасад.

Висновки та рекомендації

Спостереження та заміри в 2019 році підтверджують висновки попередніх років, що деформація споруди факультету Водного господарства, будівництва та землеустрою найімовірніше проходить з наступних причин:

1. Допущених помилок при визначенні категорії ґрунтів за просадочністю на стадії інженерно-геологічних вишукувань, які негативно вплинули на наступні етапи проектування, будівництва та експлуатації корпусу факультету водного господарства, будівництва та землеустрою.

2. Невикористання в ході будівництва ефективних методів попередньої підготовки основи споруди.

3. Порушення правил експлуатації споруд на просадочних ґрунтах (зокрема кількаразове підтоплення корпусу, неякісна гідроізоляція

каналізаційної мережі вздовж корпусу, неорганізована система водовідведення тощо).

4. В роки з малою кількістю опадів та за відсутності екстремальних ситуацій спостерігається стабілізація стійкості споруди в часі і просторі.

5. Необхідно, в терміновому порядку, звернути увагу на північно-західну частину навчального корпусу ФВГБЗ для прийняття рішень по укріпленню причілкової стіни споруди, щоб запобігти її руйнуванню.

6. Для запобігання подальшого руйнування причілкової стіни можна прийняти наступні заходи: виконати підсилення споруди за допомогою стержньового зтягнення навколо периметру споруди корпусу ФВГБЗ від температурно-просадочного шва або облаштувати контрфорсну стінку до 4-5 поверху корпусу від складського приміщення.

Література

1. Навчальні матеріали онлайн. Економіка. Системи моніторингу. URL: pidruchniki.com/75795/ekonomika/klasifikatsiya_sistem_monitoringu.
2. Мацко П.В. Методологічні засади геодезичних спостережень за просіданням фундаментів будівель та споруд. / П.В. Мацко , Р.М. Рудий, Р.О. Бабушкіна, Н.М. Музика. //Наукові праці: наук. журн./ Чорноморський нац. Університет ім. Петра Могили. - Миколаїв, 2017. Т.306. Вип. 294. – С. 154-161.
3. Мацко П.В., Жужа В.В. Поведінка громадських споруд на просадочних ґрунтах./ Всеукраїнська науково-практична інтернет-конференція в Кременчуцькому національному університеті з міжнародною участю «Ресурсозберігаючі технології в проектуванні, землевпорядкуванні та будівництві»./ Матеріали конференції – Кременчук: КрНУ, 2017. С. 217-221. (– 439 с.)

МЕЛЬНИЧЕНКО С. Г.

*здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
Херсонський державний університет*

БАБУШКІНА Р. О.

*к. с.-г. н., доцент
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»*

ВПЛИВ ТРАНСПОРТУ НА ЗМІНУ КЛІМАТУ В УКРАЇНІ

Одним з основних чинників глобальної зміни клімату є викиди парникових газів транспортними засобами. За останні десятиліття викиди вуглекислого газу транспортними засобами зросли набагато більше, ніж викиди в інших галузях і очікується, що в майбутньому вони зростатимуть швидше.

В Україні існує розвинута інфраструктура залізничного, автомобільного, водного, авіаційного транспорту. Але на сьогодні рівень безпеки, показники якості та ефективності перевезень пасажирів та вантажів, енергоефективності, динаміка техногенного навантаження на довкілля не відповідають сучасним вимогам. Зростає рівень забруднення атмосферного повітря, ґрунтів, водних об'єктів внаслідок використання застарілого обладнання, рухомого складу, незадовільного стану транспортної мережі (залізничних колій, автодоріг, технічних характеристик аеропортів, причалів), екологічно шкідливих паливних матеріалів[1].

Україна має доволі густу транспортну мережу та високу активність автотранспорту в містах, що завдає значної шкоди довкіллю. Крім того, більше 20 % транспортних засобів експлуатується з перевищенням установлених нормативів умісту шкідливих речовин у відпрацьованих газах.

Викиди забруднюючих речовин автомобільним транспортом у середньому за рік становлять близько 5,5 млн. т., що складає 39 % від загального обсягу викидів в Україні. У найбільших містах забруднення вихлопними газами сягає 70 – 90% від загального рівня забруднень. Основними причинами цього є : застарілі конструкції двигунів , неякісне паливо та погана організація дорожнього руху.

Тому більшість європейських країн надають перевагу розвитку громадського транспорту та велоруху. Викиди від автобуса втричі менші, ніж від автомобіля – 95г CO₂/км на людину.

У відпрацьованих газах, що викидають транспортні засоби близько 280 видів шкідливих речовин, серед яких найбільшу небезпеку становлять: оксиди азоту, ртуть, свинець, альдегіди, оксиди вуглецю та сірки, вуглеводні та сажа [2].

Вирішення екологічних проблем тільки в одній галузі народного господарства – транспортному секторі країни, дасть змогу не тільки значно знизити модуль техногенного навантаження на довкілля, сприяти збереженню унікальних природних та історико-культурних ландшафтів, а й суттєво призупинити негативні тенденції у зміні клімату. Для зменшення негативного впливу транспорту на довкілля в Україні, необхідно:

- впровадження більш жорсткого контролю за дотриманням допустимих норм викидів в атмосферне повітря;
- використання для транспортних засобів більш якісного пального, яке має низьку концентрацію шкідливих домішок;
- проведення постійного технічного контролю за станом транспортних засобів;
- встановлення контролю на різних рівнях за дотриманням екологічних норм при введенні в експлуатацію транспортної інфраструктури;

Всеукраїнська науково-практична конференція «Кліматична адаптація в Україні: стан, виклики та перспективи (присвячена Всесвітньому Дню захисту клімату)» (15 травня 2020 року)

- вдосконалення конструкції паливної системи двигунів транспорту, яка передбачатиме поступове зменшення викидів шкідливих речовин в навколишнє середовище;

- пропаганда та розвиток велосипедної інфраструктури;

- стрімке введення в експлуатацію електромобілів [3].

Отже, для розв'язання екологічних проблем, пов'язаних із експлуатацією транспортних засобів, необхідно комплексно і системно здійснювати заходи щодо екологізації транспортної інфраструктури.

Література

1. Транспорт і зміна клімату [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://city2030.org.ua/sites/default/files/documents/GIZ_SUTP_SB5e_Transport-and-Climate-Change_UA_0.pdf.

2. Екологізація секторів економіки: транспорт [Електронний ресурс] // Всеукраїнська екологічна ліга – Режим доступу до ресурсу: <http://www.ecoleague.net/pro-vel/tematychni-napriamy-diialnosti/ekolohizatsiia-sektoriv-ekonomiky/transport>.

3. Транспорт [Електронний ресурс] // Національний екологічний центр України – Режим доступу до ресурсу: <http://necu.org.ua/transport/>.

МЕЛЬНИК М.А.

к. с.-г. н.

ШУКАЙЛО С.П.

к. с.-г. н.

ЖУЖА В.В.

к. с.-г. н.

Херсонська філія ДУ «Інститут охорони ґрунтів України»

УДК: 504.53.052

ВПЛИВ ГЛОБАЛЬНИХ ЗМІН КЛІМАТУ НА ЕВОЛЮЦІЮ ГРУНТОВОГО ПОКРОВУ ТА РОЗРОБКА ЗАХОДІВ ЙОГО АДАПТАЦІЇ

Актуальність. Зміни клімату, що виникли внаслідок глобального потепління не викликають сумнівів і вважаються експериментально доведеними. Особливо катастрофічно трансформативний перебіг зазнає сучасний клімат (з 1991р.)

Мета дослідження: Провести прогнозування еволюції ґрунтового покриву на основі еволюції ґрунтів під впливом сучасного клімату та сценарію змін кліматичних умов в Україні на середньо- та довгострокову перспективу. Розробити заходи по зменшенню негативного впливу клімату на ґрунти.

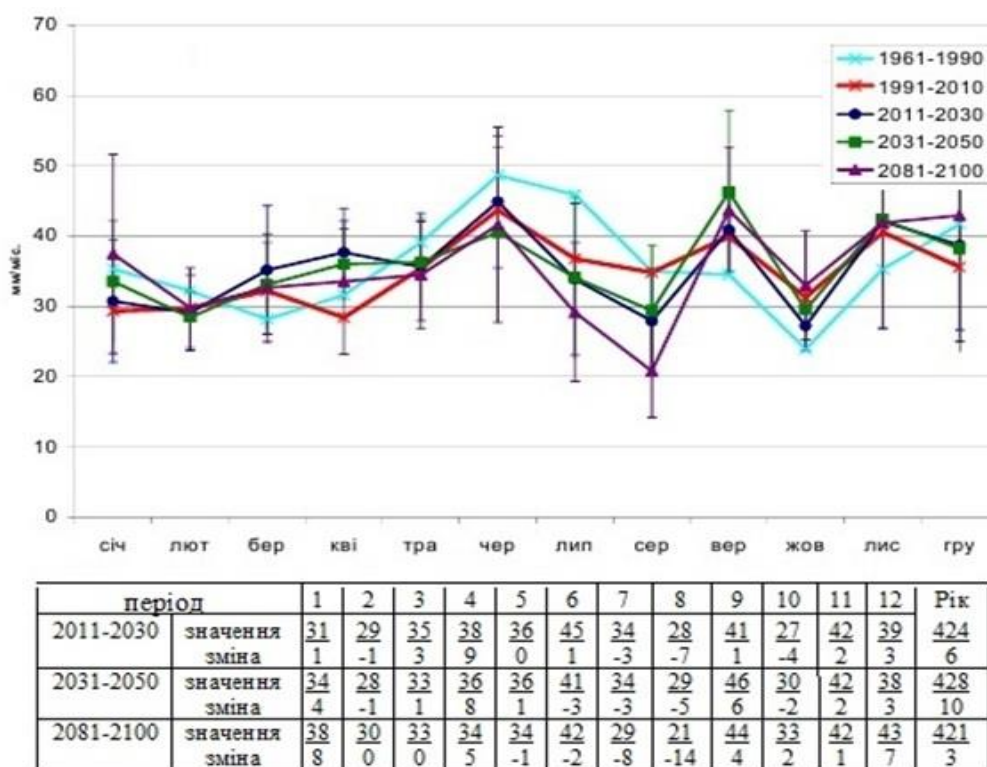
Результати дослідження. Ґрунти, як досить динамічний елемент ландшафту, відображає зміни ґрунтоутворних факторів та елементарних ґрунтоутворних процесів, за якими прогнозувалась еволюція ґрунтів.

Вплив клімату на ґрунти нами аналізувався за прогностичними даними змін температури та опадів [5]. Усереднені прогностичні сезонні значення температури повітря та сум опадів розраховані для території півдня України показали, що очікується підвищення приземної температури повітря у всі сезони року, з найбільшими швидкостями зростання температур у зимовий

сезон (переважно за рахунок збільшення зимових мінімумів). Це призведе до згладжування річного ходу та зменшення його амплітуди.

Загалом до 2100 року середня температура по Херсонській області збільшиться з 10,2⁰С до 13,7⁰С на 3,5⁰С. це катастрофічні незворотні зміни клімату.

За прогностичними даними є підстави очікувати на зміну річного ходу опадів, а саме більш рівномірного їх розподілу продовж року за рахунок збільшення їх сум у зимовий та весняний періоди, та зменшення у літній та осінній (рис. 1.).



Рисунк 1. Річний хід кількості опадів (мм) у стандартний кліматичний період 1961-1990рр., період 1991-2010рр. сучасного клімату та прогності періоди [5].

Влітку опади зменшуватимуться з посиленням цієї тенденції впродовж сторіччя. Так у найближчий період (2011-2030рр.) очікується зменшення до -10%. До середини ХХІ ст. (2031-2050рр.) ця тенденція зменшення посилюється

Всеукраїнська науково-практична конференція «Кліматична адаптація в Україні: стан, виклики та перспективи (присвячена Всесвітньому Дню захисту клімату)» (15 травня 2020 року)

до -20%. На кінець сторіччя влітку зменшення опадів вже складає до -30% і охопить близько 10% території України [5].

В таких умовах особливої актуальності набуває необхідність максимально можливого накопичення вологи зимово-весняних опадів та більш раціонального використання опадів вегетаційного періоду. На заваді цього - солонцюватість ґрунтів регіону. Солонцюватість є причиною розвитку елювіально-ілювіальних процесів, що призводить до формування щільного ілювійованого горизонту. Ефективне використання ґрунтової вологи можливо за умов рівномірного промочування ґрунту при вологості нижче НВ (найменшої вологоємності). Погіршення агрофізичних та фізико-механічних властивостей, відсутність водостійкої агрономічно цінної структури ґрунтів, спричинить нерівномірний розподіл вологи з перенасиченням шару над ілювійованим горизонтом та швидким випаровуванням.

Глобальні кліматичні зміни впливатимуть на гумусний стан ґрунтів. Фактори цього впливу ми вбачаємо в збільшення спекотності клімату, та кількості опадів зі збільшенням дискретності зволоження в літній період. Збільшення дискретності зволоження, навіть за незмінної кількості опадів, в вегетаційний період, призведе до значного до 10 – 15% зменшення кількості ґрунтової вологи. Це пов'язано з затримкою вологи листовим апаратом рослин та подальшим її випаровуванням. Зменшення ґрунтового зволоження призведе до більш контрастних змін вологості в поверхневому шарі ґрунту, в діапазоні НВ – ВРК з більш рідкими випадками глибокого висушування до ВВ.

На фоні такого водного режиму значно збільшиться частота змін активності катіонів натрію та кальцію (aNa^+ та aCa^{2+}), що негативно вплине на ГВК та збільшить солонцюватість ґрунтів. Механізм цього впливу ми вбачаємо в наступному - при зниженні вологості натрій, як найбільш активний катіон легко входить в ГВК призводить до пептизації колоїдів. Це супроводжується переходом в розчинну форму активного гумусу з подальшою міграцією ґрунтового розчину профілем ґрунту. Ці процеси будуть супроводжуватись

руйнацією структури розвитком елювіально-ілювіальних процесів з погіршенням фізико-механічних та повітряних та водних властивостей ґрунту.

Солонцюватість спостерігатиметься при відносно низькому вмісті натрію в ГВК нижче 1 - 3%, що підвищить активну мінералізацію фіто решток і гумусу. Відсутність глибокого висушування профілю значно ускладнить процеси окислення та конденсації продуктів напів розкладу органічної речовини та утворення специфічних гумусових органо-мінеральних сполук, що загальмує процес накопичення гумусу. Таким чином, прогнозоване підвищення аридності клімату з короткочасним дискретним зволоженням в літній період збільшить мінералізацію гумусу та негативно вплине на гумусовий стан ґрунтів.

Природна солонцюватість за своїми проявами буде прогресувати наближаючись за своїми проявами до вторинної солонцюватості зрошуваних ґрунтів при суттєвому погіршенні агрофізичних властивостей з формуванням щільного ілювіюваного горизонту.

На території Херсонської області до 10% території займають поди, ця територія безстічна. Збільшення опадів в зимово-весняний період підвищить частоту формування повеней з затопленням та підтопленням в умовах безстічної території сільськогосподарських угідь та населених пунктів. Це викличе активізацію ерозійних процесів на схилах, оглеєння та осолодіння днищевої частини поду, при гігроморфному водному режимі - засолення ґрунтів [3,4].

За кліматичними спостереженнями навіть незначне збільшення температури повітря значно активізує атмосферні процеси. Антициклони і циклони переміщуються на територію здебільшого з заходу на схід. Це зумовлено західним перенесенням повітря у помірних широтах, в яких розміщена територія України. Тривалість "життя" циклону від 1-2 до 5-7 діб, антициклону - до кількох тижнів. Тому для України пересічна річна кількість днів з циклонами майже в два рази менша, ніж з антициклонами. Збільшення

Всеукраїнська науково-практична конференція «Кліматична адаптація в Україні: стан, виклики та перспективи (присвячена Всесвітньому Дню захисту клімату)» (15 травня 2020 року)

швидкості вітру при зменшенні покриття рослинним покривом поверхні ґрунту і втраті агрономічно цінної структури, значно знизить протидефляційну стійкість ґрунтів [6].

Література

1. Вплив сучасного потепління на агрокліматичний потенціал агроєкосистем Львівської області / О. Телегуз - Рациональне природокористування і охорона природи. - Наукові записки, № 1. - 2012. – с. 232.
2. ДСТУ 3866-99 Ґрунти. Класифікація ґрунтів за ступенем вторинної солонцюватості
3. Земельні ресурси Херсонської області - базовий фактор регіональної економічної політики / Демьохін А., Пелих В. Г., Полупан М. І., Величко В. А., В. Б. Соловей, С. Д. Мельничук, О. М. Малюта; Нац. наук. центр "Ін-т ґрунтознавства та агрохімії ім. О.Н.Соколовського", Нац. аграр. ун-т. - К. : Аграрна наука, 2007. - 151 с.
4. Почвы Украины и повышение их плодородия. Т.1 / под ред. Н.И. Полупана. – К.: Урожай, 1988. – 296 с.
5. Розроблення сценаріїв зміни кліматичних умов в Україні на середньо- та довгострокову перспективу з використанням даних глобальних та регіональних моделей // Звіт про науково-дослідну роботу, 2013. – 135 с. <http://uhmi.org.ua/project/rvndr/climate.pdf>
6. Розробка модельних засобів для аналізу та оптимізації взаємопов'язаного функціонування продовольчої, водної та енергетичної систем України в умовах глобальних змін навколишнього середовища (Етап II)// що виконується в межах наукового проекту «Модельовання та оцінка сталого використання земельних, водних та енергетичних ресурсів» Інститут економіки та прогнозування Національної академії наук України. - Київ, 2016. – 168 с.

МЕЛЬНИЧЕНКО С. Г.

*здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
Херсонський державний університет*

БАБУШКІНА Р. О.

*к. с.-г. н., доцент
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»*

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПРАВОВІ МЕХАНІЗМИ АДАПТАЦІЇ ДО ЗМІНИ КЛІМАТУ В УКРАЇНІ

Антропогенний вплив на кліматичну систему є головним чинником потепління, що спостерігається в багатьох країнах світу, в тому числі і в Україні. Істотними ознаками зміни клімату в нашій державі є підвищення середньої температури та нерівномірний розподіл опадів, що поступово може призвести до істотної трансформації кліматичних і сільськогосподарських зон України. Найбільш помітними наслідками зміни клімату є не лише поступове потепління, але й зростання кількості та інтенсивності екстремальних погодних явищ: повені, шторми, урагани, велика кількість засух. Наслідком глобального потепління для галузей сільського господарства є скорочення аграрного виробництва у зв'язку зі зниженням урожайності культур і продуктивності тварин.

Саме тому існує нагальна потреба в підвищенні адаптації до змін клімату в народногосподарському комплексі не лише України, але й у всіх інших країнах світу.

Державна кліматична політика в Україні базується на: Паризькій угоді, Концепції реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року та на Стратегії вуглецевого розвитку до 2050 року, згідно з якими,

пріоритетними «кліматичними» завданнями, які потребують першочергового вирішення є [1]:

- здійснення і регулярне оновлення національних програм, що містять заходи із запобігання зміні клімату, шляхом обмеження й скорочення антропогенних викидів парникових газів, захисту і підвищення якості поглиначів і накопичувачів, а також заходи зі сприяння адекватній адаптації до зміни клімату;

- кардинальне удосконалення системи моніторингу довкілля як важливої складової системи державного управління в сфері екологічної безпеки, особливо в частині запровадження сучасних технологій геоінформаційних систем і дистанційного зондування Землі;

- вирішення основних проблем в адаптаційній політиці на загальнодержавному рівні – законодавча та нормативно-правова регуляція;

- використання системного підходу при проведенні наукових досліджень щодо оцінки параметрів фактичних та очікуваних тенденцій зміни клімату та їх наслідків;

- вирішення проблем з фінансуванням наукових досліджень пов'язаних з обробкою, обґрунтуванням і реалізацією заходів з адаптації до зміни клімату;

- участь профільних установ у міжнародному обміні інформацією щодо найкращих світових технологій і практик у сфері здійснення адаптації до зміни клімату.

За даними досліджень Всесвітнього фонду природи (WWF), підвищення світової температури повинне залишатися в межах 2°C, для того щоб уникнути небезпечних кліматичних змін, оскільки такі трансформації температури призведуть до катастрофічних наслідків – затоплення прибережних територій, зникнення видового різноманіття, нестачі води та продуктів харчування, розповсюдження хвороб [2].

У зв'язку з цим до 2050 світова потреба в енергії має повністю забезпечуватись за рахунок відновних джерел. Стимулювання відновлюваної енергетики в Україні здійснюється шляхом закріплення на законодавчому рівні так званого «зеленого» тарифу, гарантованого обов'язку держави купувати вироблену «зелену» електроенергію у своїх виробників, а також шляхом встановлення значної кількості додаткових пільг для виробників такої електроенергії.

«Зелений» тариф – це спеціальний тариф на закупівлю електроенергії, виробленої на об'єктах електроенергетики, зокрема, на введених в експлуатацію чергах будівництва електростанцій, з альтернативних джерел енергії (що стосується гідроенергетики, то «зелений» тариф застосовується тільки до гідроелектростанцій потужністю до 10 МВт) [3].

На сучасному етапі розвитку Україна повністю підтримує загальносвітову тенденцію переходу на альтернативні джерела енергії, і тому стратегічними напрямками розвитку для неї, є такі сектори відновлювальних джерел енергії як: біоенергетика, вітроенергетика, сонячна енергетика, гідроенергетика, геотермальна енергетика та енергія доквілля.

Також, у зв'язку з приєднанням України до Паризької угоди спостерігається тенденція до зниження кількості викидів парникових газів в атмосферне повітря. Загалом до кінця століття як Україна, так і всі інші країни планують вийти на так званий «нульовий» рівень викидів парникових газів – тобто щоб обсяг викидів дорівнював обсягу їх поглинання.

Отже, для поступового зниження викидів, всім країнам треба працювати за наступними напрямками:

1. Збереження енергії (збережена енергія – це енергія, що повинна бути вироблена);
2. Енергоефективність (так зване «розумне» використання енергії);
3. Відновлювана енергетика (отримання енергії з невичерпних джерел).

Література

1. Іванюта С. П. Адаптація до змін клімату в Україні: проблеми і перспективи [Електронний ресурс] / С. П. Іванюта // Відділ енергетичної та техногенної безпеки, серія "Національна безпека" № 32 – Режим доступу до ресурсу: <https://niss.gov.ua/doslidzhennya/nacionalna-bezpeka/adaptaciya-do-zmin-klimatu-v-ukraini-problemi-i-perspektivi>.
2. Відновна енергетика в Україні [Електронний ресурс]. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://dlf.ua/ua/vidnovna-energetika-v-ukrayini-3/>.
3. Зміна клімату [Електронний ресурс] // WWF. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: https://wwf.ua/our_work/climate_change/climate/.

МОРОЗОВ О.В.

д.с.-г.н., професор

МОРОЗОВ В.В.

к.с.-г.н., професор

НІКІТЕНКО М.П.

асистент

ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

КОЗЛЕНКО Є.В.

Інститут зрошуваного землеробства НААН України

УДК 631.6

ФОРМУВАННЯ БАЗИ ДАНИХ ЕКСПЕРТНИХ СИСТЕМ ЕКОЛОГО-МЕЛІОРАТИВНОГО МОНІТОРИНГУ ЗРОШУВАНИХ ЗЕМЕЛЬ

Вступ. Одним з ключових шляхів подальшого розвитку еколого-меліоративного моніторингу (ЕММ) є посилення теоретико-методологічної

Всеукраїнська науково-практична конференція «Кліматична адаптація в Україні: стан, виклики та перспективи (присвячена Всесвітньому Дню захисту клімату)» (15 травня 2020 року)

складової даної системи, включаючи створення бази знань (БЗ) для вивчення гідрогеолого-меліоративного процесу, необхідною складовою якої є формування бази даних (БД) по кожному з вивчаємих показників.

Основними показниками, динаміка яких досліджується при функціонуванні ЕММ є: рівень ґрунтових вод (РГВ), мінералізація (М) та хімічний склад ґрунтових вод (ГВ), загальна і токсична засоленість ґрунтів та ґрунтоутворних порід зони аерації, ступінь осолонцювання ґрунтів, мінералізація (Мзр) та хімічний склад зрошувальної води тощо. Теоретико-методологічну та нормативну базу ЕММ для зрошуваних земель України розробили вчені ІВПіМ НААН, ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського» НААН [1-4].

Контроль еколого-меліоративного стану (ЕМС) зрошуваних земель здійснює гідрогеолого-меліоративна служба в системі Держводагентства України: гідрогеолого-меліоративні експедиції та партії (ГГМЕ, ГГМП).

В останні роки значно зменшилось фінансування цих державних організацій, що впливає на якість та інформативність вихідної документації (рекомендації щодо оцінки ЕМС зрошуваних і прилеглих земель та його покращення, карти РГВ, хімічного складу ГВ, ступеня вторинного засолення та осолонцювання ґрунтів тощо). БД формуються в ГГМЕ та ГГМП з терміну їх функціонування (початок 70-х років минулого століття). Однак, на сьогоднішній день є необхідність врахування використання всіх можливостей, які надають сучасні електронно-обчислювальні машини (ЕОМ). Основним науковим інструментарієм системи ЕММ може бути створення експертних систем, обов'язковими складовими яких є: бази даних, бази знань та банки даних. Формування експертних систем (ЕС) необхідно починати з баз даних, основою яких є дані багаторічних досліджень показників ЕММ.

Основна частина. Бази даних (від грец. βάσις – основи) – іменована сукупність даних, що відображають стан вивчаємих об'єктів та їх відношень в розглядаємії предметній області [5, стор.79]. В ГГМЕ і ГГМП база даних

організується так: данні збираються одного разу в установлені строки і централізовано зберігаються (та модифікуються) у вигляді, що є досяжним для всіх фахівців або систем програмування (СП), які можуть їх використовувати [5].

Особливістю організації даних в БД ЕММ є те, що вони повинні забезпечувати використання одних і тих же даних в різних задачах (в різних додатках), дозволяти вирішувати різні завдання досліджень, планування, прогнозування та управління вивчаємою системою. Цією вивчаємою системою є ЕМС зрошуваних земель. БД зводять до мінімуму дублювання даних (це дублювання відбувається тільки для ускорення доступу до даних або для забезпечення відновлення БД при її порушенні) [5].

Однією з найважливіших рис БД є незалежність даних від особливостей прикладних програм (ПП), які їх використовують, а також можливість створення цих програм в такій формі, що зміна особливостей зберігання, логічної структури або значень даних не потребує змін програм їх опрацювання [5].

Другою важливою рисою створення БД є можливість змін фізичних особливостей зберігання даних без змін їх логічної структури. Функціонування БД в експертній системі (ЕС) ЕММ забезпечується сукупністю мовних та програмних засобів, що називається системою управління БД (СУБД). СУБД повинні забезпечувати:

- а – визначення даних, які необхідно зберігати в БД (визначення логічних властивостей даних, які відповідають уявленням користувача та визначенню даних структурами БД, а також форми організації збереження даних, що називається структурами зберігання БД;
- б – первинне завантаження даних в БД – тобто створення БД;
- в – оновлення даних;

г – доступ до даних по різним запитам користувачів, відбір та одержання відповідної частини БД, редагування вилучених даних та видачу їх користувачам.

Вищеперелічені дії в системі ЕММ називаються процесом одержання довідок з БД. Спеціальні засоби з СУБД забезпечують конфіденційність даних, тобто захист даних від неправомочного впливу та цілісність даних – захист від непередбаченої взаємодії конкурентних процесів, які призводять до випадкового або передбаченого руйнування даних, а також від відказів комп'ютерного обладнання. В системі ЕММ БД працюють під наглядом адміністратора БД.

База знань в експертній системі ЕММ являє собою сукупність систематизованих базових відомостей, що відносяться до області інтегрованих знань з формування еколого-меліоративного, гідрогеохімічного стану зрошуваних земель, що зберігаються в пам'яті електронної обчислювальної машини, об'єм яких є необхідним і достатнім для вирішення заданих теоретичних та практичних задач [5].

Для експертної системи ЕММ необхідно визначити відповідне коло теоретичних та практичних задач. БЗ є змістовою частиною банку знань(Банк З) ЕММ, який необхідно розглядати як сховище знань, що являють собою в сукупності самі знання і засоби, за допомогою яких здійснюється їх накопичення, збереження, оновлення та використання, а також засоби(методи, способи, рекомендації і технології) управління всіма ґрунтово, гідрогеолого-меліоративними процесами, які контролює ЕММ.

В системі управління БД застосовуються методи штучного інтелекту, спеціальні мови описання відповідних знань, інтелектуальний інтерфейс. База знань експертної системи ЕММ повинна виконувати функції: накопичення, зберігання і видачі відповідних еколого-меліоративних знань.

В основу структури бази знань ЕММ доцільно покласти моделі гідрогеолого-меліоративних знань (в їх взаємозв'язку із знаннями з

Всеукраїнська науково-практична конференція «Кліматична адаптація в Україні: стан, виклики та перспективи (присвячена Всесвітньому Дню захисту клімату)» (15 травня 2020 року)

сільськогосподарських гідротехнічних меліорацій, меліоративного ґрунтознавства, гідрогеохімії, меліоративного землеробства, екології, економіки, геоінформатики тощо), а також мови представлення цих знань у вигляді продукції та семантичних мереж (семантика-від грец. визначаючий, це розділ семіотики, який вивчає інтерпретацію висказувань знакової системи). Семантика тексту має велике значення для створення оптимальних методів автоматичного реферування та індексування, а також автоматичного (машинного) перекладу при формуванні експертних систем ЕММ [5].

Продукція БЗ ЕММ може бути представлена логічною комбінацією типу «ситуація-дія» мереж, які зв'язують між собою об'єкти та елементи знань, є симптомами, ознаками і причинами, які їх визвали, а фрейми (від англ. frame – каркас, рамка) являють собою структури даних для опису стереотипних ситуацій [5] на ділянках в типових ландшафтно-кліматичних, гідрогеолого-меліоративних, водогосподарських, сільськогосподарських умовах для відповідних умов зони зрошення.

Для зони зрошення України найбільш типовим для створення базових експертних систем ЕММ є Інгулецький зрошуваний масив, по змінам еколого-меліоративному стану якого є дані за останні 60-65 років, які характеризують еволюцію ландшафтних та ґрунтово-гідрогеологічних процесів під впливом багаторічного зрошення. Типовість дослідно-виробничих ділянок для відповідних масивів можливо визначати такими методами: методом районування території (Національний атлас України, 2007; Карти ґрунтів України і Херсонської області, що розроблені ННЦ «ІГіА імені О.Н.Соколовського» НААН та ін. види районування), а також при застосуванні ймовірнісного метода, що розроблений Рудаченко і Шабановим під керівництвом академіка ВАСГНІЛ С.Ф.Авер'янова (1971р.).

Заключення. Формування експертних систем ЕММ є актуальним питанням вдосконалення і подальшого розвитку ЕММ, його теоретико-методологічного блоку. Це питання передбачає обов'язкову розробку

відповідних баз даних, баз знань, банків даних, а також визначення всіх задач (теоретичних і практичних), які можливо вирішувати за допомогою цих систем.

Для зони зрошення України експертні системи необхідно створити для всіх зрошуваних масивів (Інгулецького, Краснознам'янського, зони Північно-Кримського каналу, Каховського, масиву Кам'янський Под, Татарбунарського, Дунай-Дністровського та інших, які розташовані в Південному регіоні України.

При формуванні експертних систем ЕММ велике значення має понятійно-термінологічний апарат. Розробку піонерного проекту експертних систем ЕММ для зони зрошення України доцільно розпочати на прикладі Інгулецького масиву, який є типом

Література

1. Методика еколого-агромеліоративного обстеження зрошуваних земель. Посібник 2 до ВНД 33-5.5-11-02 «Інструкція з проведення ґрунтово - сольової зйомки на зрошуваних землях України». – Харків: - 2003. – 22 с.
2. Методика оцінки і прогнозу еколого–меліоративного стану меліорованих земель. Частина 1 – Методика оцінки і прогнозу еколого–меліоративного стану і стійкості земель при зрошенні / (Посібник 2 до ВБН 33-5.5-01-97).–К.: Держводгосп України, 2002.–147 с.
3. Методика проведення комплексу моніторингових робіт у системі Держводгоспу: част. 1; комплекс моніторингових робіт на масивах зрошення України // Методи виконання аналізів і визначення показників еколого–меліоративного стану земель: посіб. 1 до ВБН 33–5.5–01–7 // Організація і ведення еколого–меліоративного моніторингу. Ч. 1: Зрошувані землі.–К.: Державний комітет України по водному господарству, 2002.–94 с.
4. Організація і ведення еколого – меліоративного моніторингу. – ВБН 33.–5.5–01–97.–Зрошувані землі.–Ч. 1– К.: Державний комітет України по водному господарству, 2002.–64 с.

5. Словарь по кибернетике: Св.2000 ст./под ред. В.С. Михалевича.- 2-е изд. – К.: Гл. ред. УСЭ им. М.П. Бажана, 1989. – 751с.

НИКІТЕНКО М.П.

асистент

ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

УДК 626.8

ВПЛИВ БАГАТОРІЧНОГО ВЕДЕННЯ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА НА ЗМІНИ КЛІМАТУ В УКРАЇНІ

Вступ. Існування глобальних кліматичних змін у світі визнаний світовою спільнотою і не викликає сумнівів у жодних вчених. Глобальні зміни клімату по різному проявляються в різних регіонах світу та більш того по різному навіть в одній країні. Лише за допомогою комплексного підходу можливо здійснювати управління природними ресурсами, оскільки зміни клімату починають безпосередньо впливають на земельні, водні та інші ресурси всього світу.

Вчені прогнозують, на наступні 30 років, збільшення попиту на воду, енергію та продукти харчування на рівні 50-100%. Також прогнозується посилення впливу на екосистеми та соціально-економічні системи, пов'язані з природними ресурсами. Порушення клімату погіршить ситуацію, збільшивши значення раціонального використання та збереження води.

Зміна клімату – це поширені зміни температури поверхні планети та інших кліматичних факторів. Вони відбувалися упродовж всього існування Землі, але найбільш стрімкі зміни відбулись за останні 30 років. Достовірно встановлено, що температура повітря підвищується в усіх частинах світу. Внаслідок цього в атмосфері відбувається перебудова глобальних процесів

Всеукраїнська науково-практична конференція «Кліматична адаптація в Україні: стан, виклики та перспективи (присвячена Всесвітньому Дню захисту клімату)» (15 травня 2020 року)

перенесення тепла і вологи на всіх континентах, яка супроводжується збільшенням гідрометеорологічних катаклізмів – посух, повеней, тайфунів, смерчів, граду та інших.

Основний матеріал. На сам перед зміна клімату впливає на стан на сільське господарство очевидний. Однак сільське господарство, яке часто потерпає від зміни клімату, одночасно є джерелом викидів парникових газів, а отже є однією із причин цієї зміни.

З одного боку, сільське господарство є значним джерелом викидів парникових газів, адже тваринництво і рослинництво пов'язані з викидами вуглекислого газу, метану і оксиду азоту. Відповідно до звітів про викиди, які уряди країн регулярно представляють в Секретаріат Рамкової конвенції ООН зі зміни клімату, на сільське господарство припадає приблизно 15% від світового обсягу викидів парникових газів.

З іншого боку, парникові гази змінюють клімат і, таким чином, впливають на сільськогосподарське виробництво. При цьому частка сільського господарства в світовому ВВП становить близько 4%, а це свідчить, що вуглецева інтенсивність сільського господарства (обсяг викидів на одиницю виробленої продукції) досить велика.

Дані українського Гідрометцентру свідчать, що за останні тридцять років середньорічна температура повітря в цілому по Україні підвищилась на 1,2°C. За встановленими даними, при швидкості зростання температури повітря за 1975-2019 рр. становить на території України від 0,61 до 0,82°C на 10 років, тоді як, в північній півкулі та Європі – 0,34 і 0,47°C на 10 р. відповідно. Ці дані свідчать, що швидкість підвищення температури повітря в Україні є значно вищою як глобальних так і європейських масштабів.

Таке стрімке зростання середньорічної температури в Україні, на жаль не супроводжується значимим підвищенням кількості опадів. Їх величина, як в цілому по Україні, так і в окремих її регіонах залишається практично незмінною.

На сучасному етапі розвитку цивілізації, який характеризується стрімким зростанням кількості населення на земній кулі й відповідно збільшенням навантаження на природні ресурси Землі, питання раціонального використання та забезпечення населення і галузей господарства водою стають вкрай актуальними [1]. Це стосується, в першу чергу, і України, яка відноситься до країн з недостатнім водо-забезпеченням у перерахунку на 1 мешканця [2]

Виробництво сільськогосподарської продукції призводить до викидів трьох парникових газів: вуглекислого газу метану та оксиду азоту. На сільське господарство припадає майже половина світового обсягу викидів двох найбільш потужних парникових газів після вуглекислого: оксиду азоту і метану. Оксид азоту утворюється при мікробіологічних і хімічних перетвореннях органічної речовини, як в окислювальних (нітрифікації) так і відновлювальних реакціях (денітрифікації). Обсяг викидів залежить від типу ґрунтів, вологості, температури і системи обробітку ґрунту. Метан утворюється в результаті переробки мікробами в анаеробних умовах органічної речовини в травному тракті жуйних та інших тварин (кишкова ферментація), при зберіганні органічних добрив, а також при всіх перетворювальних процесах в умовах браку кисню у повітрі.

Одним із потужних джерел викидів парникових газів є сільське господарство. Причому це не лише діоксид вуглецю (CO_2). Сільське господарство є джерелом викидів закису азоту (N_2O) – 58% від загального обсягу викидів, і метану (CH_4) – 47% від загального обсягу викидів, основними джерелами яких є тваринництво та вирощування рису. Ці викиди залежать від природних процесів і методів ведення сільського господарства, що ускладнює їхній контроль та оцінку. З іншого боку, сільське господарство є ключовим сектором, який поряд із лісовим господарством за ефективного управління може забезпечити біологічне уловлювання та зосередження вуглецю в біомасі та ґрунті. При нарощуванні сільськогосподарського виробництва, за прогнозами, збільшаться і сільськогосподарські викиди. За прогнозними

оцінками експертів, до 2030 р. викиди N₂O збільшаться на 35–60%, а CH₄ – на 60% [3].

Доведено, що підвищення вмісту вуглекислого газу в атмосфері й ґрунті, яке пов'язується із парниковим ефектом, позитивно впливає на продуктивність рослинництва. При подвоєнні вмісту CO₂ прискорюється процес фотосинтезу та залежно від тепла і вологозабезпечення зростання врожаю може становити 30–100% [4].

В Україні за наданими даними проекту Національного кадастру антропогенних викидів із джерел та абсорбції поглиначами парникових газів викиди парникових газів в Україні у 2018 році склали 344,1 млн. т CO₂-еквіваленту або 341,5 млн. т CO₂-еквіваленту. У порівнянні із 1990 роком сумарні викиди і поглинання парникових газів у 2018 році скоротилися на 61,2 %, однак відносно 2017 року - збільшилися на 8,9 % або на 28 тис. т CO₂-еквіваленту. У таблиці наведені дані про викиди та поглинання парникових газів у 1990 та в період 2015-2018 роках за секторами.

Таблиця 1

Викиди та поглинання парникових газів у 1990 та в період 2015-2018 роках

Сектор	Викиди і поглинання Парникових газів, тис. т CO ₂ -екв.					Зміна у викидах відносно	Зміна у викидах відносно
	1990	2015	2016	2017	2018	1990 року, %	2017 року, %
Енергетика	725 319	210 825	224 765	217 753	226 296	-68,8	+3,9
Промислові процеси і використання продуктів	117 988	56 463	58 151	51 762	55 143	-53,3	+6,5
Сільське господарство	86 843	39 461	42 178	41 091	44 239	-49,1	+7,7
Відходи	15 625	15 529	15 745	15 618	15 774	+1,0	+1,0
Всього	886 583	316 103	339 113	315 975	344 076	-61,2	+8,9

У всьому світі визнані, останні чотири роки з найвищим температурним режимом за всю історію метеорологічних спостережень за погодою. У всі

сезони відбувається стійке підвищення температури повітря. В Україні, встановлено безліч температурних рекордів, це підтверджують погодні умови які відбулись за 2019 рік. Середня місячна температура повітря у лютому, березні, червні, жовтні та листопаді 2019 року була найвищою або однією із найвищих для цих місяців за весь період інструментальних спостережень за погодою. Спеціалісти з кліматології називають такі аномально теплі роки «вікнами в майбутнє». На жаль, разом із потеплінням збільшується повторюваність екстремальних температур та кількості опадів, які негативно впливають на врожай сільськогосподарських культур.

Висновки. Наслідки у сільському господарстві при змінні клімату мають неоднозначний характер щодо країни та для окремих господарств. Зміна клімату може мати не лише негативний вплив, але і позитивний. З великою вірогідністю встановлено, що потепління до 2-2,5°C може сприяти збільшенню урожайності багатьох сільськогосподарських культур (зокрема пшениці) на нашій території при деяких регіональних відмінностях. За межами цього потепління врожайність усіх культур буде зменшуватися. Наразі підвищення температури в Україні вже становить 1-1,5°C й наближається до 2°C.

Вже майже немає територій із обмеженими тепловими ресурсами для вирощування теплолюбних культур (кукурудзи, сої). Водночас, стрімке та надмірне накопичення тепла скорочує вегетаційний період, сприяє передчасному досягненню різних культур і може призвести до зменшення врожайності. Вегетаційний період для вирощування сільськогосподарських культур вже починається та буде наставати раніше і триватиме довше, що сприятиме збільшенню продуктивності рослинництва. У південній частині України підвищення температури та подовження вегетаційного періоду дозволять фермерам вирощувати по два врожаї деяких культур за умови зрошення. Безперечно позитивним наслідком зміни клімату є суттєве потепління зимових місяців, відповідно, і зменшення ризиків вимерзання озимих культур. Зимовий період скоротився майже на місяць і це створює

Всеукраїнська науково-практична конференція «Кліматична адаптація в Україні: стан, виклики та перспективи (присвячена Всесвітньому Дню захисту клімату)» (15 травня 2020 року)

умови для більш ранньої сівби ярих культур. Період активної вегетації сільськогосподарських культур вже подовжився на 10 днів і більше. Це додаткові можливості для вирощування усіх видів теплолюбних сільськогосподарських культур.

Література

1. Горбачова Л.О. Гідрологія: навчальний посібник для вищих навчальних закладів / Горбачова Л.О. – К.: Видавництво НПУ імені М.П. Драгоманова, 2010. – 125 с.

2. Яцик А.В. Водогосподарська екологія / Яцик А.В. – К. : Генеза, 2004 – Т. 3, кн. 5. – 496 с.

3. Climate-Smart Agriculture Sourcebook – Module 1: Why Climate-Smart Agriculture, Fisheries and Forestry (2013) [Електронний ресурс] / Продовольча сільськогосподарська організація ООН (ФАО) – Доступний з :

<http://www.fao.org/docrep/018/i3325e/i3325e.pdf>.

4. "Сонячний удар" по економіці: виживуть не всі [Електронний ресурс] / Інформаційне агентство УНІАН – Доступний з :
<http://economics.unian.ua/other/682965-sonyachniy-udar-po-ekonomitsi-vijivut-ne-vsi.html>.

ПЕТРОВА А.Т.

к.т.н., доцент

ДВНЗ « Херсонський державний аграрний університет»

УДК 504.064

МЕТОДИ ОЧИЩЕННЯ ЛОКАЛЬНО ЗАБРУДНЕНИХ ТЕРИТОРІЙ

Зростаюче антропогенне навантаження на природне середовище диктує необхідність корегування в бік поліпшення взаємодії між економічним, соціальним та природним середовищем. Останнім часом особливо загострилася проблема охорони довкілля і раціонального природокористування.

Нинішня екологічна ситуація в Україні, яка формувалась впродовж тривалого часу через нехтування об'єктивними законами розвитку і відтворення природних геосистем, характеризується як кризова. Територія України відзначається надмірним техно- і антропогенним навантаженням на природне середовище та високим ступенем його забруднення. У процесі довготривалої дії забруднювачів погіршуються чи порушуються основні природні, соціально-економічні функції природного середовища. Це ускладнює життя всіх живих організмів, а особливо негативно впливає на стан здоров'я та тривалість життя людей.

Масштаби змін природного середовища залежать від двох основних факторів: інтенсивності прояву речового складу забруднювачів та здатності природи до самоочищення. Тверді, рідкі й газоподібні викиди забруднюючих речовин поступають у всі компоненти природи: воду, ґрунт, атмосферне повітря.

В результаті антропогенного забруднення геосистем значною мірою змінюються кліматичні умови та атмосферні явища на земній поверхні, а також можливі порушення озонового шару землі.

Антропогенні зміни ґрунтів дуже часто відбуваються через попадання в ґрунт забруднених ґрунтових вод, які змінюють властивості ґрунтів та роблять їх непридатними для господарської діяльності людини. Існує декілька методів відновлення територій, локально забруднених токсичними ґрунтовими водами. Одним із поширених методів ремедіації (відновлення) забруднених територій є накачування та обробка забруднених ґрунтових вод. При цьому методі токсична забруднена вода відкачується з ґрунту для подальшої обробки, а замість неї у забруднену зону накачується чиста вода. Цей метод дозволяє швидко зменшити високі концентрації забруднювачів у конкретній локальній зоні забрудненої території.

Серйозну проблему являє наявність в токсичних ґрунтових водах рідин, густина яких перевищує густину води та які не змішуються та не розчинюються у воді. Щоб запобігти впливу цих факторів на якість очистки, запропоновано ввести у ґрунт спеціальні розчини, це поверхнево - активні речовини, або сурфактанти. Сурфактанти характеризуються малим значенням коефіцієнту поверхневого натягу, через що вони зменшують взаємодію на межах поверхонь. Окремі молекули забруднювачів покриваються молекулами сурфактантів та «розчиняються» в межах цього покриву. Технологія застосування розчинів сурфактантів значно прискорює процес очистки але удорожчує його вартість.

Така технологія прискореної промивки локальної зони забрудненої території за допомогою поверхнево-активних речовин - сурфактантів дозволяє більш якісно здійснити процес відкачування токсичної води завдяки збільшенню рухливості та розчинності забруднювачів. Головним недоліком такої технології являється її вартість, але в деяких випадках цьому методу немає альтернативи. Замість води у ґрунт може накачуватися повітря, оскільки в'язкість повітря менша, ніж води, такий метод вимагає менше енергії та є менш коштовним.

Підсумовуючи, треба визначити недоліки методу накачування та обробки локально забруднених територій. Його ефективність залежить в значній мірі від хімічної природи забруднюючих речовин, їх властивостей, геології локального

Всеукраїнська науково-практична конференція «Кліматична адаптація в Україні: стан, виклики та перспективи (присвячена Всесвітньому Дню захисту клімату)» (15 травня 2020 року)

забрудненого простору, що обробляється, необхідністю застосування відповідного обладнання, яке може бути специфічним та коштовним.

В кожному окремому випадку треба ретельно підходити до вибору метода відновлення.

СМИРНОВ В.М.

к. геолог. н., доцент

БАБУШКІНА Р.О.

к. с.-г. н., доцент

ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

ФАКТОРИ ФОРМУВАННЯ ПОЛЯ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ м.МИКОЛАЄВА ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ

Актуальність. Процеси глобалізації та суспільних трансформацій підвищили пріоритетність збереження довкілля, а отже, потребують від України вжиття термінових заходів. Саме тому пріоритети екологічної безпеки постають чи не найголовнішими у національній політики держави.

Атмосферне повітря є транспортуючим середовищем по відношенню до важких металів (ВМ) і виступає індикатором техногенних забруднень. Транспортування ВМ у можливо у гідросферу, біоту та ґрунтовий покрив. Так, депонування у ґрунтовому покриві ВМ можливо за умови сухого і мокрого осадження та подальше їх накопичення у верхньому 0-10 см шарі ґрунту. В умовах сухого степового клімату основна маса забруднювачів у вигляді дуже дрібних аерозолів і пилу може підніматися турбулентними потоками повітря в більш високі шари тропосфери і переноситися на великі відстані та формувати глобальні протяжні аерали розсіювання забруднювачів. Інший, місцевий колообіг забруднювачів, можна спостерігати на рівні приземних шарів

тропосфери. Такі процеси характерні для степової зони в період весна-осінь, коли стійкі вітрові потоки здіймають пилові забруднення та формують стійкі приземні концентрації забруднень до 2-3 м.

Результати досліджень. Кліматичні умови, як повітряутворюючий фактор, мають безпосередній вплив на процеси аеротехногенного розподілу ВМ у межах урболандшафтів м.Миколаєва. Клімат помірно-континентальний та відповідає умовам сухостепової зони, характеризується тривалим літом, малосніжною короткою зимою. Характерною рисою клімату степового району є дефіцит вологи, що відображається на атмосферних процесах, хімічному її складі, впливає на процеси ґрунтоутворення і формування рослинності. Коефіцієнт зволоження 0,5-0,7. Середньорічна кількість опадів становить 350-450 мм [1].

На забруднення атмосферного повітря виражений вплив надають метеорологічні чинники (табл.1).

Сезонні зміни тиску і інверсія температури впливають на перерозподіл хімічних речовин, і сприяють накопиченню в приземних шарах атмосфери. Взимку - це сажа, пил, оксиди азоту та вуглецю.

Літо спекотне, середня температура липня становить 22 °С, нерідко температура доходить і до +40 ° С в тіні. Середня кількість днів з опадами 63 дн/рік. Максимальне випадання опадів до 450-500 мм/рік припадає на червень. Випаровуваність досягає 1000 мм/рік, тому клімат міста посушливий [2].

Таблиця 1

Метеорологічні характеристики і коефіцієнти, що визначають умови розсіювання забруднюючих речовин в атмосфері м. Миколаєва

№ п/п	Найменування характеристик	Величина
1.	Коефіцієнт, що залежить від стратифікації атмосфери	200
2.	Коефіцієнт рельєфу місцевості в місті	1
3.	Середня максимальна температура зовнішнього повітря найбільш жаркого місяця року, t, °C	+29,3
4.	Середня мінімальна температура зовнішнього повітря найбільш холодного місяця року, t, °C	-20
5.	Швидкість вітру за середніми багаторічними даними, повторюваність перевищення якої складає 5%, м × с-15%, м/с	10

Середня відносна вологість повітря за багаторічними даними становить 74%, в травні - серпні вона зменшується до 15-30%. Де переважають вітри в холодний період є північно-східні, в теплий - північно-західні. В окремі роки швидкість вітру навесні, набирає силу більш 15 м/с. Часто вітри переходять в пилові бурі.

Характеристика викидів промислових підприємств та автотранспорту

Атмосфера є середовищем транспортування ВМ. Забруднення повітряного басейну м. Миколаєва схильне до помітних коливань, пов'язаних з погодними умовами, режимом роботи підприємства і автотранспорту, залежить від потужності джерела викиду, метеорологічної обстановки.

За даними Миколаївського обласного центру з гідрометеорології індекс забруднення атмосфери (ІЗА) МПМА в 2018 році становив 7,88, у 2017 році - 7,69, в 2016 р - 7,12, у 2015 році - 7,04, а в 2014 р - 9,41 Рівень забруднення вважається низьким при ІЗА менше 5, підвищеним - від 5 до 6, високим від 7 до 13 і дуже високим - при ІЗА дорівнює або більше 14.

В межах м. Миколаєва відсутні підприємства хімічної, вугільної

промисловості, тому рівень забруднення атмосферного повітря нижче середніх показників по Україні. По місту в середньому на 1км² в 2016 р було викинуто 2,8 т забруднюючих речовин [2].

Протягом 2014-2018 рр. викиди в атмосферу м. Миколаєва змінювалися в невеликому ступені: від пересувних джерел - 24,1-25,51 при середньому значенні 24,66 тис. т×рік⁻¹, від стаціонарних - 6,14-7,05 при середньому значенні 6,56 тис. т×рік⁻¹, загальна кількість викидів по місту в середньому склало 31,12 тис. т×рік⁻¹ (рис. 1).

Основний внесок у забруднення атмосфери міста вносить автотранспорт. Викиди від пересувних джерел становлять 70-90% загального обсягу викидів. Так в 2016 році цей показник досяг 25,51 тис. т, що склало 77% від обсягу викидів. У 2013 р відзначається збільшення викидів до 34,14 тис. т, що пов'язано з поліпшенням добробуту населення і підвищенням попиту на покупку автомобілів. Різке підвищення викидів від автотранспорту в 2010 р (підвищення показника в 2 рази) пояснюється переходом на нову методику розрахунку викидів.

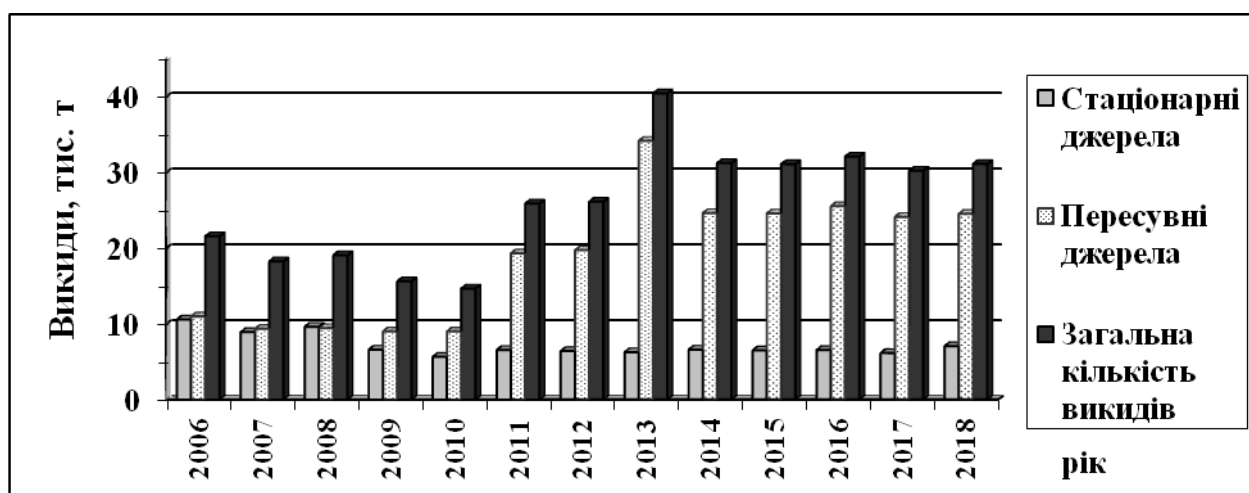


Рисунок 1. Динаміка викидів забруднюючих речовин в атмосферу м. Миколаєва

Примітка: за даними Державного управління екології та природних ресурсів Миколаївської області

Всеукраїнська науково-практична конференція «Кліматична адаптація в Україні: стан, виклики та перспективи (присвячена Всесвітньому Дню захисту клімату)» (15 травня 2020 року)

На території м.Миколаєва функціонує 5307 підприємств, з них великих підприємств – 9, середніх – 197, малих – 5101. У структурі промисловості міста основне місце займає машинобудування (суднобудування, енергетичне машинобудування) і металообробка. Промислові підприємства забезпечують до 50% обсягів продукції суднобудування України, понад 90% державного виробництва газових турбін, 80% глинозему – сировини для виробництва алюмінію.

Специфіка виробничої діяльності, розвинена транспортна інфраструктура визначають елементний склад забруднення атмосфери, ґрунту та прилеглих територій важкими металами, серед яких більша частина припадає на Zn, Pb, Cr, Ni, Cu, Mn, Fe, (рис. 2).

Частка викидів стаціонарних джерел забруднення атмосфери в межах міста має тенденцію до зменшення. Це досягається проведенням ряду природоохоронних заходів: введенням центрального опалення, ліквідацією дрібних котелень, газифікацією промислового і паливно-енергетичного комплексу, установкою газоочисних систем.

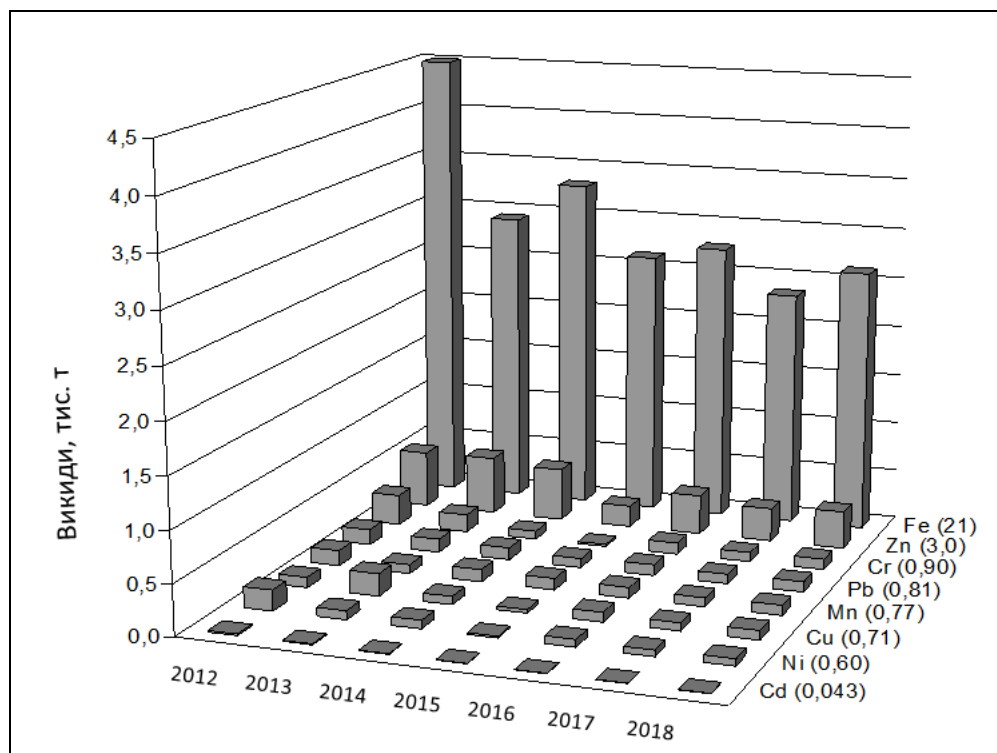


Рисунок 2. Викид важких металів в атмосферу м.Миколаєва
(За даними Головного управління статистики)

Примітка: в дужках вказано сумарний викид за період спостережень.

У структурі промислового комплексу м Миколаєва основне місце займає машинобудування і металообробка. Машинобудівна галузь представлена підприємствами, які виготовляють вентиляційне обладнання, електротехнічне обладнання, будівельні конструкції: ЗМ, ВАТ "Конвеєрмаш" , ВАТ Завод "Екватор" (ЗЕ), ВАТ "Миколаївський завод мастильного та фільтруючого обладнання", ЗАТ "Миколаївський машинобудівний завод", ДП Миколаївський завод "Гідрореммаш "ВАТ" Укргідроспецфундаментбуд "(МЗГУ), ТОВ завод "Авангард" [3].

Металургія та металообробна галузь представлена великими підприємствами: ТОВ "Миколаївський глиноземний завод" (МГЗ), ТОВ Завод "Промстан", АТ Завод нестандартного обладнання і трубокотлової продукції "Енергія", ВАТ "Миколаївський монтажний завод".

Основний внесок в розвиток промислового потенціалу (до 50%) належить

суднобудуванню, ця галузь представлена трьома суднобудівними заводами: Чорноморський суднобудівний завод, Суднобудівний завод «Океан» (далі- СЗО). Металообробна галузь суднобудівних підприємств є головним постачальником ВМ в атмосферу і включає ряд виробництв: механообробне, гальванічне, корпусообробного, складально-зварювальне (табл. 2).

Таблиця 2

Перелік забруднюючих речовин основних технологічних процесів суднобудівного виробництва

№	Основне виробництво	Відходи та викиди
1	Корпуобробне	заліза окис, манган та його сполуки, озон, нітрогену двоокис, пил металічна, вуглецю окис, пил абразивно-металічний
2	Збірно-зварювальне	заліза окис, манган та його сполуки, ніколу окис, хром (VI), нітрогену двоокис, озон, вуглецю окис, фториди газоподібні, пил металічний
3	Механообробне	заліза окис, манган та його сполуки, гідраргіум окис, плюмбум та його сполуки, нітрогену двоокис, нітрогену окис, вуглецю окис, метан, масло нафтове, пил металічний, вуглецевий газ, пил абразивно-металічний.
4	Гальванічне	натрия гидроокис, гідраргіум окис, цинка окис, нітрогену двоокис, аміак, нітрогена окис, водень хлористий, метан, вуглецю окис, кислота фосфорна, вуглекислий газ

На кожному етапі технологічного процесу можливе попадання ВМ в геологічне середовище, наприклад, в процесі механічної очистки металу, розкрою металу за шаблонами, автоматичного різання, зачищення зварювальних швів, електрохімічної обробки металів.

Пріоритетними забруднювачами за масою і ступеням поширеності в

Всеукраїнська науково-практична конференція «Кліматична адаптація в Україні: стан, виклики та перспективи (присвячена Всесвітньому Дню захисту клімату)» (15 травня 2020 року)

викидах підприємств в атмосферу є метали: Zn, Pb, Cr, Ni, Cu, Fe, Mn (у вигляді неорганічних сполук) (табл. 3).

Таблиця 3

Важкі метали в викидах підприємств

Підприємство	Викиди, т/рік				
	2015	2016	2017	2018	2019
1	2	3	4	5	6
Цинк					
ПАО " Суднобудівний завод "Океан"	0,104	0,124	0,114	0,11	0,088
ДП НПКГ "Зоря"- "Машпроект"	0,017	0,014	0,017	0,017	0,017
інші підприємства	0,014	0,017	0,008	0,026	0,014
Разом	0,135	0,155	0,139	0,153	0,119
Плюмбум					
Пасажи́рське вагонне депо "Миколаїв" (ЛВЧД-13) Одеської залізниці	0,009	0,003	0,002		
ДП НПКГ "Зоря"- "Машпроект"	0,004	0,003	0,004	0,003	0,003
ДП "Миколаївський морський торговельний порт"		0,004	0,004	0,004	0,003
ТОВ "Орион-Авто"				0,006	
ТОВ Завод "Екватор"				0,003	0,003
інші підприємства	0,002	0,001		0,003	0,004
Разом	0,015	0,011	0,01	0,019	0,013
Хром					
Миколаївський авіаремонтний завод "НАРП"	0,611	0,609	0,443	0,395	0,494
ДП НПКГ "Зоря"- "Машпроект"	0,323	0,332	0,327	0,268	0,275
інші підприємства	0,018	0,023	0,018	0,035	0,022
Разом	0,952	0,964	0,788	0,698	0,791
Нікол					
ДП НПКГ "Зоря"- "Машпроект"	0,035	0,034	0,023	0,02	0,019
інші підприємства	0,005	0,008	0,004	0,004	0,003
Разом	0,04	0,042	0,027	0,024	0,022
Купрум					
ДП НПКГ "Зоря"- "Машпроект"	0,032	0,029	0,02	0,016	0,018
АТ ТОВ Суднобудівний завод "Лиман"	-	0,031	-	-	-
ТОВ завод "Екватор"	-	-	0,004	0,004	0,006
інші підприємства	0,009	0,008	0,004	0,009	0,0014
Разом	0,041	0,068	0,028	0,029	0,038

Продовження табл. 3

Підприємство	Викиди, т/рік				
	2015	2016	2017	2018	2019
1	2	3	4	5	6
	Манган				
ДП "Миколаївський морський торговельний порт"	1,51	0,41	0,93	0,31	
ДП " Суднобудівний завод ім. 61 комунару"	0,71	0,56	0,181	0,289	0,211
інші підприємства	1,2	0,786	0,791	0,976	1,003
Разом	3,42	1,75	1,9	1,57	1,21
	Залізо				
ДП "Миколаївський морський торговельний порт"	5,3	3,34	4,19	6,57	14,47
ДП " Суднобудівний завод ім. 61 комунару"	11,98	10,32	6,03	10,48	3,02
ТОВ Сервісний центр "Металург"	3,88	3,5	6,35	7,39	5,26
ДП НПКГ "Зоря"- "Машпроект"	4,37	2,92	2,48	2,55	2,74
ДАХК "Чорноморський суднобудівний завод"		4,36		7,79	
інші підприємства	24,51	10,79	18,18	13,16	14,02
Разом	50,03	35,23	37,22	47,94	39,51

Більше 12 підприємств м. Миколаєва здійснюють викиди Zn в атмосферне басейн. Близько 77% викидів цинкових забруднень на території міста забезпечує СЗО, 11% - ДП НПКГ "Зоря"- "Машпроект". Спостерігається зниження валового викиду протягом 2015-2019 рр. з 0,135 до 0,119 т/рік, що є позитивним моментом в охороні атмосферного повітря.

Висновок

1. В даний час в Україні практично відсутня нормативна база для оцінки небезпеки забруднення аеротехногенного середовища урбанізованих територій ВМ. Відповідно до рекомендацій Міжнародних органів стандартизації нормативна база повинна переглядатися кожні 5 років. Сучасні вітчизняні стандарти базуються на розробках 80-х рр. минулого століття, що веде до спотворених оцінок екологічної небезпеки.

2. Науково-організаційні засади екологічної безпеки атмосферного повітря спрямовані на посилення реагування на наслідки зміни клімату і досягнення

цілей сталого розвитку. З іншого боку, у пріоритеті є забезпечення екологічної безпеки сприятливих умов для життєдіяльності та запобігання шкідливому впливу атмосферного повітря на здоров'я людей та навколишнє природне середовище.

3. До пріоритетних факторів формування поля забруднення атмосферного повітря м. Николаєва важкими металами слід віднести промисловість та транспортну інфраструктуру. Провідна галузь промисловості – машинобудування забезпечує 58,4% об'ємів продукції області, до 80% об'ємів продукції суднобудування України та водночас забезпечує надходження у атмосферу Zn, Pb, Cr, Ni, Cu, Mn, Fe. Основний внесок у забруднення атмосфери міста вносить автотранспорт. Викиди від пересувних джерел становлять 70-90% загального обсягу викидів.

Література

1. Зарицкий В.С. Особенности климатологии Николаевской области / В.С. Зарицкий. – Николаев : Историч. центр, 1995. – 115 с.

2. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Миколаївській області в 2009 році. – Миколаїв, 2019. – 184 с. URL: <https://menr.gov.ua/news/31768.html> (дата звернення: 15.04.2020).

3. Миколаївська міська рада: офіційний портал. Генеральний план міста Николаєва. URL: <https://mkrada.gov.ua/content/generalniy-plan.html>

СМИРНОВ В.М.

к. геолог. н., доцент

БАБУШКІНА Р.О.

к. с.-г. н., доцент

ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

НАУКОВО-ОРГАНІЗАЦІЙНІ ОСНОВИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ УРБОЛАНДШАФТІВ

Актуальність вивчення екологічного стану зелених насаджень паркових ценозів в межах міських урбаноландшафтів є важливим завданням в умовах загострення екологічної ситуації. Вони відіграють значну роль у формуванні навколишнього середовища людини тому, що мають властивості поліпшувати санітарно-гігієнічну обстановку.

Зелені насадження скверів, як важливі елементи природного середовища та культурної спадщини мають використовуватися відповідно до їх функціонального призначення для забезпечення сприятливих умов життєдіяльності людини на засадах їх раціонального використання та охорони. Також зелені насадження скверів виступають, як середо утворюючий природний фактор, що здатний виконувати естетичну, оздоровчу, терморегулюючу функцію, очищають та зволожують повітря, є осередком проведення культурно-розважальних заходів.

Нагальна проблема утримання зелених насаджень спрямовує діяльність на організацію інвентаризаційних робіт та складання реєстру зелених насаджень, як переліку узагальнення даних про типи, видовий склад, вік, якість та кількість зелених насаджень на території населеного пункту та площу озеленених територій. Саме такий тип робіт є актуальним на сьогодні, тому

Всеукраїнська науково-практична конференція «Кліматична адаптація в Україні: стан, виклики та перспективи (присвячена Всесвітньому Дню захисту клімату)» (15 травня 2020 року)

дослідження екологічного стану скверу ім. Шмідта м. Херсон є актуальним.

Результати досліджень. На сьогодні загальна площа зелених насаджень міста складає 2154,0 тис. кв.м: 15 площ, 10 парків, 6 скверів, 2 бульвари, 1982,0 тис.кв.м зелених зон, 172,0 тис. кв.м паркових алей [1].

Парки, сквери та інші насадження загального користування є важливою складовою інфраструктури міста, яке може розвиватися тільки за умови збереження природних ресурсів, що забезпечують його економічне зростання, естетичний вигляд та якість життя населення.

Більша частина зелених насаджень, парків, скверів та бульварів міста закладалася ще у минулому столітті. Недостатнє фінансування комплексу робіт із благоустрою міста призвело до відсутності належного догляду за насадженнями, зменшення їх кількості, через що місто стає менш привабливим для відпочинку населення і не відповідає естетичному призначенню.

У зв'язку з розвитком туризму, для поліпшення умов відпочинку населення та гостей міста, виникла гостра необхідність привести у належний стан парки, сквери та інші зелені зони відпочинку, відновити та реконструювати відповідну інфраструктуру.

Проблема відновлення парків, скверів тощо, доведення до нормативу кількості зелених насаджень, поліпшення якості інфраструктури міста потребують програмного розв'язання.

На сьогодні нормативно-правове забезпечення зеленого господарства м. Херсон виконує Програма озеленення міста Херсона на 2011-2014 роки, що є складовою частиною Комплексної програми реформування та розвитку житлово-комунального господарства на території міста Херсона на 2010-2014 роки, затвердженої рішенням міської ради від 25.06.2010 № 1547 [2].

Програма включає комплекс заходів, спрямованих на вирішення питань збереження життєдіяльності, захисних екологічних функцій, відновлення і ландшафтно-архітектурний благоустрій міста, які забезпечують поліпшення

підтримки комфортності оточення життя населення міста.

Сучасне озеленення Херсона включає різні види зелених насаджень: сквери, парки, бульвари і природне озеленення. Зелені насадження на території міста - це живий компонент природи, який постійно трансформується у просторі та часі, дерева старіють, втрачають корисні якості, з часом відмирають. На сьогодні велика їх частина потребує здійснення тих чи інших форм відновлення - капітального ремонту, повної або часткової реконструкції, обрізки.

Щорічно за рахунок міського бюджету в місті виконуються роботи з реконструкції та капітального ремонту об'єктів озеленення, а також створюються нові квітники, які відрізняються оригінальним проектним рішенням і ретельною майстерністю їх виконання.

Перспективними заходами щодо упередження негативних наслідків антропогенної діяльності, нівелювання недбалості господарської діяльності та з метою покращення стану та стабілізації стану зеленого господарства, подальшого його розвитку передбачено комплекс заходів (рис. 1).

У ході виконання науково-організаційних заходів очікується досягнення наступних показників [3]:

- забезпечення життєдіяльного стану, досягнення якісного і кількісного стану зелених насаджень, які відповідатимуть санітарним, естетичним функціям;

- визначення площі зелених територій шляхом проведення інвентаризації, (першочергово - у парку Слави (4,5 га); сквері Потьомкінському (1,41 га); парку по вул. Полтавській, 89 (8,0 га);

- упровадження нових прийомів та методів квітничкового оформлення центральних вулиць міста;

- приведення територій скверів, зелених зон, парків у відповідність до сучасних вимог благоустрою (у парках ім. Г. Димитрова, Маргелова В.П.,

Всеукраїнська науково-практична конференція «Кліматична адаптація в Україні: стан, виклики та перспективи (присвячена Всесвітньому Дню захисту клімату)» (15 травня 2020 року)

Нафтовиків та інших зонах масового відпочинку, Ботанічному саду);

- поліпшення екологічної ситуації та оздоровлення навколишнього середовища;

- запобігання можливості підтоплення територій;

- поліпшення стану зелених зон міста;

- розширення асортименту посадкового матеріалу (площа перед адмінбудівлею міської ради, сквер Потьомкінський, площа Перемоги);

- забезпечення ефективного використання фінансових коштів на реалізацію розроблених проектів, скерованих на формування та відновлення ландшафтів;

- поліпшення зовнішнього вигляду Херсона та створення екологічно привабливих умов проживання і відпочинку мешканців та гостей міста.

Всеукраїнська науково-практична конференція «Кліматична адаптація в Україні: стан, виклики та перспективи (присвячена Всесвітньому Дню захисту клімату)» (15 травня 2020 року)

СТАБІЛІЗАЦІЯ ТА ПОДАЛЬШИЙ РОЗВИТОК ЗЕЛЕНОГО ГОСПОДАРСТВА М.ХЕРСОН:
- установа меж для всіх видів об'єктів зелених насаджень міста;
- продовження поетапної, пооб'єктної інвентаризації зелених насаджень міста;
- розробка нормативно-правової документації;
- організація та проведення паспортизації об'єктів озеленення міста;
- визначення балансоутримувача зелених зон міста;
- розробка проектно-кошторисної документації на проведення реконструкції зелених насаджень;
- розрахунок нормативу витрат на утримання об'єктів у залежності від режиму утримання;
- охорона та утримання зелених насаджень:
- висадження зелених насаджень вздовж автомобільних доріг, парків та скверів;
- покіс зелених зон, висадження однолітників, поливання газонів, квітників, дерев;
- висадження та утримання квітів у кашпо на площах, у скверах, парках та вздовж магістральних вулиць міста;
- проведення робіт із капітального ремонту квітників та газонів із застосуванням багаторічних та вічнозелених рослин і використанням якісного високодекоративного посадкового матеріалу;
- проведення омолоджувального, формувального та санітарного обрізування дерев;
- проведення своєчасного знесення сухих, аварійних та фаутих дерев для запобігання виникнення непередбачуваних ситуацій;
- здійснення заходів з розширення різноманіття декоративних рослин та варіантів квіткових композицій, підбір видів за часом цвітіння та кольоровою гамою;
- упровадження новітніх технологій, методів та прийомів озеленення

Рисунок 1. Науково-організаційні засади стабілізації та подальшого розвитку зеленого господарства м. Херсон

Практичні поради щодо режиму поведінки та господарювання. На території парку - пам'ятки садово-паркового мистецтва з метою виконання поставлених перед ним завдань і у відповідності зі статтею 38 основні вимоги щодо режиму парків-пам'яток садово-паркового мистецтва Закону України про природно-заповідний фонд України може проводитися зонування відповідно до вимог, встановлених для ботанічних садів (рис. 2).



Рисунок 2. Допустимий режим господарювання на території скверу імені Шмідта

Поради щодо режиму поведінки та господарювання у містечку «Казка» включають наступні дії: не забруднювати парк шкідливими речовинами, наглядати за станом зелених насаджень, проводити проби ґрунту на наявність шкідливих та корисних речовин, проводити екологічний моніторинг ґрунтів, провести зонування парку (рис. 3) .



Рисунок 3. Недопустимий режим господарювання на території скверу імені Шмідта

Висновок

1. Основними причинами виникнення проблем зменшення площ зелених насаджень та погіршення їх якісного стану є неналежний догляд та обмеженість ремонтів і реконструкції зелених насаджень у зв'язку з практикою залишкового фінансування утримання зелених насаджень, що призводить до втрати декоративності, збільшення сухостійних, ушкоджених хворобами і шкідниками дерев, забур'янення газонів, зменшення площ квіткового оформлення.

2. Нормативно-правова база у сфері забезпечення зеленими насадженнями міст та населених пунктів спрямована на регулювання та управління у сфері охорони, утримання та відтворення зелених насаджень.

3. Рекомендації щодо режиму господарювання включають очищення території від сміття, вирубка сухих дерев та чагарників та їх заміна, поліпшення стану тропинкової мережі, обмеження руху по «живому» приґрунтовому покриві. Неприпустимий вид діяльності: вирубка живих та відносно здорових дерев та чагарників, порушення ґрунтового покриву,

Всеукраїнська науково-практична конференція «Кліматична адаптація в Україні: стан, виклики та перспективи (присвячена Всесвітньому Дню захисту клімату)» (15 травня 2020 року)

побудова доріг і комунікацій поза планом реконструкції, влаштування стоянок для автотранспорту.

Література

1. Херсонська міська рада: офіційний сайт. – Режим доступу: <http://www.city.kherson.ua/> (дата перегляду 28.05.2020).

2. Програма озеленення міста Херсона на 2011-2014 роки, що є складовою частиною Комплексної програми реформування та розвитку житлово-комунального господарства на території міста Херсона на 2010-2014 роки, затвердженої рішенням міської ради від 25.06.2010 № 1547 – Режим доступу: https://www.hgi.org.ua/static_content/prog/program_2011_VI/p90.htm (дата перегляду 28.03.2020)

3. Озеленення міст України. Хто і як дбає за “легені” свого міста?: офіційний портал VEZNA. – Режим доступу: <https://vezha.net.ua/suspilstvo/ozelenennya-mist-ukrayini-xto-i-yak-dbaye-za-legeni-svogo-mista/> (дата перегляду 28.03.2020)

4. Фахівці порахували зелені насадження: офіційний сайт «Херсон – це Україна» / Відділ екології департаменту житлово-комунального господарства. URL: http://www.city.kherson.ua/news_

ЧУХНЕНКО П.С.

КЗ «Інститут післядипломної педагогічної освіти Чернівецької області»

ГЛАЗУНОВ М.М.

Скадовська СЗОШ І-ІІІ ст. «Академія творчості» Херсонської області

УДК 712.4

СТВОРЕННЯ КОМФОРТНОГО МІКРОКЛІМАТУ У ПРИМІЩЕННЯХ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ЗНАЇЬ ПРО КІМНАТНІ РОСЛИНИ

Під час освітнього процесу у класних кімнатах робочої зони закладів освіти змінюється мікроклімат. Під цим поняттям варто розуміти комплекс фізичних факторів внутрішнього середовища приміщень, що чинять вплив на тепловий обмін організмів та здоров'я людини. До основних параметрів мікроклімату приміщень варто відносити температуру повітря та результуючу температуру приміщення, швидкість руху повітря у приміщенні, відносну вологість повітря, дотримання складу повітря близького до природнього, відсутність у ньому шкідливих домішок та неприємних запахів. У закритому приміщенні може тимчасово підвищуватися концентрація небажаних речовин, зокрема збільшуватися концентрація вуглекислого газу з підвищенням температури, зростати кількість окисників під час активної роботи здобувачів освіти, що порушує санітарні норми. Ці фактори також підвищують поріг відчуття гіпоксії.

Актуальність даної роботи полягає у рекомендаціях щодо підтримки в приміщеннях оптимального мікроклімату, який сприятливо впливатиме на

здоров'я людини, її психоемоційний стан, а також забезпечує умови для високої працездатності.

Метою роботи є укладання переліку рекомендацій щодо очищення повітря у приміщеннях за різними показниками із використанням кімнатних рослин.

Результати досліджень. Газовий склад повітря закритих приміщень відрізняється від атмосферного і визначається складом атмосферного повітря, у якому можуть бути наступні джерела забруднювачів: будівельні та оздоблювальні матеріали (ПВХ матеріали, з яких в повітря закритих приміщень виділяються бензен, толуен, етилбензен, циклогексан, ксилен, бутаноли); склопакети, які виділяють – ацетон, толуен, бутаноли, формальдегід, фенол, стирен; лакофарбові покриття і клейовмісні речовини виділяють толуен, бутилацетат, ксилен, стирен, ацетон, бутаноли, етіленгліколь; оргтехніка (працюючі комп'ютери, принтери, ксерокси, які виділяють амоніак, бензен, толуен). Інтенсивність виділення летких речовин у повітря закритих приміщень залежить від температури, вологості, часу експлуатації, а концентрація – від інтенсивності повітрообміну. Встановлено, що в приміщеннях, насичених полімерними матеріалами спостерігається вища схильність у людей до алергічних і простудних захворювань, гіпертонії, невралгії, вегетосудинної дистонії. Крім того, повітря закритих приміщень забруднюється в результаті життєдіяльності людини і побутової діяльності. Встановлено, що людина в процесі життєдіяльності виділяє близько 400 різних хімічних сполук, причому п'ята частина з них належить до високотоксичних речовин – це диметиламін, сірководень, нітроген(IV) оксид, окис етилену, бензен та ін. Повітряне середовище невентильованих приміщень погіршується пропорційно числу людей і часу їх перебування в приміщенні. Навіть 2-4 годинне перебування в цих умовах негативно позначається на стані розумової працездатності людей. У стані спокою (у процесі основного обміну) доросла людина виділяє близько 10-15 л вуглекислого газу за годину, а при невеликій активності до 20-25 л, у

середньому 22,6 л/год. Вважають, що відчуття дискомфорту зазвичай пов'язано не тільки зі збільшенням вмісту вуглекислого газу понад 0,1% за об'ємом, але і зі зміною температури, вологості, катіонного складу повітря.

Для забезпечення дотримання санітарних норм [1], необхідно провітрювати приміщення (у залежності від температури повітря зовні у °С (t) і тривалістю у хвилинах на перервах) за рівняннями:

$$\text{час провітрювання на коротких перервах } T = 0,01t^2 + 0,4t + 4;$$

$$\text{час провітрювання на довгих перервах } T = 0,02t^2 + 1,3t + 20.$$

На оптимальний мікроклімат приміщень чинять вплив і кімнатні рослини. Тобто покращити якісний склад повітря можна озелененням у класі. Варто зауважити, що рослини не можна розміщувати на підвіконнях (щоб не зменшувати освітлення) і на шафах (щоб попередити їх падіння). Після аналізу літературних даних [2, 3], автори тез виокремили рослини, які можна розміщувати у класних кімнатах (таблиця 1). Використовуючи дані рекомендації щодо ефективності очистки повітря у приміщенні, вимог щодо вирощування та догляду за рослиною, можна сформувати перелік кімнатних рослин під власні потреби та уподобання.

Таблиця 1

Рослина	Умови вирощування	Очищення повітря*
1	2	3
<i>Бегонія багаторічна</i> (окрім вічно-квітучої)	Росте в напівтіні чи в тіні західної або східної сторони за t = 15-22 °С, вологість повітря 60%, проте обприскувати не рекомендується. Перебуває в фазі спокою з жовтня до лютого і поливи в цей час скорочують. Підживлення проводять нітратними добривами. рН ґрунту 6,5 – 7,0. Ґрунт – торф і пісок у пропорції 2:1.	6,9 (леткі хімічні сполуки)
<i>Гібіскус</i> (китайська троянда)	t = 18-23°C, узимку не нижче 10°C; любить підвищену вологість у приміщенні; полив 1-2 рази на тиждень.	
<i>Каланхоє Дегремона</i>	Західна та східна сторони розміщення, взимку – південна. Не потребує обприскувань, добре переносить сухе повітря. Без надмірної вологості ґрунту. рН ґрунту 6,5 – 7,0. Суміш рівних частин листяної та дернової земель, перегною, торфу, піску.	6,2 (формальдегід)
<i>Традесканція</i>	Росте на східній або західній стороні у півтіні. Важко переносить липневу спеку, слід обприскувати у вечірній час	7,8 (формаль-

Всеукраїнська науково-практична конференція «Кліматична адаптація в Україні: стан, виклики та перспективи (присвячена Всесвітньому Дню захисту клімату)» (15 травня 2020 року)

	теплою водою. Щорічно підгодовують рано навесні, у червні в період бутонізації і в липні, коли починають розпускатися бічні суцвіття. Ґрунт повинен бути досить вологим; $t = 10-25^{\circ}\text{C}$. Взимку полив скорочується – досить близько 70-80 мл води на тиждень. рН ґрунту 7,0	дегід)
<i>Хлорофітум</i>	Невибаглива рослина. $t = 10-20^{\circ}\text{C}$, полив з травня до вересня 3-4 рази на тиждень (підживлення 1 раз на два тижня), узимку – 1 раз на тиждень, потрібно обприскувати листя. рН ґрунту 6,5-7,0	7,8 (формальдегід, чадний газ)
<i>Пеларгонія (герань)</i>	освітлене місце, $t = 10-25^{\circ}\text{C}$; не переносить надто вологий і сирий ґрунт, необхідний дренаж; одна рослина у горщику діаметром 15-25 см; листя не обприскувати.	
<i>Алоє вера</i>	Не потребує щоденного поливу, добре переносить сухе повітря на південній стороні, біля опалення, $t = 10-28^{\circ}\text{C}$. Полив здійснювати не на листя, не обприскувати. рН ґрунту 6,5-7,0	6,5 (формальдегід)
<i>Сансевієрія</i>	Легко переносить засуху, $t = 12-25^{\circ}\text{C}$. Чим більше полос на листі, тим більше світла потребує рослина. рН ґрунту 7,0. Суміш рівних частин дернової і листяної земель із половиною об'єму піску.	6,8 (формальдегід, трихлоретен, бензен)
<i>Спатифілум Уолеса</i>	Підходить напітінь, може розміщуватися у кутку, на сходах, $t = 16-27^{\circ}\text{C}$. рН ґрунту 7,0	7,5 (формальдегід, ацетон, трихлоретен, бензен)
<i>Драцена</i>	Невибаглива рослина, $t = 16-28^{\circ}\text{C}$; влітку виносити на свіже повітря. рН ґрунту 6,0-6,5	7,8 (формальдегід, трихлоретен, бензен)
<i>Гербера</i>	Період цвітіння з кінця весни до початку серпня. $t = 18-24^{\circ}\text{C}$. рН ґрунту 6,7-7,0	7,3 (формальдегід, трихлоретен, бензен)
<i>Кіпарисовик</i>	$t = 5-20^{\circ}\text{C}$, забезпечити комфортні умови взимку: достатню вологість за звичної температури. рН ґрунту 5,5-6,5	7,5 (леткі хімічні сполуки, виділяє фітонциди)
<i>Зигокактус (шлюмбергеа, різдвяник)</i>	$t = 15-20^{\circ}\text{C}$, потрібен торф і дренаж, обприскувати 1 раз на тиждень; у серпні-вересні зменшити зволоження. Потребує певного місця у напівтіні, рослину не рухати; любить добрива К, Р.	
<i>Крассула овальна (товстянка або грошове дерево)</i>	Рослина до 2м. південно-західному чи східному боці. $t = 15-20^{\circ}\text{C}$ у день і 10°C вночі, узимку поливати 1 раз на місяць; ґрунт: 1 частина дернової землі, 1 - піску, 3 частини листової землі, слабколужний з дренажем; підживлюють добривами навесні і влітку 1 раз на місяць.	

**Ефективність очистки повітря від домішок – за даними досліджень NASA, отриманими дослідженням проб повітря методом газової хроматографії із виведенням узагальненого коефіцієнта ефективності очистки повітря рослиною. Коефіцієнт обчислювався із*

Всеукраїнська науково-практична конференція «Кліматична адаптація в Україні: стан, виклики та перспективи (присвячена Всесвітньому Дню захисту клімату)» (15 травня 2020 року)

врахуванням ступеня небезпечності газів, що поглинаються, швидкості їх поглинання та спектру дії. Коефіцієнт виражений в умовних одиницях в інтервалі 0 – 10.

Фото рослини – зображення зовнішнього вигляду рослини можна побачити,



відсканувавши QR-код -

Людство здавна використовує рослини як живі фільтри, які є досить ефективним способом боротьби зі шкідливими викидами, а також здатними іонізувати повітря, абсорбувати пил та мікрочастинки. Настав час скористатись цими важливими та унікальними властивостями рослин і для створення безпечного освітнього середовища та комфортного мікроклімату у приміщеннях закладів освіти.

Література

1. Державні санітарні правила і норми влаштування, утримання загальноосвітніх навчальних закладів та організації навчально-виховного процесу ДСанПіН 5.5.2.008-01 від 14.08.2001р. № 63.
2. Ван дер Неер Все о комнатных растения, очищающих воздух. – СПб: ООО «СЗКЭО», 2009. – 128с., ил.
3. Дорожкина Е.А. Влияние растений на микроклимат помещений и организм человека // Международный научный журнал «СИМВОЛ НАУКИ». 2015. – №4. – С. 228-231.