



**РОЛЬ НАУК ПРО ЗЕМЛЮ  
В НАРОДНОМУ ГОСПОДАРСТВІ:  
СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ**  
(присвячена Всесвітньому Дню Землі)

**МАТЕРІАЛИ МІЖНАРОДНОЇ  
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ  
КОНФЕРЕНЦІЇ**

**20 березня 2019 р.**

**Херсон, ХДАУ**

**Міністерство освіти і науки України  
Державний вищий навчальний заклад  
«Херсонський державний аграрний університет»**

**Факультет водного господарства,  
будівництва та землеустрою  
Кафедра науки про Землю**

**РОЛЬ НАУК ПРО ЗЕМЛЮ  
В НАРОДНОМУ ГОСПОДАРСТВІ:  
СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ**

**(присвячена Всесвітньому Дню Землі)**

**Збірник матеріалів**

**Міжнародної науково-практичної конференції**

**20 березня 2019 року**

**Херсон – 2019**

УДК 55:33:502/504 (08)

**Роль наук про Землю в народному господарстві: стан і перспективи** (присвячена Всесвітньому Дню Землі). Збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції. – Херсон: ДВНЗ «ХДАУ», 2019. - 341с.

У збірнику викладено матеріали, розглянуті на пленарному засіданні Міжнародної науково-практичної конференції «Роль наук про Землю в народному господарстві: стан і перспективи».

Розглянуті актуальні питання теоретичних і практичних аспектів розвитку наук про Землю в Україні і за кордоном, сучасні методи дослідження Землі та її геосфер, космічний моніторинг геосистем та кризових явищ, особливості управління водними і земельними ресурсами в суспільному виробництві, охорона ґрунтів від деградаційних процесів, способи утилізації твердих побутових відходів.

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

*Друкується за рішенням Вченої ради факультету водного господарства, будівництва та землеустрою ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет» (протокол № 7 від 22.03.2019 р.).*

*Редакційна колегія не несе відповідальності за достовірність поданих матеріалів.*

## ЗМІСТ

<b>Андрієвська Я.П.</b> Хмарочоси з вертикальними фермами для садівництва на обмежених земельних територіях	9
<b>Берднікова О.Г., Коломієць В.В.</b> Екологічні аспекти використання мінеральних добрив	15
<b>Берегова Г.Д.</b> Філософська антропологія Макса Шелера у системі знань про Землю	18
<b>Бірюкова О.О.</b> Інноваційний розвиток сільськогосподарського землекористування	25
<b>Бойко Т.О., Дементьєва О.І., Омелянова В.Ю.</b> Особливості озеленення територій загального користування міста Херсона	29
<b>Браславська О.В., Надорожна О.А.</b> Сучасні проблеми трансформації аграрної сфери України	32
<b>Вердиев А.А.</b> Влияние степени сложности инженерно-геологических условий на надежность магистральных каналов	35
<b>Вільна Н.В.</b> Вплив ерозії як виду деградації на фізико-хімічні властивості чорнозему південного Правобережного Степу України	40
<b>Вовченко Б.О., Соболев О.М., Ведмеденко О.В.</b> Сучасні підходи до екобезпечної переробки гною в конярстві	44
<b>Волкова Л.А., Рокочинський А.М., Козішкурт С.М.</b> Наукове забезпечення інтегрованого управління басейну річки на засадах комплексного використання водних ресурсів	49
<b>Волочнюк Є.Г., Сакара О.Ю.</b> Заходи відновлення балансу органічних речовин на зрошуваних землях	53
<b>Волочнюк Є.Г., Сакара О.Ю.</b> Дослідження стану залізобетонних гідротехнічних конструкцій Інгулецької зрошувальної системи	58
<b>Волошина В.М., Волошин М.М.</b> Утилізація побутових відходів як альтернатива використання нескінченних джерел енергії	62
<b>Гамаюнова В.В., Хоненко Л.Г., Глушко Т.В., Музика Н.М.</b> Стан родючості ґрунтів та їх значення для розвитку землеробської галузі та в підвищенні врожаю зерна озимих культур	67
<b>Гаран В.В., Мацко П.В.</b> Використання ГІС/ДЗЗ технологій для вивчення територіальної структури землекористування регіону	74

<b>Гарафон С.Г., Стратічук Н.В.</b> Сучасний стан проблеми твердих побутових відходів в Україні	82
<b>Голубенко І.А., Савельєва О.М.</b> Стан забруднення вод басейну річки Інгулець важкими металами	85
<b>Гумбатов А.Г., Амирасланова А.С.</b> Исследование факторов, влияющих на освоение почв с тяжелым гранулометрическим составом	91
<b>Дементєєвська О., Бабушкіна Р.О.</b> Проблеми та наслідки глобальної зміни клімату на Землі	97
<b>Дєбров В.В., Корбич Н.М., Любенко О.І., Кривий В.В.</b> Способи переробки курячого посліду в органічне добриво та його вплив на родючість ґрунтів	101
<b>Дудкіна Є., Мацко П.В.</b> Геодезичні спостереження за просіданням гуртожитку №3 ДВНЗ «ХДАУ»	106
<b>Ємельянова Т.А.</b> Запобігання деформації будівель, побудованих на лесових ґрунтах	115
<b>Журахівський В.П.</b> Конструкції, підсилені стрижнево-роликовою системою	120
<b>Зарівняк І.С.</b> Мова як спосіб формування наукового світогляду студентів	126
<b>Зубов А.О.</b> Методика оцінки стану ділянок земної поверхні за космічними знімками на прикладі породних відвалів вугільних шахт	133
<b>Зубов А.Р., Зубов А.А.</b> К вопросу оценки вероятности затопления городских территорий при половодье	137
<b>Зубова Л.Г., Зубов А.А.</b> Утилизация породы отвалов угольных шахт	143
<b>Камінська М.О.</b> GIS application in each sciences	149
<b>Кияновский А.М.</b> Коаксиальный резистивный датчик влажности лессовых грунтов	152
<b>Ковтун В.А.</b> Земельно-ресурсний потенціал – основа людської цивілізації	157
<b>Козленко Є.В., Морозов О.В., Морозов В.В.</b> Наукове обґрунтування розрахунку проектного гідромодулю в порівнянні з фактичною (проектною) пропускною спроможністю міжгосподарських каналів Інгулецької зрошувальної системи (на прикладі каналу Р-1)	162
<b>Ладичук Д.О., Шапоринська Н.М.</b> Проблеми утворення твердих побутових відходів та їх утилізація	168
<b>Мельник М. А., Жужа В. В., Шукайло С.П.</b> Аналіз еколого-меліоративного стану ґрунтів на території	173

Нижньодніпровської дельтової рівнини	
<b>Морозов О.В., Шевченко В.М.</b> Вплив зрошення на еколого – агроеліоративний стан ґрунтів Херсонської області	180
<b>Морозов О.В., Морозов В.В., Керімов А.Н., Морозова О.С.</b> Основні тенденції регіональних змін клімату в умовах степу України (на прикладі Інгулецького зрошеного масиву)	186
<b>Новікова С.М.</b> Особливості будівництва теплиць в Україні за голландською технологією	193
<b>Осадчук І.В., Боліла С.Ю.</b> Обґрунтування необхідності впровадження логістики переробки та утилізації відходів у малий аграрний бізнес	199
<b>Охріменко О.В.</b> Хімічний склад і класифікація природних вод	202
<b>Пелих Н.Л., Панкєєв С.П.</b> Екологічні проблеми утилізації відходів свиначства	207
<b>Пелих В.Г., Ушакова С.В.</b> Кормові ресурси Херсонської області	211
<b>Петрова А.Т.</b> Некоторые аспекты деформации координатных систем	214
<b>Петрова О.А.</b> Биоремедиация полигонов ТБО в системе очистки загрязненных экосистем	216
<b>Петухов М.О.</b> Органічне землеробство як запорука запобігання забруднення ґрунтів важкими металами	220
<b>Погромська Я. А., Тютюнник Н. В., Ротач Ю. В., Качанова О. В.</b> Рухомість важких металів та мікроелементів у чорноземі звичайному Донеччини на ґрунтах сільськогосподарського призначення	225
<b>Попова О., Музика Н.М.</b> Класифікація параметрів техногенного впливу на навколишнє середовище.	231
<b>Рудік Н.М.</b> Теоретичний та прикладний аспекти ефективного використання земельних ресурсів	238
<b>Рудік О.Л., Рудік Н.М.</b> Розміщення олійних культур в системі ефективного використання ґрунтово-кліматичного потенціалу	244
<b>Садова Д.Ш.</b> Застосування ГІС-технологій для моделювання рельєфу	251
<b>Sementsova K. O.</b> Methodical approaches for the development of standard samples of	255

soil material with known content of trace elements-metals	
<b>Сидякіна О.В., Іванів М.О.</b> Вплив способів обробітку ґрунту і рівня мінерального живлення на продуктивність гороху в умовах південного степу України	258
<b>Ситник І.В.</b> Механізм управління водними і земельними ресурсами в аграрному секторі	263
<b>Смирнов В.М.</b> Інтегроване управління водними ресурсами: передумови та стратегія розвитку	267
<b>Смирнова С.М., Малявін Л.В.</b> Стратегія поводження з побутовими відходами: стан та перспективи	271
<b>Solokha M.O.</b> Use algorithm of the aerial operative for formation the file the task for agro techniques	276
<b>Стратічук Н.В.</b> Стратегічна екологічна оцінка як універсальний інструментарій запобігання потенційним конфліктам	283
<b>Тамара С.С., Бабушкіна Р.О.</b> Способи оцінки екологічного стану ґрунтів	288
<b>Хохлова Л.К.</b> Вплив абіотичних та біотичних факторів на розподіл Dreissena в головному магістральному каналі Каховської зрошувальної системи	291
<b>Чеканович М.Г.</b> Метод попереднього напруження залізобетонних конструкцій на «бетонну суміш»	296
<b>Чеканович М.Г., Андрієвська Я.П.</b> Балка зміцнена надміцною вставкою	300
<b>Чеканович М.Г., Романенко С.М.</b> Нова система зовнішнього підсилення балок	305
<b>Чеканович О.М.</b> Балки підсилені важільно-стрижневою системою	308
<b>Шабатура О.В.</b> Розробка радонового індексу для цілей оцінювання радонового ризику	312
<b>Шевченко А.Л., Осадчий В.И., Бабушкіна Р.А., Чарный Д.В.</b> Актуалізація проблеми учета ресурсів підземних вод в умовах глобального потеплення	317
<b>Шкляр О.Д., Бабушкіна Р.О.</b> Аналіз стану атмосферного повітря у Херсонській області	323
<b>Шкляр О.Д., Мацко П.В.</b> Використання оптичного супутника SPOT – 6/7 для ДЗЗ високої	328

роздільної здатності	
<b>Янін О.Є.</b> Оптимізація граничного співвідношення між прольотом і товщиною металевого настилу балочної клітки	334
<b>Музика О.С., Яремко Ю.І.</b> Обґрунтування необхідності еколого-економічного регулювання природокористування в межах рекреаційних територій	338



**АНДРІЄВСЬКА Я.П.**

асистент,

ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», м. Херсон

УДК 624.01

## **ХМАРОЧОСИ З ВЕРТИКАЛЬНИМИ ФЕРМАМИ ДЛЯ САДІВНИЦТВА В ОБМЕЖЕНИХ ЗЕМЕЛЬНИХ ТЕРИТОРІЯХ**

**Актуальність.** З ущільненням та зростанням населення міст пошук свіжих, екологічних продуктів стає справжньою проблемою. Концепція «хмарочосів-ферм» дозволить щорічно постачати продовольством тисячі людей використовуючи висотні офісні будівлі. Це дозволяє пом'якшити наслідки неврожаю, забезпечувати місцевих жителів їжею і навіть покращувати якість повітря. По мірі все більшого скупчення людей у містах питання виробництва на місці свіжої продукції буде ставати все більш актуальним. Саме тому розглянуті у статті питання можливості економії та екологічності земельних ресурсів за рахунок «хмарочосів-ферм».

**Мета дослідження.** Розглянути декілька найбільш вдалих відомих проектів вертикальних ферм на сьогоднішні дні.

**Результати дослідження.** Вертикальна ферма - узагальнена назва високоавтоматизованого агропромислового комплексу, розміщеного в спеціально спроектованій висотній будівлі, а також назва самої будівлі (див рис.1).

Головна відмінність вертикальних ферм від традиційних тепличних господарств і тваринницьких ферм - це інтенсивний підхід до використання території, вертикальне багатоярусне розміщення насаджень. По суті, ферма є багатоярусною теплицею.

Через те, що вертикальні ферми від самого початку плануються як елемент міського середовища, їх архітектурному виконанню надають велику увагу.



Рис1. Вертикальна ферма

Передумовою для розробки подібних проектів послугувало постійне зростання населення планети, яке в осяжному майбутньому призведе до нестачі територій сільськогосподарського призначення.

#### **Узагальнені характеристики проектів вертикальних ферм**

- Повна енергетична незалежність, завдяки використанню сонячної та вітрової енергії;
- системи збору й очистки води, переробки CO<sub>2</sub> і відходів, використання енергії біомаси;
- гнучка конструкція і можливість встановлення додаткових модулів;
- зелені сади, вертикальні гідропонні й аеропонні ділянки для вирощування рослин і зернових культур, басейни з рибою, ферми з тваринами.

#### ***Відомі проекти:***

- **Вертикальна ферма «Бабка»** (англ. Dragonfly) [1] бельгійського архітектора Вінсена Каллебо (Vincent Callebaut) (див рис.2). Свою назву «Бабка» вертикальна ферма-хмарочос отримав за форму у вигляді гігантських крил бабки, складених разом заввишки в 600 метрів.

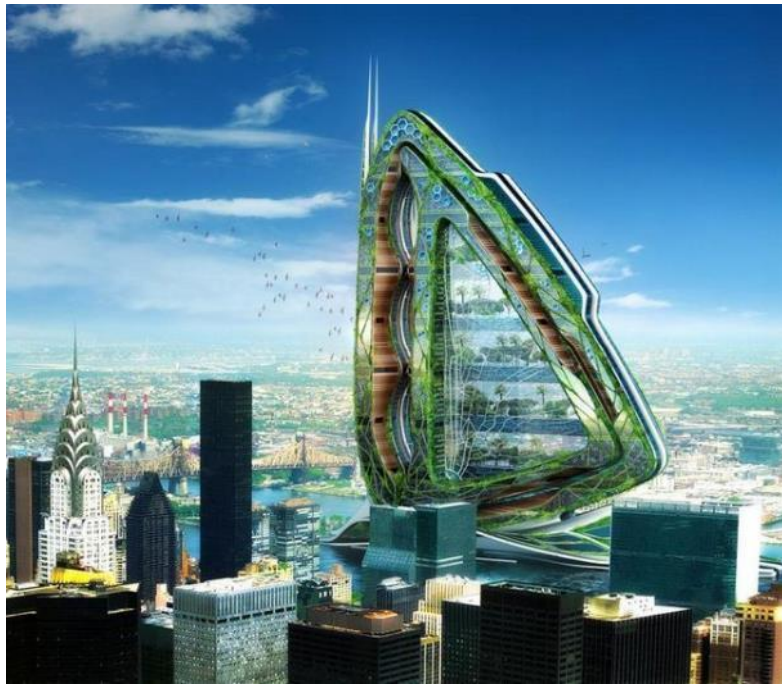
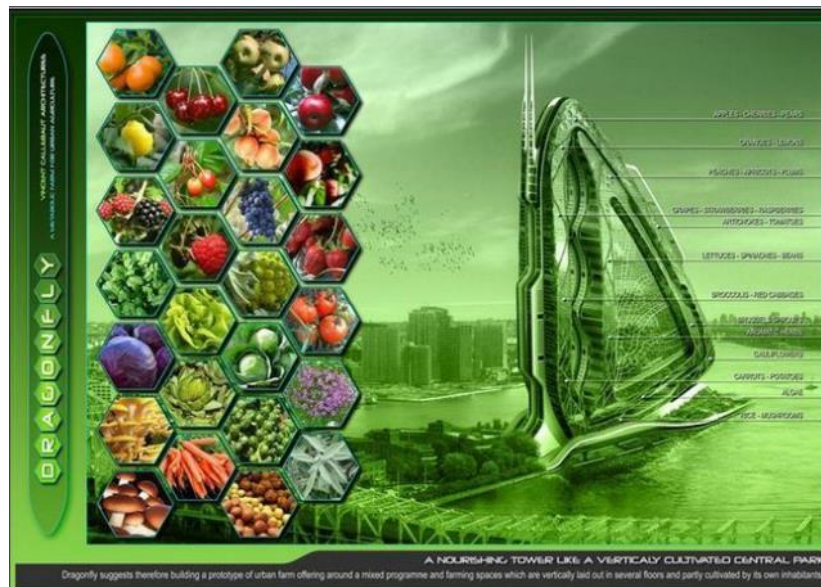


Рис2. Вертикальна ферма Dragonfly архітектора Вінсена Каллебó

Поверховість будівлі - 132 поверхи. Передбачається, що будівля повністю забезпечуватиме себе енергією за рахунок сонця і вітру. Місце для будівництва передбачене на острові Рузвельта, практично в центрі [Нью-Йорка](#) (між [Мангеттоном](#) і [Лонг-Айлендом](#)).

- **Вертикальна ферма Circular Symbiosis Tower [2],** концепт південнокорейських архітекторів. На відміну від всіх подібних проєктів вертикальних ферм, які передбачають їх розміщення в міському середовищі, проєкт



південнокорейських архітекторів «Circular Symbiosis Tower» передбачений для створення нового вигляду сільських поселень. Хмарочос складається з платформ, розташованих по спіралі навколо несучого ядра будівлі. На цих платформах планується розведення кормових рослин і вільний випас корів. Після тридцяти днів випасу великої рогатої худоби він переводиться на інший рівень, а на цей запускаються вівці або інші тварини, які здатні споживати укорочені частини зелених рослин. Проект вертикальної ферми «Circular Symbiosis Tower» є переможцем «2011 Skyscraper Competition».



Рис 3. Вертикальна ферма Circular Symbiosis Tower

**Вертикальна ферма «Plantagon»** [3], концепт якої був представлений шведсько-американською компанією «Plantagon», являє собою сферичний купол, всередині якого розміщена спіральна платформа, на якій і відбувається вирощування рослин. В будівлях будуть створювати вертикальні ферми, що працюють на основі гідропоніки.





Перша така споруда будується фахівцями Plantagon у шведському місті Лінчепінг. Будівля отримала назву The World Food Building і готова більше ніж на 50%.

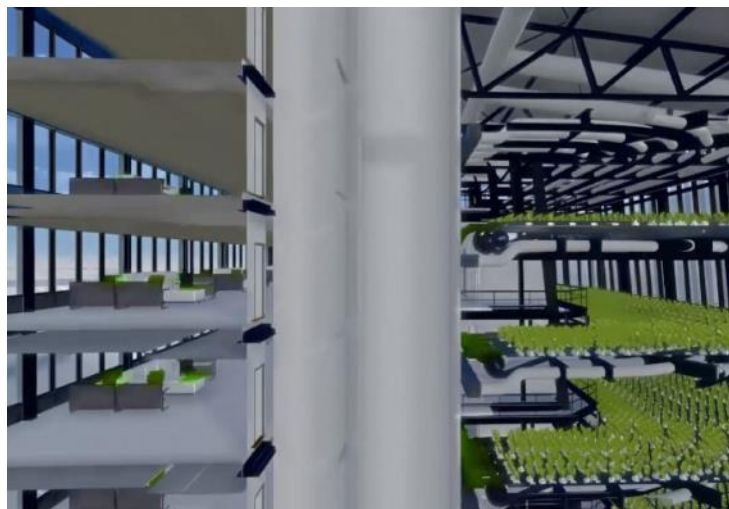
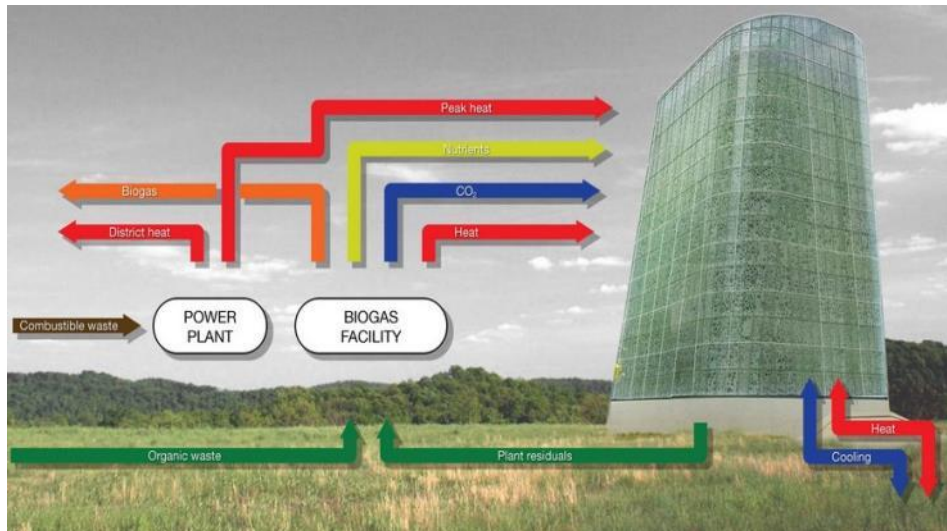


Рис 4. Вертикальна ферма «Plantagon»

Всередині будуть вирощуватися рослини за допомогою гідропонних технологій – це значить без використання ґрунту, із застосуванням водних поживних розчинів. Для досягнення найкращих результатів процес вирощування буде повністю контролюватись роботизованим обладнанням. Спеціальний комплекс автоматично визначить оптимальну для рослин якість повітря, необхідну температуру, кількість води і сонячного світла. Офіси 16-поверхової будівлі будуть знаходитись поряд з такими фермами. Вартість

будівництва складе 40 мільйонів доларів. Проте складно навіть уявити користь, яку принесе цей будинок, в довгостроковій перспективі. Одна ця будівля кожен рік потенційно здатна забезпечувати їжею більше 5000 чоловік. Таке місцеве рішення різко знижує транспортні витрати і економить енергію. При цьому в міській місцевості створюється якісна, здорова.



**Висновок.** Від садів на даху до «пористого» міського будівництва: по всьому світі елементи природи починають використовуватись в комерційних і житлових будівлях. Це дозволяє пом'якшити наслідки неврожаю, забезпечувати місцевих жителів їжею і навіть покращувати якість повітря. По мірі все більшого скупчення людей у містах питання виробництва на місці свіжої продукції буде ставати все більш актуальним. Якщо пілотний проект виявиться успішним, можливо, і інші міста спробують побудувати щось подібне. Із зростанням населення та дефіциту ресурсів креативні рішення типу хмарочосів з вертикальними фермами можуть сприяти досягненню успіху як мегаполісів, так і їх жителів.

### **Література**

1. <http://www.verticalfarm.ru/dragonfly.htm>. Назва сайту: « Dragon Fly - вертикальная ферма. Verticalfarm.ru»

2. <https://itc.ua/blogs/krupneyshaya-vertikalnaya-ferma-v-nyu-dzhersi-ne-ispolzuet-zemlyu-i-ekonomit-95-vodyi/> Назва сайту: «Крупнейшая вертикальная ферма в Нью-Джерси не использует землю и экономит 95% воды»
3. <http://energycraft.org/realizaciya/vertikalnaa-ferma-plantagon.html>. Назва сайту: «Электрика, энергетика и тепло»

**БЕРДНІКОВА О. Г.**

*к.с.-г.н., доцент,*

**КОЛОМІЄЦЬ В.В.**

*здобувач вищої освіти першого (бакалаврського)*

*рівня третього року навчання,*

*ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», м. Херсон.*

УДК:631.95:631.82

## **ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ**

**Актуальність теми.** На сьогоднішній день впровадження промислових технологій вирощування сільськогосподарських культур неможливо без застосування мінеральних добрив, при цьому звільняючи людину від малопродуктивної ручної праці. Мінеральні добрива, які містять макро- і мікроелементи, поряд з іншими факторами життєзабезпечення рослин, дозволяють одержати високі врожаї, підвищити ефективність використання землі. Але хімізація сільського господарства супроводжується процесами забруднення природного середовища продуктами небезпечними для життя живих організмів, включаючи людину. І це все має значний вплив.

**Стан вивчення проблеми.** Небезпека полягає в тому, що при недотриманні техніки безпеки можливе пряме отруєння хімічними препаратами. Крім того, потрапляючи в ґрунт, воду і атмосферне повітря вони можуть отруювати природне середовище, вносити суттєві зміни в біотици і організми, що їх населяють. Деякі речовини, особливо ті, що слабо розкладаються, можуть поступово накопичуватись у концентраціях, що

перебільшують допустимі норми, і стають небезпечними для життя. В зв'язку з цим, процесом хімізації потрібно керувати, щоб не погіршувати екологічну ситуацію. Добрива підвищують не тільки урожай, а і його якість, стійкість рослин проти хвороб, сприяють їх швидшому росту і розвитку, збільшують ефективність використання вологи. В зв'язку з широким використанням мінеральних добрив порушуються питання про забруднення оточуючого середовища. Найбільшу небезпеку викликають азотні добрива внаслідок великої рухомості нітратного азоту, але фосфор також має і немалий вплив. Головною проблемою тут є збагачення водоймищ зв'язаним азотом і забруднення ним ґрунтових вод. За багатьма даними на долю сільськогосподарського виробництва припадає половина зв'язаного азоту, що потрапляє у водойми. Так дослідження водних систем штату Вісконсин (США) показали, що 42% азоту потрапляє у водойми з ґрунтовими водами, 10% - з поверхневим стоком із сільськогосподарських угідь, 30% - із каналізаційних систем і 9% - із атмосферними опадами. Під час проведення необхідних дослідів по добривам та їх діючим речовинам, результати показали, що нітрати накопичуються вище допустимих норм не тільки у воді, а і у врожаї. Самі по собі нітрати не викликають особливої небезпеки для здоров'я людини і тварини, небезпечними є кислоти, які з них утворюються (солі азотистої кислоти  $\text{NaNO}_2$ ,  $\text{KNO}_2$ ), вони викликають тяжке захворювання крові у дітей. Меншу загрозу представляють фосфорні добрива. Фосфат – іон мало рухомий і сильно закріплюється в ґрунті, а ортофосфат ( $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ) практично не токсичний для людей і тварин. Дослідження показали, що вимивання фосфору, внесеного з добривами в ґрунт, практично “не проходить”. Відомий термін “зафосфачення” чорноземів вказує на те, що скільки не вноситься його в ґрунт, він поглинається майже на 50%. Тому фосфорні добрива постійно вносяться при вирощуванні рослин. Специфічна особливість фосфатних добрив полягає в тому, що застосування їх у великих дозах призводить до небажаного накопичення в ґрунті ряду інших елементів: стабільного стронцію, фтору, природних радіоактивних сполук урану, радію, торію. Так з 3 ц суперфосфату може бути



внесено в ґрунт від 1,5 до 10 кг стронцію. Третій основний елемент мінеральних добрив – калій. Він не надає суттєвої шкідливої дії на оточуюче середовище. Однак разом з калійними добривами вноситься багато хлору. Останній, проникаючи в ґрунтові води може викликати ряд небажаних явищ, впливаючи на засолення ґрунту.

**Я хотів дізнатися, чи насправді сільське господарство негативно впливає на навколишнє середовище, як і яким чином?** Але виявилось не так. Основним джерелом забруднення водоймищ фосфором є не сільське господарство, а промислові та побутові стоки. По даним більшості дослідників, доля сільського господарства у забрудненні води фосфором не перевищує 10-15%. Особливо серйозним джерелом забруднення цим елементом стали в останній час миючі засоби, що вміщують поліфосфати – дуже шкідливі речовини для людини.

**Висновки та пропозиції.** В сільському господарстві поряд з підвищенням урожайності та поліпшенням якості продукції на перший план повинні висуватися питання збереження та захисту навколишнього природного середовища від техногенного забруднення. Необхідним є впровадження природоохоронних ресурсозберігаючих технологій, які б забезпечували збереження в чистоті ґрунту, води та повітря. Отже, для поліпшення стану навколишнього природного середовища у зв'язку з використанням мінеральних добрив необхідно дотримуватися, а також удосконалювати технологію внесення мінеральних добрив, видержувати науково обґрунтовані співвідношення внесення мінеральних добрив при їх застосуванні під сільськогосподарські культури.

### ***Література***

1. Агроекологія / М. М. Городній, А. Г. Сердюк, М. П. Вовкотруб та ін. – К.: Вища школа, 1993. – 415 с.
2. Дижо Р. Основы экологии. – М.: Прогрес, 1975. – 415 с.
3. Минеев В. Г. Химизация земледелия, природная среда. – М.: Агропромиздат, 1990. – 186 с.

4. Агроэкология / Под ред. В.А. Черникова, А.И. Чекереса.-М.: Колос, 2000 г.

**БЕРЕГОВА Г.Д.**  
*д.філос.н., професор,*  
*ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», м. Херсон*

## **ФІЛОСОФСЬКА АНТРОПОЛОГІЯ МАКСА ШЕЛЕРА У СИСТЕМІ ЗНАНЬ ПРО ЗЕМЛЮ**

Науки про землю, або геонауки, охоплюють досить широкий спектр знань про планету Земля.

Перші системні праці, що стосуються наук про землю, з'явилися ще в античному світі: трактат «Про камені» Теофраста, «Природнича історія» Плінія, «Географія» Страбона). Праці середньовічних вчених Сходу («Мінералогія» Аль-Біруні та ін.) були відомі лише обмеженому колу європейських учених, причому їх вивчення зосереджувалось здебільшого в християнських монастирях [5].

На сьогодні науки про землю мають досить розгалужену систему знань, як-от: географія, геологія, геодезія, геофізика, гідрологія, гляціологія, метеорологія, геоінформатика тощо. Також вони тісно пов'язані з екологією та філософськими науками – антропологією, антропософією, антропокосмізмом, оскільки останні розглядають проблему взаємозв'язку людини та світу, що є однією з найбільш фундаментальних для метафізики.

Саме комплекс уявлень про гармонійну єдність людини і всесвіту, про їхню своєрідну взаємозалежність і взаємопроникнення, а також про засоби досягнення такого стану об'єднує та розвиває філософська концепція антропокосмізму (від грец. «антропос» – людина, «космос» – світ як системно-гармонійне ціле).

Цікавим знанням з пізнавальної точки зору є й антропософія як різновид теософії, як специфічна теорія пізнання, заснована свого часу німецьким філософом-містиком Рудольфом Штайнером. Згідно з антропософією, людина

має особливі «надприродні якості», які дають їй можливість вступати у пряме спілкування з існуючим світом духів.

Антропологія – це біологічна наука, що вивчає тілесну природу людини, її походження і подальший розвиток, близько стоїть до суспільних наук, також наука про походження й еволюцію людини, утворення людських рас і про нормальні варіації фізичної будови людини.

Однак філософська антропологія є філософським ученням про природну сутність людини, а також напрямом філософії, у шляхом використання і тлумачення даних різних наук – не тільки біології, а й психології, етнології, соціології тощо.

Особливо зацікавленість викликає проблема природи людини у філософській антропології Макса Шелера.

Філософську антропологію Макс Шелер (1874-1928) трактує як основну філософську науку про сутність людини, «про її відношення як до царства природи (неорганічної, рослинної і тваринної), так і до основи всіх речей: це наука про метафізичне сутнісне походження людини, про її фізичне, психічне й духовне начала у світі, про ті сили й потенції, які нею рухають і які вона надає руху; це наука про основні напрями й закони її біологічного, психологічного, духовно-історичного й соціального розвитку, а також їхні сутнісні можливості та їхні реальності. Психофізична проблема тіла й душі й ноетично-вітальна проблема також включаються в неї. Тільки така антропологія могла б відтворити філософські основи для всіх наук, що мають справу із предметом «людина», – природничих, медичних, передісторичних, етнологічних, історичних і соціальних, а також для нормальної психології, психології розвитку, характерології й установити певні й міцні цілі їх дослідження» [1, s.7-8].

Таким чином Макс Шелер пов'язав філософську антропологію з психоаналізом, філософією життя та дискусіями про освітню реформу [6]. Останнє є особливо цінним для вирішення нагальних проблем сучасної

філософії освіти та для побудови нових філософсько-освітніх концепцій з урахуванням природи людини.

У своїй основній роботі з філософської антропології «Положення людини в космосі» (1928) Макс Шелер розкрив деякі сторони сутності людини у зв'язку з її відношенням до світу тварин і рослин. Такий підхід можна назвати біолого-антропологічним, початковим етапом формування більш цілісного розуміння людини. Але в результаті цей підхід виявився вузьким для філософсько-антропологічного мислення [7, с.122].

Макс Шелер виділяє в органічному світі, на самому початку його розвитку, так зване почуттєве поривання, під яким він розуміє рух органічного тіла від себе до чогось невизначеного (наприклад, так тягнуться до світла багато комах і рослини). У почуттєвому пориванні він полягає найпростіший вияв життя, несвідома потреба, безоб'єктивна спрямованість і безоб'єктивне страждання.

Почуттєве поривання становить сутність рослинного (вегетативного) життя та пронизує всю сферу органічного, безумовно, і людину.

Почуттєвий порив є й в основі навіть найпростішого відчуття

Це не просто реакція на зовнішнє збудження, його результат, а нерозчленований споконвічний рух зовні. «Усяка поведінка, – пише Шелер, – є завжди також вираженням внутрішнього стану». Отже, органічне буття природи на першому етапі своєї сутнісної психологічної форми виділяє почуттєвий порив, котрий присутній також і тому, що він акумулює у собі всі сутнісні шаблі буття, тобто й щабель живої природи. У людині «природа вся виступає в якійсь концентрованій єдності її буття. Немає жодного почуттєвого акту, навіть найпростішого сприйняття й уявлення, за яких не ховався б темний, почуттєвий порив» [1, с. 23].

Наступним етапом органічного буття природи у своїй сутнісній психологічній формі є інстинкт. Поведінка, викликана інстинктом, повинна виражатися в доцільних, корисних для живої істоти діях. В інстинктах почуттєві пориви якби здобувають форму доцільних дій людської істоти.

Інстинкти поведінки Макс Шелер підрозділяє на поведження, зумовлене звичкою, і інтелектуальне поведження [7, с.123]. Перше виділяється в якості наступної психічної форми життєвого пориву. У цьому вигляді поведінка виявляє себе як здатність живої істоти, що називається асоціативною пам'яттю, – здатність, необхідна для орієнтування в життєвому просторі. Основою асоціативної пам'яті є умовний рефлекс. Іншою, найбільш високою сутнісною формою психічного життя Макс Шелер вважає практичний інтелект. З ним тісно пов'язані здатність вибору й дії, засновані на виборі.

Сутність людини Шелер визначає поняттям «дух», що за своїм смислом споріднене поняттю «розум», уведеному в побут філософської науки ще стародавніми греками, але воно більш ємне й змістовне, ніж поняття «розум», тому що поряд з людською здатністю мислити ідеями, дух може споглядати абсолютні й вічні сутності й цінності. Дух – поняття багатогранне, воно містить у собі такі вищі емоційні вияви людини, як доброта, любов, блаженство, каяття, розпач, подив і ін. Усі ці вияви не можуть існувати поза людиною, тому в людині дух виявляє себе, виступаючи в кінцевих сферах буття.

Дух виявляє себе в таких актах, як міркування, споглядання, збагнення апріорних істин, самосвідомість, а також моральні або духовні почуття, такі, як безкорислива симпатія до іншої людини. Макс Шелер роз'яснює поняття «дух» так: «Основним визначенням «духовної» істоти є її екзистенційна самотійність, свобода, незалежність від примусу, тиску, зв'язку з органічним, з «життям» і всім, що відноситься до життя... Така духовна істота не є більше пов'язаною інстинктами й навколишнім світом, але вільною від навколишнього світу» [1, s. 47].

Таким чином, Шелер бачить людину немов розділеною на дві абсолютно самотійні й відчужені одна від одної сторони: «порив» і «дух». Порив – це тваринне начало у людині: відчуття, інстинкти, пам'ять, розум – усі ці якості однакові в людини й тварини й визначаються поривом. Дух становить хаотичне, несвідоме начало, що ніяк не спрямовується й не має мети [7, с.125].

Учення про людину Шелера – досягнення гармонії «життєвого пориву» і «духу» за визначальної ролі духовного начала. Така єдність, за Шелером, повинна втілитись у вселюдині – образі ясного духу й невичерпної чутливості. Такий ідеальний образ у дійсності ніколи не буде створений і не буде досягнутий повністю. Кожний конкретно-історичний період часу додає до цього образу свої характерні риси. Образ вселюдини тільки позначає напрям, у якому варто вдосконалюватися, змінюватися й діяти реальній людині.

Критики концепції людини Шелера вказують на протиріччя його концепції: доведений до крайності дуалізм, насильницький поділ людини на дві зовсім самостійні сторони, а також теза про безсилля духу [7, с.126]. Згідно з Шелером, дух повинен спрямовувати, упорядковувати прагнення пориву, але як самостійна складова частина людини дух абсолютно неспроможний, не має ніякої влади, і тільки несвідомий порив володіє творчою міццю й здатністю дії. Говорячи про дух, духовний акт, Шелер має на увазі окрему людську особистість, що і є уособленням духу.

Відомий німецький антрополог А.Гелен писав, що, зіставляючи тварину й людину, Шелер сформулював проблему людини не як проблему зоології або фізичної антропології, а як філософську проблему, що полягає в тому, що Шелер витлумачував біологічну, тілесну природу людини в безпосередньому зв'язку з його душевно-духовним і розумним початком. Однак своєю концепцією надвітальної й антивітальної природи духу як якогось потойбічного для реального світу й конкретного людського буття, він фактично заперечує науку [3, с. 189].

Отже, Шелер виділяє такі шаблі розвитку психічного: почуттєве прагнення (властиве всьому живому – від рослини до людини); інстинкт; асоціативна пам'ять; практичний інтелект, що полягає у здатності вибору й передбачення; дух (властивий тільки людині) – принцип, протилежний життю, тому що дух залежить від органічної природи. Принцип усього живого – це порив, у якому дійсність, пережита в досвіді опору, пізнається як існування. Дух же дає можливість пізнати буття як сутність. Взаємовідношення духу й

життєвого пориву виявляється в розвитку культури й суспільства як взаємодія «ідеальних» і «реальних» факторів; дух сам по собі не в змозі втілити в дійсність свої ідеї, які здобувають дійсність лише там, де з'єднуються з реальними факторами: інстинктами, інтересами, суспільними тенденціями й т.п.

Аналіз філософської антропології М. Шелера підтверджує, що загалом не можна створити новий філософський образ людини, а можна лише ствердити старі знання про неї. «Філософська антропологія, – пише Б. Григор'ян, – незважаючи на деякі наукові й теоретичні знахідки, не змогла стати цілісним вченням про людину. Більше того, вона вилилася в окремі філософськи осмислені регіональні антропології – біологічну, психологічну, релігійну, культурну й ін., які за відомої принципової спільності, що поєднує їх у межах єдиної філософської течії, виявили істотні розходження як у методах дослідження, так і в розумінні характеру й призначення самої філософської антропології. Залишилися нездійсненими й домагання філософської антропології на положення спеціальної науки поряд з іншими дисциплінами взагалі [4, с. 84].

Філософська антропологія в зображенні людини безсумнівно має виховний підтекст. Якщо філософська антропологія порушує питання про те, «що є людина», то педагогічна антропологія, що виділилася з неї як галузь знання, не обмежується цим питанням і йде далі, служить новим етапом у розкритті образу людини, ставить питання, що робить людину людиною і як відбувається формування власне людського в людині. Намагаючись відповісти на поставлені питання, філософська й педагогічна антропології спільними зусиллями прагнуть створити новий філософський образ людини, що формується під безпосереднім впливом виховання [7, с.128].

Загалом філософське осмислення світу та розуміння людиною своєї планетарно-космічної сутності, з огляду на глобалізаційні процеси та не зовсім втішні перспективи нашої цивілізації (поневолення людини продуктами її техногенної діяльності, результати застосування ядерної зброї, екологічна

катастрофа, вірусно-бактеріологічне знищення людства тощо), дає потужний поштовх розвитку особистості, людству й цивілізації.

### *Література*

1. Scheler M. Die Stellung des Menschen im Kosmos / M.Scheler. – Darmstadt: Otto Reichl Verlag, 1928. – 198 s.
2. Берегова Г.Д. Освітньо-виховний потенціал філософських знань у системі вищої аграрної освіти в Україні: Монографія / Галина Берегова. – Херсон: Айлант, 2012. – 312 с.
3. Гелен А. О систематике антропологии // Проблема человека в западной философии; [перевод А.Ф. Филиппова] // А. Гелен. – М.: Прогресс, 1988. С. 152-201.
4. Григорьян Б.Т. Новейшие течения и проблемы философии в ФРГ (Марксистский анализ новейших течений западногерманской буржуазной философии) / Б.Т. Григорьян, П.П. Гайденок, А.С. Богомолов и др. – М.: Наука, 1978. – 367 с.
5. Науки про Землю: Вікіпедія; [інтернет-ресурс].
6. Новая философская энциклопедия; [Электронный ресурс] / Институт философии Российской академии наук. – Режим доступа: <http://iph.ras.ru/elib/2251.html>.
7. Новичкова Г.А. Историко-философские очерки западной педагогической антропологии / Г.А. Новичкова. – М.: ИФ РАН, 2001. – 142 с.
8. Шелер М. Сутність моральної особистості // Пер. з нім. М. Култаєвої / Сучасна зарубіжна філософія. Течії і напрями. Хрестоматія. – К.: Ваклер, 1996. – С. 9-30.



**БІРЮКОВА О.О.**

*«Школа молодого вченого»,  
студентка факультету економічних наук  
Чорноморського національного університету імені Петра Могили,  
м. Миколаїв.*

УДК 338. 21: 332.334

## **ІННОВАЦІЙНИЙ РОЗВИТОК СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ**

**Актуальність.** Нераціональне використання та управління земельними ресурсами є проблемою, що спричиняє необхідність забезпечення реальності та реалізації процесу інноваційного розвитку сільськогосподарського землекористування. В системі управління землекористуванням і досі не створено інфраструктури цивілізованого обігу земель, не вживаються необхідні заходи щодо ведення ефективної політики раціонального землекористування, впродовж тривалого часу використання землі здійснюється переважно без чітко окресленого еколого-економічного та соціального обґрунтування.

Стає очевидним, що альтернативи стратегічного планування сільськогосподарського землекористування немає, і нині це набуває конкретного соціально-економічного та екологічного змісту у формі ухвалення екологічних законопроектів, розробки екологічних програм та планів [1, с. 50].

**Мета дослідження** полягає у вирішенні проблеми нераціонального використання та управління земельними ресурсами через комплексний підхід до інноваційного розвитку земельних ресурсів, що включає: удосконалення обліку земель та інших природних ресурсів, їх оцінки та ведення земельного кадастру [2, с. 24]; проведення перегляду і розробку політики, спрямованої на підтримку оптимального землекористування і раціонального управління земельними ресурсами; вдосконалення і зміцнення систем планування, управління та оцінки земельних ресурсів; зміцнення установ та координаційних механізмів у галузі землекористування; створення механізмів сприяння активній участі всіх зацікавлених сторін у процесі прийняття рішень [3, с. 33].

**Результати дослідження.** В сільськогосподарському землекористуванні існує багато чинників, які впливають на інноваційний розвиток. Одним з таких є комплексний підхід до використання землі, який відіграє винятково важливу роль та передбачає прийняття конкретних рішень на основі прогнозування (рис. 1), що дасть змогу сформувати майбутнє зі сторони суб'єкта управління.

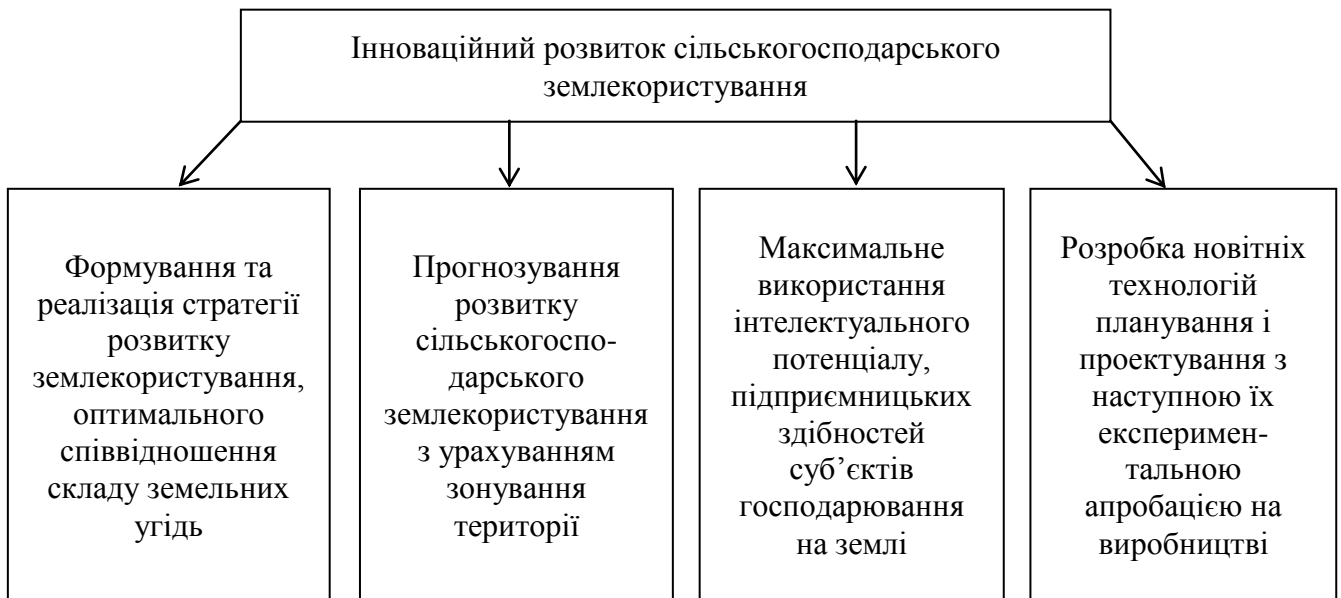


Рис. 1. Комплексний підхід до інноваційного розвитку використання землі

*Джерело:* Сформовано автором

Отже, комплексний підхід в сільськогосподарському землекористуванні базується на принципово нових засадах, що являють собою орієнтири інноваційного розвитку землекористування, які повинні забезпечити його конкурентоспроможність та нададуть змогу створити всі умови для ефективного використання земельно-ресурсний потенціалу в довгостроковій перспективі.

Одним із найбільш ефективних чинників, який може бути використано для інноваційного розвитку сільськогосподарського землекористування, є впровадження стратегічного планування сільськогосподарського землекористування.

Виокремимо заходи, що передбачає стратегічне планування сільськогосподарського землекористування:

- поєднання альтернативних напрямів перспективного сільськогосподарського землекористування та науково-обґрунтованих способів використання сільськогосподарських земельних ресурсів з урахуванням їх особливостей;

- впровадження заходів з комплексного поліпшення, відтворення й охорони земельних ресурсів з метою екологізації сільськогосподарського виробництва;

- дотримання заходів з контурно-меліоративної організації території, раціоналізації структури землекористування, застосування перспективних способів організації сільськогосподарського виробництва;

- відповідальність землевласників та землекористувачів за погіршення стану навколишнього природного середовища, забезпечення дотримання екологічних вимог і нормативів;

- обов'язкове ведення контролю за станом земельних ресурсів та змінами, що відбуваються в сільськогосподарському виробництві;

- забезпечення охорони сільськогосподарських земельних ресурсів від негативного шкідливого впливу промислового виробництва, шляхом застосування екологічнобезпечних технологій;

- впровадження в практику ефективного організаційно-економічного та екологічнобезпечного механізму сільськогосподарського землекористування, що включатиме систему інструментів, які впливають на зміну стану земельно-ресурсного потенціалу.

Стратегічне планування сільськогосподарського землекористування має базуватися на виділенні таких сценаріїв планування, які визначаються відповіддю суспільства на ті виклики, які стоять перед ним у майбутньому періоді. Мова йде про те, яку позицію займе суспільство відносно проблеми економічного, ефективного та раціонального використання земель, охорони земельного фонду, відтворення родючості ґрунту, як головної умови національної безпеки держави.

**Висновок.** Отже, інноваційний розвиток сільськогосподарського землекористування забезпечує ефективне його використання на основі комплексного підходу, що дозволить вирішити проблему нераціонального використання та управління земельними ресурсами та враховує перспективи його подальшого розвитку з урахуванням позитивних змін у майбутньому.

Слід додати, що ефективність стратегічного планування використання землі має досягатись шляхом впровадження найбільш ефективних альтернативних рішень щодо ефективного ведення виробництва в сільському господарстві.

### ***Література***

1. Лазарева О.В. Сучасні підходи до стратегічного планування сільськогосподарського землекористування / О.В. Лазарева, О.О. Бірюкова. – Подільський науковий вісник. – Науки: економіка, педагогіка. – Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД». – № 2. – 2018. – С. 44-52.

2. Третяк А. М. Територіальне планування землекористування в контексті формування фінансової стійкості об'єднаних територіальних громад / А.М. Третяк, В.М. Третяк, Т.М. Прядка, Н.А. Третяк // Землеустрій, кадастр і моніторинг земель. – 2017. - № 1. – С. 21-27.

3. Котикова О.І. Теоретико-методологічні основи стійкого розвитку землекористування / О.І. Котикова. – Миколаїв: Видавець Ганна Гінкул, 2009. – 210 с.

**БОЙКО Т.О.**

к.б.н., доцент,

**ДЕМЕНТЬЄВА О.І.**

к.с.-г.н., доцент,

**ОМЕЛЯНОВА В.Ю.**

асистент,

*ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», м. Херсон*

УДК: 712.4 / 712.3/.7

## **ОСОБЛИВОСТІ ОЗЕЛЕНЕННЯ ТЕРИТОРІЙ ЗАГАЛЬНОГО КОРИСТУВАННЯ МІСТА ХЕРСОНА**

**Актуальність.** Розвиток архітектури міста забезпечує формування штучного ландшафту із забезпеченням екологічних передумов: збереження існуючих природних комплексів та створення різних рекреаційних об'єктів із значним навантаженням на природні компоненти. Створення зелених насаджень міста забезпечує основні соціально-економічні завдання: архітектурно-планувальні, санітарно-гігієнічні, естетичні, рекреаційні тощо [1].

Зелені насадження – основа паркових композицій. Створення архітектурно-художнього вигляду території за допомогою рослин є однією з основних задач ландшафтного благоустрою.

За функціональним зонуванням комплексної зеленої зони (території забудови міста, зеленої зони) розрізняють території загального користування; території обмеженого користування і спеціального призначення [2,3].

**Мета дослідження полягала** у створенні проекту озеленення міжквартальної території міста Херсону мікрорайону Таврійського з подальшим наданням їй статусу скверу.

### ***Результати дослідження.***

Спроекований нами об'єкт за функціональним призначенням відноситься до територій загального користування та за площею й оснащенням при проведенні заходів з благоустрою та зонуванні може набути статусу сквера.

Ділянка розташована у мікрорайоні Таврійський міста Херсон та займає площу 0,55 га.

Благоустрій даної території передбачає зонування існуючої зеленої зони на такі ділянки: спортивний та дитячий майданчики, зона відпочинку, створення нових зелених насаджень. Облаштування території потребує розбивки сітки доріжок на головну алею та другорядні стежки, а також добір асортименту деревних та трав'янистих рослин згідно природно-кліматичних умов території дослідження.

Для поліпшення санітарно-гігієнічних функцій зелених насаджень рекомендуємо облаштувати зони відпочинку, що передбачає насадження деревних рослин, а саме *Tuja occidentalis* L. та *Salix alba* L., а також створити живопліт з *Ligustrum vulgare* L. Специфіка території не передбачає створення клумб та рабатов. Однак, підкреслити центральну ділянку заплановано симетричною висадкою *Jucca smalleiana* Fern. Такий підбір асортименту рослин дозволить майбутньому скверу мати декоративний вигляд в усі сезону року.

За проектом акцент зроблено на центр ділянки, де заплановано висадити *Quercus rubra* L., обрамлений декоративними концентричними лавами та ліхтарями, що підкреслить рекреаційну та декоративну функцію даного об'єкту (рис. 1).

Існуючі насадження дерев та чагарників ділянки створювались хаотично та стихійно, мають різну видову та вікову структуру. Тому, дані насадження потребують реконструкції та реставрації, а також санітарної обрізки та фігурної стрижки.



Рисунок 1 – зовнішній вигляд запроєктованого скверу.

Спортивний майданчик спроектовано з урахуванням вікових особливостей відвідувачів. В проекті запропоновані різні варіанти його облаштування.

### ***Висновок***

Представлена територія потребує комплексного підходу щодо благоустрою та реконструкції. Для надання їй статусу скверу необхідно створити нові зелені насадження та провести санітарну обрізку існуючих. Для комфорту територію слід зонувати та виділити головні акценти. В цьому разі територія зможе виконувати всі функції скверу: санітарно-гігієнічну, архітектурно-планувальну, естетичну, рекреаційну.

### ***Література***

1. Кучерявий В.П., Ландшафтна архітектура: підручник / В.П. Кучерявий. – Львів: «Новий світ-2000», 2018. – 521 с.
2. Закон України «Про благоустрій населених пунктів» від 2005 рік: Електронний ресурс. Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/2807-15>
3. Правила утримання зелених пунктів України, затверджені наказом Міністерством будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України від 10.04.2006 року № 705: Електронний ресурс:

Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0880-06>

**БРАСЛАВСЬКА О.В.**

*д.пед.н., професор,*

**НАДОРОЖНА О.А.**

*магістрант,*

*Уманський державний педагогічний університет*

*імені Павла Тичини, м. Умань*

УДК:911.3

## **СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ТРАНСФОРМАЦІЇ**

### **АГРАРНОЇ СФЕРИ УКРАЇНИ**

**Актуальність.** Для повноцінного розвитку держави актуальним сьогодні є суспільно-географічне дослідження проблем трансформації аграрної сфери, результати якого, з одного боку, були б адекватними складності процесів, що відбуваються, з іншого – дозволили б розробити систему дієвих заходів щодо підтримки сільської економіки та сільських територій. Поняття трансформація означає перетворення, перевтілення, зміна виду, форми, властивостей чогонебудь. З позицій впливу на зміни структури господарської системи трансформація – це процес заміни конституючих ознак одного господарського порядку подібними ознаками іншого порядку, наслідком чого є докорінне перетворення економічної системи в цілому [3, с.47].

**Мета дослідження** полягала у визначенні сучасних проблем аграрної сфери України за декілька історичних етапів.

**Результати дослідження.** Кожному етапу трансформацій відповідають свої особливості структурної реформи, внутрішньої аграрної та торгівельної політики. Ознакою, у відповідності з якою проводиться періодизація трансформаційних процесів, є виділення головного стратегічного завдання, на якому зосереджувались основні зусилля урядів країн з перехідною економікою і спрямовувались основні ресурси. Стратегічні завдання, що вирішувались на



кожному етапі, приводили до докорінних соціально-економічних змін у сільському господарстві.

Відповідно до цих критеріїв Т.М. Осташко виділяє такі періоди (етапи) аграрних трансформацій у країнах Центральної та Східної Європи [1, с.36-37]:

I етап: 1989 р. – середина 90-х років. Стратегічним завданням першого етапу трансформацій стала структурна реформа аграрного сектора, в основі якої лежала приватизація землі. У макроекономічному плані головна мета трансформацій в країнах регіону у цей період була подвійною, що передбачала, з одного боку, встановлення прав приватної власності, у тому числі і в аграрній сфері, а з другого, – початок макроекономічної стабілізації.

На першому етапі проводилась земельна реформа, демонополізація і приватизації в галузях, пов'язаних із сільським господарством технологічним ланцюжком, формування ринкових структур в агропродовольчому комплексі, лібералізація цін і торгівлі сільськогосподарською продукцією, інституційна реформа. Найбільш складними завданнями першого етапу виявились приватизація землі і формування ринків земель сільськогосподарського призначення.

II етап: середина 90-х кінець 90-х років XX ст. Характерною ознакою реформування аграрної сфери на цьому етапі стала радикальна зміна напрямку внутрішньої аграрної політики від лібералізації торгівлі, цін і обмеженого втручання в функціонування ринків до політики підтримки цін і ринків, експортних та імпорتنих обмежень. Продовжувалася інституційна реформа, зростала ефективність виробництва, відбувались подальші структурні зміни у напрямку консолідації земельних ділянок.

III етап: кінець 90-х років XX ст. – по цей час. Стратегічним завданням третього етапу стала підготовка країн регіону до вступу у ЄС. Для сільського господарства це означає гармонізацію внутрішньої аграрної політики з вимогами Спільної сільськогосподарської політики (Common Agricultural Policy CAP). У першу чергу це стосується рівнів державної підтримки сільського

господарства. На третьому етапі трансформацій зусилля спрямовуються на поглиблення структурної реформи, підвищення ефективності аграрного сектора, а також інтеграції сільського господарства у більш широкий контекст розвитку сільської місцевості [2, с. 59-69].

В Україні ж виділяють на сьогодні два етапи аграрної реформи до грудня 1999 р. (час виходу Указу Президента України від 3 грудня 1999 р. «Про невідкладні заходи щодо прискорення реформування аграрного сектора економіки») і після. До грудня 1999 р. проводилася реорганізація колгоспів у колективні сільськогосподарські підприємства (КСП), реорганізація державних сільгосппідприємств, що підлягали приватизації, у КСП та відкриті акціонерні товариства, започатковано формування фермерських господарств, почато реорганізацію КСП переважно за технічної допомоги міжнародних проектів. Процеси реформування на цьому етапі проходили дуже повільно, неповно і непослідовно, більш-менш чітка програма реформ була відсутня. У порівнянні з періодами аграрних трансформацій у країнах Центральної та Східної Європи цей етап по суті став підготовчим до проведення масштабної структурної реформи в Україні, що розпочалася з грудня 1999 р.

**Висновок.** Отже, особливістю трансформацій аграрної сфери в Україні стало фактичне затягування з проведенням структурної реформи, що вилилося у майже десятирічний початковий (підготовчий) етап реформи, якого не було у країнах Центральної та Східної Європи. Таким чином, особливість суспільно-географічного дослідження трансформаційних процесів в аграрній сфері полягає у тому, воно дає можливість: по перше, розглядати його як географічний процес; по-друге, виявити основні просторово-часові зміни, які відбулися за досліджуваний період; по-третє, встановити чинники, що визначають особливості трансформації аграрної сфери.

### *Література*

1. Осташко Т. О. Ринкова трансформація аграрного сектора: Монографія / Т.О. Осташко.– К. : Фенікс, 2004. – 280 с.
2. Осташко Т. О. Аграрні трансформації в перехідних економіках:

перспективи для України / Т.О. Осташко // Економіка і прогнозування. – 2003. – № 1. – С. 59-69.

3. Трансформаційна економіка: навчальний посібник / В.С. Савчук, Ю.К.Зайцева, І.Й. Малий та ін.; За ред. В.С. Савчука. – К. : КНЕУ, 2006. – 512 с.

**ВЕРДИЕВ А.А.**

*к.т.н., доцент,*

*Азербайджанское научно-производственное  
объединение «Гидротехника и мелиорация», г. Баку*

*УДК: 626.822; 624.139*

## **ВЛИЯНИЕ СТЕПЕНИ СЛОЖНОСТИ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА НАДЕЖНОСТЬ МАГИСТРАЛЬНЫХ КАНАЛОВ**

**Актуальность.** Магистральные каналы Азербайджанской Республики построены и эксплуатируются в различных инженерно-геологических условиях и увеличение степени сложности отдельных частей трассы канала отрицательно влияет на их техническое состояние, долговечность и изменение функциональных параметров. Однако при проектировании магистральных каналов сложные инженерно-геологические условия, а также факторы снижающие их надежность не полностью учитываются вследствие неопределенностей связанных недостатком информации. Предусмотренные решения проблем по обеспечению надежности каналов в таких условиях, снижение вредных воздействий на окружающую среду при проектировании еще не полностью разработаны.

**Цель исследования** заключалась в определении степени сложности инженерно-геологических условий трассы эксплуатируемых магистральных каналов в Азербайджанской Республике, влияние негативных явлений возникших в период их эксплуатации на техническое состояние каналов и пути

решения проблемы обеспечения предусмотренной надежности каналов при проектировании.

**Результаты исследования.** Территория Азербайджана разделена по структурно-формационным принципам районирования, развиваемым в работах И. В. Попова и других исследователей районирования [3]. Оно выделено: по структурно-тектоническому принципу регионов двух порядков; по структурно-геоморфологическому принципу области нескольких порядков; по геологическим формациям и геологическим комплексам районов.

При инженерно-геологическом районировании Азербайджана использована схема тектонического районирования Э. Ш. Шихалибейли [4]. Согласно вышеизложенному принципу выделены 14 инженерно-геологических районов [3]. При выделении районов учтена пригодность районов для промышленного и гражданского строительства. Однако гидротехнические сооружения, в том числе магистральные каналы имеют специфические свойства и многофункциональность, при функционировании их в геологической среде они мгновенно входят во взаимовлияние. Вследствие чего недостатки при проектировании, строительстве и эксплуатации гидротехнических сооружений спровоцированные различными процессами и явлениями, быстро и негативно влияют на экосистему.

Поэтому исследованиями решались задачи анализа влияния степени сложности инженерно-геологических условий на надежность магистральных каналов, а также выявления степени соответствия выделенных инженерно-геологических районов на пригодность к строительству магистральных каналов. Для чего объектами исследования были выбраны инженерно-геологические условия каналов Самур-Апшеронского (САК), Ханархского (ХК), Вельвелечай-Тахтакюрпинского (ВТК), Тахтакюрпю-Джейранбатанского (ТДК), правобережного Акстафачайского (АК), Верхне-Ширванского (ВШК), Верхне-Карабахского (ВКК), Южно-Муганского (ЮМК) каналов, функционирующих в различных инженерно-геологических районах республики.

Обычно сложности инженерно-геологических условий связаны с сложностью рельефа (расчлененности, уклоны местности, формы и д.), гидрогеологическим, литолого-стратиграфическим и грунтовым условиях, тектоникой и геодинамическими процессами территории.

Уклоны местности трассы каналов АК, ВКК, ЮМК, определенные части трассы САК, ХК и ВШК расположены в районах с незначительными уклонами или с уклонами от плоских до имеющих уклоны порядка 0,2-0,3, не создающими соответствующие трудности, но рельефы местности часто холмистые, создающие определенные трудности при эксплуатации каналов.

Трассы каналов ВТК и ТДК в основном проходят через районы с уклонами, превышающими 0,2-0,3, и признанные не пригодными для промышленного и гражданского строительства, с рельефами местности сложных очертаний, усложняющих условия эксплуатации каналов.

Гидрогеологические условия трасс каналов ВКК, ВШК, ЮМК, САК, ХК сложные, взаимодействия с каналами негативно влияют на их техническое состояние. По трассам каналов ВТК и ТДК грунтовые воды встречаются спорадически, а на большей части трассы АК они в основном расположена достаточной глубине и не создают сложностей при эксплуатации.

Стратиграфо-литологические и грунтовые условия трасс всех исследованных каналов имеют определенные степени сложности, так как по трассе каналов часто встречаются изменчивость и неоднородность в стратиграфо-литологическом разрезе и в физико-механических свойствах грунтов, а также грунты с неустойчивой структурой.

В течение срока эксплуатации по исследуемым каналам зарегистрированы следующие характерные негативные явления: По трассе САК, начиная от головного водозабора до 50 километрового участка, наблюдается повышенная мутность воды, истирание и разрушение облицовок канала, по трассе между участком Сумгаитчай и Ситалчай часто встречаются разрушения облицовок канала. При этом разрушения облицовок канала были связаны с деформацией набухания и просадки грунтов.

По трассе ХК, ЮМК, ВТК, ТДК, АК разрушения облицовок каналов связаны с деформацией набухания, просадки, суффозии, растворения и т.д., т.е. с деформациями зависящими от грунтовых условий.

Заиление, зарастание и заболачивание от фильтрации каналов встречаются на ВКК, ВШК, ЮМК. При этом фильтрация из каналов в их зоне влияния, поднимая уровень минерализованных грунтовых вод, создавала благоприятная условия для вторичного засоления почв в аридной зоне.

На основе анализа вышеизложенного и результатов многочисленных исследований [1] можно сказать что, большая часть негативных явлений, происходящих при эксплуатации магистральных каналов республики, связана с грунтовыми условиями трассы каналов. В связи с чем, при расчете надежности каналов в стадии проектирования каждого интервала трассы канала, соединяющих их линейных сооружений, должны быть выбраны как отдельные основные элементы технической системы для данного участка с точки зрения надежности.

Различают элементный и функциональный расчеты надежности технической системы [2, с. 96], а также в зависимости от степени учета влияющих факторов на надежность системы, прикидочный, ориентировочный и окончательный расчет надежности [5, с. 60-70]. Для расчета надежности технической системы должны быть известны характеристики надежности основных элементов.

По исследованным каналам проведены прикидочный и ориентировочный расчеты с учетом структуры каналов с точки зрения надежности, для стадии проектирования. В связи с тем, что интенсивность отказов для каждого основного элемента канала не известна, на основе предусмотренного среднего срока службы канала и его элементов определена средняя интенсивность отказов, при экспоненциальном распределении надежности. На основе результатов расчета можно сказать что, с увеличением количества основного элемента канала его надежность снижается и для обеспечения среднего срока службы магистрального канала без отказов в первый год службы, надежность

основного элемента не должна быть меньше 0,999 или же надо менять структуру канала с точки зрения надежности, на необходимую сложную структуру, определенную на основе расчета надежности при проектировании. На основе вышеизложенного анализа составлена таблица, из которого видно, что с увеличением протяженности канала, для обеспечения предусмотренной надежности при проектировании, вероятность надежности основного элемента тоже соответственно должна увеличиваться.

Надежность элемента технической системы зависит от многих факторов и ее можно оценить на основе результатов исследования в одинаковых условиях работы элемента или же на данных об отказе элемента при эксплуатации.

Таблица

**Требуемые надежности основных элементов канала, для обеспечения среднего срока службы, при без отказа в первый год службы**

Название магистральных каналов	При интенсивности отказов $\lambda_s = 0,01$ и вероятности надежности системы $P(1) = 0,99$		Число основных элементов системы с точки зрения надежности системы, число
	Средняя интенсивность отказов элемента, $\lambda_{iv} \frac{1}{\mu}$	Вероятность надежности элемента, $P(1)$	
САК	0,000065	0,999935	153
ХК	0,000196	0,999804	51
ВТК	0,000588	0,999412	17
ТДК	0,000263	0,999737	38
ВШК	0,000400	0,999600	25
ВКК	0,000250	0,999750	40
АК	0,000286	0,999714	35
ЮМК	0,001000	0,999000	10

**Выводы**

- Обеспечение требуемой надежности магистральных каналов при проектировании может быть достигнуто усовершенствованием их структуры с точки зрения надежности;

- Негативные явления возникшие при эксплуатации магистральных каналов в сложных инженерно-геологических условиях можно считать случайными и их исследованием методами теория надежности можно оценить

показатели надежности элемента система, а также разработкой инженерных мероприятий для обеспечения эксплуатационной надежности каналов на основе методов теории надежности, что даст возможность минимизировать вредное воздействие каналов на экосистемы.

### *Литература*

1. Вердиев А.А. Надежность бетонных и железобетонных облицовок магистральных каналов, эксплуатируемых в различных инженерно-геологических условиях / А.А. Вердиев // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации [Электронный ресурс].-2017.-№1(25).-С. 191-177.-Режим доступа: [http://www.rosniipm-sm.ru/dl\\_files/udb\\_files/udb13-rec469-field6.pdf](http://www.rosniipm-sm.ru/dl_files/udb_files/udb13-rec469-field6.pdf)
2. Волохов М.А., Косулин В.Д. Надежность технических систем. Санкт-Петербург: СПб.: ГУАП, 2014. 168 с.
3. Геология Азербайджана. Том VIII. Гидрогеология и инженерная геология. Баку: Издательство «Нафта-Пресс», 2008, 380 с. (МГ)
4. Геология СССР. Том XLVII. Азербайджанская ССР. Геологическое описание. Москва: Недра, 1972. 520 с. (Г)
5. Половко А.М., Маликов И.М., Жигарев А.Н., Зарудный В.И. Сборник задач по теории надежности. / Под ред. А.М. Половко и И.М. Маликова. Москва: «Советское радио», 1972, 408 с.

**ВІЛЬНА Н. В.**

*аспірант,*

*Миколаївський національний аграрний університет, м. Миколаїв*

УДК: 631.412

## **ВПЛИВ ЕРОЗІЇ ЯК ВИДУ ДЕГРАДАЦІЇ НА ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ЧОРНОЗЕМУ ПІВДЕННОГО ПРАВОБЕРЕЖНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ**

**Актуальність.** В сучасних умовах використання природних ресурсів, що несуть загрозу глобальної екологічної кризи, важливе місце повинна



займати проблема деградації і охорони ґрунтів. Закон України «Про охорону земель» деградацію ґрунтів трактує як погіршення корисних властивостей та родючості ґрунту внаслідок впливу природних чи антропогенних факторів [1]. Деградація розвивається за умов, коли ступінь впливу на ґрунти перевищує здатність їх до саморегуляції – здатність відновлювати характерні параметри без додаткових заходів

В Україні загальна площа деградованих земель становить від 6-8 до 10-15 млн га [2]. Основними видами деградації є: водна ерозія – 13,3 млн га, із них 10,6 млн га орних земель; вітрова – 6 млн га, а в роки з катастрофічними пиловими бурями – 20 млн га (за даними проекту Загальнодержавної програми використання та охорони земель); хімічна деградація – 14 млн га; фізична – 12,6 млн га [3].

За оцінками спеціалістів Національного наукового центру «Інститут ґрунтознавства та агрохімії УААН», з продуктами ерозії виноситься до 24 млн т гумусу, 0,96 млн т азоту, 0,68 млн т фосфору, 9,40 млн т калію (за експертними оцінками), що значно більше, ніж вноситься з добривами. Враховуючи те, що щорічний приріст еродованих земель досягає 80 – 90 тис. га, шкода від ерозії є непоправною [4, 5].

**Мета дослідження** полягала у встановленні впливу ерозійних процесів як одного з основних видів деградації на фізичні та фізико-хімічні властивості чорнозему південного.

**Результати дослідження.** Для досягнення мети у Миколаївському районі Миколаївської області була закладена пара розрізів на вододілі (нееродований ґрунт) та на схилі (еродований ґрунт). З кожного розрізу через кожні 10 см було відібрано по 12 зразків ґрунту для визначення в лабораторних умовах вмісту карбонатів [6], кислотності ґрунту (рН) [7], вмісту обмінних форм натрію [8], кальцію та магнію [9].

Результати аналізів показали, що ерозія ґрунту впливає на вміст у ньому поглинених основ (табл. 1). У шарі 0-30 см цей показник в середньому становив

на вододілі 24,88 мг-екв/100 г ґрунту, на схилі – 21,78 мг-екв/100 г. Така ж тенденція характерна і для шару 0-50 см, і для 0-100 см.

Таблиця 1

### Фізико-хімічні властивості чорнозему південного

Влас- тивості	Шар ґрунту					
	0-30		0-50		0-100	
	Елемент рельєфу					
	вододіл	схил	вододіл	схил	вододіл	схил
Ca <sup>2+</sup>	19,32	18,04	19,47	18,52	16,76	17,68
Mg <sup>2+</sup>	5,54	3,65	5,16	3,58	6,20	3,81
Na <sup>+</sup>	0,02	0,08	0,03	0,08	0,07	0,09
Σ	24,88	21,78	24,66	22,18	23,03	21,58
pH	6,14	6,14	6,29	6,16	6,58	6,38
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	0,14	0,14	0,38	0,22	1,13	1,07

Очікувано найбільший відсоток серед загальної кількості поглинених основ займають катіони Ca<sup>2+</sup>, кількість яких у декілька разів перевищують кількість катіонів Mg<sup>2+</sup>. У всіх випадках внаслідок прояву ерозійних процесів на схилах кількість цих катіонів значно зменшується. Слід відмітити, що кількість катіонів Ca<sup>2+</sup> зменшується вниз по профілю в усіх випадках, тоді коли Mg<sup>2+</sup> – навпаки, збільшується. Скоріше за все, це пов'язано з більш активною біогенною акумуляцією обмінних катіонів Ca<sup>2+</sup>.

Що стосується вмісту обмінного натрію, то тут ситуація дещо інша. Зі збільшенням ступеню еродованості ґрунтів схилів кількість катіонів Na<sup>+</sup> у всіх шарах ґрунту значно збільшується. Можливо це пов'язано з тим, що материнська порода більш насичена катіонами Na<sup>+</sup>, а тому при змиванні верхніх шарів ґрунту відбувається своєрідне «приближення» до вихідною породи. Підтвердженням цьому виступає те, що у нижніх шарах ґрунту різниця між кількістю обмінного натрію на еродованому ґрунті схилу та нееродованому ґрунті вододілу незначна.

Реакція ґрунтового розчину збільшується по ґрунтовому профілю, хоч і незначно. У нееродованих чорноземах південних цей показник коливався в середньому від 6,14 у шарі 0-30 см до 6,58 у шарі 0-100 см, та відповідно від

6,14 до 6,38 у еродованому ґрунті схилу. Збільшення рН по профілю пов'язана зі збільшенням кількості карбонатів, кількість яких становила 0,14 % у шарі 0-30 см. та 1,13 % у метровому шарі для першого та 0,14 і 1,07 % відповідно для другого розрізів.

**Висновок.** Отже, внаслідок прояву ерозійних процесів на схилах відбувається погіршення фізико-хімічних властивостей чорнозему південного. Так, внаслідок змиву верхнього шару ґрунту на схилі втрачається частина катіонів  $\text{Ca}^{2+}$  та близько 40 % катіонів  $\text{Mg}^{2+}$ . При цьому кількість катіонів  $\text{Na}^+$ , навпаки, збільшується. Рівень рН різко залежить від вмісту кількості карбонатів у ґрунті і збільшується вниз по профілю як на вододілі, так і на схилі.

### *Література*

1. Про охорону земель : Закон України від 19.06.2003 № 962-IV [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/962-15>.
2. Про стан родючості ґрунтів України: національна доповідь / С.А. Балюк, В.В. Медведєв, О.Г. Тараріко та ін. – К., 2010. – 111 с.
3. Балюк С.А. Сучасні проблеми деградації ґрунтів і заходи щодо досягнення нейтрального її рівня. / С.А. Балюк, В.В. Медведєв, Л.І. Воротинцева, В.В. Шимель // Вісник аграрної науки. – № 1. – 2017. – С. 5–11.
4. Балюк С.А., Товажнянський Л.Л. Наукові та прикладні основи захисту ґрунтів від ерозії в Україні / С.А. Балюк, Л.Л. Товажнянський. – Харків: НТУ «ХПІ», 2010. – 460 с.
5. Балюк С.А., Медведєв В.В. та ін. Екологічний стан ґрунтів України / С.А. Балюк, В.В. Медведєв, М.М. Мірошніченко, Є.В. Скрильник, Д.О. Тимченко, А.І. Фатєєв, А.О. Христенко, Ю.Л. Цапко // Український географічний журнал – № 2 – 2012 – С. 38-42.
6. Якість ґрунту. Визначання вмісту карбонатів. Об'ємний метод: ДСТУ ISO 10693-2001 (ISO 10693:1995, IDT). – [Чинний від 2003-07-01]. – К.: Держстандарт України, 2003 – 12 с.

7. Якість ґрунту. Визначення рН: ДСТУ ISO 10390:2007 (ISO 10390:2005, IDT). – [Чинний від 2009-10-01]. – К.: Держстандарт України, 2009 – 8 с.

8. Почвы. Метод определения обменного натрия: ГОСТ 26950-86. – [Скасовано в Україні 01.01.2018].

9. Почвы. Определение обменного кальция и обменного (подвижного) магния методами ЦИНАО: ГОСТ 26487–85. – [Скасований в Україні з 01.01.2019].

**ВОВЧЕНКО Б.О.**

*д.с.-г.н., професор,*

**СОБОЛЬ О.М.**

*к.с.-г.н., доцент,*

**ВЕДМЕДЕНКО О.В.**

*к.с.-г.н., доцент,*

*ДВНЗ «Херсонській державний аграрний університет», м. Херсон*

*УДК 631.17/636.083.312*

## **СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ЕКОБЕЗПЕЧНОЇ ПЕРЕРОБКИ ГНОЮ В КОНЯРСТВІ**

**Актуальність.** В конярстві практично єдиним видом відходів, що представляє певну екологічну небезпеку, є гній, тому питання його екобезпечної утилізації є актуальними. Він має декілька цінних якостей. Кінський гній є більш сухим, легким, швидше розкладається і має в своєму складі більше азоту, фосфору і калію, ніж більш поширений коров'ячий. Він краще розігрівається, швидко віддає тепло, відрізняється меншою кількістю насіння бур'янів і практично не вражається властивою гною патогенною мікрофлорою. За ступенем підвищення врожайності кінський гній стоїть першим не тільки перед коров'ячим, але і перед свинячим, курячим, тим більше козячим, овечим і кролячим. Добре розпушує важкі ґрунти, а при внесенні в легені, підвищує їх водозатримуючий ефект. І що важливо, не сприяє закисненню території, яка їм удобрюються [1].

Традиційний кінський гній з доданою соломою з підстилки є цінним добривом і сировиною для отримання біогазу. Технологія отримання біогазу з гною дозволяє, в першу чергу, безболісно утилізувати небезпечні продукти життєдіяльності тварин, а вже потім є способом отримання доступного джерела палива. Так, ще в 2011 році у Великобританії вступила в дію перша електростанція, що працює на гної. Вона розташовується в Голсуорсі (Девоншир). Сировина (приблизно 146 тис. т. гною в рік) надходить з 30 розташованих поблизу тваринницьких ферм. Робота електростанції базується на ферментативної переробці гною мікроорганізмами. В ході цього процесу виділяються великі кількості метану, який згодом спалюється. Крім електроенергії, яка направляється в енергомережу, станція виробляє тепло для довколишніх населених пунктів і органічні добрива для фермерів [2].

Біогазові установки виробляють біогаз шляхом контрольованого зброджування біомаси в анаеробних умовах. Отримання біогазу можливо в біогазових установках самих різних масштабів. Це можуть бути невеликі очисні та установки для забезпечення підприємства своєю енергією і гігантські централізовані енергопарки для подачі газу та електроенергії в мережу.

За своїми властивостями біогаз найбільш близький до природного газу: 80... 98% метану, не має кольору і запаху, може використовуватись для спалювання в котлах та двигунах внутрішнього згоряння без збагачення. Найбільш поширене використання біогазу для вироблення електричної енергії. Біогаз також можна очищати від  $\text{CO}_2$  і доводити до властивостей природного газу. Такий збагачений біогаз називається біометаном. Найчастіше така очищення проводиться за допомогою води. Після очищення газ не відрізняється як за складом так і за властивостями від природного газу [3].

Ще недавно біогазові технології були зосереджені на «мокрій ферментації». Сучасна система сухої ферментації не потребує розбавлення субстрату до стану прокачування. Сухий спосіб ферментації дозволяє зброджувати субстрати з 50% вологістю. Ферментація гною йде в анаеробних умовах при температурі 30...55°C. Тривалість ферментації не менше 12 діб.

Можна використовувати як звичайний, так і рідкий, безпідстилковий гній, який легко подається в біореактор насосом. При ферментації в гної повністю зберігаються азот і фосфор. Немає необхідності в насосному і перемішуючому обладнанні. Використовуваний субстрат не потребує якоїсь підготовки. Власне споживання енергії мінімальне [4].

**Мета дослідження** полягає в обґрунтуванні системи переробки кінського та досліджені можливостей отримання біогазу з кінського гною в умовах аматорських господарств з невеликою кількістю коней.

**Результати досліджень.** В умовах Херсонської області існує 3 суб'єкти галузі конярства із загальною кількістю поголів'я 49 голів денним обсягом виробництва кінського гною 1143 кг або 417,2 т на рік (табл. 1).

Таблиця 1

**Розрахункові денні обсяги виробництва кінського гною в суб'єктах конярства Херсонської області**

Назва суб'єкта конярства	В цілому									Всього за день, кг
	жеребці – плідники			племянні кобили			Спортивні та робочі коні			
	кількість, гол.	на 1 гол./день	на все поголів'я	кількість, гол.	на 1 гол./день	на все поголів'я	кількість, гол.	на 1 гол./день	на все поголів'я	
ХОГО Федерація кінного спорту м. Херсона	0	23	0	0	30	0	8	21	168	168
Кінний клуб «Grand Prix»	2	23	46	10	30	300	14	21	294	640
ХГ КЛК «Буцефал»	1	23	23	2	30	60	12	21	252	335
Всього	3	69	69	12	90	360	34	63	714	1143

Найкрупнішим постачальником кінського гною в області є кінний клуб «Grand Prix» (56,0%), який територіально близько (6,4 км) знаходиться до ХМ

КЛК «Буцефал», тобто щоденне виробництво гною обома господарствами становить 975 кг/день або 355,9 т/рік.

З досвіду провідних країн відомо, що в суб'єктах конярства спортивного напрямку, де кількість гною становить від 100 т/рік, надають перевагу малим біореакторам із невеликим споживанням електроенергії. Установка з виробництва біогазу може бути побудована в будь-якому господарстві з доступних матеріалів [6]. Сама конструкція установки багато в чому визначається місцевими умовами, наявністю матеріалів. Тепло, одержуване при спалюванні біогазу, може бути використано, крім підігріву води (опалення, гаряче водопостачання) і приготування їжі, також і для опалювання теплиць, а в літній період, коли біогаз в надлишку, для сушіння сіна та інших кормів. Можна використовувати біогаз і для вироблення електроенергії, але це економічно менш вигідно. Нормативний вихід біогазу, отриманого від підстилкового кінського навозу становить 40 м<sup>3</sup> з 1 тони [7]. Зважаючи на це, розрахунковий вихід біогазу в господарстві за добу складатиме 37,40 м<sup>3</sup> за добу, щоденна економія з урахуванням існуючої ціни на газ (8,55 грн./ м<sup>3</sup>) становитиме 319,77 грн., або 116,72 тис.грн. за рік.

У біоустановці завдяки збереженню стабільних і постійних умов для мікроорганізмів, процеси обміну речовин і енергії відбуваються не декілька років, а протягом декількох тижнів. Крім того, всі шкідливі гази, що виділяються під час бродіння, збираються і використовуються з користю для людини. Виробництво 1 МВт енергії з біогазу теж значно зменшує емісію CO<sub>2</sub>. Дослідження показують, що викид закис азоту може бути зменшений на 10% за рахунок анаеробної переробки рідких відходів. Це означає запобігання викидів 15,7 млн. тонн еквівалента CO<sub>2</sub> на рік.

Для ХОГО Федерація кінного спорту м. Херсона денне виробництво гною становить 168 кг або 61,3 т/рік, тобто використання біогазової установки є недоцільним, більш прийнятним варіантом буде підготовка гною для використання в якості добрива. Кінський гной зручний тим, що він не такий вологий, як гній свиней та великої рогатої худоби. Гній коня відрізняється

своєю більш рихлістю, то дозволяє розпушити ґрунт, такий гній нагріває більше будь - якого іншого виду добрива, тому процес розкладання набагато швидше, досить 70 - 80 ° нагрівання, має великий вміст фосфору і калію, а також азоту. Значна кількість целюлози робить кінський гній зручним для стратифікації і харчування черв'яків [1]. У порівнянні з іншими видами добрива, кінський гній демонструє найвищі показники врожайності, розпушує ґрунт і допомагає довше утримувати в собі вологу. Очікуваний вихід гнойового компосту становить 0,96 м<sup>3</sup>/т або 58,87 м<sup>3</sup>/рік.

**Висновок.** Для суб'єктів галузі конярства м. Херсона і області, в залежності від кількості та структури поголів'я коней, найбільш доцільними методами переробки кінського гною є використання малих біогазових установок та виробництво гноевого компосту. Це дозволить щорічно отримувати за рік 13,65 тис. м<sup>3</sup>/рік біогазу та 58,87 м<sup>3</sup>/рік високоцінного гнойового компосту

### *Література*

1. Гула О. [Особенности применения конского навоза \(12.05.2015\)](https://www.botanichka.ru) URL:<https://www.botanichka.ru> › Сад и огород
2. Гладкова Е.В., Васютина Г.Н. Нетрадиционные источники энергии на службе АПК. Использование энергии биомассы URL:[http://www.edu.rgazu.ru/file.php/1/vestnik\\_rgazu/data/20140519154903/007.pdf](http://www.edu.rgazu.ru/file.php/1/vestnik_rgazu/data/20140519154903/007.pdf)
3. Биогаз. URL: <http://www.zorgbiogas.ru/biogas-plants?lang=ru>
4. Сухой способ ферментации навоза. URL: [http://www.zorgbiogas.ru/biogas-plants/dry\\_fermentation?lang=ru](http://www.zorgbiogas.ru/biogas-plants/dry_fermentation?lang=ru)
5. Elisabeth Ann Clark /Wild Horse Multimedia. [How to Compost and Use Horse Manure - University of Illinois](https://web.extension.illinois.edu/manurecentral/launcher) URL:<https://web.extension.illinois.edu/manurecentral/launcher>
6. Биогаз из навоза: просто, экономично, экологично. URL:[http://homestartup.ru/idea\\_biogaz-iz-navoza.html](http://homestartup.ru/idea_biogaz-iz-navoza.html)
6. Биогазовая установка в Украине. URL: <https://prom.ua> › Биогазовая установка в Украине › Потребительские товары



7. Выходы биогаза. Электроний ресурс. URL.: <http://www.zorgbiogas.ru/biogas-plants/biogas-out?lang=ru>

**ВОЛКОВА Л.А.**

*к.с.-г. наук, професор,*

**РОКОЧИНСЬКИЙ А.М.**

*д.т.н., професор,*

**КОЗИШКУРТ С.М.**

*к.т.н., доцент,*

*Національний університет водного  
господарства та природокористування, м. Рівне*

УДК 504.4.062.2

**НАУКОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНТЕГРОВАНОГО УПРАВЛІННЯ  
БАСЕЙНУ РІЧКИ НА ЗАСАДАХ КОМПЛЕКСНОГО  
ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ**

Використання природних ресурсів у басейнах річок здійснюється басейновими управліннями водних ресурсів (БУВРАми) на основі розроблених Планів управління. План управління – це інструмент забезпечення вимог усіх учасників водогосподарського комплексу і досягнення екологічних цілей річкових басейнів, що базуються на об'єктивній оцінці даних моніторингу за технологічними, хімічними, біологічними та гідроморфологічними показниками природних об'єктів. Плани дозволяють оцінити фактичний водогосподарсько-екологічний стан басейну річки.

Проте, в наслідок відсутності необхідного науково-методичного та інформаційного забезпечення, неможливо досягти реалізації планового управління водними, земельними та іншими ресурсами басейну як за короткотерміновими, так і довготерміновими прогнозами відповідно до рівнів прийняття управлінських рішень у часі.

Якщо до практичної діяльності БУВРів додати наукову складову у вигляді моделей управління ресурсами, то ми зможемо прогнозувати як якісний стан, так і кількісні показники природних ресурсів для різних учасників

водогосподарського комплексу, в тому числі, що важливо, для водних ресурсів, особливо для років різної забезпеченості. Це дасть можливість розробляти заходи як щодо боротьби зі шкідливою дією вод у багатоводні періоди, так і комплекс заходів для гостропосушливих років. Впровадження системи управління дозволить отримувати інформацію для складання водогосподарських балансів із різним ступенем завчасності, тобто гарантованого забезпечення водними ресурсами всіх учасників водогосподарського комплексу за умови збереження якості вод за урахуванням усього спектру змінних природно-кліматичних умов.

Недостатня і несвоєчасна інформованість щодо наявності і стану використання водних ресурсів не дозволяє оперативно коригувати водогосподарський баланс, і як наслідок, впроваджувати необхідні заходи.

При виконанні завдань Плану в режимі реального часу не завжди забезпечуються необхідні умови завчасного прогнозу для запобігання погіршенню умов режимно-технологічного використання та екологічного стану басейну річки. Тому актуальним постає питання впровадження наукової складової в Плани управління водними ресурсами басейну річки у вигляді моделі управління водними ресурсами басейну річки (рис. 1).

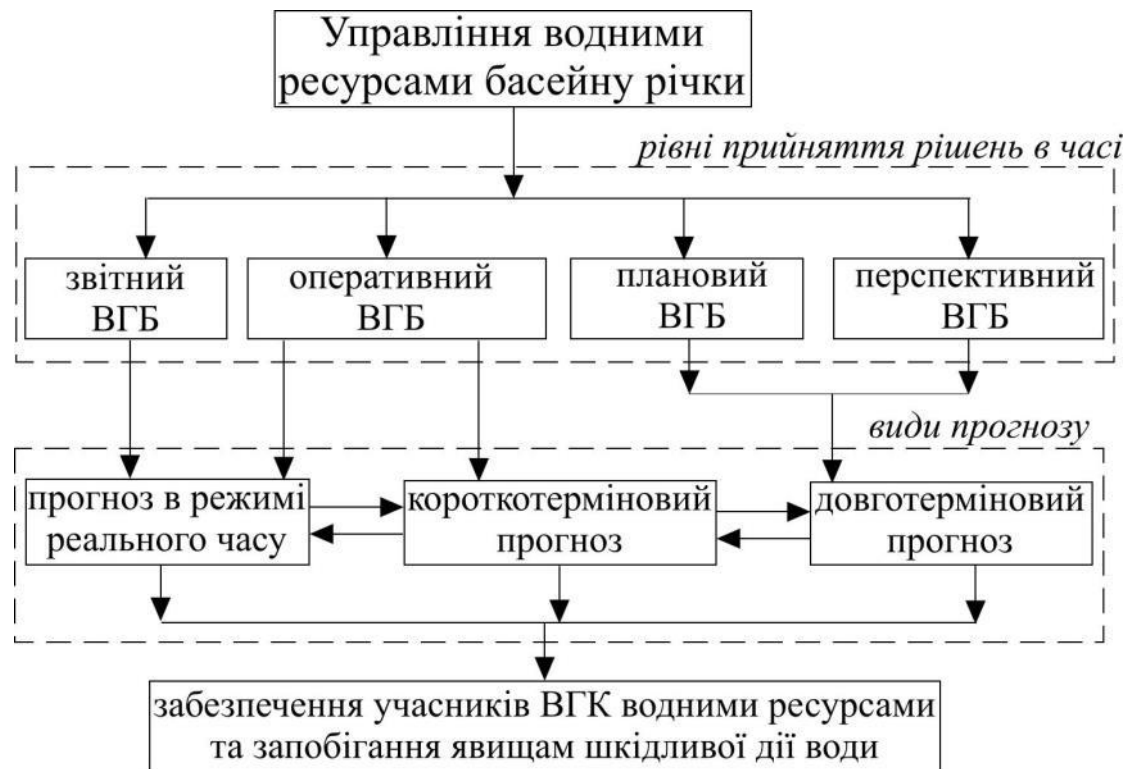


Рис. 1. Модель управління водними ресурсами басейну річки

У запропонованій моделі рівні прийняття рішень слід розглядати у взаємозв'язку: 1) оперативне, 2) планове, 3) проектне управління. Усі три рівні взаємопов'язані між собою і ґрунтуються на єдиному модельному комплексі для системи виду *об'єкт↔зовнішнє середовище*, їхній взаємодії, загальній базі відповідного інформаційного, перш за все метеорологічного забезпечення факторів. Тому для кожного рівня необхідно розробляти істотно різні моделі оптимізації технічних і технологічних рішень, а також імітаційні моделі за прогнозованою оцінкою ефективності природокористування (водокористування) для поставлених цілей, обраних критеріїв оптимізації, структури розрахунків щодо їх реалізації.

Перший рівень прийняття рішень у часі – це оперативне управління басейном річки в режимі: а) реального часу і б) можливих короткотермінових прогнозів метеофакторів: надтермінового (до 3 годин), короткотермінового (до 3 днів) і середньотермінового (до 10 днів) – залежно від прийнятого, в конкретних умовах реального об'єкта, кроку реалізації прогнозних моделей.

На другому рівні прийняття рішень здійснюється розробка системних планів із управління басейном річки на основі довготермінового прогнозу,

обґрунтовуються відповідні технології водокористування для наступного сезону в розрізі прийнятих типових (розрахункових за умовами їх тепло- і вологозабезпечення) сценаріїв реалізації метеорологічних режимів досліджуваних умов реального басейну.

Вирішення цього питання можливе тільки завдяки виконанню детальних прогнозних режимних розрахунків на довготерміновій основі для різних альтернативних варіантів схем водокористування в річковому басейні і вибору оптимальних із них у мінливих кліматичних та антропогенних умовах по всьому спектру розрахункових років.

Якщо існує потреба в природооблаштуванні (будівництві або реконструкції споруд), то в силу вступає третій рівень прийняття рішень у часі, завдання якого полягає в розробці проектів нового будівництва або реконструкції акумулюючих, водорегулюючих і водопропускних споруд у річковому басейні.

На стадії проектів нового будівництва та реконструкції існуючого каскаду споруд у річковому басейні необхідно обґрунтувати і визначити оптимальне рішення щодо типу, конструкції і параметрів споруд, зумовлених прийнятим способом (схемою) водорегулювання в басейні річки за існуючих природно-господарських умов.

Виходячи з наявних видів прогнозу щодо рівнів прийняття рішень у часі (1 – оперативне управління; 2 – планове управління; 3 – проект), для виконання режимних прогнозно-оптимізаційних розрахунків на довготерміновій або короткотерміновій основі необхідно виходити з розробки відповідного прогнозу кліматичних або погодних умов, що традиційно відносяться до так званого кліматологічного прогнозу.

Кліматологічні прогнози – це прогнози, в яких у якості прогнозованої величини беруться середні багаторічні значення (норми) необхідних метеорологічних величин або їх нормований розподіл за розрахунковий період часу (багаторічний, річний, вегетаційний період і ін.).

Модель прогновної оцінки метеорологічних режимів є першою ланкою в ланцюзі реалізації будь-яких режимних прогнозно-імітаційних розрахунків на довгостерміновій або короткотерміновій основі, від точності яких безпосередньо залежать результати всіх наступних обчислень, аж до остаточного прийняття управлінських, проектних або експертних рішень.

При цьому вид і рівень складності таких моделей, їх методичне та інформаційне забезпечення повинні задовольняти головній вимозі – бути досить ефективними і відносно простими, придатними для їх практичного застосування у прогнозних воднобалансових розрахунках.

Реалізація такого підходу дозволить підвищити ефективність використання та управління природними ресурсами басейну річки з урахуванням потреб всіх учасників водогосподарського комплексу, а також запобігти негативним як природним, так і антропогенним явищам на різних рівнях прийняття рішень щодо управління водними та іншими ресурсами басейну річки в часі.

### *Література*

1. Рокочинський А.М. Наукові та практичні аспекти оптимізації водорегулювання осушуваних земель на еколого-економічних засадах: Монографія // За ред. академіка УААН Ромащенко М.І. – Рівне: НУВГП, 2010. – 351с.

**ВОЛОЧНЮК Є.Г.**

*к.с.-г.н., доцент,*

**САКАРА О.Ю.**

*асистент,*

*ДВНЗ "Херсонський державний аграрний університет", м. Херсон*

## **ЗАХОДИ ВІДНОВЛЕННЯ БАЛАНСУ ОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН НА ЗРОШУВАНИХ ЗЕМЛЯХ**

**Актуальність.** Зона Степу України характеризується нестійким природним зволоженням, що не дає можливості в посушливі роки повною мірою використовувати потенційну родючість ґрунтів. Зрошення степових

земель є важливим фактором одержання стабільних урожаїв сільськогосподарських культур. В Степу зосереджено 1837,5 тис.га або 87,2 % зрошуваних земель України.

**Мета досліджень** полягає у визначенні шляхів і методів збереження родючості зрошуваних ґрунтів, підвищення ефективності агровиробництва на зрошуваних землях в СТОВ "Таврійська перспектива" Каховського району Херсонської області.

**Результати досліджень.** Критерієм оцінки екологічного стану сільськогосподарських угідь перш за все є рівень родючості ґрунтів, як основа функціонування цієї категорії земель. Саме родючість ґрунтів зумовлює рівень продуктивності земель, їх господарську значимість і вартість. Відповідно до Закону України "Про охорону земель" родючість ґрунтів визначається як здатність ґрунту задовольняти потреби рослин в елементах живлення, воді, повітрі і теплі в достатніх кількостях для їх нормального розвитку, які в сукупності є основним показником якості ґрунту.

Матеріальним носієм родючості ґрунту є гумус - складний динамічний комплекс органічних високомолекулярних сполук кислотної природи. Гумус або специфічна органічна речовина – інтегрований показник родючості ґрунту. Від його загального вмісту залежать запаси основних поживних речовин. Запаси гумусу визначають агрофізичні властивості ґрунту, в т.ч. його щільність, вологосмість, агрегованість, протиерозійну стійкість, ефективність засобів хімізації.

За даними обстежень ґрунтів Херсонською філією державної установи «Інститут охорони ґрунтів України» на землях СТОВ "Таврійська перспектива" в 2003 та 2007 рр. простежується негативна динаміка вмісту гумусу. Так, станом на 2007 рік вміст гумусу на чорноземах південних (богара) в шарі 0-25 см становив 2,33%, що на 1,12% менше ніж у 2003 році. На зрошуваних землях зниження становило від 0,28% на чорноземах південних (т. 432) до 1,31% на лучних ґрунтах (т. 125). Аналіз даних свідчить про зниження вмісту гумусу на богарних землях на 32,5%, на зрошуваних – 9,7-36,6%.

Це пояснюється перш за все зменшенням доз внесення органічних добрив. За останні два десятиріччя в Україні обсяги застосування органічних добрив зменшилися з 8,6 т/га в 1990 р. до 0,5 т/га в 2011 р. [3]. На сьогодні в землеробстві Херсонської області для бездефіцитного балансу гумусу не вистачає близько 15 млн. тон органічних добрив для щорічного внесення [4]. Фактична доза внесення мінеральних добрив складає лише 8-му частину від необхідного. Крім цього, на території області набув широкого розповсюдження такий деградаційний процес, як вторинне осолонцювання ґрунтів.

Для відтворення родючості ґрунтів, а саме підвищення вмісту гумусу, у кризових умовах потрібно застосовувати новітні технології та нормативи застосування органічних добрив. Складовими таких технологій є система агротехнічних заходів, яка передбачає: зменшення у польових сівозмінах частки просапних культур; можливість застосування мінімізації обробітку; внесення, як органічних добрив, побічної продукції вирощуваних агрокультур; вирощування сидератів з подальшим їх приорюванням; підвищення ефективності дії гною як добрива та гумусоутворювача.

На теперішній час, внаслідок різкого скорочення поголів'я тварин, виробництво гною скоротилося, тому він втратив роль органічного добрива. Серед заходів, які направлені на забезпечення бездефіцитного балансу гумусу, важливе значення мають пожнивно-кореневі рештки і органічні добрива. Сільгоспкультури з огляду на накопичення гумусу в ґрунтах поділяють на три групи: багаторічні трави, зернові й зернобобові культури, однорічні просапні культури.

Сільськогосподарські культури і технології їх вирощування зумовлюють характер, напрям і темпи перетворення органічної речовини. Так, культурам суцільного висіву притаманне найменше значення фактору мінералізації. Просапні залишають у полі мало рослинних решток і покривають свої потреби в азоті головним чином за рахунок гумусу. Наприклад, під картоплею за беззмінного її вирощування фактор мінералізації на 32% вищий, ніж за беззмінного вирощування жита [5].

Щороку аграрії, згідно даних регіональних центрів «Облдержродючість», пріорюють солому на понад 5,5 млн. гектарів. З цієї соломи додатково утворюється приблизно 2 млн. т органічної речовини. Це додатковий резерв не тільки поживних речовин, а й їжі для ґрунтової мікробіоти та мезофауни. Проте цей захід можна впроваджувати і на більшій площі зернових культур, а це загалом понад 10 млн. гектарів.

Насичення сівозмін просапними культурами (цукрові буряки, кукурудза) з одночасним зменшенням площ під бобовими посилює процеси мінералізації гумусу. Встановлено, що за умов збільшення просапних культур у структурі посівних площ на 10% щорічні втрати гумусу зростають на 0,2-0,4 т/га [4]. У сівозмінах з травами й проміжними посівами однорічних культур і сидератів бездефіцитного балансу гумусу можна досягти за внесення значно менших норм органічних добрив, а в зерно-кормових і кормових сівозмінах, де частка трав становить понад 40%, навіть без додаткового їх внесення.

Особливого значення в комплексі заходів, які забезпечують відновлення втрат гумусу, набувають добрива. Внесення мінеральних добрив, залежно від структури посівних площ, більшою або меншою мірою зрівноважує вміст гумусу або навіть збільшує його кількість. Механізм дії цього явища подвійний: збільшення гумусу відбувається внаслідок зростання біомаси післяжнивних решток і коріння під впливом поживних речовин добрив, а також за рахунок азоту, що стимулює новоутворення гумусових речовин.

За розкладу кореневих та післяжнивних решток зернових культур у зв'язку з відносно низьким вмістом у їх складі азоту процеси мінералізації переважають над процесами гуміфікації, оскільки безазотисті гумусові сполуки нестійкі і досить швидко мінералізуються; Тому у сівозмінах (з переважанням зернових культур і суцільного посіву) в умовах більшого надходження рослинних решток порівняно з просапною сівозміною підвищення норм азоту сприяє більшому виходу новоутвореного гумусу.

Щорічно після збирання зернових культур окремі сільгоспвиробники допускають спалювання стерні та соломи. Цей захід призводить до



розтрачування корисної енергії, засвоєної природою, та до зниження родючості ґрунтів. За відсутності рослинних решток біота ґрунтів живиться безпосередньо стратегічним запасом ґрунтів – гумусом, що, поступово мінералізуючись, перетворюється на доступні для рослин запаси елементів живлення. Тому при відсутності соломи й органічних добрив міндобрива прискорюють процеси розпаду складних сполук гумусу до простих, і протягом певного часу врожаї зростають, а потім різко знижуються. До того ж значна частина елементів живлення при згорянні перетворюється на малодоступні для рослин сполуки, і щоб перетворити їх на легкозасвоювані, потрібен час [5].

Зменшення втрат гумусу, стабілізації його вмісту можна досягти шляхом застосування комплексу заходів, а саме: внесення органічних і мінеральних добрив у рекомендованих нормах, висіву багаторічних трав, загортання в ґрунт післяжнивних решток, мінімалізації обробітку ґрунту, створення оптимального співвідношення культур у сівозмінах для поповнення ґрунту органічними речовинами і посилення процесу гуміфікації, застосування меліорантів (вапна, дефекату, гіпсу та ін.), які сприяють закріпленню гумусу на поверхні мінеральних часток ґрунту.

**Висновок.** Порушення балансу органічної речовини ґрунту за сучасного сільськогосподарського виробництва можна виправити за рахунок інтенсифікації біологічного кругообігу речовин у системі ґрунт-рослини. Основою регулювання інтенсивності кругообігу речовин у землеробстві, що зумовлюють бездефіцитний баланс гумусових речовин, є агротехнічні заходи, які сприяють більшому надходженню до ґрунту органічних речовин у вигляді кореневих, пожнивних решток і органічних добрив, а також створюють сприятливі умови для їх гуміфікації.

На зрошуваних землях необхідно додатково обладнати зрошувальні системи приладами для регулювання фітоклімату посівів, застосовувати комплекс агротехнічних заходів, спрямованих на накопичення і збереження вологи від атмосферних опадів, створити систему контролю за станом вологості ґрунту.

### *Література*

1. Закон України "Про охорону земель". - 18.12.2017. - № 2059-VIII
2. Про затвердження Національного плану дій щодо боротьби з деградацією земель та опустелюванням. Постанова Кабінету Міністрів України № 271-р. – Київ, 30 березня 2016 р.
3. Барвінський А.В., Тихенко Р.В. Оцінка і прогноз якості земель. Підручник. - К.: Медінформ, 2015.
4. Почвы Украины и повышение их плодородия. Продуктивность почв, пути ее повышения, мелиорация, защита почв от эрозии и управление плодородием / [под ред.. Б.Н. Носко, В.В. Медведева, Р.С. Трускавецкого, Г.Я. Чесняка]. – К.: Урожай, 1988. – Т. 2. – 176 с. – (Л-ра для каб. агронома).
5. Оптимізація природокористування в 5-ти т.: Навч. посіб. Т. 1. Природні ресурси: еколого-економічна оцінка , Дрогунцов С.І., Муховиков А.М., Хвесик М.А. – К.: Кондор, 2004. – 291 с.

**ВОЛОЧНЮК Є.Г.**

*к.с.-г.н., доцент,*

**САКАРА О.Ю.**

*асистент,*

*ДВНЗ "Херсонський державний аграрний університет", м. Херсон*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНУ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ГІДРОТЕХНІЧНИХ КОНСТРУКЦІЙ ІНГУЛЕЦЬКОЇ ЗРОШУВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ**

**Актуальність.** Залізобетонні конструкції широко застосовуються в сучасному гідротехнічному будівництві. При очевидних перевагах в складних умовах експлуатації актуальною залишається проблема руйнування бетону. Тобто одними з основних показників якості зрошення є стан залізобетонних конструкцій.

**Мета досліджень** є визначення стану залізобетонних гідротехнічних конструкцій Інгулецької зрошувальної системи.

**Результати досліджень.** Будівництво Інгулецької зрошувальної системи (ІЗС) розпочато в 1951 році. Зважаючи на відсутність нормального фінансування, воно тривало 13 років, з 1951 по 1963 роки.

Інгулецькій магістральний канал (ІМК) був запроектований і збудований в земляному руслі. Бетонне або залізобетонне облицювання каналу проектом передбачено не було у зв'язку з відсутністю на той час необхідних матеріальних ресурсів і високої вартості робіт. Було виконане бетонне облицювання тільки на окремих ділянках. Земляне русло каналу - один із основних недоліків проекту. Це призвело до значних втрат води на фільтрацію, що у свою чергу завдає серйозну загрозу для меліоративного стану системи. Серйозним недоліком є також те, що не була запроектована дренажна мережа для недопущення заболочування та засолення.

В результаті реконструкції, розпочатої у 1966 році, для поліпшення меліоративного стану існуючої зрошувальної системи було виконано часткове облицювання магістрального каналу монолітним бетоном і залізобетонними плитами. Це сприяло підвищенню ККД каналу та надало можливість ввести в дію Спаську зрошувальну систему, але належним чином не усунуло фільтрацію.

В результаті тривалої експлуатації технічний стан ГТС каналів ІЗС знаходиться переважно в обмежено працездатному стані, а деякі споруди повністю вичерпали свій експлуатаційний ресурс. Виділяються технологічні, конструктивні та експлуатаційні фактори, що впливають на експлуатаційну надійність споруд.

Агресивні фактори постійно діють на залізобетонні конструкції ГТС, поступово руйнуючи їх і знижуючи надійність та ефективність споруд в цілому. Залізобетонні конструкції піддаються гідравлічному тиску води, який спричиняє фільтрацію в тріщинах і дефектах матеріалу конструкцій; кавітації, зносу, періодичному зволоженню – висушуванню, які супроводжуються набуханням і усадкою бетону; періодичному заморожуванню та відтаненню в зоні перемінного горизонту та в зоні постійного зволоження; вилужуванню та

корозії під дією розчинених у воді солей. Негативним явищем є також дія вуглекислого газу повітря на бетон, що визиває карбонізацію бетону і втрату його захисної дії на сталеву арматуру.

Візуальне обстеження конструкцій Інгулецької зрошувальної мережі проводили у відповідності з вимогами положень НПАОП 45.2-1.01-98 «Правила обстежень, оцінки технічного стану та паспортизації виробничих будівель і споруд», ДБНВ.3.1-1-2002 «Ремонт и усиление несущих и ограждающих строительных конструкций и оснований промышленных зданий и сооружений», ДБН В.1.2-14-2008 «Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ».

Фактичне значення параметрів, що визначалися, отримані в результаті проведення візуального обстеження, порівнювали з кількісними та якісними критеріями, що встановлені в проектній, експлуатаційній та нормативній документації.

Обстеження показали, що на більшості ГТС існує проблема активних протікань, що найчастіше утворюються в місцях стиків, примикань, сполучень, деформаційних швів і т.п. Вказані пошкодження негативно впливають на експлуатаційну надійність та довговічність гідротехнічних споруд. Так при обстеженні каналу Р-1, який відноситься до Інгулецької зрошувальної системи спостерігається значне руйнування залізобетонних елементів споруди, протікання, тріщини, розуцільнення бетону (рис 1.1- рис. 1.4).

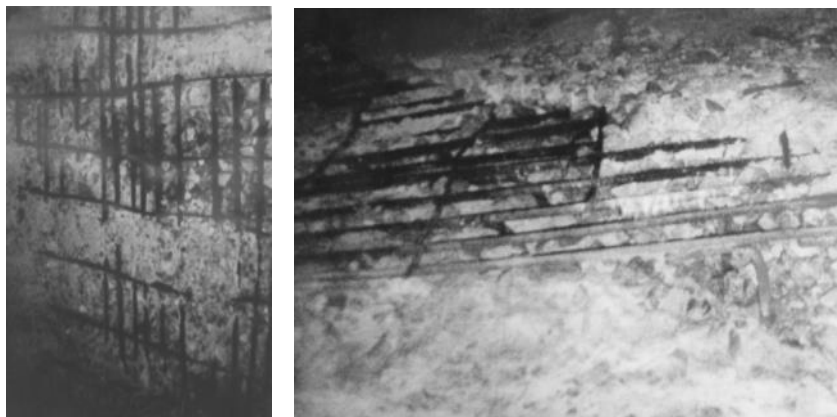


Рис. 1.1 – Стан монолітної залізобетонної конструкції труби переходу під ІМК в районні балки Верьовчина



Рис. 1.2 – Стан облицювання каналу Р-1 ПК40-ПК41



Рис. 1.3 – Стан облицювання каналу Р-1 ПК89-ПК89+100



Рис. 1.4 – Стан облицювання каналу Р-1 ПК132- ПК132+300

**Висновок.** Результати досліджень показують, що подальший розвиток меліорації в Україні і, зокрема, успішне виконання програми відновлення та

розширення зрошувального землеробства, не можливий без проведення реконструкції та відновлення функціональної здатності ГТС водогосподарсько-меліоративного комплексу.

### *Література*

1. Дворкин Л.И. Основы бетоноведения / Л.И. Дворкин, О.Л. Дворкин. – Спб., Строй-Бетон, 2006 – 692 с.
2. Бабков В.В. Структурообразование и разрушение цементных бетонов // В.В. Бабков, В.Н. Мохов, С.М. Капитовов, П.Г. Комохов. – Уфа, 2002. – 372 с.
3. Алексеев С.Н. Долговечность железобетона в агрессивных средах / С.Н. Алексеев, Ф.М. Иванов, С. Модры, П. Шиссель. – М.:Стройиздат, 1990 – 317 с.

**ВОЛОШИНА В.М.**

*здобувач вищої освіти*

*першого (бакалаврського) рівня третього року навчання,*

**ВОЛОШИН М.М.**

*к.т.н., доцент,*

*ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», м. Херсон*

УДК 628.4.032

## **УТИЛІЗАЦІЯ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ ЯК АЛЬТЕРНАТИВА ВИКОРИСТАННЯ НЕСКІНЧЕННИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ**

Погіршення екологічного стану довкілля в Україні є на сьогодні однією з найгостріших соціально-економічних проблем, що прямо чи опосередковано стосуються кожної людини. Бурхливий процес світового економічного розвитку породив безвідповідальне ставлення людей до природи [1, с. 118].

Згідно із Законом України "Про відходи" до зазначених утворень належать будь-які речовини, матеріали і предмети, що виникають у процесі діяльності людини і людського суспільства і не мають подальшого використання за місцем утворення чи виявлення та яких їх власник повинен позбутися шляхом утилізації чи видалення [2].

Сфера поводження з відходами охоплює всі види діяльності, пов'язані з утворенням, збиранням, зберіганням, використанням, знешкодженням, транспортуванням і захороненням відходів. Взагалі існує 2 типи відходів – промислові та побутові. Обидва види, при неправильній утилізації, можуть нанести непоправної шкоди навколишньому середовищу та здоров'ю живих організмів [3]. У часи натурального господарювання проблеми відходів не існувало. Усі залишки були органічного походження і легко перегнивали. Перші негаразди виникли з появою міст. Проблема загострилась в останні 200 років з розвитком хімічної промисловості. Були створені такі речовини і матеріали, які не розкладаються в природі тривалий час.

Міський житель в середньому за рік викидає 300-700 кг. сміття. Кожного року на околицях міста-мільонера з'являється 3,5 млн.т твердих побутових відходів. Жителі міста в Україні щодня викидають 3,3 тис. т сміття. Всього в Україні 14 мільйонів тонн твердих побутових відходів. У тому числі - 3,3 мільйона тонн відходів від упаковки. Упаковки з паперу, картону та гофрокартону - приблизно 805-810 тисяч тонн. Відходів зі скла щорічно 1 770 тисяч тонн, з металу - 25-30 тисяч тонн. А всієї полімерної упаковки - 400-450 тисяч тонн, зокрема і жорсткої. Сучасної м'якої упаковки, яка буде розвиватися й надалі, - 150 тисяч тонн, пластикових пакетів - приблизно 25 тисяч тонн [4].

В Україні накопичені величезні обсяги побутових відходів, що зберігаються на більше 6,7 тис. сміттєзвалищ та полігонів, які займають значні земельні території та серйозно забруднюють навколишнє середовище. Використання ж побутових відходів для виробництва енергії не відбувається, зокрема, тому що цей вид діяльності потребує великих капіталовкладень (інвестицій) та впровадження новітніх безпечних та екологічних технологій.

В той же час, Україна вкрай потребує зменшення залежності від імпорту енергоносіїв для забезпечення стабільності роботи енергосистем та гарантування постачання енергії споживачам за рахунок використання альтернативних джерел енергії. У всіх розвинених країнах одним з основних джерел постачання тепла, гарячої води та енергії населенню є побутові відходи,

калорійність яких становить 8-11МДж/кг, а теплотворність 1 тонни побутових відходів еквівалентна 263 м<sup>3</sup> природного газу або 670 кг вугілля [5].

Загальна кількість екологічно безпечних підприємств з виробництва енергії з побутових відходів в світі щорічно зростає та складає більше 2600. Основними передумовами для цього є досягнення сучасних технологій повного знешкодження шкідливих викидів виробництва енергії з побутових відходів і прагнення держав знизити залежність від традиційних джерел енергії.

Утилізація відходів є важливим елементом в загальному ланцюзі створення систем безвідходних виробництв. Вона передбачає залучення різних типів відходів у нові технологічні цикли або їх використання в інших корисних цілях.

Перед утилізацією побутове сміття збирається і складається на відповідних полігонах, але переважна більшість таких полігонів працює в режимі перевантаження, тобто з порушенням проектних показників щодо обсягів накопичення відходів. Тому такі сміттєві полігони розростаються дуже швидко, забруднюючи ґрунт, ґрунтові води та повітря. У великих містах вже трохи беруться за сортування відходів, однак воно малоефективне, зважаючи на те, що його все одно вивозять, зазвичай, на одне звалище.

Утилізація відходів - це завдання сміттєпереробних заводів, які не тільки зменшили б швидкість розростання звалищ, але сприяли б і вторинному використанню ресурсів. Наразі в Україні працюючих утилізаційних заводів немає, і функціонує лише один сміттєспалювальний завод в «Енергія», який щодоби приймає та утилізує близько 750 тонн твердих побутових відходів столиці, це понад 25% від загальної кількості сміття, яке щодоби виробляється в місті. Теплова енергія, яка утворюється на заводі в результаті спалювання відходів, забезпечує гарячим водопостачанням мешканців столичного масиву «Позняки» [6]. Зважаючи на шкідливий вплив спалювання відходів, краще всього будувати не сміттєспалювальні, а саме сміттєпереробні заводи. Такі підприємства займаються сортуванням і переробкою твердих побутових відходів в альтернативне паливо та на вторинну сировину. Це, по-перше,



дозволить зменшити кількість сміття, яке накопичується на сміттєвих полігонах по Україні. По-друге, на сміттєзвалищах не накопичуватимуться відходи, у повітря та ґрунт не потраплятимуть шкідливі відходи, і це сприятиме покращенню стану екології. А, по-третє, заводи з переробки побутових відходів можуть виробляти альтернативне паливо, яке фактично є заміником органічного і може подаватись до ТЕЦ, собівартість такого палива буде менша, а це зможе здешевити послуги теплопостачання для жителів міста [7].

Технології переробки відходів у паливо не складні: щоб отримати тверде паливо, спочатку із сміття видаляють великогабаритні металеві об'єкти та камені, які згодом утилізуються. Решту сміття подрібнюють, до нього додають вапно, і при високому тиску (1-2 атм.) і високій температурі (600-800°C) формують в круглі брикети, які після сушіння можна використовувати як тверде паливо. Калорійність такого палива понад 6000 ккал/кг, а температура горіння понад 1100°C.

Окрім твердого палива, можна отримувати і газоподібне. На сміттєзвалищі пробурюється свердловина, у свердловину вставляється перфорована труба, щоб виходив газ, вона обсыпається щебенем, глиною на 30 см та заливається бентонітом, який забезпечує щільну шкірку та запобігає потраплянню вологи. Далі трубу знову засипають глиною та заливають спеціальним розчином – після чого за допомогою біогазової установки з свердловини можна викачувати метан. Цей метод корисний ще і тим, що дегазація полігону на 50% зменшує ризики самозаймання метану, який утворюється в результаті гниття органічних решток. У м. Модесто (США, шт. Каліфорнія) діє теплова електростанція, що працює на використаних автомобільних шин, вона розташована на найбільшому в світі смітнику відпрацьованих шин.

Також в Японії було протестовано інноваційний метод отримання водню з каналізаційних стоків. Водень добувається з біогазу, що поєднує метан і вуглекислий газ, які в свою чергу виділяються в процесі розпаду органічних речовин, що знаходяться в каналізаційних стоках. Воднева заправна станція, що живиться від заводу, який очищає каналізаційні стоки, є проривом в галузі

екологічно чистих автомобілів. Причому застосування стічних вод для отримання водню повністю невикористане джерело палива на сьогодні. Ця технологія є перспективною і може стати самодостатньою [8].

Отже, такі методи добування альтернативного палива з відходів є яскравим прикладом світового досвіду в даній сфері. І зважаючи на енергетичну ситуацію в Україні, нам це просто необхідно, це дозволить вирішити одразу декілька питань:

- ✓ позбутися та припинити подальше накопичення обсягів побутових відходів;
- ✓ забезпечити енергетичну незалежності за рахунок заміщення альтернативним джерелом енергії - побутовими відходами близько 638 млн. м<sup>3</sup> природного газу для виробництва тепла і 3,9 млн. тонн вугілля для виробництва електроенергії;
- ✓ знизити тарифи на тепло та житлово-комунальні послуги для населення внаслідок виробництва енергії не з викопних енергоносіїв, а з відходів;
- ✓ припинити забруднення повітря, води і землі полігонами побутових відходів;
- ✓ поліпшити стан здоров'я населення України;
- ✓ створити понад 2000 нових робочих місць на діючих підприємствах з виробництва енергії з побутових відходів.

### *Література*

1. Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 20. Біологія. – 2013. – випуск 5. – С. 150.
2. Закон України «Про відходи» від 5 березня 1998 року N 187/98-ВР
3. Проект на тему «Утилізація промислових відходів» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://8next.com/referat/>
4. Нащадкам – високотехнологічну науку і пам'ятки культури [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.tianxia.link/uk/>
5. Пояснювальна записка до проекту Закону України "Про внесення

змін до деяких законів України щодо використання побутових відходів як альтернативного джерела енергії" [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://search.ligazakon.ua/>

6. Єдиний діючий сміттєспалювальний завод [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://glavcom.ua/kyiv/news/>

7. Утилізація побутових відходів як шлях до подолання енергетичної кризи в Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/>

8. Японці отримали водень з каналізаційних стоків і заправляють ним автівки [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ecotown.com.ua/news/>

**ГАМАЮНОВА В.В.**

*д.с.-г.н., професор,*

**ХОНЕНКО Л.Г.**

*к.с.-г.н., доцент,*

*Миколаївський національний аграрний університет, м. Миколаїв*

**ГЛУШКО Т.В.**

*к.с.-г.н., доцент,*

**МУЗИКА Н.М.**

*ст. викладач,*

*ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», м. Херсон*

УДК: 631.45:631.559:633 "324"

## **СТАН РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ ТА ЇХ ЗНАЧЕННЯ ДЛЯ РОЗВИТКУ ЗЕМЛЕРОБСЬКОЇ ГАЛУЗІ ТА В ПІДВИЩЕННІ ВРОЖАЮ ЗЕРНА ОЗИМИХ КУЛЬТУР**

*Актуальність.* Україна відома в світі як розвинута аграрна держава, 40% валового продукту якої припадає на галузь сільського господарства. До того ж саме Україна володіє найбагатшим у світі ресурсом – родючими ґрунтами. Одержання високих рівнів урожаїв сільськогосподарських культур за сприятливої та оптимальної забезпеченості ґрунтової відміни доступними

елементами живлення в умовах зони південного Степу України зумовлюється кліматичними умовами та агротехнічними заходами вирощування. Для даної зони характерний достатній температурний режим для вирощування практично всіх сільськогосподарських культур, проте обмежувальним фактором при цьому є забезпеченість вологою, нестача якої не дозволяє рослинам сформувати високу продуктивність і особливо у найбільш посушливі несприятливі роки [1-4].

Відомо, що родючий ґрунт, який містить достатню кількість не лише поживних речовин, а і органічної речовини, здатен не лише накопичувати та утримувати значні об'єми вологи, а й заощадливо віддавати її рослинам для використання на формування сталого рівня врожаю. На жаль, в останні десятиріччя родючість більшості ґрунтових відмін в Україні істотно погіршилась. Вони втрачають гумус, забезпеченість органічною речовиною, основними елементами живлення, погіршуються фізичні властивості ґрунтів зокрема їх здатність поглинати та утримувати вологу [5, 6]. Органіку на поля вносять у недостатніх нормах через суттєве зменшення поголів'я тварин у громадському секторі, більшість яких останнім часом зосереджена у приватних господарствах. Згідно раніше визначених нормативів для збереження існуючої родючості ґрунтів необхідно на кожний гектар сівозмінної площі вносити 7-8 т/га органічних добрив у богарному землеробстві та 12-15 т/га – у зрошуваному. На сучасному етапі господарювання застосовувати рекомендовані дози органіки неможливо. Проте певною мірою наблизитись до цих нормативів дозволяє обґрунтоване чергування сільськогосподарських культур у сівозміні, що підтверджено і нашими попередніми дослідженнями [7, 8].

Сівозміна передбачає зниження чисельності шкідників, бур'янів, сприяє накопиченню органічної речовини, що підвищує водопроникність і водоутримуючу здатність ґрунту, збагачує його біологічним азотом за рахунок фіксації його бобовими культурами тощо. Крім того при чергуванні сільськогосподарських рослин з різними біологічними особливостями, масою,

розміщенням і глибиною проникнення кореневої системи, знову ж зростає водо утримуюча здатність ґрунту, покращується його структурний стан, забезпеченість елементами живлення тощо. Загалом запровадження науково обґрунтованого чергування сільськогосподарських культур дозволяє знизити витрати на їх вирощування до 15-20% за рахунок вище названих позитивів, головними з яких є підтримання ґрунтової родючості та поживного режиму.

Забезпеченість рослин елементами живлення впродовж вегетаційного періоду в свою чергу сприяє активізації фотосинтетичних процесів, істотному підвищенню рівня врожайності зерна та покращенню його якості. За оптимізації поживного режиму значно ефективніше використовуються запаси ґрунтової вологи та опадів на формування врожаю. До того ж значення попередника також визначають і оцінюють саме за наявністю елементів живлення та вологи залишених для наступних культур [9].

**Результати дослідження.** Нашими дослідженнями, проведеними на чорноземі південному впродовж 2013-2016 рр. в ННПЦ Миколаївському НАУ визначено роль попередника, умов зволоження року вирощування, сортових особливостей та застосування мінеральних добрив на врожайність зерна озимих культур: ячменю, жита та тритикале (табл. 1).

Встановлено, що дещо вищою зернова продуктивність досліджуваних нами культур формується за розміщення після чорного пару. По інших попередниках, а саме після кукурудзи на силос та стерньового, урожайність зерна отримали практично однакових рівнів. За внесення по природному фону попередника мінеральних добрив урожайність зерна істотно зростає: у середньому за роки досліджень, по культурах і сортах за вирощування по пару з 3,66 т/га до 4,46 т/га (на 21,9%), по кукурудзі на силос з 3,42 до 4,28 т/га (на 25,1%), а по пшениці озимій - з 3,52 до 4,32 т/га (на 22,7%).

Враховуючи значний об'єм досліджень та важливість підвищення ефективного використання вологи, яка в зоні Південного Степу України виступає основним лімітуючим фактором і знаходиться в першому мінімумі щодо впливу на продуктивність сільськогосподарських культур, ми визначили

сумарне водоспоживання досліджуваних культур у розрізі сортів за їх вирощування у роки з різними умовами вегетації, а саме – забезпеченістю вегетаційного періоду опадами та запасами вологи в ґрунті до сівби, які також дещо різнилися залежно від факторів.

Коефіцієнт водоспоживання за роками істотно різнився (табл. 2). Максимальна кількість вологи на формування одиниці врожаю (1т зерна з відповідною кількістю соломи витрачається після стерньового попередника – 1296 м<sup>3</sup> у середньому по культурах і сортах.



У разі внесення мінеральних добрив зазначений показник склав 996 м<sup>3</sup>/т або зменшився в середньому на 30,1%.

Із досліджуваних нами озимих культур більш ефективно використовувалась волога ячменем, порівняно з житом та тритикале, що можна пояснити рівнями врожайності зерна цих культур. У розрізі попередників істотної різниці на ефективність водоспоживання нами не визначено, хоч дещо менші показники забезпечує чорний пар.

Таблиця 2

**Коефіцієнт водоспоживання озимих зернових культур залежно від факторів вирощування<sup>\*)</sup> та років досліджень, м<sup>3</sup>/т**

Попередник	Культура	Сорт	2014р.		2015р.		2016р.		2014-2016рр.	
			1	2	1	2	1	2	1	2
Чорний пар	ячмінь озимий	Метелиця	1372	1186	947	839	733	645	1017	890
		Основа	1298	1127	970	815	759	672	1009	871
	тритикале озиме	Ратне	1731	1298	1193	908	918	723	1281	976
		Інтерес	1847	1387	1205	934	930	721	1327	1014
	жито озиме	Княже	1940	1507	1214	979	939	780	1364	1089
		Слобожанець	1970	1555	1235	1029	953	785	1386	1123
Кукурудза на силос	ячмінь озимий	Метелиця	1745	1066	993	846	763	652	1167	855
		Основа	1013	1045	967	841	751	646	910	844
	тритикале озиме	Ратне	1989	1355	1194	948	859	741	1347	1015
		Інтерес	2067	1418	1191	963	865	767	1374	1049
	жито озиме	Княже	2079	1555	1219	1019	972	790	1423	1121
		Слобожанець	2256	1602	1285	1044	1002	794	1524	1147
Пшениця озима	ячмінь озимий	Метелиця	1713	1079	968	841	750	646	1144	855
		Основа	1674	1060	957	819	743	641	1125	840
	тритикале озиме	Ратне	1947	1331	1096	939	848	735	1297	1002
		Інтерес	1979	1375	1158	956	893	766	1343	1032
	жито озиме	Княже	2055	1535	1190	1016	921	783	1389	1111
		Слобожанець	2242	1581	1224	1045	976	783	1481	1136

<sup>\*)</sup> Примітки: 1 – по природному фону попередника  
2 – по фону внесення мінеральних добрив



Ми вже зазначили, що за оптимізації живлення речовин запаси ґрунтової вологи та опадів вегетаційного періоду використовуються значно ефективніше, ніж без добрив. Підтверджено це на прикладі наших досліджень.

**Висновки.** Таким чином, для збереження родючості ґрунту, отримання сталої продуктивності зернових культур доцільно їх вирощувати після рекомендованих попередників, за можливості вносити помірні для зони дози мінеральних добрив, що в свою чергу дозволяє істотно підвищити не лише врожай, а і ефективність використання вологи рослинами. Зазначене є виключно важливим для Південного Степу України і особливо за зміни кліматичних умов.

### **Література**

1. Гамаюнова В.В. Значення попередника у формуванні зернової продуктивності озимих культур в умовах Степу України/ В.В.Гамаюнова, А.О.Литовченко, Н.М.Музика // Вісник ЖНАЕУ.-№1(53), т.1.-Житомир, 2016.- С. 80-87.
2. Лебедь Е.М. Черные пары и стабильность земледелия в Степи Украины/ Е.М.Лебедь, И.Е.Бабенко, В.С.Кружилин, А.П.Коваленко, Н.Н.Попов// Земледелие.-1984.-№5.-С.18-20.
3. Адаменко Т.В. Кліматичні умови України та можливі наслідки потепління клімату / Т.В. Адаменко / Агроном. – 2007. – № 1(15). – С. 8-11.
4. Нетіс І.Т. Посухи та їх вплив на посіви озимої пшениці. – Херсон: Айлант, 2008. – 252 с.
5. Сайко В.Ф. Наукові основи стійкого землеробства в Україні / В.Ф. Сайко // Вісник аграрної науки. – 2011. - № 1. – С. 5-12.
6. Бомба М.Я. Проблеми родючості ґрунтів: стан і перспективи відновлення у ХХІ столітті / М.Я. Бомба // Сільський господар. – 2001. – № 9–10. – С.20–23.
7. Національна доповідь “Про стан родючості ґрунтів України” // Посібник українського хлібороба. – 2011. – С.41–69.

8. Гамаюнова В.В. Современные подходы к увеличению эффективности удобрений под сельскохозяйственные культуры в земледелии южной Степи Украины // В.В. Гамаюнова, О.Ш. Исакова, В.Ф. Дворецкий, Н.Н.Музыка, И.С. Москва // Научно-практический журнал ФГБНУ «Рос НИИ ПМ»: Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. Вып 4(60). 2015. – С. 75-80.

9. Гамаюнова В.В. Формування продуктивності пшениці озимої залежно від умов вирощування в Південному Степу / В.В. Гамаюнова, І.В. Смірнова // Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН». – К., 2015. – Вип. 4 – С. 46-52.

**ГАРАН В.В.**

*здобувач першого (бакалаврського) рівня,  
третього року навчання,*

**МАЦКО П.В.**

*к.с.-г.н., доцент,*

*ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», м. Херсон*

*УДК 004.9(07):528.8(477.72)*

## **ВИКОРИСТАННЯ ГІС/ДЗЗ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ РЕГІОНУ**

**Актуальність.** У статті визначено найбільш актуальні напрями і можливості використання геоінформаційних систем та технологій дистанційного зондування для вивчення територіальної структури господарського використання земель і систематики видів їх використання. Визначено особливості ГІС/ДЗЗ технологій, що зумовлюють ефективність їх використання у дослідженні питань землекористування і територіального планування. Окреслено основні аспекти використання даних дистанційного зондування Землі під час досліджень відмінностей землекористування, моніторингу земельних ресурсів, шляхів раціонального землекористування.  
**Ключові слова:** дистанційне зондування Землі, геоінформаційні системи, землекористування, територіальне планування.

**Вступ.** Дослідження можливостей застосування даних дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) в різних сферах суспільної життєдіяльності активно відбувається протягом останніх десятиліть. Розвиток приладів дистанційного зондування призвів до розширення можливостей з оперативного глобального спостереження навколишнього середовища. Дані ДДЗ використовуються для виявлення й оцінки наслідків пожеж, контролю за лісовими вирубками і землекористуванням, моніторингу змін кордонів природних екосистем та інших програм науково дослідного і практичного характеру. Важливим напрямом досліджень вважаємо застосування матеріалів ДЗЗ і для вивчення територіальної структури господарського використання земель, систематики видів їх використання.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Можливості використання ГІС/ДЗЗ технологій широко висвітлюються у сучасних літературних, періодичних джерелах, електронних ресурсах. Ще з кінця ХХ ст. маємо ґрунтовні праці, присвячені питанням використання даних ДЗЗ у географічних дослідженнях [1, 3], для аналізу антропогенного впливу на довкілля [2] та ін.

Необхідність широкого охоплення території при моніторингу сільськогосподарських земель, обробка великого масиву ДДЗ, мінімізація участі експертів у процесі тематичної інтерпретації даних зумовили появу досліджень, спрямованих на розробку максимально автоматизованих алгоритмів обробки даних ДДЗ за допомогою ГІС. У країнах з розвинутим досвідом активно розробляються і впроваджуються у практику управління дослідження щодо застосування ГІС/ДЗЗ технологій для оцінки зростання і територіального поширення міст [7], класифікації земель та автоматизованого картографування типів землекористування [4, 5] тощо. Найвагоміші досягнення в галузі ДЗЗ представлені у міжнародному журналі [6].

**Метою** даної статті є висвітлення найбільш актуальних напрямів і можливостей використання ГІС/ДЗЗ технологій для вивчення територіальної структури господарського використання земель і систематики видів їх використання. Основними задачами дослідження були: 1 - визначити

особливості ГІС/ДЗЗ технологій, що зумовлюють ефективність їх застосування у вивченні питань землекористування і територіального планування; 2 - окреслити основні аспекти використання даних ДЗЗ під час таких досліджень.

**Виклад основного матеріалу.** Для географічних досліджень розроблені загальні принципи й методи обробки матеріалів дистанційного зондування [1, 3]. Акцентуємо, що на сучасному етапі розвитку комп'ютерної техніки та геоінформаційних технологій дистанційне зондування та геоінформаційні технології утворюють єдину систему, яка отримала назву ГІС/ДЗЗ технології.

До основних її складових відносять:

- 1) дешифрування космічних знімків й інших видів дистанційної інформації;
- 2) передачу в картографічній формі результатів досліджень;
- 3) проведення картометричного аналізу з наступною статистичною обробкою даних, застосування математичних методів для опису географічних явищ і виявлення закономірностей;
- 4) здійснення автоматизованої обробки матеріалів космічної зйомки засобами ГІС технологій, а також моделювання досліджуваних ситуацій у фотографічній, графічній, картографічній і числовій формі.

У суспільній географії дистанційні методи застосовуються менш широко. Зокрема, у географії сільського господарства основна увага приділяється аналізу земельних угідь, оцінці їх еродованості, обчисленню урожайності посівів, продуктивності пасовищ, контролю за функціонуванням меліоративних систем, сільськогосподарському картографуванню. У географії населення і транспорту за допомогою космічних знімків аналізують структуру, функціонування і динаміку населених пунктів, проводять картографування розселення, уточнюють розподіл і динаміку транспортної мережі. Зауважимо, що ряд наукових розробок використовується у практичних цілях. Зокрема, у ландшафтознавстві при оцінці придатності конкретних видів використання земель, прогнозах змін структури земельного фонду при певних формах господарської діяльності тощо.

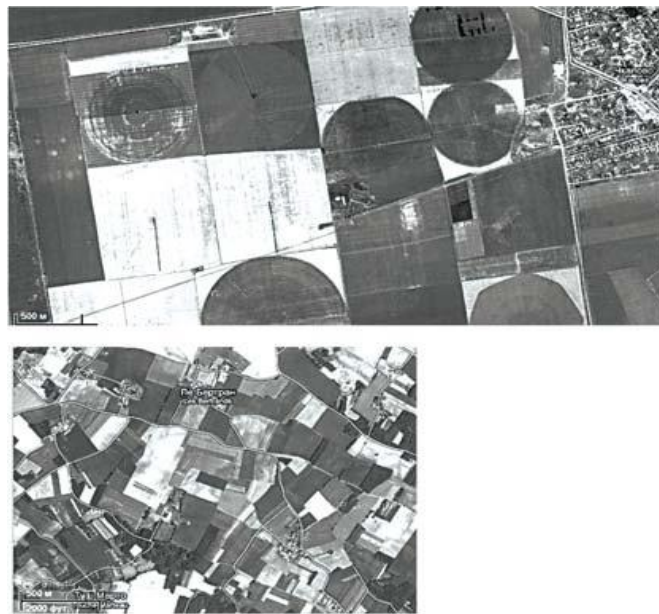
В Україні внаслідок значних суспільних трансформацій протягом останніх 20 років відбуваються значні зміни в землекористуванні, особливо в сільській місцевості. Значні площі, раніше використовувані для сільськогосподарського виробництва, виводяться з обігу, змінюється структура використання орних земель. У даний час облік, моніторинг використання земель у різних аспектах проводиться головним чином методом статистичного спостереження Державним комітетом статистики України, Державним комітетом України із земельних ресурсів, Державним управлінням охорони навколишнього природного середовища. Однак, інформація збирається лише в узагальненому вигляді і не проводиться достатній контроль її достовірності. У той же час спостереження за динамікою господарського використання земель є необхідною складовою територіального планування, систем кадастрового обліку природних ресурсів тощо.

Особливий інтерес для аналізу територіальної структури господарського використання земель і систематики видів їх використання представляє застосування ДДЗ. В умовах необхідності забезпечення регулярного моніторингу дані супутникової зйомки є практично безальтернативним джерелом інформації. Важливою перевагою супутникової зйомки є оперативність, об'єктивність і незалежність одержуваної інформації. До числа факторів, що стримували до недавнього часу розвиток практичних систем моніторингу, можна віднести обмежену доступність даних сучасних супутникових систем, відсутність необхідних програмно-технічних засобів, недостатній розвиток методів тематичної обробки супутникових зображень. Супутникові системи, що з'явилися в останні роки, роблять ДДЗ більш доступним для користувачів, проте ефективне використання ДДЗ неможливе без відповідних алгоритмів попередньої і тематичної обробки.

Використання ГІС/ДДЗ технологій відкриває зараз значно більші можливості у сфері суспільно географічних досліджень, зокрема в питаннях вивчення особливостей землекористування. Аналіз літератури [15] і резуль

татів ДЗЗ дозволив виділити деякі аспекти використання даних ДЗЗ під час таких досліджень:

1. На космічних знімках, завдяки їх оглядовості, чітко простежуються макромасштабні розходження в освоєнні території, добре помітно, як змінюється тип землекористування у межах великих природногосподарських та адміністративних регіонів. У якості прикладу можна навести знімки (рис.1) окремих ділянок території Франції (регіон PoitouCharentes та України (Новотроїцький район Херсонської області, які знаходяться у схожих геоморфологічних умовах. Знімки дають змогу помітити дуже яскраві відмінності у територіальній структурі землекористування, причому причини цих змін можуть бути як природного, так і антропогенного характеру.



А)

Б)

Рисунок 1 - Відмінності використання земельної території Франції і України\*:

А) Новотроїцький район Херсонської області (Україна)

Б) регіон Poitou! Charentes (Франція)

\* Знімки одного масштабу

2. На космічних знімках виявляються особливості зміни характеру землекористування залежно від природних умов. Чітко помітні міжзональні відмінності в сільськогосподарському освоєнні, тобто зумовлені насамперед кліматичними, гідрологічними і ґрунтовими факторами. Знімок дає ніби розріз, що об'ємно показує зміни в землекористуванні при переході від зони до зони. Цікаво також те, що на космічних знімках спостерігаються чітко окреслені межі

землекористування великої протяжності. На картах ці межі (довжиною у десятки й сотні кілометрів часто не відображаються, а на місцевості вони взагалі не простежуються. Ці межі можуть мати різне походження. Одні з них зумовлені різноманітними природними факторами: різкі зміни в землекористуванні можуть бути пов'язані з орографічними або водними перешкодами, наприклад, гірськими хребтами, долинами рік, змінами в ґрунтовому покриві, властивостях ґрунту тощо.

3. Особливий інтерес із суспільногеографічної точки зору являють суспільно зумовлені межі різних видів землекористування. Такого роду межами відділяються різні охоронні території, наприклад, заповідники. В інших випадках межі, що характеризують різкі зміни в землекористуванні, збігаються із границями адміністративних районів, штатів, областей. Особливо цікавим виглядає порівняння територіального «малюнку» використання земель у прикордонних частинах суміжних країн (рис. 2), яке дозволяє наголошувати на провідному значенні адміністративного фактору у формах і видах освоєння території.



Рисунок 2 - Відмінності використання земель у прикордонних частинах суміжних країн

4. Основний напрям досліджень в області застосування даних ДЗЗ для цілей землекористування пов'язаний у цей час із розвитком методів автоматичного розпізнавання типів землекористування і їхніх різновидів. Це пояснюється тим, що для ефективного управління землекористуванням при його швидкій мінливості необхідна оперативна і достовірна інформація. Разом з тим, для ефективного використання космічної інформації необхідне створення класифікації типів землекористування на новій основі. Одним з перших у цьому аспекті є досвід розробки класифікації типів земель і землекористування для вивчення стану земель за даними аеро- і космічних зйомок американських дослідників [4, 5]. Класифікація проста у використанні й може бути застосована при геоінформаційному опрацюванні дистанційних даних. Як відзначалося [2, с.106], застосування цієї класифікації земель у процесі дешифрування знімків дало позитивні результати ще у 1970-х рр. – карта типів земель у масштабі 1:1 000 000 була складена для території південного заходу США за матеріалами космічного фотографування з пілотованих космічних кораблів.

Разом з тим підкреслимо, що спектральні характеристики типів і різновидів землекористування, розроблені (з наземним контрольним розпізнанням об'єктів для одного району, успішно використовуються тільки при дешифруванні цього ж району. Досліди показують, що при використанні тих самих спектральних кількісних характеристик у сусідньому районі (у межах суміжного знімка достовірність картування знижується [2]. Але незважаючи на це, супутникова інформація дає можливість створити на єдиній основі нову карту типів земель усєї поверхні суходолу.

5. Дуже важливо, що дані ДЗЗ відкривають нові шляхи дослідження раціонального землекористування виявлення його оптимальної структури і складу. У контексті пануючої зараз конструктивної парадигми в географії це є одним з найбільш нагальних питань. Необхідність геопланування територій регіонів з пошуком найкращого просторового поєднання природи – населення – господарства на кожній ділянці території, у регіонах та країні в цілому вимагає обґрунтування нових методів та підходів здійснення таких великомасштабних



робіт. Як вважає О.О. Григор'єв [2], дослідження щодо цього повинні проводитися з метою з'ясування кількісних оцінок різних геофізичних і геохімічних параметрів типів земель, що визначають динамічну рівновагу між природними процесами і ландшафтом у даному районі. В цьому аспекті інтерес може представити й аналіз даних ДЗЗ в питаннях просторової морфології землекористування. Зйомки з космосу можуть дати просторово часову інформацію про геофізичні характеристики типів земель (зокрема, про альbedo і радіаційне випромінювання, які визначають динамічну рівновагу як окремих компонентів, так і природного середовища в цілому).

**Висновки.** Використання ГІС/ДЗЗ технологій відкриває значно більші можливості у сфері суспільно географічних досліджень, зокрема в питаннях вивчення особливостей землекористування. В час, коли практично вся поверхня Землі зафіксована у матеріалах ДЗЗ, а розвиток ГІС технологій досягнув високого рівня, можливим стає говорити про необхідність більш широкого використання цього інструментарію у суспільно географічних дослідженнях, особливо в галузі аналізу територіальної структури землекористування і подальшого територіального планування регіонів.

### *Література*

1. Аэрокосмические методы в географических исследованиях / А.В. Брюханов и др. – М.: Изд-во Моск. Ун-та, 1982. – 231 с.
2. Григорьев А.А. Антропогенные воздействия на природную среду понаблюдениям из космоса. – Л.: Наука, 1985. – 239 с.
3. Смирнов Л.Е. Аэрокосмические методы географических исследований. Л.: Изд-во Ленинград. унта, 1975. – 304 с.
4. A Land Use Land Cover Classification System for Use with Remote SensorData: A revision of the land use classification system as presented in U.S.Geolog.Survey Circular 671 / J.R. Anderson, E.E. Hardy, J.T. Roach, R.E. Witmer.– Washington: Gov. Print. Office, 1976.– 27 p.
5. Congalton R.G. A Review of Assessing the Accuracy of Classifications of Remotely Sensed Data // Remote Sensing. Environ. – 1991. – Vol.37. – P.3546.

6. International Journal of Remote Sensing: Офіц. сайт // Режим доступу: <http://www.rpsoc.org/publications/internationaljournalofremotesensingijrs/>

7. Kumar Rai P. Land Use Mapping Using Remote Sensing & GIS Techniques in a Part of Son Basin, Sonbhadra District, U.P. // [http://www.gisdevelopment.net/technology/rs/tech\\_lulc.htm](http://www.gisdevelopment.net/technology/rs/tech_lulc.htm).

**ГАРАФОН С.Г.**

*магістрант,*

**СТРАТИЧУК Н.В.**

*к.е.н., доцент,*

*ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», м. Херсон*

*УДК: 504.056*

## **СУЧАСНИЙ СТАН ПРОБЛЕМИ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ В УКРАЇНІ**

**Актуальність теми.** Проблема накопичення твердих побутових відходів (ТПВ) є досить актуальною і мабуть однією з найголовніших екологічних проблем для України. Утворення відходів безперервно зростає, тоді як більшість цих відходів накопичуються на полігонах та звалищах, які розміщені, спроектовані та експлуатуються неналежним чином, наслідком чого є негативний вплив на навколишнє природне середовище та здоров'я населення, що в свою чергу створює реальну небезпеку, яка на сьогодні потребує негайного розв'язання.

**Мета дослідження** полягала в аналізі теперішнього стану проблеми накопичення відходів в Україні, та в дослідженні методів поводження з відходами, що діють на теперішній час в Україні, так як впродовж тривалого часу не вирішуються проблеми у сфері поводження з відходами, передусім через великі обсяги їх щорічного накопичення, достатньо низький рівень використання та нагромадження відходів на полігонах.

**Результати дослідження.** Проблема твердих побутових відходів (ТПВ) виникла вже досить давно, як тільки з'явилася людина, але в давнину це, в основному, були проблеми сміття, тобто те, що ми зараз називаємо твердими

побутовими відходами. Лишень пізніше до них добавилися тверді промислові відходи, до числа яких відносять також відходи від сільськогосподарського виробництва.

Тверді відходи це – будь-які речовини, матеріали і предмети, що утворюються у процесі людської діяльності і не мають подальшого використання за місцем утворення чи виявлення та яких їх власник повинен позбутися шляхом утилізації чи видалення [1].

Проблема ТПВ на 2018 рік є досить гострою для України. Наводяться дані, що в Україні накопичено близько 25 млрд. т різних відходів. За оцінками фахівців Євросоюзу, щорічно утворюється 24 млн. т небезпечних відходів, з них 75 % зберігаються на полігонах. При цьому поховання сміття на полігонах слід вважати малоефективним для відходів, та досить шкідливим для навколишнього природного середовища [2].

На сьогодні в Україні показники утворення відходів у середньому становлять 220- 250 кг/рік на одну особу, а у великих містах сягають, близько 330-380 кг/рік. В цілому, загальна маса цих відходів сягає 13 млн. т/рік і це значення з кожним роком збільшується досить швидко, в зв'язку з інтенсивним виробництвом продуктів споживання. Більше того, серед твердих побутових відходів збільшується частка відходів, яка не піддається швидкому розкладу та потребують значних площ для зберігання.

На жаль сьогодні в Україні майже всі побутові відходи проходять процедуру поховання на полігонах, а не використовуються як вторинні енергоресурси, наприклад як в розвинених країнах світу. Переважна більшість полігонів ТПВ працює в режимі перевантаження з порушенням проектних показників щодо обсягів накопичення відходів, що в свою чергу являється досить сильним джерелом забруднення навколишнього природного середовища.

Найбільші площі під полігони в Україні зайняті в Дніпропетровській області - 140 га, Донецькій - 330, Одеській - 195, Запорізькій - 153, Луганській області -129 гектарів [2].

З трьох сміттєспалювальних заводів (м. Київ, м. Харків, м. Дніпро) працює лише Київський «Енергія», але і він час від часу призупиняє свою роботу в зв'язку з тими чи іншими проблемами.

Обладнання на сміттєспалювальних заводах є застаріле і не відповідає сучасним екологічним вимогам, внаслідок чого вони стають джерелом забруднення. Неутилізоване сміття завдає шкоди екології: сміттєзвалища, де гниють сотні тонн сміття, отруюють повітря, ґрунт, підземні води й перетворюються у серйозну небезпеку для здоров'я населення і довкілля.

Реформування житлово-комунального господарства в сфері поводження з побутовими відходами не призвело до вагомих позитивних зрушень. За останні роки на території України загальна кількість і площа полігонів і звалищ побутових відходів зросла більш ніж на 50 %. До позитивних факторів можна віднести призупинення зростання частки перевантажених сміттєзвалищ, але значно збільшилася питома вага звалищ, що не відповідають нормам екологічної безпеки на довкілля токсичними газами.

**Висновки.** Аналіз стану проблеми накопичення твердих побутових відходів показав необхідність системного підходу до їх вирішення. Такий підхід вимагає створення та енергійного впровадження комплексу організаційних, економічних, технічних і природоохоронних заходів.

Як суспільство відноситься до сміття, можна судити наскільки суспільство цивілізоване. В Україні смітцева проблема стоїть гостро вже досить давно, а особливо проблема утилізації ТПВ, яка ніяк не зрушить з мертвої точки. Жодне підприємство не зацікавлене за свої кошти створювати спеціалізовані цехи й ділянки по переробці й утилізації відходів.

Тож проаналізувавши стан проблеми накопичення ТПВ в Україні з повною впевненістю можна сказати що для зменшення впливу відходів на навколишнє середовище необхідно вдосконалювати законодавчу базу, оновлювати обладнання підприємств, розробляти нові схеми утилізації відходів та вдосконалювати відчуття сумлінності громадян нашої держави.

### *Література*

1. Закон України «Про відходи» від 5 березня 1998 р., № 187/98-ВР.
2. Національна доповідь про стан навколишнього середовища в Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://old.menr.gov.ua>

**ГОЛУБЕНКО І.А.**

*провідний фахівець лабораторії  
екологічної безпеки земель та якості продукції,*

**САВЕЛЬЄВА О. М.**

*провідний фахівець  
Херсонська філія «Інститут охорони ґрунтів України», м. Херсон*

УДК: 632.25:621.62 (477.72)

## **СТАН ЗАБРУДНЕННЯ ВОД БАСЕЙНУ РІЧКИ ІНГУЛЕЦЬ ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ**

**Актуальність.** Україна відноситься до країн, мало забезпечених водними ресурсами. Найбільш гостро дефіцит водних ресурсів відчувається в посушливих регіонах (степова зона).

Останнім часом стрімко зростає антропогенне навантаження Придніпровського економічного регіону, при цьому важливу роль відіграють не лише гірничо-видобувні регіони, але й інтенсивне сільськогосподарське землеробство, гідромеліоративне будівництво, знищення лісів південних регіонів Херсонської області, що різко змінило величину хімічного стоку до головної водної артерії України - річки Дніпро та її притоки річки Інгулець. Початок Інгульця знаходиться в заболоченій балці біля села Топило Кіровоградської області, далі тече по території Кіровоградської, Дніпропетровської, Миколаївської та Херсонської області. Вона є основним джерелом, що живить схід Кіровоградської та захід Дніпропетровської областей, південно-східні регіони Миколаївської та значну частину

Херсонської областей і відіграє важливу роль для господарсько-питних та сільськогосподарських проблем, промисловості тощо. Річкова мережа добре розвинена у верхній частині басейну, де формується 80% сумарного стоку річки. Підприємства енергетичної, вугільної, залізорудної, металургійної та легкої промисловості стрімко та необоротно порушують її екологічну ситуацію [1].

У 2000 році Кабінетом Міністрів України було дозволено проводити скид зворотних, високо мінералізованих шахтних вод у річку Інгулець. Скид надлишку зворотних вод здійснюють ВАТ «Північний ГЗК», ДП «Кривбасшахтозакриття», ВАТ «Інгулецький ГЗК», ВАТ «Центральний ГЗК». Найбільшим забруднювачем Інгульця є території Дніпропетровської області, що розташовані в верхів'ї річки.[1] Тому сьгоднішні спостереження за якістю води Інгулець показують, що за багатьма показниками, гранично допустимі концентрації забруднювачів перевищені.

**Мета роботи.** Оцінка якості поверхневих вод річки Інгулець на ділянці, яка протікає на території Херсонської області, за рівнем накопичення важких металів – свинцю, кадмію.

**Результати досліджень.** Херсонською філією ДУ «Держґрунтохорона» здійснювалось постійне вивчення екологічного стану поверхневих вод басейну річки Інгулець (1991 - 2018 рр.), проведено цілий комплекс робіт з дослідження ситуації за вмістом важких металів, пестицидів та нітратів.

Вихідними даними для вивчення гідрохімічного аналізу та якості є матеріали моніторингових спостережень за забрудненням поверхневих вод ріки Інгулець у 2013-2018рр. та низка літературних джерел.

При оцінці якості води для зрошення за екологічними критеріями виділяють два класи води: I клас – «придатна»; II клас – «обмежено придатна». Вода більш низької якості, показники якої виходять за межі значень другого класу, непридатна для зрошення без попереднього поліпшення її складу і властивостей. Води другого класу використовують для зрошення за умов

екологічного контролю та обов'язкового застосування комплексу агро меліоративних заходів (табл.1).

Таблиця 1

**Оцінка якості зрошувальної води за вмістом важких металів, (мг/л)**

Назва елемента	Оцінка якості води	
	I клас	II клас
Кобальт	0.02	0.02-0.05
Свинець	0.02	0.02-0.05
Кадмій	0.005	0.005-0.01

Як відомо, важки метали володіють високою здатністю до різноманітних хімічних, фізико-хімічних і біологічних реакцій, багато з них мають змінну валентність і беруть участь в окисно відновних процесах, здатні переміщатися, тобто мігрувати. Потрапляючи в наш організм, вони залишаються там назавжди і починають своє згубне діло.

Одним із головних елементів, за показниками якого ведеться щільне спостереження у Херсонській філії інституту є свинець. Ця промислова отрута при несприятливих умовах здатна виявитися причиною тяжких гострих та хронічних інтоксикацій організму людини та забруднення середовища.

Аналізуючи показники вмісту свинцю у водах річки Інгулець, була помічена стійка тенденція перевищення допустимих показників забруднення (таблиця 2). Спостереження проводились за трьома основними точками, що розташовані уздовж течії річки. Максимальні значення сягали від 0.06 мг/л до 0.107 мг/л, а це значить, що спостерігалось перевищення допустимих концентрацій у 2 рази. Тобто, згідно показників, лише тільки по вмісту свинцю, поливні води Інгульця можна вважати непридатними для сільськогосподарського використання.

Така ж тенденція спостерігалась і по іншому елементу – кадмію. Сполуки кадмію відіграють важливу роль у процесі життєдіяльності тварин і людини, але у підвищених концентраціях стають токсичними, особливо у поєднанні з іншими токсичними речовинами.

## Уміст свинцю у поверхневих водах р. Інгулець

Рік	Точка Спостереження	Вміст важких металів			Клас якості
		max	min	середн.	
2013	Високопільський район, с. Архангельське	0.104	0.076	0.09	непри- датна
	Великоолександрівський район, с. Калинінське	0.103	0.049	0.076	непри- датна
	Білозерський район, с. Інгулець	0.107	0.099	0.103	непри- датна
2014	Високопільський район, с. Архангельське	0.06	0.045	0.052	непри- датна
	Великоолександрівський район, с. Калинінське	0.043	0.041	0.042	II
	Білозерський район, с. Інгулець	0.074	0.096	0.086	непри- датна
2015	Високопільський район, с. Архангельське	0.061	0.04	0.055	непри- датна
	Великоолександрівський район, с. Калинінське	0.039	0.024	0.032	II
	Білозерський район, с. Інгулець	0.079	0.042	0.060	непри- датна
2016	Високопільський район, с. Архангельське	0.073	0.043	0.058	непри- датна
	Великоолександрівський район, с. Калинінське	0.089	0.041	0.065	непри- датна
	Білозерський район, с. Інгулець	0.094	0.092	0.093	непри- датна
2017	Високопільський район, с. Архангельське	0.043	0.021	0.032	II
	Великоолександрівський район, с. Калинінське	0.038	0.046	0.042	II
	Білозерський район, с. Інгулець	0.070	0.046	0.058	непри- датна

Значення максимальних перевищень, згідно норм якості зрошувальної води, становили від 0.011 мг/кг до 0.019 мг/кг (таблиця 3). По показниках вмісту кадмію, поверхневі води Інгульця виходять за межі значень першого та



другого класу якості, тобто непридатні для зрошення без попереднього поліпшення її складу.

Аналізуючи результати досліджень та вивчивши наукові праці багатьох видань спеціалісти інституту дійшли до висновку, що через безперервні скиди мінералізованих вод у річку з гірничорудних виробництв Інгулець зараз практично повністю втратив свою фундаментальну, щодо річок, властивість – здатність до самоочищення. По суті, усі антропогенні засоби щодо охорони вод є лише підтриманням спроможності річок та озер до самоочищення.

Таблиця 3

### Уміст кадмію у поверхневих водах р. Інгулець

Рік	Точка Спостереження	Вміст важких металів			Клас якості
		max	Min	середн.	
2012	Високопільський район, с.Архангельське	0.010	0.009	0.0095	II
	Великоолександрівський район, с.Калинінське	0.019	0.009	0.014	непридатна
	Білозерський район, с. Інгулець	0.014	0.011	0.0125	непридатна
2013	Високопільський район, с.Архангельське	0.012	0.009	0.0105	непридатна
	Великоолександрівський район, с.Калинінське	0.008	0.009	0.0085	II
	Білозерський район, с. Інгулець	0.011	0.003	0.007	непридатна
2014	Високопільський район, с.Архангельське	0.006	0.0011	0.0085	II
	Великоолександрівський район, с.Калинінське	0.009	0.007	0.008	II
	Білозерський район, с. Інгулець	0.012	0.011	0.0115	непридатна
2015	Високопільський район, с.Архангельське	0.012	0.005	0.0085	непридатна
	Великоолександрівський район, с.Калинінське	0.014	0.007	0.0105	непридатна
	Білозерський район, с. Інгулець	0.013	0.005	0.009	непридатна
2016	Високопільський район, с. Архангельське	0.009	0.008	0.0085	II

Великоолександрівський район, с.Калинінське	0.017	0.012	0.0145	непридатна
Білозерський район, с. Інгулець	0.015	0.005	0.010	непридатна

Нейтралізація токсичних речовин залежить, у першу чергу, від водності водоймища. Зменшення водності, як правило, приводить до збільшення вмісту забруднюючих речовин. Величина стоку річки Інгулець значній мірі зараз визначаються діяльністю людини. Залучення до землеробства водозахисних зон Інгульця призвело до катастрофічного збільшення розораності земель басейну річки, що, при практично нульовій лісистості території, швидко інтенсифікувало ерозійні процеси. В результаті ерозії ґрунтів пройшло інтенсивне замулення річища, що суттєво змінило загальну водність Інгульця.

**Висновки.** тримані результати вказують на те, що пріоритетними забруднювачем зрошувальних вод річки Інгулець, у тій її частині, що протікає по території Херсонської області, є свинець і кадмій. Для запобігання негативним наслідкам, які можуть бути спричинені використанням для зрошення вод низької якості (II та нижчих класів за агрономічними та екологічними критеріями) необхідно застосування комплексу заходів, які повинні ґрунтуватися на детальному та комплексному вивченні гідрохімічного режиму та якості поверхневих вод.

Основне техногенне джерело надходження важких металів у води річки Інгулець - шахтні води, що скидаються мало очищеними, чи не очищеними. З метою очистки відкочених із шахтних виробіток вод вже розроблена технологія і спроектований комплекс очищення, який забезпечує якісні показники шахтних вод до стандартів технічної води. Очищена вода у подальшому може бути використана в потребах шахти, для комунальних потреб прилеглих до шахти населених пунктів. Впровадження цього комплексу дозволить звільнити території, які відведені під відстійники шахтних вод, тим самим зменшити негативний вплив на навколишнє середовище [3].

## *Література*

1. Маяков І.Д. Екологічна оцінка стану геологічного середовища /І.Д. Маяков // Нетрадиційні екологічні проблеми Кривбасу. – 2001. – 60 с.
2. ВНД 33-5.5-02-97 Якість води для зрошення. Екологічні критерії./ Державний комітет України по водному господарству//1998. – С. 4-6.
3. Чучелок А.С. Аналіз та пошук перспективних фільтруючих матеріалів для очистки шахтних вод./ А.С. Чучелок, О.Л. Беляєв//Матеріали науково-практичної конференції «Дні науки-2005».- 2005. - С.34-36

**ГУМБАТОВ А.Г.**

*к.т. н., ведущий научный сотрудник,*

**АМИРАСЛАНОВА А.С.**

*к.т. н., доцент, ученый секретарь*

*Азербайджанского научно-производственного  
объединения «Гидротехники и мелиорации»*

*(АЗ. НПО Г И М), г. Баку*

OT:631.432;631.6;626.8

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ОСВОЕНИЕ ПОЧВ, С ТЯЖЕЛЫМ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИМ СОСТАВОМ**

**Актуальность.** Основными показателями для обоснования проведения мелиоративных мероприятий во время освоения земель, являются водно-физические свойства почв, степень засоления и другие свойства почвогрунтов. В то же время эти показатели являются основными факторами, влияющими на повышение урожайности, выращиваемых сельскохозяйственных культур. Вышеуказанные факторы в значительной степени проявляют себя в результате антропогенных воздействий после вовлечения, в особенности почв с тяжелым гранулометрическим составом, в посевной оборот. В связи с этим возникает необходимость научного обоснования этих процессов, выяснение действующих

факторов, а так же обобщения результатов по показателям. В некоторых случаях проведение научно не обоснованных мелиоративных мероприятий (проведение орошения с большими нормами и др.) приводит к ряду нежелательных явлений – вымыванию питательных элементов из почвы, эрозии, перехода автоморфного режима в гидроморфный или в полугидроморфный режим, изменению гидрогеологических условий [1,3,4].

**Цель исследования.** В статье с целью исследования мелиоративного процесса на площади под посевом различных культур (зерновых, риса и посаженного в целях фитомелиорации гранатовых кустов) были собраны и систематизированы многолетние данные по водно-физическим свойствам почвы, засолению, минерализации грунтовых вод, состоянию сельхозкультур по площади и проведены исследовательские работы по их изучению. С этой целью был проведен математическо-статистический анализ данных (сухого остатка, сульфатов, гумуса, гранулометрического состава), влияющих на плодородие почвы, на исследуемой площади под посевом зерна и согласно направлению исследования была использована модель эксперимента фактора типа  $2^n$ . Принимаем число исследуемых факторов  $n=4$ , тогда, учитывая, согласно указанному методу  $2^n$  условным ( $n$ -число факторов, исследуемых одновременно), количество выбранных объектов будет равным 16 ( $2^4=16$ ) [2]. После определения количества исследуемых факторов, с целью выбора факторов, влияющих на плодородие и мелиоративное состояние почв, и создания математической модели, представляющий эксперимент, с разных точек исследуемой площади были взяты образцы почвогрунтов и пробы воды с последующим проведением химического анализа (на сухой остаток, хлор, гумус, механический состав, минерализацию грунтовой воды и др.) (Таблица 1).

Таблица 1

**Данные анализа образцов почвогрунтов, взятых с избранных объектов,  
в %-ах**

№ Эксперимента	Сухой остаток, в %-ах				Cl	SO <sub>4</sub>	Cl/SO <sub>4</sub>	Гумус, в %-ах	Механический состав, в %-ах
	0-20	0-40	0-60	0-100					
Количество	16	16	16	16	16	16	16	16	16
Минимум	0,145	0,155	0,159	0,188	0,0128	0,174	0,044	2,430	8,400
Максимум	1,104	0,885	0,797	0,806	0,0654	0,745	0,270	4,400	34
Среднее значение	0,354	0,318	0,328	0,336	0,0239	0,29	0,163	3,284	21,974
Дисперсия	0,251	0,204	0,193	0,178	0,0154	0,156	0,054	0,523	79,020
Средне квадратическое отклонение	0,063	0,042	0,037	0,032	0,0002	0,024	0,003	0,274	8,889
Средняя ошибка	0,016	0,010	0,009	0,008	0,0001	0,006	0,001	0,068	19,755
Вариация	71%	64%	59%	53%	65%	52%	33%	16%	40%

По результатам данных анализа образцов почвогрунтов было выявлено уменьшение сухого остатка в нижеследующих слоях почвы и сульфатный тип засоления (при  $Cl/SO_4=0,163 < 0,2$ ). Оценка механического состава проведена по классификации Качинского и было принято процентное содержание фракций с размерами частиц менее 0,01мм (количество физической глины). Согласно механическому составу были выявлены в основном средне- и легко глинистые почвы.

Согласно анализу данных проб грунтовой воды, взятых с исследуемой площади, было определено, что минерализация изменяется в интервалах 1,52÷5,42 г/л, среднее значение составляет 3,746 г/л, среднеквадратичное отклонение 1,145, средняя ошибка 0,512, а показатель вариации 64% . Для определения влияния нескольких факторов на состояние системы (в нашем случае на плодородие почвы), на основе обобщения фактических данных, показатели сухого остатка, сульфата, гумуса и механического состава принимаются как исследуемые факторы.

С целью анализа исследуемых почв необходимо составить план эксперимента – матрицу его проведения [2]. Для этого в первую очередь надо

составить таблицу уровней оцениваемых факторов, во время составления матрицы планирования в основном используют случайный баланс вертикального направления или же правило знаков, в то же время необходимо соблюдать некоторый баланс в случайности выбора опыта. На уровне кодирования верхние значения параметров должны соответствовать (+1), а нижние (-1). Далее в виде матрицы составляется план проведения опытов. На основе вышеуказанных было изучено влияние отдельно взятых факторов  $X_1$ ,  $X_2$ ,  $X_3$ ,  $X_4$  на состояние системы. С этой целью для каждого элемента в порядке увеличения ряда записываются значения соответствующие знакам “+” и “-“, далее после исключения крайних членов определяется среднее арифметическое значение членов.

Абсолютное значение разницы между результатами определяется в виде:

$$X_1 = |0,434 - 0,213| = 0,221, \quad X_2 = |0,363 - 0,197| = 0,167 \quad X_3 = |3,622 - 2,925| = 0,697$$

$$X_4 = |28,813 - 14,390| = 14,423$$

Сравнивая значения, полученные для параметров  $X_1$ ,  $X_2$ ,  $X_3$ ,  $X_4$  было выявлено влияние на плодородие почв соответственно следующих факторов: I)  $X_4$ - механического состава, II)  $X_3$ - гумуса, III)  $X_1$ - сухого остатка, IV)  $X_2$ - сульфатов.

Быстро растворимые в воде соли, дойдя до предела токсичности, отрицательно влияют на нормальный рост растений, поэтому для ускорения процесса рассоления возникает необходимость проведения различных мелиоративных мероприятий (промывку, технология орошения промывного назначения, посадка риса и др.).

Согласно замерам по подаче воды на рисовое поле по данным на 01.04.2018-25.04.2018г. объем воды поступающей, на площадь между дренами Д7-Д8-Д9 составляет, 4163,89 (на гектар 4163 м<sup>3</sup>/га) м<sup>3</sup>/га, объем же воды отводимой из площади -19547,08 (1955 м<sup>3</sup>/га с гектара) м<sup>3</sup>/га; по данным на 01.08.2018-31.08.2018г. соответственно количество воды поступающей, на площадь составляет, 105262,07 (на гектар 10526 м<sup>3</sup>/га) м<sup>3</sup>/га, количество отводимой воды 43590,93 (4359 м<sup>3</sup>/га с гектара) м<sup>3</sup>/га. Учитывая, что площадь исследования находится в зоне влияния дрен Д7-Д8-Д9, для анализа данных на 2018 г. дрена Д-8 выбирается расчетным. На основе

данных по расходу, минерализации этой дрены проводились соответствующие расчеты.

Определив возможное испарение с поверхности воды (испарение из чеков, транспирация) и используя, результаты многолетних опытов, значение испарения принято за 9600-10000 м<sup>3</sup>/га. Учитывая ежедневный средний расход дрены Д-8, и по данным на 01.04.2018-31.08.2018 г. объем воды отводимой дренажной (39833,8 м<sup>3</sup>), общее количество воды, подаваемой на рисовое поле (146893 м<sup>3</sup>), а также другие составляющие приходной и расходной частей водного баланса, было определено, что дрена отводит приблизительно 28-30% подаваемой воды. Указанный показатель дает повод необходимости проведения дополнительных мероприятий по повышению пропускной способности дрен (глубокое рыхление почвы до 60-80 см, применение кротового дренажа и др.). Известно, что глубокая вспашка часто повторно проводится в почвах с тяжелым гранулометрическим составом, которым присуще быстрое уплотнение и неблагоприятные водно-физические свойства.

Как известно, ежегодно на подпосевных орошаемых площадях проводится вспашка до одинаковой глубины (20-25 см). С другой стороны мелкие частицы оседающие, в нижних слоях, вследствие орошения, а также за год в среднем 20-30 ходов сельскохозяйственных машин приводят к дальнейшему уплотнению подпахотного слоя почвы. Если, объемный вес 0-50 см слоя почвы на вновь вспаханных площадях составляет 1,3-1,35 г/см<sup>2</sup>, то после уплотнения увеличивается до 1,5-1,6 г/см<sup>2</sup>. Это приводит к снижению урожайности сельскохозяйственных культур на 20-40%.

В результате анализа образцов почв были определены средние значения по сухому остатку в 0-20, 20-40, 40-60, 60-80, 80-100, 0-100 см слоях по общей площади, а по хлору и сульфату в 0-100 см слое почвы. Анализируя данные по сухому остатку до и после посева риса, было выявлено уменьшение среднего значения от 2,763 % до 2,402% в 100 см-ом слое почвы. Анализ по слоям показал уменьшение его соответственно: в 0-20 см слое от 2,263 % до 1,858%, 20-40 см от 2,984 % до 2,346% , 40-60 см от 2,993% до 2,553 %, 60-80 см от 2,817% до 2,692% , 80-100 см от 2,760 % до 2,656 %. Исследования показали

уменьшение среднего значения в особенности иона хлора в 0-100 см слое от 0,230% до 0,166 % , а сульфат иона от 1,675% до 1,457% .

Опытные работы в направлении насаждения гранатовых кустов в целях фитомелиорации были начаты в 2009 году. На основе взятых образцов с целью изучения происходящих мелиоративных процессов были анализированы данные (по сухому остатку) по оценке степени засоления почв за 2009 и 2018 года. Анализы данных до и после посева показали уменьшение среднего значения сухого остатка в 0-100 м слое почвы от 2,04% до 1,478 %. Статистические данные засоления почвы показали уменьшение его по всем слоям. Используя среднее значение степени засоления, и учитывая, что расчетная промывная норма обеспечивает промывку 50% площади, была использована таблица рациональных промывных норм В.Р.Волобуева, составленная на основе правила расчета норм промывок необходимых для проведения промывки засоленных земель [3,4].

При выборе требуемой нормы промывки были учтены сульфатный тип засоления и присутствие глинистых почв с слабой солеотдачей.

В первый год было подано приблизительно 16% требуемой воды. В 2009-2013 годах на исследуемую площадь было подано 12339 м<sup>3</sup>/га оросительной воды, соответственно наблюдалось уменьшение среднего уровня засоления на 49%. Наряду с этим результаты анализа приведенных данных показывают на замедление темпов рассоления до требуемых пределов, по причине повышенных норм орошения и тяжелого гранулометрического состава почвы.

На площади фитомелиорации для оценки степени засоления почв или интенсивности засоления была использована формула В.Р.Волобуева:  $S_t = S_0 \cdot e^{\pm\beta \cdot t}$  [3,4]. Здесь:  $t$  - период изменения засоления почвы от его начального значения -  $S_0$ , до значения -  $S_t$  (год);  $\beta$ - показатель интенсивности изменения засоления почвы;  $e$ - основание натурального логарифма. Используя указанную формулу было определено значение показателя  $\beta$ . Таким образом, на основе формулы  $\beta = \pm \frac{1}{t} (\ln S_t - \ln S_0)$  было получено значение,  $\beta = -0,07$ .

Полученный результат выражает слабый темп и неудовлетворительное состояние процесса рассоления.



### *Литература*

1. Мамедов Г.Ш., Гашимов А.Д., Джафаров Х.Ф. Экомелиоративная оценка засоленных и солонцеватых почв. Баку, 2005, 180 с. (на азербайджанском языке)
2. Комаров М.С. Основы научных исследований – Львов, “Вища школа”, 1982. - 128с.
3. Бехбудов А.К., Джафаров Х.Ф. Мелиорация засоленных земель. Москва, «Колос», 1980, 238 с.
4. Волобуев В.Р. Генетические формы засоления почв Кура-Араксинской низменности, 1965.

***ДЕМЕНТЄЄВСЬКА О.М.***

*здобувач вищої освіти першого (бакалаврського) рівня  
четвертого року навчання,*

***БАБУШКІНА Р.О.***

*к.с.- г.н., доцент,*

*ДВНЗ « Херсонський державний аграрний університет», м. Херсон*

## **ПРОБЛЕМИ ТА НАСЛІДКИ ГЛОБАЛЬНОЇ ЗМІНИ КЛІМАТУ НА ЗЕМЛІ**

Зміна загальнопланетарного клімату є однією з найважливіших міжнародних проблем ХХІ століття. В останні десятиліття особливе занепокоєння викликає загальне стрімке зростання динаміки катаклізмів. Існує великий ризик на сьогоднішній день недостатнього розуміння і недооцінки всіх факторів і масштабів впливу різноманітних космічних і геологічних процесів на глобальну зміну клімату на Землі. Наприкінці ХХ століття, деякі вчені висували різні гіпотези і теорії про поступову зміну клімату. Але на практиці все виявилось трохи інакше. Ретельний аналіз зростання числа природних катаклізмів, екстремальних погодних явищ по всьому світу, а також статистичних показників космічних і геофізичних параметрів за останні роки показав тривожну тенденцію до їх значного збільшення за короткий проміжок часу. Ці дані свідчать, що висунуті рядом вчених припущення стосовно того,

що зміна клімату Землі протягом 100 років і більше буде носити поступовий характер, невірні, так як за фактом цей процес відбувається набагато динамічніше.

Помилка полягала в тому, що багато вчених минулих років не враховували вплив наростаючого прискорення Всесвіту, космічних факторів, астрономічних процесів на стан глобальної кліматичної системи планети. Все це, природно, позначається не тільки на Сонці, а й на планетах Сонячної системи, в тому числі на такому гіганті, як Юпітер, не кажучи вже про нашу планету. **Глобальна зміна клімату на Землі - це в основному похідна від астрономічних процесів та їх циклічності.** Ця циклічність неминуча. Геологічна історія нашої планети свідчить, що Земля вже неодноразово переживала подібні фази глобальної зміни клімату.

З урахуванням останніх наукових даних (у тому числі в галузі фізики, астрофізики, космології, геліосейсмології, астросейсмології, кліматології планет) спектр впливу космічних факторів досить широкий. **Це процеси, на які людство на сьогоднішній день не в змозі вплинути, тому не можна недооцінювати їх наслідки, можливі ризики та труднощі для людей у зв'язку з майбутніми подіями на Землі, до цих подій потрібно готуватися.** Якщо вчені минулого робили свої висновки на основі досліджень і спостережень, в яких їм доводилося обходитися лімітованими технічними засобами і ресурсами того чи іншого часу, то сьогодні науковий спектр можливостей став набагато ширше. Останні дослідження в галузі фізики елементарних частинок, нейтринної астрофізики, виконані робочою групою вчених Міжнародного громадського руху «АЛЛАТРА», відкривають ширші можливості для перспективних фундаментальних та прикладних досліджень.

Зміни клімату стають очевидними і приймають все більш загрозливий характер. Тимчасові масштабом кліматичних змін на планеті, безумовно, перевищують середньостатистичну тривалість «політичного життя» тих осіб, які приймають рішення, що стосується долі цілих народів та їхньої безпеки. Нині світова політика споживацького суспільства все більше втрачає маску

людського обличчя, оголюючи свою справжню суть. Досить розглянути питання, які на сьогоднішній день вживаються заходи щодо забезпечення безпеки народів тих чи інших країнах і хто в реальності забезпечує собі безпеку, прикриваючись «турботою про народ».

На сьогоднішній день накопичилася достатня кількість загальновідомих і маловідомих світовій громадськості фактів, які свідчать про різні зміни на планеті, що відбулися у відносно короткий проміжок часу. Це і прискорення руху тектонічних плит, і зростання темпу активності процесів, і загострення проблем загальнопланетарного характеру, в тому числі сейсмічної, вулканічної, сонячної активності, зміна магнітного поля Землі, швидкості дрейфу магнітних полюсів Землі, зсув земної осі, зміна альbedo планети, її орбітальних параметрів. Крім того, спостерігається збільшення приземної температури, танення вічної мерзлоти, скорочення площі і маси льодовикового покриву суші і полярних морів, підвищення рівня морів і океанів, зміна стоку річок, виникнення небезпечних гідрометеорологічних явищ (посухи, повеней, тайфунів) і багато іншого. Тобто реєструються численні факти змін, які відбуваються в літосфері, гідросфері і атмосфері Землі.

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. Людство неминуче наближається до піку даної фази. Сьогодні людство увійшло в епоху глобальних кліматичних змін і проблему зміни клімату вже не можна розглядати як виключно наукову. Це комплексна міждисциплінарна проблема, яка охоплює соціальні, економічні, екологічні аспекти тощо.

Створені комплекси програм і системи зв'язку, завдяки яким здійснюється моніторинг і прогнозування стану процесів, що відбуваються на планеті або на конкретній локальній ділянці Землі, фіксуються параметри фізичних змін.

Однак сучасна наука про клімат, яка ґрунтується на застарілих відомостях про фізичні процеси в мікро і макросвіті, на сьогоднішній день не в змозі завчасно, з великим запасом часу перед подією, прогнозувати екстремальні явища природи.

На сьогоднішній є порядні, талановиті учені, соціально відповідальні люди, які займаються не лише проблемами в галузі фундаментальної фізики. Багато хто з них займається і проблемами екологічної безпеки, координацією і проведенням фундаментальних і прикладних досліджень в різних наукових областях: геології, гідрології, кліматології, у тому числі фізики атмосфери, геофізики, біогеохімії, гідрометеорології, океанографії. У круг їх наукових інтересів також входить і кліматичний геоінженеринг, а точніше розробки його нового напрямку і методів, повністю безпечних для цілісності екосистеми і життєдіяльності людей.

Нові розробки в області кліматичного геоінженерингу відкривають широкі можливості і перспективи подальшої наукової діяльності в цьому напрямку. Вони дозволяють зробити моніторинг клімату, визначити з урахуванням багатофакторного аналізу хід розвитку подій, пов'язаних з кліматичними змінами, виявити компенсаторні механізми природи і запустити необхідні локальні або загальні дії, спрямовані на зміни кліматичних умов. **Останні розробки наших учених в цій області вже зараз дозволяють досить точно визначити "осередкове" або так зване "проблемне місце" на планеті, яке в найближчому майбутньому спровокує безповоротні зміни.** Усі ці знання, поза сумнівом, допоможуть людям інакше поглянути на можливості людства в умовах процесів, що відбуваються нині, в природі і в рази підвищити ефективність підготовки до глобальних природних катаклізмів.

На сьогоднішній день в цьому напрямі був зроблений ряд успішних кроків, які придбали тверду наукову основу і практичне підтвердження. Початкова стадія практичної розробки цього напрямку вже демонструє стабільні результати.

## *Література*

1. <https://geocenter.info/pages/climatology-report-online>

**ДСБРОВ В.В.**  
д.с.-г.н., професор,  
**КОРБИЧ Н.М.**  
к.с.-г.н., доцент,  
**КРИВИЙ В.В.**  
аспірант,  
**ЛЮБЕНКО О.І.**  
к.с.-г.н., доцент,

*ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», м. Херсон*

*УДК: 658.5/631.15*

### **СПОСОБИ ПЕРЕРОБКИ КУРЯЧОГО ПОСЛІДУ В ОРГАНІЧНЕ ДОБРИВО ТА ЙОГО ВПЛИВ НА РОДЮЧІСТЬ ГРУНТІВ**

**Актуальність.** Використання земельних ресурсів в Україні та Херсонській області носить екологічно незбалансований характер. Екологічно безпечний напрям землекористування потребує цілісного поєднання економічного і екологічного чинників. Цілеспрямована діяльність господарств на одержання лише прибутку, коли недотримуються елементарні безпечні заходи щодо збереження родючості ґрунтів, не може бути нічим виправданою, оскільки реальна шкода здатна бути далеко неспівставною з одержаним тимчасовим прибутком, тому слід посилювати стратегічне планування, яке б змогло ув'язати короткострокові заходи, надати відповідності та сенсу для подальшого економічного розвитку сільського господарства.

У зв'язку з різким зменшенням меліоративних і протиерозійних заходів, а також із-за недостатнього розуміння або взагалі байдужого ставлення до цієї проблеми серед більшості сільськогосподарських товаровиробників, ситуація з відтворенням родючості ґрунтів залишається досить складною. До найбільш поширених видів деградації ґрунтів відноситься втрата гумусу й поживних речовин - 43%, переущільнення - 39%, запливання і кіркоутворення - 38%, а під усіма видами ерозії охоплено більше 34% загальної площі України [1, 3].

Одним із важливих чинників формування родючості ґрунтів пов'язаний з вмістом гумусу. Також збільшення його вмісту поліпшує ємність вбирання та ступінь насичення основами, тим самим протидіє до змін реакції ґрунтового розчину. Тому для підвищення буферності ґрунту необхідно вносити органічні добрива. Саме з причин недостатньої кількості внесення органічних добрив й склався дефіцитний баланс гумусу, а темпи щорічної втрати гумусу становлять 0,65 т/га [2].

Курячий послід – цінне органічне добриво. Воно містить в перерахунку на суху речовину 70% органіки, з якої 35-40% приходить на долю протеїну, 4-6% - азоту, 5-6% - кальцію, 1,7-2% - калію, 2,4-2,6% - фосфору і 1.2-1,4% - магнію. Проте свіжий послід використовувати не можна, так як він уміщує токсичні продукти метаболізму, аміак, яйця численних гельмінтів, десятки видів мікроорганізмів.

**Мета досліджень.** Для покращення зазначеного становища необхідно якомога швидше перейти на інноваційні способи виробництва та внесення органічних добрив. Одним із таких напрямів має стати переробка відходів птахівництва курячого посліду на якісні добрива. До того ж, збагачення компостних сумішей мінеральними добавками не лише збереже від втрат азоту, а й зрештою посилить його біологічну активність.

**Результати дослідження.** Традиційний спосіб компостування посліду – змішування його з наповнювачами, що містять вуглець: торфом, відходами гідролізного чи цукрового виробництва (лігніном), тирсою. Крім того, до компосту додають 5-10% фосфогіпсу, бішофіту й інші мінерали. Компостувати можна в польових умовах на бетонованих площадках або в закритих приміщеннях.

У процесі тривалого бродіння (дозрівання компосту), що триває кілька місяців, підвищується цінність посліду, органічні речовини переходять в легкозасвоювану форму.

Недолік цього методу – тривалість процесу. Крім того, деякі мікроорганізми залишаються як і раніше активними. Більш прискорений спосіб

компостування – в біореакторах шляхом інтенсивної теплової і біохімічної обробки, де послід знезаражується за температури 75-80 °С. Потужність таких установок може досягати 300 т за добу. Вони забезпечені біологічними фільтрами і не представляють небезпеки для екології.

*Сушіння посліду.* Останнім часом все більшого розповсюдження отримує сушіння курячого посліду. Цей процес дає змогу отримувати концентроване добриво, яке легше транспортувати. Ефект від застосування сухого посліду в якості добрива в 4 рази більший, чим навозу. Він значно підвищує врожайність культур: зернових на 16%, 60-70% - кормових, 16-18% - овочевих, 30-35% - плодкових, 40-50% - ягідних, 40-50% - картоплі.

Розроблено різні конструкції сушарок. Більшість з них представляють собою барабан, що обертається, всередині якого встановлені лопаті.

Сировина і теплоносій рухаються в одному напрямку (прямоточна установка). Недолік даної конструкції – низький коефіцієнт корисної дії, громіздкість, неповне знезаражування продукту.

Більш прогресивний і економічний протиточний двоходовий сушильний барабан. Технологічний процес включає загрузку сировини в приймальний бункер, його подачу транспортером в бункер-дозатор і далі – в сушильний барабан. Завдяки протитоку (назустріч теплоносію зі зростаючою температурою) сирий послід спочатку обдувається газами (110-120<sup>0</sup>С), потім, перемішуючись, поступово нагрівається до 650-700<sup>0</sup>С. час його руху в барабані – 40-50 хвилин. Цього достатньо для досягнення залишкової вологи 12-14%, знищення збудників хвороб, спор мікроорганізмів, втрати насіння схожості.

Для обробки посліду з високою вологістю (до 93%) ефективна двоступенева сушарка, основана на видаленні фізично зв'язаної води у вертикальному шахто барабанному апараті, а хімічно зв'язаної вологи – у тому, що обертається прямоточної дії [2, 3].

У деяких випадках сушіння посліду здійснюють з природним мінералом бішофітом, використовуючи у кількості 30-70% від маси сухого посліду. Суміш сушать в барабані до умісту вологи 31-32%, отримуючи стерилізоване добриво.

Існує також комбінований спосіб сушіння посліду. Перший процес відбувається на вертикальному ланцюговому апараті всередині футерованої шахти до вологості 40-50%. Далі продукт сушать на сталевих вальцях, розігрітих паром до 110-120<sup>0</sup>С. Продуктивність (сухий послідний порошок) – 25 т/добу, 2,5 т/год – волога сировина. Витрати палива на 1 т сухого посліду – 160 л солярки або 180 м<sup>3</sup> газу. Електрична потужність – 90 кВт, займає площу в 120 м<sup>2</sup>.

Ефективний метод сушіння рідкого посліду в горизонтальних котлах для розварювання відходів птахо переробки – котлах Лаабса з багатолопатою шнековою мішалкою і паровою сорочкою.

Завантажений у котел вологий курячий послід нагрівають до температури 145-150<sup>0</sup>С, тиск – 3,5-4 кгс/см<sup>2</sup>парою. Вказані параметри підтримують на протязі 40-50 хвилин. Потім до котла підключають вакуум і відкачують пар і газу, що виділилися. Готовий продукт має залишкову вологість 3,6%. Недолік способу – невелика продуктивність.

Сушать послід і у псевдозрідженому шарі. Сировина з природною вологістю 70-80% змішують з повітряно-сухим фосфогіпсом із розрахунку 12,5% від маси посліду і обробляють до кінцевої стадії в грануляторі.

Ще одна ефективна сушильна промислова установка включає ділянку підготовки сировини з двома ємностями, шнековий прес, що віджимає воду, три сушарки, теплоносій з температурою 300-350<sup>0</sup>С, отриманий продукт – із залишковою вологістю 0,84-0,85%.

Існує комплексна лінію для отримання сухого гранульованого пташиного посліду. Вона включає стрічковий збиральний і приймальний транспортери, завантажувач ферментера, у якому за температури 45-55<sup>0</sup>С продукт визріває 7 діб, подрібнювач, стерилізатор, гранулятор-сушарку, автомат для фасування і стіл, що обертається для готової продукції.

*Розроблено принципово нову технологію сушіння і конструкцію агрегату для відходів птахівництва з високою вологістю. В основі цієї технології – переробка вихідної сировини у вихровому потоці високошвидкісними газами із*



топки. Швидкість потоку газів складає 70-100 м/с, температура – вище 1000<sup>0</sup>С. сушіння відбувається по прямоточній схемі. Установа призначена для безперервного процесу.

Техніко-економічна характеристика наступна: продуктивність (сировина) – 2,5 т/рік, кінцевий продукт – 0,6-0,7 т/рік, вологість вихідного матеріалу – 75%, готовий продукт – 12-15%, витрати природного газу – 200-210 м<sup>3</sup>/год. Така установа працює на птахофабриках і показує високу ефективність порівняно з аналогами.

**Висновок.** Відтворення родючості ґрунтів істотно залежить від повноти та якості внесення органічних добрив під посіви сільськогосподарських культур. При цьому їхня роль зросла в умовах різкого спаду меліоративних та протиерозійних заходів, коли традиційні підходи із-за значних грошових витрат і за наявності високого ступеня ризику одержати несприятливі за походженням екологічні наслідки, є неприпустимими. Проте нові технології (способи) меліорації в першу чергу потребують широкого застосування добрив-меліорантів, але для приготування яких поруч з мінеральними добривами також необхідні якісні органічні добрива. Курячий послід представляє собою ідеальне поживне середовище для розвитку мікроорганізмів, тому що містить набір білків, поліпептидів, вільних амінокислот, мікроелементів і вуглеводів. При виборі одного з наведених методів переробки посліду слід виходити з конкретних умов і можливостей.

### ***Література***

1. Кисиль Н., Тер-Саркисян Э. Способы переработки помета // Птицеводство. – 2007. - №8. – С. 48-50.
2. Улько Є.М. Наукові підходи щодо формування сталого землекористування на базі системи внесення компостів / Є.М. Улько // Рациональне використання ресурсів в умовах екологічно стабільних територій: кол. моногр.; за ред. П.В. Писаренка, Т.О. Чайки, І.О. Яснолоб. - П.: ТОВ НВП «Укрпромторгсервіс». - 2018. - С. 50-58.

3. Раціональні способи переробки та застосування посліду у сільськогосподарському виробництві (на прикладі Харківської області) / С.А. Балюк, Є.В. Скрильник, Л.О. Чаусова та ін. - Х.: «Міськдрук», 2012. - 48 с.

**ДУДКІНА Є.**

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

**МАЦКО П.В.**

к.с.-г. н., доцент,

ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», м. Херсон

УДК 528 (477.72)

### **ГЕОДЕЗИЧНІ СПОСТЕРЕЖЕННЯ ЗА ПРОСІДАННЯМ ГУРТОЖИТКУ №3 ДВНЗ «ХДАУ»**

**Актуальність.** В останні роки активізувались явища просідання основи під багатопверховими спорудами м. Херсона. Зокрема, це стосується будівлі гуртожитку №3 факультету водного господарства, будівництва та землеустрою. Тут відмічається значне просідання частини споруди гуртожитку, що примикає до вулиці Садова. Це стало однією із причин проведення геодезичних спостережень за поведінкою споруди в просторі та часі.

**Мета досліджень.** За допомогою геодезичних вишукувань визначити, спрямованість деформації будівлі гуртожитку №3. Визначити можливість експлуатації гуртожитку. Опрацювати необхідні заходи по забезпеченню надійності, міцності та стійкості конструкцій будівлі.

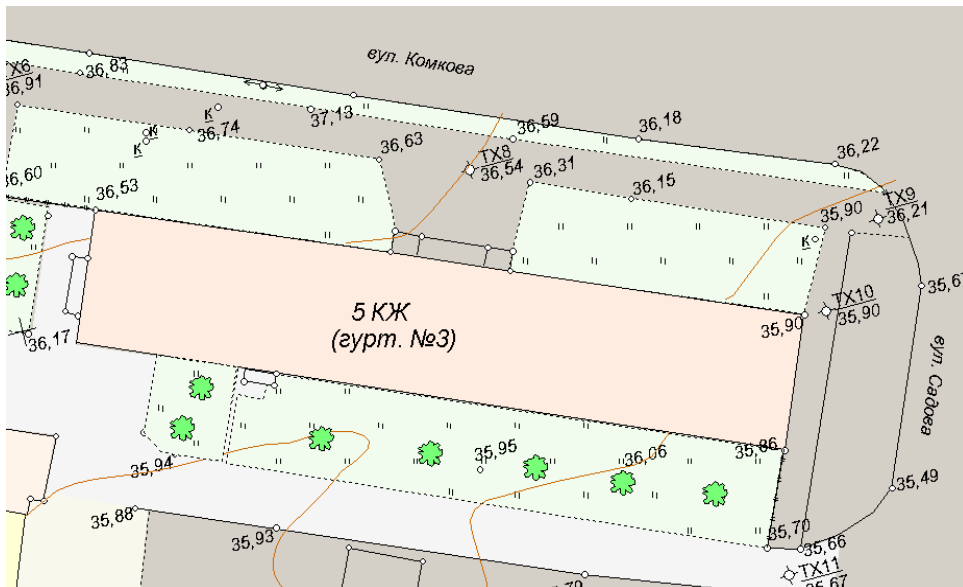


Рисунок 1 – Планове розміщення гуртожитку № 3 ДВНЗ «ХДАУ»

Схема розміщення гуртожитку наведена на вкопійованні із плану університету, складеному студентами II курсу БГМФ Трещовим М., Дмитровим М. та Шкіндером В. під керівництвом завідувача кафедри землевпорядкування та архітектурного проектування доцента Мацко П.В. та асистента Зражевської Л.А. в 2012 році (рис. 1).

Коротка характеристика об'єкту. Споруда гуртожитку побудована в 70-х роках XX століття в плані має прямокутну форму, п'ятиповерхова з підвалом. Конструктивна схема будівлі - стінова з поздовжніми несучими стінами з розмірами в плані 13,4 на 86,8 м.

Будівля відноситься до III ступеня вогнестійкості. Зовнішні та внутрішні несучі стіни - силікатна рядова цегла на цементно-піщаному розчині.

Фундаменти - стрічкові, на природній основі. Стіни підвалу - суцільні бетонні блоки ФБС шириною 500 мм. Переkritтя - багатопустотні залізобетонні плити. Сходи - збірні залізобетонні марші та майданчики. Огорожа металева. Покрівля - плоска рулонна з руберойду на бітумної мастиці.

Вимощення по периметру будівлі - асфальтове. В даний час - фасадна частина забетонована. Будівля підключена до місцевих інженерних мереж. На момент обстеження гуртожиток №3 експлуатується.

**Результати дослідження.** Проведені інженерні вишукування показали, що ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет» розміщений на території Комсомольського району, абсолютна позначка поверхні близько 27 – 28 м. В геоморфологічному відношенні територія розташована в межах Причорноморської низовини, на лесовій рівнини міжріччя Дніпра та Південного Бугу. Територія міста Херсона представляє вододільну рівнину, ускладнену схилами та заплавами річок Дніпро, Кошова, Вирьовчина, та чисельними балками Засипна, Молочна, Каторжна. Територія університету розташована в межах водозбору на схилі річки Кошова, базис ерозії на позначці 4,0 м. Вулиця Садова є тальвегом, однією із засипаних і заасфальтованих балок, які збирають поверхневі води з найближчих вулиць і транспортують їх в річкові балки.

**Обстеження гуртожитку.** Попередні технічні огляди споруди гуртожитку №3, починаючи з 2011 року, виконувались фахівцями адміністративно-господарської частини університету, а також співробітниками кафедр будівництва і землевпорядкування та архітектурного проектування. В 2015 році до обстеження додатково залучався головний інженер НДІ Проектреконструкція Ломовцев Т.В. В подальшому огляди проводили силами своїх фахівців.

Технічний огляд нашою групою геодезичного вишукування кафедри науки про Землю виконувався спочатку візуально, із вимірами за допомогою рулетки довжиною 20м (ціна поділки – 1мм) та фотографування зовнішнього стану споруди, а геодезична зйомка нівелюванням IV класу виконувалась точним нівеліром Н-3 та вимірювання крену споруди проводилась за допомогою точного теодоліта 2Т-5К.

Згідно плану (див. рис. 1) гуртожиток знаходиться на перехресті вулиць Комкова та Садової. До річі, вул. Садова за рельєфом являє собою тальвег, що може бути додатковою причиною інтенсивного просідання південно-східної (лівої, від входу з боку вул. Комкова) частини споруди.

Коротко наведемо результати спостережень офіційної комісії та наші.

Ще в 2011 році комісією відзначалось в лівому крилі будівлі відшарування захисного шару бетону по всій довжині панелей під душовими та примикаючими до них приміщеннями, з частковим руйнуванням нижньої частини бетону до пустот та корозією арматури з втратою перерізу від 40% до 80%. Конструкція знаходилась в аварійному стані. В підвалі відмічалась слабка вентиляція, через що повітря мало підвищену вологість і при постійному замочуванні залізобетонного перекриття агресивними водами із душових кімнат проходило вищезгадане руйнування панелей.

Вже зимою 2012 року комісія відзначає утворення нових суцільних тріщин в зовнішніх стінах будівлі з першого по п'ятий поверхи з розкриттям до 1 мм.

З 2015 року відзначається розкриття вертикальних тріщин до 20 мм. Встановлені раніше гіпсові маяки мають тріщини шириною 1-2 мм. Виявлені дефекти мозаїчних підлог: зношення лицьового покриття, поява вздуття та тріщин, обумовлених деформацією споруди. Виявлені відхилення від горизонталі плит перекриття. Споруда гуртожитку отримала руйнування в результаті замочування ґрунту основи та відсутності конструктивних та будівельних заходів, які зменшують негативний вплив осідання ґрунтової основи. Рекомендувалось виконати тимчасове підсилення перестінків зовнішніх стін сталевими обіймами та виконати проект підсилення споруди і закріплення ґрунтів основи для зменшення осідання.

В 2017-2018 роках ситуація погіршилась іще більше, незважаючи на деякі заходи по зміцненню основи споруди. Наприклад, такі як влаштування бетонної підливки вимощення поздовжньої стіни з боку головного фасаду та закладання частини віконних прорізів силікатною цеглою.

Виявлено подальше розкриття наскрізних силових тріщин в фасадній стіні з першого по п'ятий поверхи з максимальними значеннями на верхньому поверсі до 40-50 мм. Є небезпека обвалення не тільки перемичок, а й ділянки стіни та залізобетонних плит перекриття і покриття (рис.2).



а)

б)

Рисунок 2 – Тріщина на фасадах будівлі: – а) на головному, 13.02.2018р.  
– б) на дворовому, 27.11.2018р.

На рисунку 2б) добре видно виконані, за рекомендацією комісії, посилення простінків, як варіант, закладанням віконних отворів зліва та справа від тріщин цегельною кладкою. Нижче наводимо зображення свіже зафіксованого гіпсового маяка на несучій стіні першого поверху та зруйнований маяк на тріщині другого поверху (рис.3).



Рисунок 3 – Фіксація розвитку тріщин гіпсовими маяками

**Результати геодезичних досліджень.** Студентським гуртком спеціальності 103 «Науки про землю» під керівництвом доцента Мацко П.В. було виконано нівелювання IV класу навколо споруди гуртожитку №3. Так як до зйомки 2018 року не було закладено геодезичних осадочних марок в корпусі

споруди, то прийнято рішення виконувати нівелювання по зафіксованих точках на цокольній частині будівлі, що апріорі, мала бути горизонтальною при будівництві. І навіть, якщо пройшло загальне осідання всієї споруди від часу будівництва, то можна визначити хоч би відносне осідання лівого крила будівлі з боку вулиці Садової порівняно з північно-західною (правою) частиною. За нульову точку підрахунку ми прийняли найбільш віддалену «марку» №9 на розі цоколя будівлі (рис.4). Для визначення абсолютних висот точок прийняли репер, який розміщений на закладній деталі залізобетонної опори повітряного переходу трубопроводу опалення, його висота складає  $H_{Rp2} = 36,210$  м.

На рисунках 4 наведена схема нівелювання IV класу навколо гуртожитку №3 виконана студентським гуртком спеціальності «Науки про Землю» 26 листопада 2018 року. На схемі показано розміщення осадочних марок на цоколі споруди за якими було визначене відносне осідання будівлі гуртожитку №3 (рис.5).

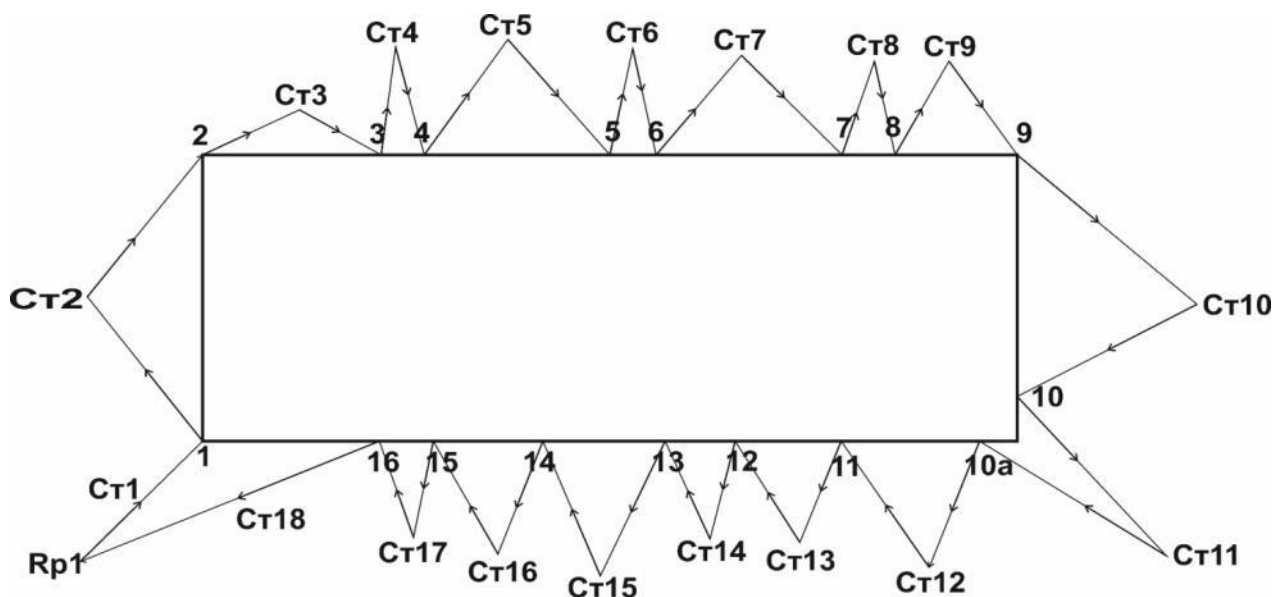


Рисунок 4 - Схема нівелювання IV класу навколо гуртожитку №3, 2018р.

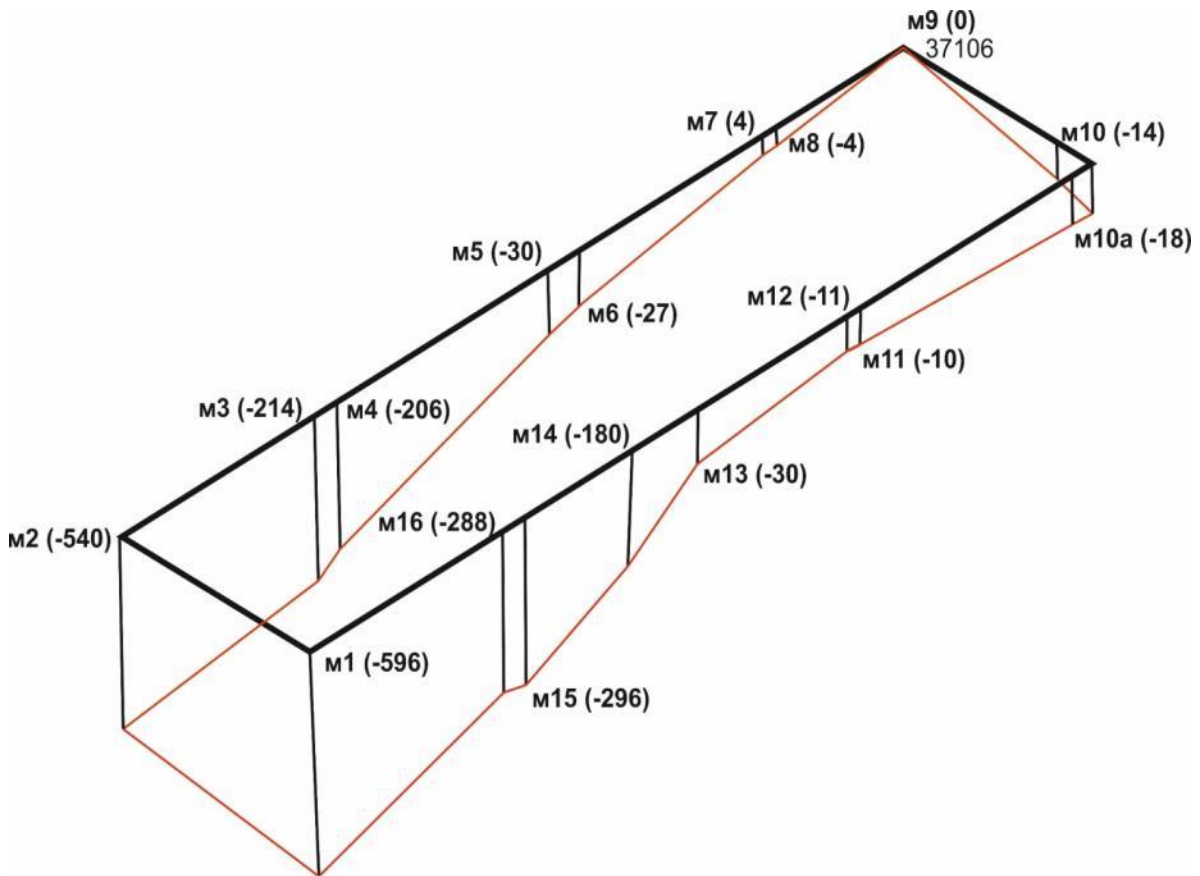


Рисунок 5 - Осідання гуртожитку №3, визначене по цоколю будівлі 26 листопада 2018 року, мм

Обробка польового журналу нівелювання IV класу дозволила визначити нев'язку замкнутого ходу, яка знаходиться в межах допустимої. Тому вона була рівномірно розподілена на середні перевищення по станціях. За зрівноваженими перевищеннями були визначені позначки зафіксованих на цоколі будівлі «осадочних марок».

Підрахунок різниці їх висот показав, що ліва сторона будівлі має значне осідання основи, особливо, починаючи від марок №3 та №4 з боку дворового фасаду та марок №16 та № 15 на цоколі головного фасаду, між якими проходить температурно-осадочний шов. Вони розміщені на однаковій відстані (34 м) від лівого краю будівлі з боку вулиці Садової. Найбільші осідання основи відносно прийнятої за «0» марки №9 спостерігаються під маркою №1 – 596 мм та маркою №2 – 540 мм.



Аналогічні показники осідання підлоги відзначаються на першому та другому поверхах будівлі, визначені за допомогою нівелювання із середини між правим і лівим кінцями споруди. Перепад склав – 540мм або ухил  $\approx 6\%$ ..

За рахунок такого осідання основи будівлі відбувся крен зовнішньої стіни причілка в бік вулиці Садової і в результаті цього утворились тріщини в поздовжніх стінах споруди. При інструментальному визначенні крену за допомогою точного теодоліта в створах поперечної та поздовжніх стін встановлено, що результуюче відхилення від вертикалі бокової стіни в бік вулиці Садової склало на розі будівлі в точці «осадочної марки» №1 – 27,3 см, а в точці №2 – 20 см. Такий крен сприяв утворенню суцільних тріщин на поздовжніх стінах і викликав зміщення плит перекриття та покриття будівлі.

Слід також звернути увагу на суцільні тріщини з першого по п'ятий поверхи, які утворились в межах «осадочних марок» №7 та №8 з дворової частини та №11 і №12 на головному фасаді (на відстані 14м та 18 м від бокової стіни, відповідно), що були спеціально улаштовані в цих місцях для фіксації можливих нерівномірних осідань будівлі. Необхідне додаткове обстеження підвальної частини споруди та основи для виявлення можливих причин утворення суцільних силових тріщини поздовжніх стін. Можливо необхідне буріння спостережних свердлових з метою виявлення гідрогеологічного стану ґрунтової основи під будівлею гуртожитку №3.

### ***Висновки.***

На підставі проведеного аналізу результатів технічного обстеження стану гуртожитку №3, проведеного комісіями університету та нашими геодезичних вишукувань можна констатувати, що руйнування будівлі виникло в результаті:

1. Нерівномірного замочування основи споруди.
2. Недостатності конструктивних та будівельних заходів по зменшенню негативного впливу просідання ґрунтової основи на руйнування будівлі.
3. Просідання лівої частини споруди з боку вул. Садової більше ніж на 0,5 м та крен бокової стіни до 27 см, відносно іншої частини будівлі і

утворення суцільних силових тріщин в декількох місцях поздовжніх стін зі зміщенням плит покриття та перекриття.

### ***Рекомендації***

Для попередження подальшої деформації та руйнування будівлі гуртожитку №3 необхідно:

1. Посилити пошкодженні конструкції шляхом тимчасового чи постійного кріплення перемичок і плит покриття та перекриття за допомогою металоконструкцій чи дерев'яних стійок.

2. Виконати посилення простінків зовнішніх стін, особливо в зоні утворення тріщин.

3. Закласти зливну трубу в перегороджуючій стінці біля будівлі, вздовж вул. Садової, для прискорення відводу ливневого стоку від поверхневих опадів.

4. Виконати повне технічне обстеження та замовити в організації, що має ліцензію на вказані види робіт, проект підсилення будівлі і закріплення ґрунтів основи для зменшення явища просідання та руйнування будівлі.

### ***Література***

1. Инструкция по нивелированию I,II,III и IV классов.- М.: Недра, 1990. – 160с.
2. Инженерная геодезия. Учебник для вузов/ Е.Б. Ключин, М.И. Киселев, Д.Ш. Михелев, В.Д. Фельдман; под ред. Д.Ш. Михелева.- 2-е изд. испр. – М.: Высш. шк., 2001. – 464 с.: ил.
3. Островський А.Л. Геодезія : підручник ч.2 /А.Л. Островський, О.І. Мороз, В.Л. Тарнавський; за заг. ред. А.Л. Островського. 2-ге вид. випр. – Львів: Вид. Львівська політехніка, 2012р. – 564 с.
4. Геодезія: навч. посіб. / В.В. Горлачук, І.М. Семенчук, О.В. Анісенко, П.В. Мацко. – Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2015. – 252 с.

**ЄМЕЛЬЯНОВА Т.А.**

*к.т.н., ст. викладач,*

*ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», м. Херсон*

УДК: 60.059

## **ЗАПОБІГАННЯ ДЕФОРМАЦІЇ БУДІВЕЛЬ, ПОБУДОВАНИХ НА ЛЕСОВИХ ГРУНТАХ**

**Актуальність.** Леси та лесові суглинки на Україні є поширеними великопористими просадочними грунтами. В сухому стані (природна вологість) вони є надійною основою для будівель і можуть витримувати значні навантаження. З підвищенням вологості вони різко витрачають несучу здатність. Побудовані на них будинки починають нерівномірно осідати, що призводить до пошкодження окремих конструктивних елементів і, навіть, до виходу з ладу всієї споруди.

Підвищення вологості ґрунту виникає внаслідок витікання води з водопровідних, каналізаційних і теплофікаційних мереж, пожежних резервуарів, вигребів, несправності вимощень, поганої організації спаду поверхневих вод і т.п.

Навіть незначне, на перший погляд, витікання води з мереж або несправності покриття часто призводять до серйозних деформацій будівель.

Конструктивні та водозахисні засоби, передбачені в проектах будівель та виконані будівельниками, не можуть забезпечити цілісність і довговічність споруди, якщо працівники експлуатаційних установ не будуть приймати до відома властивості лесових просадочних ґрунтів.

**Мета дослідження.** Проаналізувати та обґрунтувати характер деформацій, що виникають в конструктивних елементах будівель при нерівномірній просадці фундаментів; встановити заходи запобігання деформацій будівель на просадочних лесових грунтах; отримати методики знаходження джерела замочування.

**Результати дослідження.** Працівники, що експлуатують будинки й інженерні водоносні мережі, повинні завжди пам'ятати про те, що лесові просадочні ґрунти «бояться» води. Всі споруди з метою їх збереження і

довговічності повинні пильно оберігатися від попадання будь-якої вологи в їх основу.

Джерела замочування основ по формі впливу на лесові просадочні ґрунти можна об'єднати в такі три групи:

*Точечні джерела* – під їх впливом зволоження поширюється від однієї точки у всі сторони (несправність водопровідних кранів, гідрантів, свищі у водопровідних, каналізаційних, теплофікаційних трубах і т.п.).

*Лінійні джерела* – вода проникає в ґрунт одночасно на значному лінійному віддаленні (розлад стиків інженерних мереж, інфільтрація води з каналів, проникнення атмосферних вод при пошкоджених вимощеннях і т.п.).

*Площадкові джерела* – витікання води з резервуарів, басейнів і т.п.

Як правило, всі джерела замочування залишають свій слід – очевидний і прихований. До очевидних, по яким можна визначити джерело замочування, відносять: підвищену витрату води, тріщини і провали в ґрунті, дорожніх і тротуарних покриттях. Незначні витікання води протягом довгого часу з мереж та інших джерел призводять до осідання поверхні на значних площах. Таке замочування є найбільш небезпечним, оскільки ознаки його приховані. В такому випадку джерело замочування може бути визначене шляхом дослідження вологості ґрунту і нівелюванням деформованих об'єктів.

Джерела замочування з великим витіканням води з трубопроводів визначаються характером тріщин і провалами поверхні дорожнього і тротуарного покриття. В тому випадку, коли точечне джерело замочування знаходиться поряд з будівлею або під нею, зовнішніми ознаками деформації будівлі є тріщини. За напрямком вони бувають косими, вертикальними і горизонтальними. У більшості випадків всі просадочні явища викликають косі тріщини в підвіконних поясах, перемичках, простінках та інших елементах будівлі. На рис.1 показані косі тріщини в кам'яних стінах будівлі. Причиною цього послужила просадка ґрунту. Початковим джерелом було розладнання сполучення і незначне витікання із зворотної магістралі опалення в кутку будівлі.

Перші (волосяні) тріщини шириною до 1 мм в окремих конструктивних елементах будівлі своїм напрямком показують можливе місце джерела замочування (просадку) (рис.2). З початком деформації споруди косі волосяні тріщини скупчені в одному, (двох) місцях і верхівками направлені в бік місця джерела замочування ґрунту. З часом вони не можуть служити показниками напрямку місця джерела замочування, оскільки з'являються нові тріщини, зв'язані з багатьма іншими факторами.



Рис.1



Рис.2

Горизонтальні наскрізні тріщини, як правило, з'являються а кам'яній кладці і в місцях безпосереднього замочування, тобто просадка має місцевий характер і на незначній території. Причиною деформації є різка просадка ґрунтів основи від замочування внаслідок аварії водопроводу (рис.3).



Рис. 3.

При наявності лінійного джерела зволоження вздовж зовнішньої стіни будівлі фундамент робить крен у бік замочування, що призводить до нахилу будівлі, а в менш твердих

конструкціях – до випинання стін і горизонтальних тріщин. При цьому в прилеглих стінах з'являються вертикальні та косі тріщини (рис. 4).



Рис. 4



Рис. 5

Дрібні (волосяні) тріщини будь-якого напрямку свідчать про наявність нерівномірного осідання будівлі. До їх появи не можна ставитися байдуже.



Коли замочування в середній частині, споруда одержує деформацію – прогин. В місті появи джерела замочування можлива поява прямих тріщин з більшим розкриттям знизу (рис.5), або горизонтальні тріщини (розшарування цегляної кладки), або чіткий

Рис. 6

прогин стіни. За межами місця замочування, в міжвіконних простінках, міжповерхових поясах та інших елементах споруди, з'являються косі тріщини, які мають напрям верхівок в бік джерела замочування.

Коли джерело замочування знаходиться за межами споруди, стіна одержує деформацію – прогин, косі тріщини мають зворотній напрямок верхівками в бік джерела замочування, а прямі тріщини розкриті більше зверху (рис.6).

При виявленні зовнішніх ознак можливого замочування основи будівлі необхідно негайно прийняти всі заходи до виявлення і усунення його джерела. Якщо зовнішні ознаки джерела не виявлені, потрібно передусім перевірити справність інженерних мереж поблизу будівлі.

Інженерні мережі, як правило, необхідно перевіряти зовнішнім оглядом і гідравлічним випробуванням. Випробування мереж необхідно починати з введень і випусків, потім випробовувати зовнішні ділянки загалом або ті, знаходяться між колодязями. Після виявлення несправності ділянки мережі, джерело замочування визначається шурфуванням або свердлінням зі взяттям зразків ґрунту для визначення вологості (максимальна вологість біля джерела замочування). Ділянки мереж невеликої довжини можуть бути розкопаними по всій їх довжині.

Магістралі самотічних трубопроводів в пошкоджених місцях необхідно нівелювати, тобто перевірити позначення верху (низу) труби в пошкодженому місці і порівняти їх з позначеннями в сусідніх колодязях або шурфах, переконатися, чи немає зворотних схилів.

### ***Висновок***

В період спостереження за деформаціями будівель, викликаними просадками ґрунту, необхідно особливу увагу звернути на правильність обладнання тимчасових кріплень по розвантаженню аварійних ділянок. Тимчасові кріплення не повинні перешкоджати вільному осіданню будівлі, інакше вони приносять шкоду, а не користь.

З метою запобігання деформації будівель, побудованих на лесових ґрунтах, працівники житлово-експлуатаційних організацій повинні звертати особливу увагу на зелені зони біля тротуарів (вимощення), слідкувати, щоб тут не скупчувались атмосферні води. Засівати їх потрібно сухостійкими травами, які мають сильно розвинуту кореневу систему. Квіти висаджувати не суцільним масивом, а окремими острівцями. Деревя і чагарники слід висаджувати таких порід, які не вимагають надмірного поливання, яке може стати прихованим джерелом замочування ґрунту основи будівлі з мілким закладанням фундаменту (будівлі без підвалів), оскільки вода від поливання, потрапляючи під асфальтові вимощення (зона малого випаровування), підвищує вологість ґрунту основи.

Підземні інженерні мережі, які несуть воду, повинні знаходитись під постійним доглядом і бути в повній справності. Потрібно слідкувати за герметичністю з'єднань на введеннях і випусках, водонепроникливістю колодязя, лотків і приямків.

### *Література*

1. Чутро А.Ф. Предупреждение деформаций зданий. Городское хозяйство Украины. Киев: Держбудвидав, 1963. №2.
2. Чутро А.Ф. Указания по предупреждению деформаций зданий, эксплуатируемых в условиях просадочных грунтов. Херсон: облтипография, 1968.
3. Чутро О.Ф., Емельянова Т.А. Расчетная схема стен каменных зданий для строительства на просадочных грунтах. «Вісник» Херсонського національного технічного університету. Херсон, 2018. №1(64). С. 18-22.

**ЖУРАХІВСКИЙ В.П.**

*асистент,*

*ДВНЗ «Херсонський держаний аграрний університет», м. Херсон*

УДК 624.012.25

## **КОНСТРУКЦІЇ, ПІДСИЛЕННІ СТРИЖНЕВО-РОЛИКОВОЮ СИСТЕМОЮ**

**Актуальність.** Традиційно для підвищення несучої здатності, зменшення деформативності пошкоджених згинаних елементів або при зміні діючих на них навантажень, умов експлуатації застосовують підсилення за допомогою зовнішньої арматури. Відомими способами підсилення є встановлення горизонтальних, шпренгельних або комбінованих затяжок[1-5]. Проблемі підсилення залізобетонних згинальних елементів зовнішньою арматурою присвячені роботи вітчизняних авторів: Абовського М.П., Ахмеднабієва Р.М., Гамбарова Г.А., Гитлевича М.Б., Голишева А.Б., Гриневича Є.О., Губія М.М., Динельта Ю.Б., Домбаєва І.А.,Зубарева А.Н.,Ізбаша М.Ю., Калініна А.А.,



Клименка Є.В., Клименка Ф.Е., Кліменка В.З., Крижанівського В.Н., Ф. Леонгарда, Онуфрієва М.М., Перельмутера А.В., Сальникова В.І., Салії Г.Ш., Саляхова М.А., Семірненка Ю.І., Ткаченка І.Н., Фейгина Е.М, Фомиці Л.Н., Е. Фрейсіне, Шагіна О.Л. та закордонних: CaiX.-D., DischingerF., FastabendM., IvanyiG., LiC.-G., SchückerB., WilhelmB., WuZ.-H, та ін., в яких відзначені широкий спектр можливостей зовнішніх систем підсилення та їх зручність для практичного застосування.

Проте, не завжди ефект від застосування таких конструкцій є повністю позитивним. Наприклад, шпренгельні затяжки можуть спричинити появу тріщин у верхній зоні балкової конструкції. При навантаженні можливе руйнування такого згинаного елемента по стисненій зоні бетону. Отже, важливою науковою проблемою є створення ефективної системи підсилення залізобетонних згинаних елементів, яка б могла регулювати зусилля в балковому елементі і компенсувати негативний вплив зовнішнього навантаження, при цьому в повній мірі використовуючи властивості бетону і сталі елемента, що підсилюється.

Проведені авторами дослідження довели можливість створення таких ефективних конструкцій підсилення для залізобетонних згинальних елементів [6,7]. Пропонується нова регульована конструкція підсилення, де за допомогою дії зовнішньої системи взаємопов'язаних важелів та арматури, вдається суттєво підвищити несучу здатність згинаних елементів [8]. Загальний вигляд такої конструкції підсилення на прикладі залізобетонної балки прямокутного перерізу наведено на рис. 1.

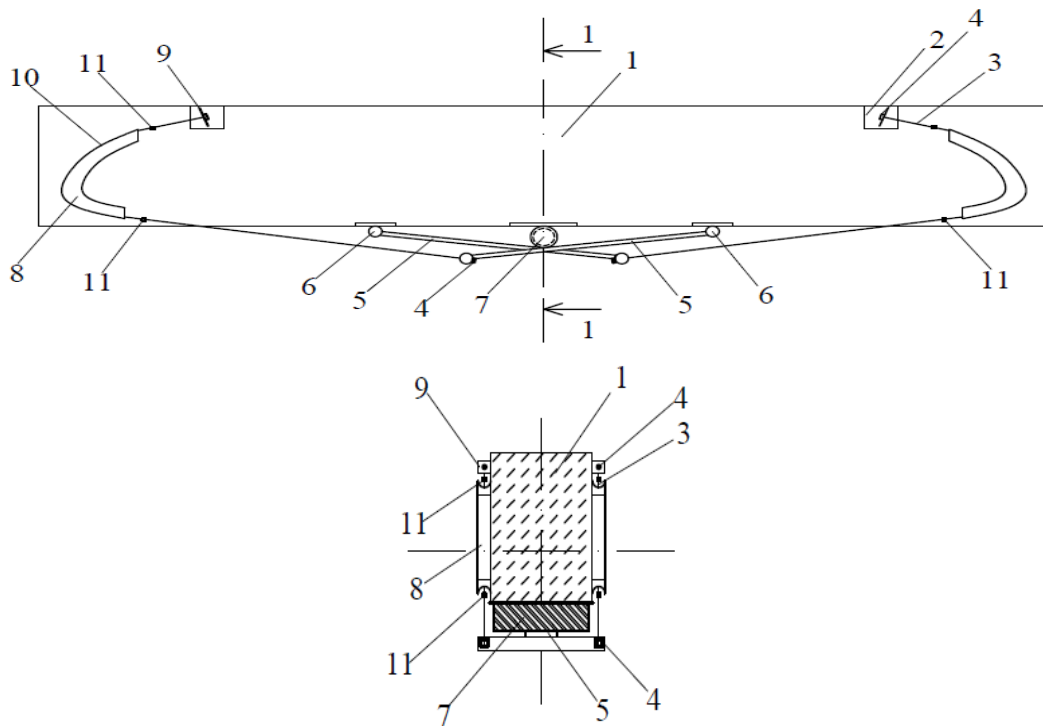


Рис. 1. Вид збоку та переріз балки з запропонованою регульованою конструкцією підсилення

- 1 - залізобетонна балка; 2 – закладні деталі; 3 – зовнішня арматура;  
 4 – анкери; 5 – натяжна конструкція у вигляді двох важелів; 6 – шарнір;  
 7 – коток; 8 – асиметрична направляюча деталь; 9 – упор;  
 10 – спеціальний гнучкий елемент;  
 11 – муфти.

**Мета дослідження.** В основу розробки поставлена задача створення високоміцних, жорстких і тріщиностійких конструкцій балок, що розвантажуються в стисненій верхній зоні бетону, раціонально перерозподіляють зусилля між стисненою і розтягнутою зонами і передають збільшений обтиск на середню нижню частину балки.

**Результати дослідження.** Для цього запропонована система «балка – конструкція підсилення» включає залізобетонне тіло з закладними деталями на поверхні і не зчеплену з бетоном зовнішню арматуру у вигляді окремих ланцюгів, закріплених на балці. Зовнішня арматура взаємодіє з натяжною конструкцією, розташованою посередині балки на нижній її грані. При цьому натяжна конструкція виконана у вигляді двох дзеркально симетрично розташованих навхрест важелів, закріплених зовнішніми від центру балки кінцями лінійно нерухомими шарнірами на нижній грані балки, а в середній

своїй частині важелі вільно обпираються на коток, розташований в центрі прольоту балки між закладною деталлю нижньої її грані і важелями. Кожний важіль протилежним вільним кінцем шарнірно з'єднаний анкером в один ланцюг з розташованою в нижній розтягнутій зоні балки ділянкою гнучкої арматури. Арматура огинає і щільно охоплює асиметричну, з більшою кривиною у нижній розтягнутій зоні балки напівкільцеву направляючу деталь, закріплену на бічних гранях балки в припорних зонах. Протилежний кінець арматури закріплюється анкером на упорі закладної деталі стиснутої верхньої зони балки і утворює один ланцюг з важелем. Таких ланцюгів, розташованих дзеркально симетрично, щонайменше два. При цьому асиметричну напівкільцеву деталь огинає і щільно охоплює окремий спеціальний гнучкий елемент з антифрикційним покриттям по поверхні контакту з нею, з'єднаний муфтами по кінцях з нижньою і верхньою окремими лінійними ділянками арматури, об'єднаної в один ланцюг з важелем.

Розрахункова схема запропонованої системи «балка – конструкція підсилення» наведена рис. 2.

Застосування запропонованої конструкції системи підсилення дозволяє ефективно виконувати натяг зовнішніх арматурних ланцюгів, що підсилює розтягнуту зону балки і знижує її деформативність, особливо при асиметричному експлуатаційному навантаженні, при високій жорсткості, тріщиностійкості і міцності, забезпечуючи при цьому ефективність використання фізико-механічних характеристик матеріалів.

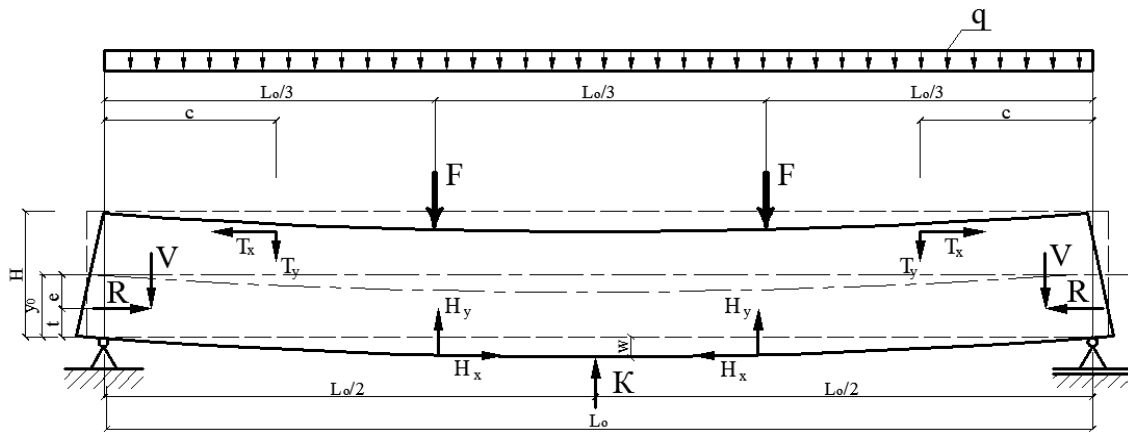


Рис. 2. Розрахункова деформована схема балки під дією зовнішнього навантаження та реакцій зусиль запропонованої системи зовнішнього підсилення

Рівняння напружено-деформованого стану прямокутного перерізу залізобетонної балки, підсиленої запропонованою системою в загальному вигляді можна представити так:

$$\begin{aligned}
 & M(F) + M(q) + M(K) + M(R) + M(V) + M(T_x) + M(T_y) + M(H_x) + M(H_y) \\
 & - B \cdot \left[ \frac{f_{prism}}{\chi^2} \cdot \sum_{k=1}^5 \frac{a_k}{k+2} \cdot \frac{\varepsilon_1^{k+2} - \varepsilon_2^{k+2}}{\varepsilon_{cf}^k} + \psi_{ct} \cdot f_{ct} \cdot \frac{h_t^2}{2} \right] \\
 & + \sum_{i=1}^m \sigma_{Si} \cdot A_{Si} \cdot d_{Si} = 0,
 \end{aligned} \tag{1}$$

де  $N(R), N(T_x), N(H_x)$ , - поздовжні сили від дії системи підсилення на балку;  $M(F), M(q), M(K), M(R), M(V), M(T_x), M(T_y), M(H_x), M(H_y)$  – моменти від зовнішнього зосередженого навантаження; від власної ваги підсиленої балки; від дії сил розвантаження системи підсилення.

**Висновки.** Запропонована нова ефективна зовнішня регульована стрижнево-роликівна система підсилення залізобетонних балок прямокутного перерізу, особливістю якої є встановлення розтяжок для розвантаження стиснутої зони плити, що дає можливість перерозподіляти напруження в конструкції,

підвищуючи її несучу здатність, жорсткість і тріщиностійкість, сприяє більш повному використанню властивостей міцності матеріалів.

### *Література*

1. Гольшев А.Б. Проектирование усиленных несущих железобетонных конструкций производственных зданий и сооружений/ А.Б. Гольшев, И.Н. Ткаченко. - К.: Логос, 2001. - 172 с.
2. Домбаев И.А. Обжатие железобетонных конструкций внутренним шпренгельным подкреплением с горизонтальными участками: автореф. дис. канд. тех. наук: 05.23.01/ И.А. Домбаев – Х., 1997. – 24 с.
3. Малыганов А.И. Восстановление и усиление строительных конструкций аварийных и реконструируемых зданий (атлас схем и чертежей)/ А.И. Малыганов, В.С. Плевков, А.И. Полищук. – Томск, 1990.- 320 с.
4. Онуфриев Н. М. Усиление железобетонных конструкций промышленных зданий и сооружений/ Н. М.Онуфриев.- Ленинград, 1965. - 342 с.
5. Шагин А.Л.Обжатие конструкций шпренгельным подкреплением с горизонтальными участками/ А.Л.Шагин, И.А. Домбаев// Коммунальное хозяйство городов. – К.: Техника, 1997. - № 8. - С. 33-36.
6. Пат. 87047 Україна, МПК E04C 3/00. Регульованообтиснена залізобетонна балка/ Чеканович О.М.; заявник і патентовласник: Чеканович О.М. - №а 200710856; заявл. 10.04.2009; опубл. 10.06.2009, Бюл.№11.
7. Пат. 75653 Україна, МПК E04C 3/20 E04C 3/29. Балка/ Чеканович М.Г., Чеканович О.М.; заявник: Чеканович М.Г., Чеканович О.М.; патентовласник: Чеканович М.Г. - №20031211753; заявл. 17.12.2003; опубл. 15.05.2006, Бюл. №5.
8. Пат. №109379 Україна, МПК E 04C 3/20. Конструкція балкова/ Чеканович М.Г., Журахівський В.П., Чеканович О.М.; заявник і патентовласник: Чеканович М.Г. - №а 201410316; заявл.22.09.2014; опубл. 25.02.2015, Бюл.№ 4.

**ЗАРІВНЯК І. С.**

*викладач,*

*ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», м. Херсон*

## **МОВА ЯК СПОСІБ ФОРМУВАННЯ НАУКОВОГО СВІТОГЛЯДУ СТУДЕНТІВ**

Особистість є носієм свідомості і системи суспільно- значущих якостей. Ідеальна особистість – це людина, що поєднує в собі духовне багатство, високу моральність, фізичну досконалість і виявляє себе неповторною і самобутньою індивідуальністю, що й становить силу її привабливості для інших. Роль мови у формуванні та самовираженні особистості величезна. Мова – це своєрідне магічне дзеркало і невичерпний засіб спілкування. У мові відображається життєвий досвід, який сприйнятий людством від давнини до сучасності. Цей засіб спілкування показує не лише те, що на поверхні, а й невидиму для ока внутрішню суть речей, не лише матеріальний, а й ідеальний світ, який віддзеркалюється в умопоглядах, ідеях. Вбираючи в себе знання через мову, людина будує власний внутрішній світ і формує себе як особистість. Мета цієї статті – виявити роль різних мовних явищ та їх вплив на формування особистості, а також звернути увагу на декілька практичних мовленнєвих порад щодо поводження з людьми. По-перше, треба сказати, що згідно з тлумачним словником, мова – це система звукових, словникових та граматичних засобів, що об'єктивують роботу мислення, яка є знаряддям спілкування, обміну думками і взаєморозуміння людей у суспільстві. По-друге, потрібно зауважити, що умови для повного розкриття життєвих сил, можливостей окремої людини (тобто розвитку особистості) створюються лише в нації. Як відомо, нація – це народ, форма спільностей людей, що об'єднані єдиною мовою, територією, глибокими внутрішніми економічними зв'язками, певними рисами культури і характеру. Однією з найважливіших рис нації та її найпершим символом є мова. Коли ми говоримо про націю, то перш за все, маємо на увазі мову. Вона в національних відносинах відіграє дуже важливу роль. Мова виступає засобом спілкування і тісно пов'язана з мисленням та свідомістю. Історія української

культури зберегла чимало свідчень, що влучно характеризують суспільну функцію мови в житті народу. Адже, як сказав великий мовознавець О.О. Потебня: «Думка й мова завжди поруч як засоби формування, а також самовираження особистості. Мова є засобом не виражати готову думку, а створювати її...». Тобто, якщо сказати іншими словами, вона відображає не світогляд людини, який вже склався, а діяльність, що становить формування особистості. Мова – акумулятор всіх змін у політичному й економічному житті суспільства. Вона – знаряддя розвитку мислення в процесі пізнання об'єктивного світу, отже – засіб творення духовної культури. Це складний і тривалий процес, що має різні форми вияву. Вище приведені функції мови доводять не що інше, як досить важливу (навіть можна сказати, що основну) її роль у формуванні особистості людини. Але, нажаль, у світі немає нічого ідеального. І кожний (навіть позитивний) процес має свої “мінуси”, негативні сторони. Так є і в цьому випадку. Все, здається, було б добре, якби в мові не були присутні негативні елементи, такі як вульгаризми, суржик, нецензурні вирази та ін. Говорячи про ці явища, хотілося б звернути увагу на емоційно-експресивну лексику як таку. Вона крім власне називання об'єкта передбачає ще й суб'єктивну оцінку всієї повідомлюваної інформації або адресата повідомлення. Не слід вважати, що наша мова складається лише з одних негативних явищ. Потрібно пам'ятати, що українська мова – одна з найпопулярніших слов'янських мов. Вона привертає увагу мовознавців світу не лише мелодійністю, а й широкими можливостями віддання змістових нюансів. Нею захоплюються, її вивчають не лише в Україні, а й далеко за її межами. Треба знати, що вульгаризми та нецензурні вирази – це лише частина мови взагалі, і одне з наших головних завдань – зменшити частку вжитку негативних явищ в розмові, в повсякденному житті, що в майбутньому приведе до створення сприятливих умов формування та розвитку особистості справжньої людини.

Навчальний процес у вищій школі має бути спрямований на підготовку мовноосвіченого фахівця, який уміє ініціативно, творчо мислити, самостійно

поповнювати свої знання та застосовувати їх у майбутній професійній діяльності.

Успіх підготовки фахівців залежить від багатьох факторів. Основним завданням викладача вишу при формуванні мовної особистості стає не репродуктивне викладання набору готових знань, а організація активної роботи студентів.

Нині зростає рівень інтелектуальних запитів студентів і водночас з'являються нові технології навчання, з якими має бути обізнаний кожний майбутній фахівець. Молодому спеціалісту, який не навчався у ВНЗ самостійно здобувати знання, буде не просто розвинути в собі ці якості в професійній діяльності.

Щоб виконати завдання, які постали перед вищою школою, потрібно вдосконалювати навчально-виховний процес, розробляти нові методи і форми взаємодії викладача і студента, стимулювати навчальну діяльність молоді, оскільки саме життя довело, що тільки ті знання, які людина набула завдяки думці й діям, стають справді її здобутком. Оволодіння уміннями та навичками є однією з найважливішою умовою формування мовної особистості.

У сучасних програмах Міністерства освіти і науки України для вищих навчальних закладів не достатньо приділяється увага питанню формування мовної особистості на практичних заняттях та при виконанні самостійної та індивідуальної роботи.

Вчені й педагоги – практики завжди приділяли багато уваги вивченню різних аспектів, пов'язаних із формуванням мовної особистості на заняттях та при виконанні самостійної роботи. У наукових роботах В.К. Астахова, Г.Д. Берегової, В.І. Євдокимова, Л.І. Божовича [2,6,8,7] та інших досліджувалась сутність поняття мовної особистості, принципи її формування, розглядалися різні класифікації, вивчалися методи, форми, засоби проведення різних видів робіт, розроблялись методики планування, організації та контролю навчальної роботи.



Проблему формування світогляду мовної особистості досліджували Г.Д. Берегова, Л.І. Божович, О.В. Євдокимов та інші [6,7,8]. У роботах Г.Д. Берегової розроблено методику викладання соціально-гуманітарних дисциплін та особливості організації самостійної роботи студентів I-V курсів. У її роботі «Освітньо-виховний потенціал філософських знань у системі вищої аграрної освіти» зазначено, що з метою успішного процесу формування мовної особистості та ціннісних орієнтацій студентів-аграрників викладання гуманітарних дисциплін повинно містити інноваційні елементи: лекції проблемно-пошукового характеру, мультимедійні, «випереджувальні», практичні заняття з використанням інтерактивних імітаційних методів формування культури мовлення студентів, семінари за повідомленнями та доповідями з тією різницею, що всі доповіді різні за тематикою, а самостійна робота носить креативний характер. Окрім того, Вчений пропонує до навчального плану вводити філософський компонент. Вивчення української мови професійного спрямування доречно доповнювати темою «Філософія мови», що охоплює історію лінгвофілософських учень і філософські підходи до мови.

Цілком зрозуміло, що обов'язковою умовою самореалізації сучасної особистості є успішна мовленнєва підготовка майбутніх фахівців, яка повинна спрямовуватись не тільки на вироблення навичок практичного володіння мовою у різних сферах комунікативної діяльності, а й на виховання мовної цілісності майбутнього фахівця як національно свідомої мовної особистості, яка б реально, а не формально презентувала українську мову як мову нації, піднесла б її на рівень загальнолюдських цінностей, що виражають сутність міжпоколінних соціально-культурних трансформацій. Теоретико-пізнавальний аспект виховання мовної особистості виявляється через розуміння нею важливої екзистенційної ролі мови, що за силою впливу на все життя людини не поступається перед законами природи [6, с. 262]. На практичних заняттях, лекціях, при виконанні самостійної та індивідуальної роботи студенти повинні

усвідомити, що слово – це засіб, механізм, команда реалізації мислеобразу, мислеформи, думки.

Проблема формування студентів як мовної особистості у вищих навчальних закладах в умовах особистісно-орієнтованого навчання майже не розглядалась.

Незважаючи на широкий і багатоплановий характер досліджень, присвячених цій проблемі, багато питань залишаються поки що не з'ясованими. Так, у теорії і практиці мають місце розходження, пов'язані з трактуванням ключового поняття – «мовна особистість». Не розкриті достатньою мірою зв'язки і відношення між метою організації роботи студентів вищого навчального закладу I-III рівнів акредитації, способами її реалізації, не виявлені теоретичні передумови організації роботи студентів, орієнтованої на їхні індивідуальні особливості, не розроблені практичні рекомендації з організації роботи студентів, у яких урахувалися б нові ціннісні орієнтації і підходи, при формуванні багатой мовно-духовної особистості.

Зміни, які відбуваються нині в організації навчальної діяльності студентів-аграріїв, свідчать про посилення ролі соціально-гуманітарних дисциплін у підготовці майбутніх фахівців як мовно цілісної особистості.

Питання мовної особистості у системі освіти постійно знаходяться в сфері інтересів дослідників. Протягом багатьох років навкруги цієї проблеми виникають наукові суперечки, в результаті яких народжуються різноманітні погляди і формуються методичні та методологічні позиції. Ці погляди не мають антагоністичного характеру, а відображають просто різні точки зору, які в цілому ряді випадків відрізняються одна від одної непринциповими якісними характеристиками.

Є чимало підходів до визначення принципів і методів формування всебічно розвиненої мовної особистості.

Відомі науковці, а саме: Астахова О.В., Берегова Г.Д., Прокопенко І.Ф., Євдокимов В.І., Підкасистий П.І., Харламов І.Ф. [2, 6, 8, 53, 60] надають

великого значення процесу формування особистості, розглядають основні принципи, форми, методи організації, а також облік і контроль цієї діяльності.

Дані автори визначають такі дидактичні завдання роботи студентів: пошук знань, їх осмислення і закріплення; формування і розвиток практичних навичок, а також інтелектуальних і гностичних умінь. Студенти, з першого дня їх перебування у виші, повинні систематично та самостійно працювати в аудиторії, бібліотеці.

Але і згодом, після закінчення ВНЗ, спеціаліст повинен не тільки добре виконувати свої виробничі функції, а й продовжувати своє навчання. завдань.

Оскільки при вивченні кожного предмета студенту важливо не тільки засвоїти навчальний матеріал, а й оволодіти культурою розумової праці, досвідом творчої діяльності, автори [7, с. 210] виділяють уміння, які необхідні для опанування науковими знаннями:

- читання з різною метою (для засвоєння важливих деталей, для відповіді на запитання, для критичної оцінки, для розвитку словникового запасу, тощо);
- працювати з першоджерелами, користування книгою як знаряддям праці;
- шукати необхідну інформацію;
- користуватися довідником;
- конспектувати;
- складати картотеку і користуватися нею;
- будувати схему спостережень;
- вірно описувати процес, за яким здійснюється спостереження;
- виділяти головне;
- слухати, на слух виділяти головне;
- аргументовано висловлювати свою думку;
- коротко і стисло викладати свої і чужі думки;
- логічно мислити;
- систематизувати, класифікувати явища;

- бачити і розуміти причини і наслідки процесу виникнення і розвитку того чи іншого явища;

- аналізувати факти, робити узагальнення і висновки;

- самостійно ставити задачі та інше.

Мовна особистість є дуже широким поняттям, у тлумаченні якого сформувалися різні підходи, що зумовлено відмінностями в розумінні суті цього явища.

Мова – обов’язковий компонент еволюції суспільства, вона відбиває досягнення творчої думки і є сполучним елементом усіх поколінь. В умовах національного відродження українська мова набула особливої ваги. Вона стала вирішальним чинником самобутності талановитого, віками гнобленого українського народу, виразником інтелектуального і духовного життя.

Мова використовується не лише для спілкування, як вважають багато людей. Мова – це велика сила, яка є не лише засобом формування особистості, а й одним з визначних факторів впливу на неї.

### *Література*

1. Астахова О. В. Трансформація соціальних функцій вищої освіти в сучасних умовах : Навч. посібник з соціології освіти для магістрантів, аспірантів, викладачів вищої школи / О. В. Астахов. – Х. : Знання, 1999.

2. Бабанський Ю. К. Педагогіка : Підручник / Ю. К. Бабанський. – М. : Знання, 1998.

3. Батишев С. Я. Реформа професійної школи : Навч. посібник / С. Я. Батишев. – М. : Вища школа, 1990.

4. Берегова Г. Д. Освітньо-виховний потенціал філософських знань у системі вищої аграрної освіти в Україні : Монографія / Г. Д. Берегова. – Херсон : Айлант, 2012. – 312 с.

5. Божович Л. І. Проблеми формування особистості : Підручник / Л. І. Божович. – М. : Знання, 1997.

6. Євдокимов В. І. Ефективність навчання студентів : Навч. посібник / В. І. Євдокимов. – Х. : Вид-во ХДПУ ім. Г. С. Сковороди, 2004. – 140 с.

**ЗУБОВ А.О.***к.т.н., докторант,**Інститут агроекології і природокористування НААН, м. Київ*

УДК 505.06

## **МЕТОДИКА ОЦІНКИ СТАНУ ДІЛЯНОК ЗЕМНОЇ ПОВЕРХНІ ЗА КОСМІЧНИМИ ЗНІМКАМИ НА ПРИКЛАДІ ПОРОДНИХ ВІДВАЛІВ ВУГІЛЬНИХ ШАХТ**

**Актуальність.** На території Донбасу на сьогоднішній день розташовано понад 1500 породних відвалів вугільних шахт. Вони займають площу 11 тис. га і є джерелом підвищеної екологічної небезпеки для десятків тисяч гектарів прилеглих земель [1]. Головними небезпечними процесами на поверхні відвалів є горіння породи, вітрова та водна ерозія, в результаті яких відбувається забруднення атмосферного повітря, ґрунтового покриву і водойм. Тому боротьба з цими процесами і явищами є надзвичайно актуальною та вимагає розробки нових підходів до їх моніторингу.

**Мета досліджень** - створення алгоритму розпізнавання на аерокосмічних знімках териконових ландшафтів екологічно небезпечних ділянок та об'єктів, придатних для використання в Національній екологічній мережі.

### **Результати дослідження**

Критерієм придатності відвалів до залучення в екомережу прийнято відсутність осередків горіння, а критерієм черговості залучення прийнято зниження еколого-економічної ефективності витрат на заходи щодо підвищення відповідності відвалів вимогам до елементів екомережі [2].

Формуванню особливо несприятливого екологічного стану на відвалах сприяє їх горіння. Оскільки порода зазвичай горить на деякій глибині, діагностувати горіння візуально або за знімками, зробленими у видимій частині сонячного спектру практично неможливо. Але можливо діагностувати горіння за інфрачервоними знімками, зробленими в певному інтервалі спектру за довжиною хвиль. Як визначено нами, для отримання найбільш яскравих знімків

осередків горіння з температурою від 80 до 300°C потрібні знімки, зроблені в інфрачервоному інтервалі довжини хвиль від 8,3 до 5 мкм [1].

Початковим етапом оцінки териконів як об'єктів НЕС є отримання інформації про ступінь залісення та відносної площі ділянок з неперегорілою породою. Джерелом такої інформації можуть бути аерокосмічні знімки. Для їх комп'ютерного розпізнавання був розроблений спеціальний алгоритм, аналогом якого з'явився спосіб оцінки поверхні ґрунтів шляхом порівняння фототонів (яскравості) трьох адитивних кольорів зображення за 256-рівневою колірною шкалою RGB з еталонними знімками, запропонований С.Г. Воробйовим [3].

Для підвищення точності розпізнавання у якості ознак ідентифікації нами були запропоновані коефіцієнти відносної яскравості кольорів ( $K_R$ ,  $K_G$  і  $K_B$ ), отримувані шляхом ділення фототонів R, G, B на їх середнє арифметичне  $Y_{RGB}$ .

Першим етапом запропонованого алгоритму, заснованого на застосуванні нового комплексу відомих програмних продуктів, є отримання фотознімку терикону за допомогою програмного сервера Google Earth. Для полегшення пошуку потрібного відвалу була складена база даних з координат 280 териконів. Далі, за допомогою програми Adobe Photoshop здійснюється перетворення отриманого зображення у три монохромні зображення червоного (R), зеленого (G) і блакитного (B) кольорів, а потім, на відміну від прототипу, відбувається перетворення монохромних зображень у цифрові матриці з використанням програми TNT lite 6.3. Отримані матриці перетворюються у таблиці Microsoft Excel, що дозволяє виконувати з ними математичні дії, в результаті яких отримуються матриці коефіцієнтів  $K_R$ ,  $K_G$ ,  $K_B$  і виконується автоматичне порівняння отриманих коефіцієнтів з граничними значеннями. Шляхом автоматизованого рішення системи нерівностей отримують матрицю балів, що відповідають тим чи іншим кількісним або якісним ознаками. Далі вічки таблиці автоматично фарбуються в різні кольори, і вона візуалізується на екрані у вигляді картограми, на якій осередки з однаковим значенням ознаки зливаються в єдині контури, а площа однакових контурів визначається автоматично шляхом підрахунку числа вічок з однаковим балом.

Попередньо, за допомогою програми Adobe Photoshop, були проведені дослідження космічних знімків ряду терриконів. Шляхом наведення крапкового курсору на довільні точки 82-х характерних ділянок трьох видів (ділянок з рослинним покривом зеленого кольору різних відтінків; ділянок з перегорілою породою, що мають різні відтінки червоного, жовтого, бурого кольорів; і ділянок з неперегорілою породою з відтінками сірого кольору) були встановлені інтервали варіювання коефіцієнтів фототонів кольорів кожного з трьох характерних станів поверхні. Аналіз частин інтервалів коефіцієнтів, що не накладаються одна на іншу, дозволив встановити, що ділянки з перегорілою породою різних відтінків розпізнаються двома умовами  $K_R \geq 1,05$ ,  $K_B < 0,97$ ; ділянки з неперегорілою породою - трьома:  $K_R < 1,05$ ,  $K_B \geq 0,97$ ,  $K_G < 1,03$ ; ділянки з різними видами рослинності - однією умовою:  $K_G \geq 1,03$ .

Більш простою системою ідентифікації породних ділянок є наступна: ділянки з перегорілою породою:  $K_R \geq 1,07$ ; неперегорілою:  $K_R < 1,07$ ;  $K_G < 1,03$ .

Ці умови, занесені в алгоритм, дозволили перетворити вихідне зображення в картограму (рис. 1, а і б), на якій ділянки з перегорілою породою пофарбовані червоним кольором, лісові - зеленим, а ділянки з породою, що не перегоріла, - сірим (в чорно-білому відтворенні це відповідно три градації сірого кольору від більш темного відтінку до більш світлого).

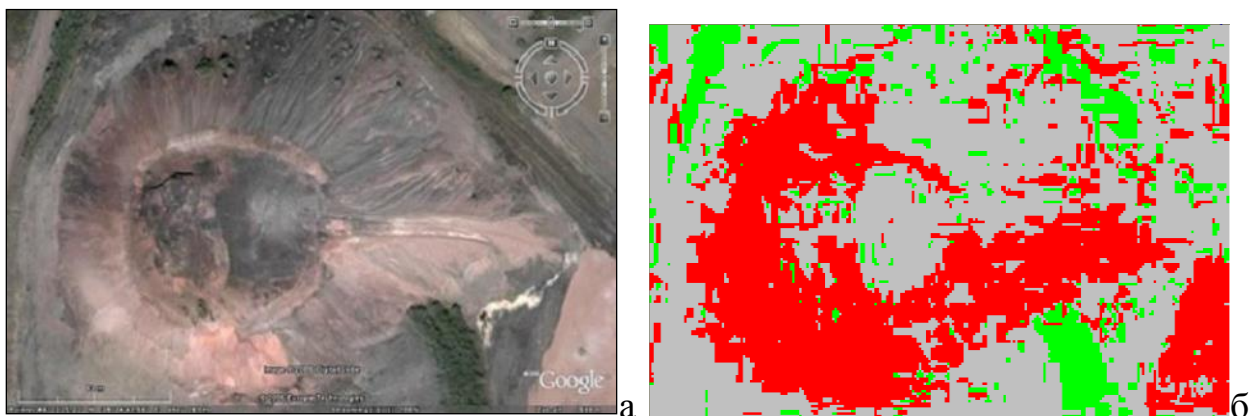


Рис. 1- Початкове і перетворене в картограму зображення террикону

Також була виконана перевірка можливості розпізнавання екологічних коридорів, за які нами запропоновано використовувати розгалужену мережу балок, елементи якої візуально відрізняються від навколишнього зеленуватого

фону більш насиченим зеленим кольором. Використовуючи раніш описаний підхід, були зняті показники яскравості кольорів R, G і B у 30 точках мережі коридорів, 30 точках навколишньої території та в 15 точках на наявних териконах, що виділяються на території червонуватим відтінком.

В результаті встановлені діагностичні ознаки розпізнавання екологічних коридорів у вигляді балкової мережі та ядер (лісових масивів і перегорілих териконів, придатних до лісонасадження) на тлі навколишньої території, покритої переважно менш розвиненим рослинним покривом вигонів і ріллі, землями населених пунктів. Як було встановлено, терикони на 97%, а коридори на 100% розпізнаються за нижченаведеним сполученням діагностичних ознак:

екологічні коридори:  $1,074 \geq K_R \geq 0,92$ ;  $K_G \geq 1,15$ ;  $Y_{RGB} < 68$ ;

терикони:  $K_R \geq 1$ ;  $K_G < 1,03$ ;  $K_B \geq 0,97$ ;  $Y_{RGB} \geq 95$ .



Рис. 2- Початкове і перетворене у картограму зображення балкової мережі та повністю або частково перегорілих породних відвалів

Розроблений алгоритм дозволяє більш точно розрізняти ландшафтні ділянки, які візуально на космічних знімках, як видно на рис. 2, не завжди точно розпізнаються, крім того він дозволяє визначити відносну площу ділянок.

Важливо відзначити, що всі пікселі зображення мають координати, тобто всі його елементи – екологічні коридори та ядра є оцифрованими. Це дозволяє за допомогою математичних дій визначити віддаленість відвалів від екологічних коридорів, що є одним з критеріїв оцінки придатності відвалів до використання у складі регіональних і місцевих екологічних мереж.



### **Висновок**

Запропонована методика діагностики стану ділянок земної поверхні за їхнім кольором на космічних знімках створює значну економію матеріальних засобів і часу, а за умови розробки інтервальних критеріїв інших ознак, може бути використана для моніторингу екологічного стану будь яких ділянок земної поверхні, визначати забруднення та деградацію ґрунту на прилеглий до відвалів території, діагностувати еродованість орних земель та несприятливі процеси на посівах сільськогосподарських культур.

### **Література**

1.Зубова Л.Г. и др. Терриконы: монография / Л.Г. Зубова, А.Р. Зубов, А.А. Зубов, А.В. Харламова, С.Г. Воробьев, Ю.И. Макаришина, В.В. Буняченко. – Луганск: Изд-во «Ноулидж», 2015. - 712 с.

2.Методичні рекомендації щодо розроблення регіональних та місцевих схем екомережі. Затверджено 13.11.2009. К.: Міністерство охорони навколишнього природного середовища, № 604. 19 с.

3. Пат. на корисну модель 38586 Україна, МПК (2006) E21C 41/00 Спосіб визначення стану ґрунту, схильного до деградації / С.Г. Воробйов.; Заявл. 21.07.2008, Опубл. 12.01.2009, Бюл. №1.

**ЗУБОВ А.Р.**

*д.с.-х.н., професор,*

**ЗУБОВ А.А.<sup>1</sup>**

*к.т.н., докторант,*

<sup>1</sup>*Институт агроэкологии и природопользования НААН,г. Киев*

*УДК 556(075.8)*

## **К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ ВЕРОЯТНОСТИ ЗАТОПЛЕНИЯ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ ПРИ ПОЛОВОДЬЕ**

**Актуальность.** Общемировая проблема наводнений и связанных с ними случаев затопления селитебных и промышленных территорий является острой для многих городов Украины. Очень актуальна она и для Луганска, история

которого характеризуется многими катастрофическими наводнениями [1].

**Цель исследования** - усовершенствовать методические подходы к оценке возможных последствий половодий для городских территорий и оценить вероятность новых гидрологических катастроф в Луганске.

**Результаты исследований.** Как начальный этап достижения поставленной цели сделаны обзор наводнений в городе, анализ их характера и причин. Первое достоверное описание стихийного бедствия на реке Лугань, относится к 1809 году [2]. Начало XX в. (1903 г.) ознаменовалось следующим наводнением. Всего через 14 лет – в марте 1917 г. произошло новое бедствие, когда вода дошла в части города, которые никогда прежде не затапливались. Во время наводнения погибли 50 человек, многие жители остались без жилья, имущества, живности, запасов продуктов. Были затоплены патронный и паровозный заводы.

Следующее большое наводнение, о котором уже помнят горожане, произошло в 1964 г. В 1996 г. площадь затопления в Луганской области, на которой находилось 6077 домостроений с населением 18256 человек, составила 456,9 км<sup>2</sup> [3]. Тревожным был март 2003 г., когда стремительно рос уровень Лугани, но, к счастью, не достиг опасного предела и вода не вышла за прирусловые дамбы. В 2010 г., после рекордно снежной зимы из-за резкого потепления поднялся уровень воды в р. Ольховая, затопившей приусадебные участки и жилые дома жителей южного пригорода Луганска – села Роскошное.

Но наибольшим потрясением после 1917 г. для десятков тысяч луганчан, связанным с рекой, стал ее разлив в марте 1985 г., когда были затоплены тысячи частных домов, многие из которых разрушились, многомиллионный ущерб был нанесен Луганскому тепловозостроительному заводу.

Высокая повторяемость наводнений в Луганске позволяет предположить вероятность новых гидрологических катастроф в недалеком будущем. А поскольку причиной катастрофического характера наводнения 1985 года стал прорыв прирусловых защитных дамб, уже созданных к тому времени (рис. 1), **предметом** наших исследований стала их надежность.



Рис. 1. Река Лугань и ее прирусловые защитные дамбы

Для оценки степени защищенности города от нового затопления установлена зависимость требуемой высоты дамб от расчетной обеспеченности стока половодья. Вначале, путем детальных промеров, выполненных с пешеходно-автомобильного моста, расположенного около створа гидропоста Луганского ЦГМ, был составлен поперечный профиль русла и участка поймы между дамбами. Установлена ширина меженного русла между его бровками  $B_0$  (14 м); общая ширина поймы между существующими дамбами  $B$  (51 м), глубина меженного русла (1,4 м), высота существующих дамб (4,5 м).

Расчетная часть использованного алгоритма включала определение по СНиП 2.01.14-83 «Определение расчетных гидрологических характеристик» максимального мгновенного расхода половодья  $Q_{\text{макс},1\%}$  обеспеченностью 1%, (282,3 м<sup>3</sup>/с). Для осуществления гидравлических расчетов определен, согласно [4], уклон свободной поверхности потока  $I$  (0,0004). По справочнику [5] определены коэффициенты шероховатости русла  $n_p$  и поймы  $n_n$  (0,025 и 0,05). По формуле Н.Н. Павловского из [6] находили среднее значение шероховатости.

Задаваясь различными значениями подъема воды над уровнем тальвега русла  $h_{p,i}$  и поймы  $h_{n,i}$ , рассчитали значения расхода потока  $Q_i$ , а затем составили график (рис. 2), позволяющий, задаваясь значениями расчетного максимального расхода различной обеспеченности, определять высоту подъема

воды над поймой и требуемую высоту дамб с учетом запаса (0,75 м), рассчитанного по методике С.Т. Алтунина, приведенной в [6].

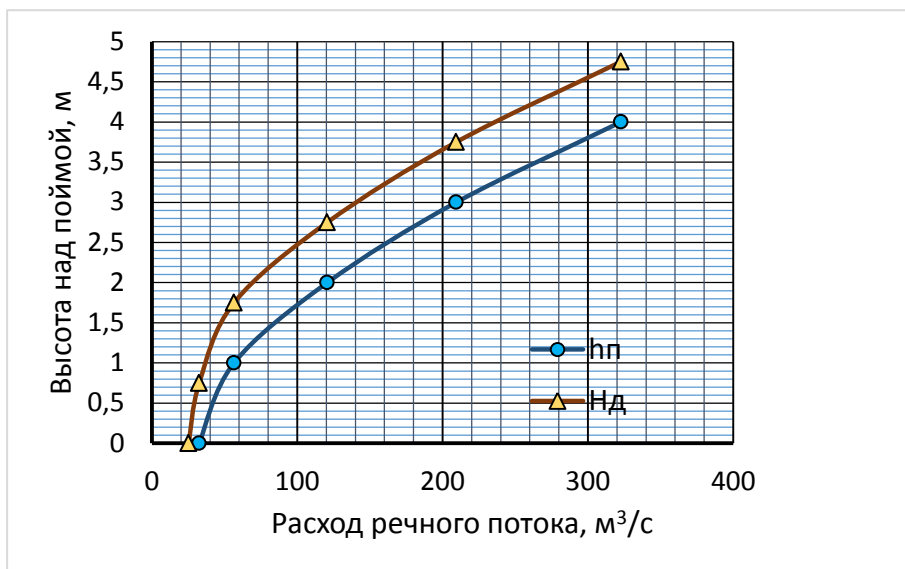


Рис. 2 - Зависимость высоты подъема уровня воды над поймой реки  $h_p$  и требуемой высоты дамб  $H_d$  от расхода речного потока при половодье

Для определения расходов рассчитывали скорость потока  $v$  и площадь его поперечного сечения  $\omega$  при каждом  $h_{pi}$  и  $h_{п.и.}$ . Площадь сечения потока определяли как произведение его ширины  $b_i$  и средней глубины  $h_{p,ср-i.}$ . Среднюю в сечении потока скорость при равномерном движении воды в открытых руслах определяли по стандартной методике, изложенной в справочнике [5].

Расчет всех параметров сечения водного потока, скорости и расхода, меняющихся при повышении уровня воды над поймой, выполнен в табличной форме с использованием аппарата программы Excel [1]. Расчеты в таблицах Excel удобны тем, что позволяют легко изменить исходные условия, например, «подвинуть» дамбы, изменив данные по ширине поймы, изменить коэффициенты шероховатости, уклон и т.д., получая сразу же «отклик программы» в виде изменения формы итогового графика (см. рис. 2).

#### Возможные сценарии прохождения стока талых вод между дамбами.

Зная расчетный максимальный расход стока талых вод для Лугани  $Q_{\text{макс},1\%}$ , равный 283 м³/с, с помощью рис. 2 можно увидеть, что для его безопасного пропуска существующей высоты дамб (4,5 м) достаточно: они способны

пропустить расход  $290 \text{ м}^3/\text{с}$ . Однако в месте замеров обнаружено слабое место: полотно моста и дорога, уходящая в город, имеют отметку ниже дамб на  $0,8 \text{ м}$ . Это означает, что уже при расходе  $210 \text{ м}^3/\text{с}$  (обеспеченность  $5\%$ ) здесь будет перелив воды. Выходом из ситуации может быть учет всех таких мест и их укрепление при угрозе высоких вод, например мешками с песком.

Сделан анализ факторов, способных изменить полученный прогноз функционирования дамб в ту или иную сторону, приведенный в табл. 1.

Таблица 1

### Варианты результатов расчета расхода речного потока $Q_i$ ( $\text{м}^3/\text{с}$ )

Уровень воды над поймой дамб, м	Высота дамб, м	Варианты $n_p$ и $n_{п}$			Варианты $I$ , м/км		
		0,025 и 0,05	0,025 и 0,04	0,04 и 0,5	0,4	0,5	0,3
		$Q_1^*$	$Q_2^{**}$	$Q_3^{***}$	$Q_1^*$	$Q_2^{**}$	$Q_3^{***}$
1	2	3	4	5	6	7	8
1	1,75	56,5	64,8	46,6	56,5	63,1	48,9
2	2,75	121	137	99,1	121	135	104
3	3,75	209	237	171,3	209	234	181
4	4,75	323	363	263,0	323	360	280

\*расходы при базовых значениях факторов, \*\* и \*\*\* - «осторожный» и «смелый» расчеты

Этими факторами являются уклон  $I$  и коэффициенты шероховатости русла и поймы  $n_p$  и  $n_{п}$ . Отличные от базовых (принятых в расчете, кол. 3) в зависимости от степени осторожности или смелости проектировщика (кол. 4 или 5) значения шероховатости способны существенно повлиять на результаты расчета.

Пойма Лугани бывает сильно заросшей растительностью, при этом коэффициент шероховатости растет, а пропускная способность русла снижается, создавая угрозу разрушения дамб и затопления пойменной части города.

Фактором, отягчающим или оптимизирующим ситуацию, может выступить также более низкое или высокое фактическое значение уклона реки

по сравнению с принятым в расчете. Повысить угрозу перелива воды через дамбы могут крутые повороты русла, характерные для Лугани (см. рис. 1).

**Вывод.** Выполненные расчеты свидетельствуют о высокой степени угрозы нового наводнения в Луганске в случае стока талых вод по р. Лугани с расходом 1-5%-ной обеспеченности (повторяемостью раз в 100-20 лет). Для уточнения степени опасности наводнения в Луганске и других городах с подобной ситуацией необходимым является: 1) максимально точное определение расчетных расходов воды; 2) обследование русла и поймы реки на предмет детального изучения их гидравлических показателей (ширины, уклонов, шероховатости); проверка наличия условий для подпора воды (павшие деревья, свалки, гидросооружения); 3) обследование состояния и высоты защитных дамб, поиск их участков со сниженной высотой путем геодезических измерений.

### *Литература*

1. Зубов А.Р., Зубова Л.Г. Гидрологические особенности рек бассейнов Азовского и Черного морей: монография. - Луганск: Издательство ФЛП Пальчак А.В., 2017. - 230 с. (режим доступа <https://www.twirpx.com/file/2418456/>).

2. Темник Ю., Егерев Ю. Издание «Каменный Брод». – Луганск. - Т.1, 2003.

3. Латышев О.В. и др. Методические рекомендации по вопросам гражданской защиты и действий населения в чрезвычайных и экстремальных ситуациях.- Луганск: изд-во УМЦ ГЗ и БЖД Луганской области, 2006. - 176 с.

4. Водные ресурсы поверхностных вод СССР. Том 6 Украина и Молдавия, вып.3 Бассейн Северского Донца и реки Приазовья /Под. ред. М.С.Каганера // УкрНИГМИ. - Л.: Гидрометеорологическое изд-во, 1967. - 492 с.

5. Справочник по гидравлике /Под ред. Большакова В.А. - К.: Вища школа, 1977. - 280 с.

6. Волков И.М. Проектирование гидротехнических сооружений. - М.: Колос, 1977. – 400 с.

**ЗУБОВА Л.Г.**

*д. т.н., профессор,*

**ЗУБОВ А.А.<sup>1</sup>**

*к.т.н., докторант,*

<sup>1</sup>*Институт агроэкологии и природопользования НААН*

УДК 504.06

## **УТИЛИЗАЦИЯ ПОРОДЫ ОТВАЛОВ УГОЛЬНЫХ ШАХТ**

**Актуальность.** Одной из глобальных экологических проблем современности является исчерпание природных ресурсов. Поэтому актуален поиск альтернативных вариантов их пополнения. В породных отвалах угольных шахт Донбасса (не учитывая отвалы Львовско-Волинского угольного бассейна) накоплено свыше 8 млрд т породы. Такие отходы уже давно относят к техногенным месторождениям с достаточно высоким содержанием алюминия, галлия, германия, висмута и других химических элементов.

**Цель исследований** состоит в разработке экономически выгодных способов использования отвалов угольных шахт, позволяющих решать проблему исчерпания промышленного сырья для добычи ряда металлов.

### ***Результаты исследований.***

1. Получение металлов из сульфидов, входящих в состав породы. По полученным нами данным отделить сульфиды и повысить в них концентрацию галлия, германия и висмута можно методом коллективной и селективной флотации, так как сульфиды хорошо флотируются (рис. 1–3) [1, 2]. В табл. 1 приведено содержание сульфидов, галлия и германия в отвальной породе до и после флотации [1].

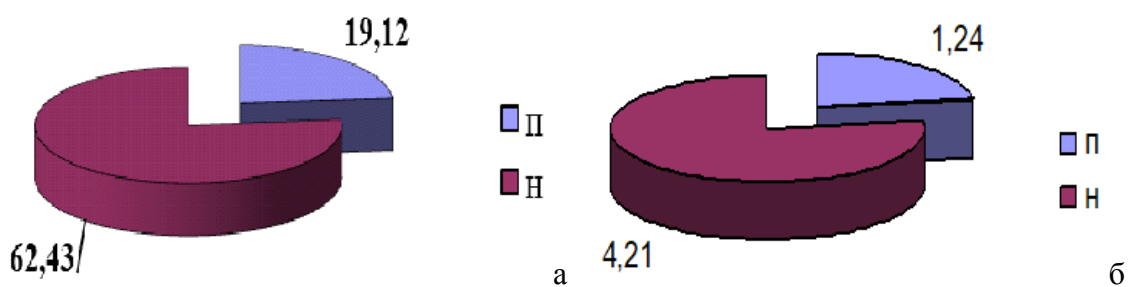


Рис. 1- Исходное содержание висмута, мг/кг (а) и сульфидной серы, % (б) до флотации в перегоревших (п) и неперегоревших (н) отвальных породах

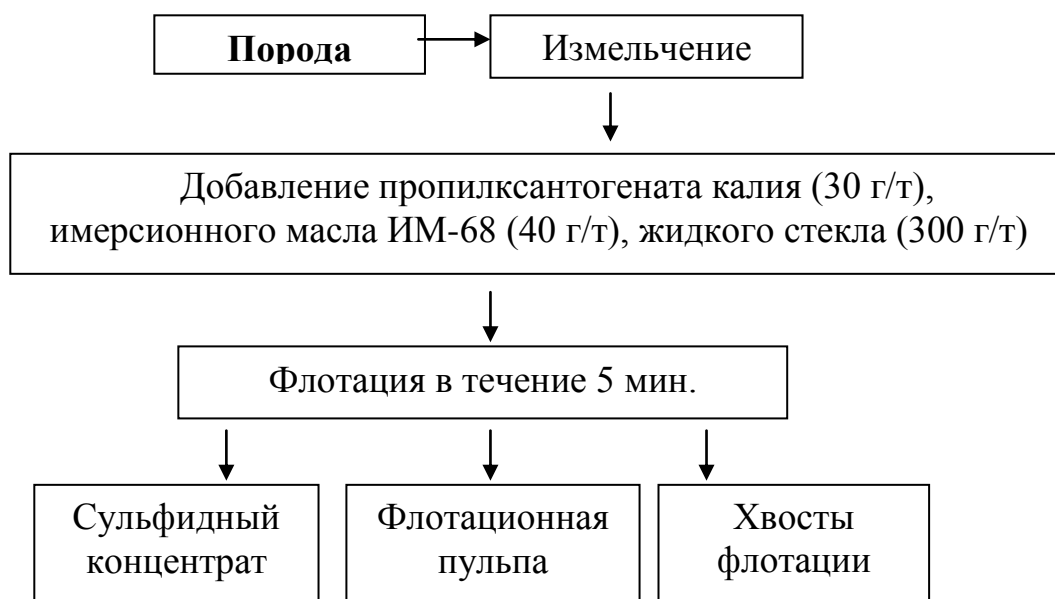


Рис. 2- Схема последовательности процесса коллективной флотации отвальной породы

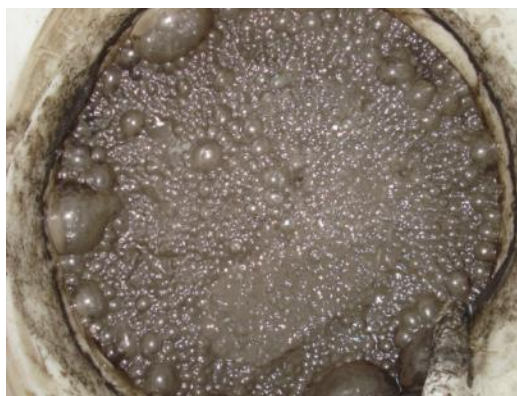


Рис. 3- Процесс флотации измельченной отвальной породы в опытах



### Содержание в породе сульфидов, галлия и германия (мг/кг)

Вид породы	Компонент и его содержание до (числитель) и после флотации (знаменатель)		
	сульфидов	галлия	германия
Сильнометаморфизованная (шахта им. С. Фрунзе)	4,42/7,03	10/15	2/2
Среднеметаморфизованная (шахта «Луганская»)	6,05/8,87	2/3	-/2
Слабометаморфизованная (шахта «Матросская»)	3,0/4,0	0,015/0,015	0,015/0,015

Согласно полученным данным отвальная порода терриконов угольных шахт Донбасса содержит радиоактивные элементы. Две выявленные авторами гамма-линии природных радионуклидов калия  $^{40}\text{K}$  и радия  $^{226}\text{Ra}$  одного из типичных отвалов [3] показаны на рис. 4.

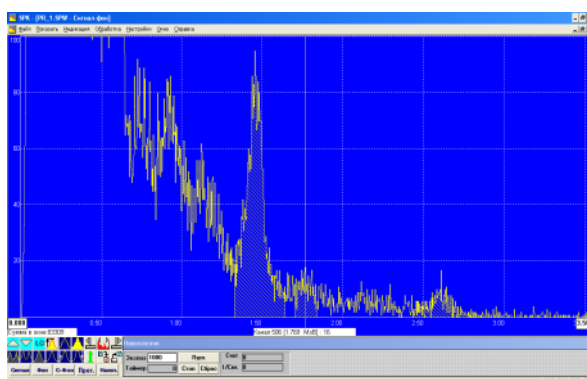


Рис. 4- Выявленные гамма-линии радионуклидов  $^{40}\text{K}$ ,  $^{226}\text{Ra}$

Изотоп калия  $^{40}\text{K}$  на нашей планете присутствует всюду. Наличие же в отвальной породе радионуклидов радия  $^{226}\text{Ra}$  объясняется тем, что в ней присутствует урана U со своим семейством, а как известно, радий – потомок урана. Накопление урана, находящегося в настоящее время в терриконах, происходило в восстановительных условиях глубинных осадочных пород (геохимические концентрации типа  $B_3$ ). Уран осаждался здесь из

инфильтрующихся вод под действием пирита. Теоретически мы предположили, что для отчуждения урана, содержащегося в отвальной породе в виде первичных урановых минералов, сульфатов четырех- и шестивалентного урана, тоже можно использовать флотацию (рис. 2, 3). Процесс флотации выполняется во флотационной пульпе (смешанной водной минеральной суспензии), в которую вводятся пузырьки воздуха. Частички сульфидов отвальной породы прилипают к воздушным пузырькам и всплывают в виде пены на поверхность пульпы, а частички настурана (оксида урана) и сульфаты урана остаются в объеме пульпы. Это обусловлено различной полярностью (мерой интенсивности межмолекулярного взаимодействия каждой фазы). Сульфиды имеют малую, а оксиды и сульфаты – большую полярность.

Таким образом, имеется возможность объединения процессов получения висмута  $\text{Bi}$ , галлия  $\text{Ga}$ , германия  $\text{Ge}$  с получением урана. При флотации  $\text{Bi}$ ,  $\text{Ga}$ ,  $\text{Ge}$  окажутся в концентрате, а частички настурана и сульфаты урана – в объеме пульпы. Далее уран извлекается из пульпы с помощью монтмориллонита.

2. Получение металлов из силикатов. Поскольку галлий и германий входят в состав каолинитов отвальной породы, по нашему методу (патенты Украины №№ 52908А и 53848А), в присутствии пирита, их можно получать с помощью химического и бактериального окисления последнего (рис. 5) и перевода галлия и германия в сульфаты.



Рис. 5 -Культуры бактерий *Th. Ferrooxidans* [1], полученные для проведения бактериального выщелачивания

В табл. 2 показано содержание галлия и германия после их бактериального выщелачивания из породы [1]. В промышленности галлий и

германий получают, в основном, из алюминия. Алюминий также присутствует в отвальной породе и может быть извлечен из нее с помощью предложенного нами бактериального выщелачивания (патенты Украины № 34830А, № 45988, № 52904А, № 52907). Содержание подвижного алюминия в породе после его бактериального выщелачивания (г/100 г породы) приведено в табл. 3.

Таблица 2

### Содержание галлия и германия после бактериального выщелачивания

Отвальная порода	Содержание в породе, мг/кг [1]	
	Ga	Ge
сильнометаморфизированная*	10	3
сильнометаморфизованная**	10	1,5
среднеметаморфизированная* **	15	2
слабометаморфизированная ****	7	1,5
*г.Свердловск; ** г. Антрацит, *** г. Луганск, **** г. Лисичанск		

Таблица 3

### Результаты бактериального выщелачивания алюминия

Отвальная порода	Необожженная порода		Обожженная порода	
	содержание	степень извлечения, %	содержание	степень извлечения, %
Сильнометаморфизированная*	2,15	10,3	5,86	30,0
Сильнометаморфизированная**	1,10	7,9	3,0	15,7
Среднеметаморфизированная	2,18	15,0	8,91	63,8
Слабометаморфизированная	1,58	8,6	5,0	27,7

3. Получение железа. Исходя из геологического строения территория нынешнего Донбасса в каменноугольный период много раз была то морем, то его побережьем, покрытым цепью болот. И фактически отвальная порода представляет собой торфяно-болотные почвы каменноугольного периода. А

еще с древности известно извлечение железа из болотной руды. Соответственно извлекать железо можно и из отвальной породы, в которой количество гематита  $Fe_2O_3$ , по нашим данным, составляет 5% и более (рис. 6) [1].

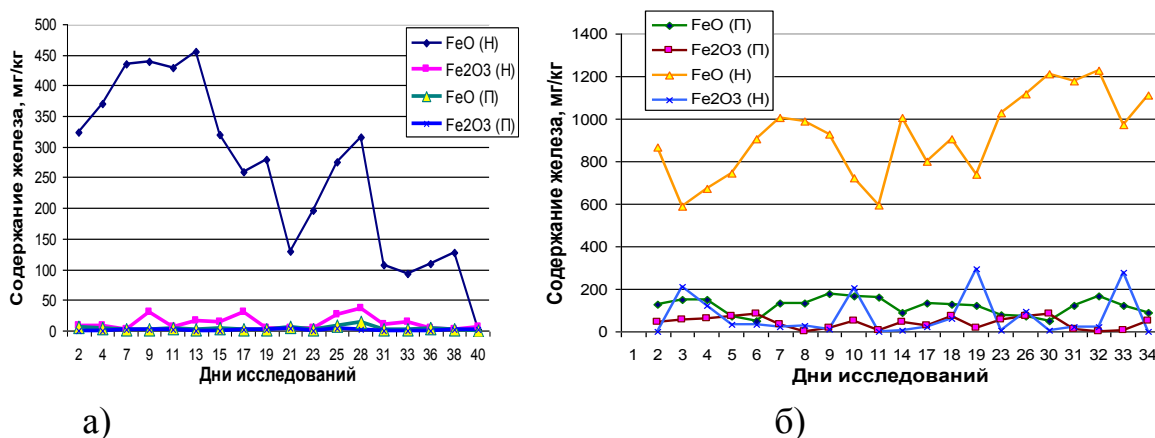


Рис. 6- Динамика изменения концентрации закисного и окисного железа в исследуемых образцах породы: а – водная вытяжка; б – кислотная вытяжка

**Вывод.** В Украине имеется возможность пополнения исчерпаемых природных ресурсов (например, Al, Ga, Ge, Bi, U, Fe) за счет использования таких техногенных отходов, как породные отвалы угольных шахт Донецкого и Львовско-Волынского угольных бассейнов.

### Литература

1. Зубова Л. Г. Получение металлов из терриконов угольных шахт Донбасса: монография / Л. Г. Зубова, А.Р. Зубов, К.И. Верех-Белоусова, Н.В. Олейник. – Луганск: Изд-во ВНУ им. В. Даля, 2012. – 144 с.
2. Зубова Л.Г. Терриконы, их утилизация и рекультивация: монография. – Луганск: Изд-во ВНУ им. В. Даля, 2008. – 80 с.
3. Зубова Л.Г. и др. Терриконы: монография / Л.Г. Зубова, А.Р. Зубов, А.А. Зубов, А.В. Харламова, С.Г. Воробьев, Ю.И.Макаришина, В.В. Буняченко. – Луганск: Ноулидж, 2015. – 712 с.

**КАМІНЬСЬКА М.О.**

*ст. викладач,*

*ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», м. Херсон*

## **GIS APPLICATION IN EARTH SCIENCES**

GIS stands for geographic information systems. In today's digital age, billions pieces of data are collected every day, and much of this information includes a component that tells the geographic location of the data (this is called georeferencing). GIS are automated systems used to capture, edit, store, manipulate, analyze and display all this spatial data. Almost all maps of places on the earth are created today using these computerized data.

Becoming expert in GIS qualifies you for a huge array of jobs that use spatial information. GIS is about much more than just making maps, though. It is a tool with a great number of uses, from modeling how far a toxic spill will reach given wind and ocean currents, to analyzing the best location for a new cell phone tower, to storing and maintaining data about global climate change, to finding the most energy efficient route for your mail carrier, to helping government officials figure out how to get aid to storm victims, to determining the vulnerability of a wetlands area to pollution.

As long as a project has a spatial component, GIS and mapping sciences can be involved. But there are not enough professionals who are expert in GIS to go around. The digital revolution has created an unprecedented demand for people who understand how to make and use maps.

In the private sector, individuals are needed who are well versed in geographical and cartographic concepts but also feel comfortable working with the hardware and software that drive the applications.

One of the major and greatest challenges facing geologists and earth scientists is the assimilation, dissemination, and management of the ever growing quantity of digital information.

The power of having at one's finger tips all available relevant data has great potential for improving the quality of scientific research and education. In order to

solve these challenging problems we must change the way information, data, and knowledge are preserved, utilized, and disseminated.

The earth science community is in need of systems that not only provide digital data, but as importantly, provide tools that allow users to manipulate, query, select, and cross-reference any part of data sets with efficiency and speed.

From this point of view, one of the most promising systems for use by earth scientists is the Geographical Information Systems (GIS).

One of the misconceptions about GIS is that it is only a map-making tool. In fact, GIS does much more than simply make maps. It enables a user to analyze, study, search and select databases for a specific purpose. For example, a person studying the seismotectonics of a region can display all active faults in a region, select earthquakes within a certain distance from these faults, and calculate the density of seismic events. Similarly, a user can select a geologic unit and determine its area, its topography, or the number of faults within it. These are simple tasks that can be completed in a few seconds. What GIS provides is a convenient way to expand our abilities to do better research in much less time and to bring interdisciplinary approaches to scientific studies by allowing efficient ways to cross-reference multiple data sets. Using GIS software allows storage of the data in a spatially registered structure and permits cross-referencing for heterogeneous, multidisciplinary data sets. It manages data sets as layers of information. Geographic features such as rivers and lakes or geological features like faults, sample locations, and ages of rocks are all examples of layers. Each layer is independent from the others, yet all have a common geographic registration and they can be linked with each other using specific identification tags. This provides a convenient way of selecting necessary information from the database and making it ready for further analysis and decision-making.

Many previous studies have utilized GIS to integrate different geological data collected from the field to come up with more accurate interpretation with a new approach. (Aiken et al, 1997) have used GIS to map the gravity and magnetic field readings in Mexico. (Orange et al, 1999) have used GIS in identifying and predicting

geo-hazardous areas in California, USA. GIS has been also used in to study the geologic evolution of Syria (Brew et al, 2010). The role of GIS in oil exploration has been identified in a study done by (Pawlowski, 2000). (Seber et al, 2015) study has shown the different applications of GIS in Middle East geology. GIS has been used extensively in mapping in 2D and 3D as in the studies conducted by (Kirkham et al, 2013) and (Belt et al, 2015). GIS has been applied in the field of environmental geology to study the environmental impact of mining heavy metals such as Cu, Zn, and Fe in Turkey (Akçay, 2014). Engineering geology is another field where GIS was applied to overcome geoenvironmental problems in urban development (Aly et al, 2015).

The need for comprehensive geoscience information systems in research and education is overwhelming. The success of future geoscience research relies on how efficiently researchers can access multidisciplinary data sets in their analysis. As our understanding of the Earth increases, it is becoming clearer that crossdisciplinary techniques must be utilized to achieve a higher level of understanding.

### *List of References*

1. Aiken, C. L. V., M. Balde, X. Xu, M. Abdel-Salam, M. Fuente and M. Mena 1999.
2. Akçay, M. and Charles J. Moon 2004. The environmental impact of mining in the Pontides, Turkey: reconnaissance sampling and GIS-based analysis. *Geochemistry: Exploration, Environment, Analysis*. v. 4, p. 317-328.
3. Aly, M. H., J R. Giardino and A. G. Klein 2015.
4. Belt, K., and Stanely T. Paxton 2105. GIS as An Aid to Visualizing and Mapping Geology and Rock Properties in Regions of Subtle Topography. *GSA Bulletin*. v. 117, p.149-160.

**КИЯНОВСКИЙ А.М.**

*к.х.н., доцент,*

*ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», м. Херсон*

УДК: 624.131

## **КОАКСИАЛЬНЫЙ РЕЗИСТИВНЫЙ ДАТЧИК ВЛАЖНОСТИ ЛЕССОВЫХ ГРУНТОВ**

**Актуальность.** Проблема разрушений зданий и сооружений, воздвигнутых на просадочных лессовых грунтах, является острой и актуальной для большей части территории Украины, поскольку прочность лессовых грунтов при увлажнении может уменьшаться в десятки раз.

Из-за неравномерности замачивания и неоднородности грунтов просадки, как правило, неравномерны. Это приводит к искривлению стен, появлению трещин в стенах и фундаментах, ослабляющих их конструкцию и делающих эксплуатацию зданий и сооружений невозможной.

В период эксплуатации в подавляющем числе случаев вода попадает в грунт оснований зданий вследствие утечек из канализации и водопровода [1].

Поэтому предотвращению утечек из трубопроводов, транспортирующих воду, необходимо уделять особое внимание.

**Цель исследования.** Для предотвращения деформаций и разрушений зданий, построенных на лессовых просадочных грунтах, в период эксплуатации необходимо постоянно контролировать влажность грунтов оснований зданий. Следует определить наиболее вероятные места проникновения воды в грунты основания и разместить в них датчики влажности. Информация о состоянии грунта в случае замачивания позволяет своевременно принять меры для ликвидации аварийной ситуации.

Основная проблема – разработка датчика влажности, обладающего характеристиками, необходимыми для реализации данной задачи.

**Результаты исследований.** Возведение и эксплуатация зданий и сооружений на лессовых просадочных грунтах является одной из наиболее сложных и актуальных проблем современного строительства. Эта проблема



особо значима для Украины, поскольку лессы занимают около 80% территории страны.

Прочность лессовых грунтов зависит от их влажности, в сухом состоянии модуль деформации лессов составляет  $(2-5) \cdot 10^7$  Па и выше, а при увлажнении может достигать всего лишь  $10^6$  Па.

Просадка грунта приводит к образованию больших трещин в стенах, нарушению соединений конструктивных элементов, а в целом – к нарушению эксплуатационной пригодности зданий.

Прочность, устойчивость и возможность эксплуатации зданий, возводимых на просадочных грунтах, может быть обеспечена устранением просадочных свойств грунтов путем их уплотнения, применением свай и методами упрочнения грунта, выбором конструктивных решений, обеспечивающих жесткость несущего остова и возможность быстрого восстановления конструкций в проектное положение после просадки. (В частности, в г. Херсоне было построено около 30 зданий так называемой «гибкой» схемы, рассчитанных на такое восстановление [2].)

Однако при выполнении всех требований к проектированию зданий и сооружений необходимо предусмотреть предотвращение поступления в грунты оснований зданий воды (и других жидкостей) из систем водоснабжения, канализации, теплоснабжения, дренажа, стекания атмосферных осадков, аккумулярованных кровлями зданий и окружающими территориями [1,2].

Во время эксплуатации наиболее вероятно замачивание грунтов из нарушенных коммуникаций. По данным НИИ оснований и подземных сооружений примерно в 40% случаев вода попадает в основания зданий вследствие утечек из канализации, в 10-20% - из водопровода, в 20% случаев – от проникновения атмосферных осадков [1].

При разрывах водопроводов утечки очень велики, повреждение может быть обнаружено по прорыву воды из грунтов и падению давления в сети.

Утечки из канализации невелики, поэтому обнаружение весьма затруднительно, и узнают об утечках по наступившим просадочным явлениям.

Особенно важно для предотвращения просадок раннее обнаружение утечек воды, так как даже небольшие утечки способны вызвать просадку и нарушение целостности инженерных коммуникаций, транспортирующих воду, со всеми вытекающими последствиями. Потому важно определить наиболее вероятные места попадания воды в грунт, разместить в них датчики влажности и с помощью измерительного блока в автоматическом режиме контролировать состояние датчиков.

Методам измерения влажности грунтов посвящено значительное число исследований. Для дистанционного определения влажности грунтов в естественном залегании наиболее приемлемы нейтронный, гаммаскопический, тензометрический, кондуктометрический (резистивный), термоэлектрический и диэлектометрический методы.

Нейтронный и гаммаскопический методы в силу высокой стоимости и опасного действия радиоактивных излучений не могут быть использованы, затруднительно использование тензометрического и термоэлектрического методов. Диэлектометрический (емкостной) метод широко используется для измерения влажности грунта.

Для воды диэлектрическая проницаемость равна 80, а для обезвоженных грунтов от 3 до 12, что позволяет достаточно точно определять влагосодержание. На результаты измерения влажности емкостными датчиками не влияют концентрация солей в грунте и плотность грунта.

В случае применения емкостных методов (и в случае одновременного применения нескольких электрофизических параметров, связанных с влажностью грунта) необходимо использование токов высокой частоты, что практически исключает дистанционное измерение влажности [3,5].

Наиболее просто измеряется влажность грунта при определении электропроводности (или сопротивления) пористого блока, находящегося в равновесии с данным грунтом. Питание должно осуществляться переменным током во избежание поляризации электродов. При низких частотах допустимы

длинные соединительные провода, что позволяет применить дистанционные автоматические измерения.

Хотя электропроводность такого датчика зависит от химического состава грунта, но на глубине 1,5-2 м в пределах, по крайней мере, одного здания лессовый грунт можно считать химически однородным. Иные недостатки кондуктометрического метода могут быть скорректированы конструктивными и схемными решениями. Таким образом, для создания автоматической дистанционной системы контроля влажности лессового грунта в 10-20 точках наиболее приемлем кондуктометрический метод.

Разработанный коаксиальный датчик влажности представляет собой жесткую систему из цилиндрических центрального и окружающих его шести электродов, разделенных промежуточной пористой средой.

Электроды выполнены из круглых графитовых стержней, на которые наматывается стекловолокно (рис. 1).

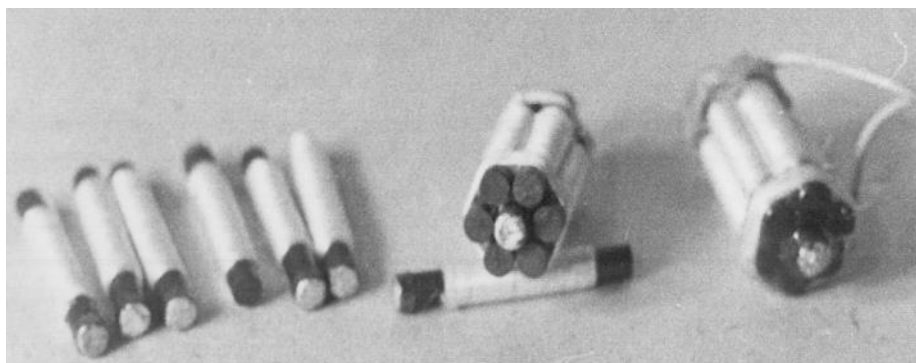


Рис.1 - Коаксиальный резистивный датчик влажности лессовых грунтов

В процессе измерения ток проходит только между центральным и внешними электродами, что сводит к минимуму влияние сложения грунта.

Использование химически устойчивых материалов позволяет эксплуатировать такие датчики в течение многих лет.

Чувствительность датчиков чрезвычайно высока, при изменении влажности грунта с 13% до 19% (граничной влажности) сопротивление датчиков уменьшалось в 22-27 раз, что упрощает требования к измерительному устройству.

Измерительное устройство собрано на двух операционных усилителях.

На выходе первого операционного усилителя выходное напряжение обратно пропорционально сопротивлению  $R_d$  датчика влажности.

По теории операционных усилителей

$$U_{вых} = U_{вх} \frac{R_{oc}}{R_d} \quad (1)$$

где  $U_{вых}$  – напряжение, снимается с выхода ОУ;

$U_{вх}$  - напряжение, подводимое к датчику влажности;

$R_d$  – сопротивление датчика;

$R_{oc}$  – сопротивление резистора обратной связи.

Поскольку сопротивление датчика  $R_d$  определяется влажностью грунта, то при помощи операционного усилителя преобразуется степень увлажненности грунта в выходное напряжение  $U_{вых}$ .

С помощью второго ОУ сравнивается напряжение  $U_{вых}$  с опорным напряжением, снимаемым с эталонного датчика влажности. Как только сопротивление датчика влажности становится меньше заданного,  $U_{вых}$  становится больше заданного опорного напряжения и на выходе второго операционного усилителя появится напряжение, включающее сигнал тревоги.

**Выводы.** В период эксплуатации зданий и сооружений, построенных на лессах, просадочные явления наступают в подавляющем числе случаев из-за утечек воды из систем водоснабжения и канализации. Для предотвращения просадок целесообразен систематический контроль влажности лессовых грунтов оснований зданий. Предлагаемый коаксиальный резистивный датчик влажности обладает характеристиками, необходимыми для реализации данной задачи.

### *Литература*

1. Крутов В.И. Проектирование и устройство фундаментов на просадочных грунтах/В.И. Крутов, А.С.Семенов, В.А. Ковалевев. – Москва.: АСВ, 2012. – 560 с.

2. Беспалый И.Д. Результаты наблюдений за домами, построенными на просадочных грунтах в Херсоне./И.Д.Беспалый.//Основания, фундаменты и механика грунтов. – 1966, - № 1, - С. 22-24.
3. Берлинер М.А. Измерение влажности. – М.: Энергия, 1993. - 400 с.
4. Петров И.К., Щукин А.И. Методы и отечественные приборы для измерения, автоматического контроля и регулирования влажности твердых тел. – М.: УНТИ ЭЛЕКТРОПРОМ, 1997. – 111с.
5. Корнев И.А. Прибор для определения влажности образцов лессовых грунтов в основаниях реконструируемых зданий // И.А. Корнев, А.И.Тищенко, В.С.Афонин // Ползуновский вестник, - 2007, № 1-2, - С. 57-60.

**КОВТУН В.А.**

*к.с.-г.н, доцент,*

*ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», м. Херсон*

*УДК 332.334:631.11*

## **ЗЕМЕЛЬНО-РЕСУРСНИЙ ПОТЕНЦІАЛ – ОСНОВА ЛЮДСЬКОЇ ЦИВІЛІЗАЦІЇ**

**Актуальність.** Земля – це основний фактор аграрного виробництва, що відіграє головну роль у розвитку суспільних відносин. Вона є основою сільського господарства, в якій відбувається переплетіння економічних процесів виробництва з природними. При раціональному її використанні вона постійно поліпшується, набуває нових якостей, підвищує свою родючість.

**Мета дослідження** полягала у визначенні значення земельного ресурсу у людській цивілізації через забезпечення продуктами харчування та основних проблем, що впливають на ефективність використання земельно-ресурсного потенціалу в сільському господарстві.

**Результати дослідження** Однією з найбільш перспективних сфер світового бізнесу сьогодні є агросфера. Нині основним викликом світових інноваційно-технологічних процесів є розвиток сільського господарства, який

спрямований на динамічність агровиробництва за рахунок використання передових технологій. Це впливатиме на: економічну стабільність держав; рівень доходів підприємств; попит населення на продукцію у зв'язку з включенням до її собівартості додаткових витрат тощо. За прогнозами ООН чисельність населення світу до 2050 року перевищить межу 9 мільярдів осіб. Потреби у харчових ресурсах у світі зростуть вдвічі [1].

Продовольчі товари, отримані за рахунок використання землі, становлять 98% і в майбутньому земельно-ресурсний потенціал залишиться основою людської цивілізації, незважаючи на успіхи генної інженерії та хімічної галузі. Сьогодні більше 805 млн. осіб у світі недоїдають. Згідно з прогнозами демографів до 2030 року кількість голодуючих на планеті сягне 1 млрд. осіб. Зростання чисельності населення потребує збільшення виробництва продуктів харчування приблизно на 60%. Сільське господарство – перспективний напрям розвитку будь-якої країни. Однією з першочергових глобальних цілей сталого розвитку до 2030 року, відповідно до резолюції Генеральної Асамблеї ООН «Перетворення нашого світу: порядок денний розвитку у галузі сталого розвитку на період до 2030 року», є досягнення продовольчої безпеки завдяки сприянню сталому розвитку сільського господарства [2].

В аграрній сфері земельні ресурси – це найважливіша продуктивна сила, без якої неможливий процес виробництва предмета й знаряддя праці. Земельні ресурси потребують комплексного управління, яке полягає в цілеспрямованій координації зусиль, раціональному підборі форм власності на землю, форм організації її використання тощо. Земля є головною умовою існування суспільства та джерелом національного багатства й домінуючим економічним активом. Україна все ще перебуває на етапі усвідомлення реальної цінності землі та формування відповідних механізмів її раціонального використання. Агросектор генерує приблизно 32% ВВП та створює робочі місця для мільйонів українців; 40% валютної виручки, яка надходить в країну, виробляється саме в

аграрному секторі. Кваліфікована та недорога робоча сила створює конкурентні переваги порівняно з виробниками Європи [3].

Станом на 1 січня 2018 року нормативна грошова оцінка одного гектару ріллі в середньому по країні становила 27,5 тис. грн, приблизно 840 євро. Найдорожче рілля оцінена в Черкаській області (майже 34 тис. грн./га - 1 050 євро), а найдешевше – в Житомирській області (21,2 тис. грн./га - 650 євро). В державах-членах Євросоюзу, як і в Україні, фермеру належать не всі землі, задіяні у його виробництві. Значні обсяги сільськогосподарських земель перебувають у короткостроковій або довгостроковій оренді. В розрізі країн Євросоюзу найдорожчою оренда землі сільськогосподарського призначення є в Нідерландах (791 євро/га), а найдешевшою – в Латвії (46 євро за гектар) В Україні 7 млн. людей мають приватизовану землю. Понад 1 млн. власників земельних паїв уже померли. Згідно з даними дослідження USAID «Проект АгроІнвест» власниками паїв є люди, які старше 50 років (79%) та 60 років (43%). Власниками паїв є пенсіонери (60%), безробітні (10%), підприємці або зайняті поза сільськогосподарською сферою (2%), службовці, працівники соціальної сфери (9,8%), сільські голови (0,6%). Лише 13,8% власників паїв працюють у сільськогосподарській сфері це: головні спеціалісти, самозайняті, працівники сільського господарства [4].

Реформа сільського господарства є однією із 17 пріоритетних реформ, націлених на забезпечення європейської якості життя для громадян України, сталого розвитку суспільства, подолання бідності, розбудову конкурентоспроможної економіки, встановлення сприятливих умов для ведення бізнесу, створення нових робочих місць. В угоді про коаліцію депутатських фракцій «Європейська Україна» мораторій на продаж аграрних земель в Україні, запроваджений із січня 2002 року як тимчасовий захід, доки не буде збалансована нормативно-правова база відчуження землі та перетворення її на повноцінний ринковий актив, – це гальмівний механізм розвитку малого та середнього бізнесу на селі, що міг би стати запобіжником демографічного

занепаду, забезпечувати соціальні гарантії, створювати робочі місця, інфраструктуру, залучати інвестиції та розвивати місцеві громади [5].

У країнах Західної Європи земельна реформа тривала кілька десятиліть, це не була пов'язано із забезпеченням землевласників повним спектром прав на володіння власним майном. Основними проблемами були створення збалансованого постіндустріального ринку, залучення прямих інвестицій в агросектор та мотивація фермерів на вироблення продукції з максимально високою доданою вартістю. Були зняті будь-які обмеження щодо участі іноземного капіталу чи цінових регуляцій. В деяких країнах частковий регуляторний контроль покладено на місцеві осередки самоуправління, як у федеральних землях Німеччини чи самоврядних кантонах Швейцарії. [6, с 272].

Найбільшу територію України займають землі с.-г. призначення (71%), 78% яких є ріллею. Більше 97,2% земель с.-г. призначення систематично використовуються в господарських цілях, що є основою ресурсного потенціалу аграрного виробництва та забезпечення населення необхідними продуктами харчування. Родючі українські чорноземи, яких 41,6 млн. га, не мають аналогів у світі та становлять 62% основного фонду орних земель України та близько 8% світових запасів чорноземів та інших родючих ґрунтів. На кожного мешканця України припадає 0,8 га с.-г. угідь, та 0,67 га ріллі, тоді як у середньому по країнах ЄС ці показники становлять 0,38 та 0,22 га відповідно [7].

Згідно з підрахунками Асоціації «Український клуб аграрного бізнесу» (УКАБ), виходячи з діючих розцінок за гектар землі, які залежно від регіону коливаються від 20 тис. до 50 тис. грн., тіньовий ринок обігу с.-г. земель у 2017 році становив 10–12 млрд. грн. Через тіньові схеми купівлі землі в окремих регіонах України в найближчі 5–7 років до 80% українських земель можуть змінити права власника шляхом емфітевзису або договорів оренди на 50 років, увійшовши у власність аграрних підприємств. Без відкритого ринку землі не будуть запроваджені довгострокові масштабні інвестиційні проекти в садівництві, м'ясному та молочному тваринництві [8].



Чинники, що гальмують цей процес, необхідно виділити: тотальну недовіру до державних органів влади; корупцію в галузі земельних відносин; недосконалість Земельного кодексу України; відсутність економічного та правового визначення паїв; небезпеку спекуляцій земельними ділянками (коли значні площі земель скуповуватимуться фінансовими спекулянтами); зміну цільового призначення та урбанізації с.-г. земель, що приведе до зростання цін на аграрну продукцію; нестачу коштів для придбання землі та страх перед конкуренцією з аграрними холдингами; скуповування земель с.-г. призначення іноземцями; незаконне та тіньове використання землі, тощо [9].

**Висновок.** Однією з найбільш перспективних сфер світового бізнесу наразі є агросфера, а земельно-ресурсний потенціал залишиться основою людської цивілізації, забезпечуючи продовольчу безпеку завдяки сталому розвитку сільського господарства. Створення ринку землі забезпечить: європейську якість життя для громадян України; сталий розвиток суспільства; подолання бідності; створення нових робочих місць; економічну стабільність держави; рівень доходів підприємств; попит населення на продукцію, у зв'язку з включенням до її собівартості додаткових витрат, тощо.

### **Література**

1. Ковтун В.А. Роль інтелектуальних технологічних рішень для ефективного використання ресурсів сільського господарства / В.А.Ковтун // Східна Європа : економіка, бізнес та управління. - 2019. - № 1 (18). - Режим доступу до ресурсу: <http://www.easterneurope-ebm.in.ua/18-2019-ukr>.

2. Цілі сталого розвитку 2016–2030. URL: [http:// www.un.org.ua/ua/tsili-rozvytku-tysiacholittia/tsilistaloho-rozvytku](http://www.un.org.ua/ua/tsili-rozvytku-tysiacholittia/tsilistaloho-rozvytku).

3. Чому зараз не можна знімати мораторій на продаж землі. URL: <http://nv.ua/ukr/opinion/ivchenko/chomuzaraz-ne-mozhna-znimati-moratorij-na-prodazh-zemli-219378.html>.

4. Земельна епопея у 25 років, або Як безпечно відкрити ринок землі? URL: <https://agropolit.com/spetsproekty/137-zemelna-epopeya-u-25-rokiv-abo-yak-bezpechno-vidkriti-rinok-zemli>.

5. Угода про Коаліцію депутатських фракцій «Європейська Україна». URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/n0001001-15>.

6. Ющенко Н. Міжнародний досвід у розвитку і регулюванні ринку аграрної землі в Україні. Статистичне та експертно-аналітичне забезпечення управління сталим розвитком економіки і соціальної сфери: моногр. / за ред. В. Маргасової. Чернігів: Черніг. нац. технол. ун-т, 2017. С. 262–279.

7. Економіка. Панорама аграрного сектору України / Міністерство аграрної політики. URL: <http://www.minagro.gov.ua/page/?6351>.

8. У 2017 році тіньовий ринок землі становитиме понад 10 мільярдів. УКАБ. URL: <http://www.epravda.com.ua/news/2016/12/21/615372>.

9. Проект Закону від 4 грудня 2018 року № 9355-5 про внесення змін до розділу Х «Перехідні положення» Земельного кодексу України щодо продовження заборони відчуження сільськогосподарських земель. URL: [http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc\\_4\\_1pf3511=65052](http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc_4_1pf3511=65052).

**КОЗЛЕНКО Є.В.**

*к.с.-г.н.,*

*Управління каналів Інгулецької зрошувальної системи, м. Снігурівка*

**МОРОЗОВ О.В.**

*д.с.-г.н., професор,*

**МОРОЗОВ В.В.**

*к.с.-г.н., професор,*

*ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», м. Херсон*

*УДК: 631.6:631.67*

**НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РОЗРАХУНКУ ПРОЕКТНОГО  
ГІДРОМОДУЛЮ В ПОРІВНЯННІ З ФАКТИЧНОЮ (ПРОЕКТНОЮ)  
ПРОПУСКНОЮ СПРОМОЖНІСТЮ МІЖГОСПОДАРСЬКИХ КАНАЛІВ  
ІНГУЛЕЦЬКОЇ ЗРОШУВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ  
(НА ПРИКЛАДІ КАНАЛУ Р-1)**

**Актуальність.** Переважна більшість зрошуваних систем України будувалась для вирішення проблем, пов'язаних з організацією продовольчої

безпеки південного регіону за будь-яких погодних умов. Їх завданням було створити зони гарантованого виробництва продовольчого і фуражного зерна, овочів та високоякісних кормів. При проектуванні зрошуваних систем передбачалася конкретна структура посівних площ: зернові культури 40-45%, з них 55-60% озимі культури; кормові – 35-40%, з них багаторічні трави 50-60% і на площах, що залишилися – овочеві, технічні та інші культури. За такої структури забезпечувалась стала врожайність всіх культур, зрошувальна вода і техніка використовувалась рівномірно протягом поливного сезону, стабілізувалася і покращувалася родючість ґрунтів.

Актуальність теми обґрунтована необхідністю нових підходів до експлуатації зрошувальних систем – концентрація на зрошуваних землях найбільш прибуткових і рентабельних сільськогосподарських культур. У створених нових сільськогосподарських підприємствах з обмеженою площею зрошення потрібна організація короткопільних сівозмін з урахуванням гідромодулю зрошувальної системи. Добір культур в таких господарствах повинен визначитись матеріально-технічними можливостями та природно - кліматичними умовами. Згідно природно - кліматичних умов проводиться підбір найбільш адаптованих для регіону культур та їх співвідношення.

Існуюче хаотичне використання зрошуваних земель в даний час призвело до істотного погіршення родючості ґрунтів, зниження їх стійкості до саморегулювання. За таких умов необхідно наукове обґрунтування шляхів стабілізації ґрунтових процесів, одним з яких може бути оптимізація зрошувальних норм, розміщення і співвідношення сільськогосподарських культур.

**Метою дослідження** є: наукове обґрунтування розрахунку проектного гідромодулю (витрати води на гектар зрошуваної площі) в порівнянні з фактичною (проектною) пропускною спроможністю міжгосподарських каналів Інгулецької зрошувальної системи із урахуванням прив'язаних площ земель державного зрошення (на прикладі каналу Р-1).

**Результати дослідження. Розрахунок фактичного гідромодулю міжгосподарського каналу Р-1 Інгулецької зрошувальної системи із урахуванням площ земель державного зрошення.** Структура посівів на зрошуваних землях має сприяти повному і рівномірному використанню води протягом вегетаційного періоду. При цьому найбільша потреба у воді всієї посівної площі й окремих культур повинна повністю забезпечуватись пропускною здатністю міжгосподарського каналу Р-1 і сприяти раціональній експлуатації зрошувальної системи, не допускати холостих періодів у її роботі.

Культури, які входять до складу сівозмін мають різний режим зрошення, а звідси неоднаковий розподіл поливної води, різні поливні та зрошувальні норми. Сільськогосподарські культури, які входять до складу сівозмін мають різні режими зрошення, а звідси формується неоднаковий розподіл поливної води, різні поливні та зрошувальні норми. Так, озима пшениця 40% поливної води використовувала у травні, а решту у червні і вересні. За 42 дні поливного сезону у весняно-літній період використано 1800 м<sup>3</sup>/га, тобто 42,8 м<sup>3</sup>/га за добу. Ячмінь озимий всю поливну воду використав протягом травня місяця. За 31 день було витрачено 1400 м<sup>3</sup> поливної води, тобто – 45,2 м<sup>3</sup>/га за добу.

У кукурудзи та сої поливний період розпочинався в середньому з другої декади червня, тобто після закінчення його у пшениці озимої і тривав близько 54-64 та 75-81 дні. За цей час використовується близько 54,7-64,8 та 39,5- 42,7 м<sup>3</sup>/га за добу. При цьому слід відзначити, що кукурудза витрачає поливну воду протягом поливного періоду більш рівномірно, ніж соя. Так, кукурудза в червні витрачає біля 31 % зрошувальної норми, у липні – 43 % і серпні – 26 %, а соя - у червні -12 %, липні – 33 % і серпні -55 %.

Оскільки культури, які входять до складу посівних площ у зоні дії міжгосподарського каналу Р-1, мають різний режим зрошення що впливає на формування фактичного гідромодулю системи (рис. 1).

Аналіз одержаних величин гідромодуля (станом на 01.11. 2018 р.) при фактичних посівних площах та режимах зрошення сільськогосподарських культур у в липні місяці складає 0,42 л/с/га. Це свідчить про те, що цей місяць є

критичним для роботи міжгосподарського каналу Р-1 з 53,2 % насиченням кукурудзою. Проектні значення гідромодуля функціонуючих зрошуваних систем та їх ділянок забезпечити його неспроможні (рис.1).

**Розрахунок проектного гідромодулю міжгосподарського каналу Р-1 Інгулецької зрошувальної системи із урахуванням площ земель державного зрошення.** У результаті проведення досліджень обґрунтовано особливості формування структури посівних площ та науково – обґрунтовані норми водопотреби (з урахуванням вологозабезпеченості року) основних сільськогосподарських культур з урахуванням проектної пропускної спроможності міжгосподарського каналу Р-1 Інгулецької зрошувальної системи.

На зрошувальних системах з гідромодулем вище 0,41 л/с/га найбільш оптимальним з точки зору сумарного водоспоживання є поєднання вологолюбивих (соя, кукурудза) та більш (посухостійких) (озимі ячмінь та пшениця) сільськогосподарських культур, з питомою вагою 50 на 50 % .

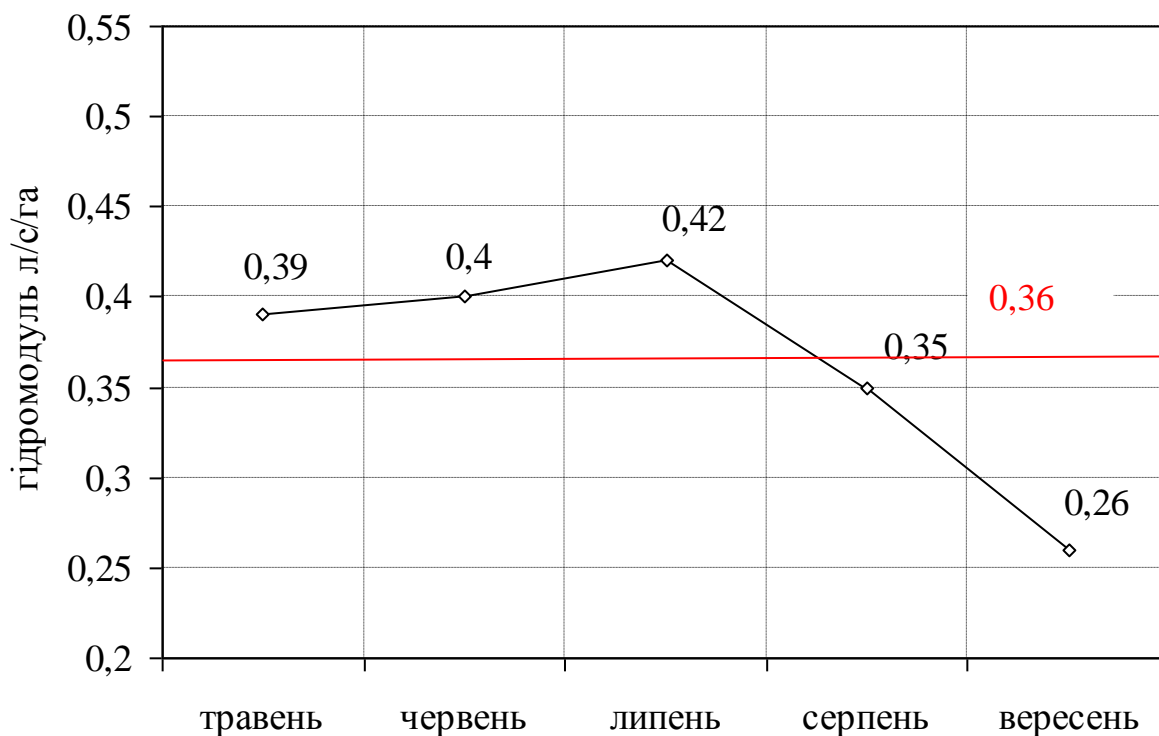


Рис. 1. Середня ордината гідромодуля міжгосподарського каналу Р-1 Інгулецької зрошувальної системи при фактичних нормах і строках поливу, л/с/га (станом на 01.11.2018 р.)

Режим зрошення культур на норми водопотреби сільськогосподарських слід розраховувати залежно від:

- розподілу коефіцієнта природного зволоження;
- та за вологозабезпеченістю років (сухих (P=95%), середньо сухих (P=75%) та середніх (P=50%)) (рис. 1).

Такий підхід до використання зрошуваних земель дозволить використовувати міжгосподарський канал Р-1 Інгулецької зрошувальної системи і проектному режимі, стабілізувати меліоративний стан зрошуваних та прилеглих до них земель, і як наслідок призупинити деградацію ґрунтів, та підвищити ефективність використання зрошувальної системи та зрошуваних земель.

Підвищення питомої ваги кукурудзи і сої більше 50,0 % призводить до збільшення питомої водоподачі на зрошення, дефіциту водних ресурсів и як наслідок порушення науково-обґрунтованих режимів зрошення та зниження продуктивності цих культур.

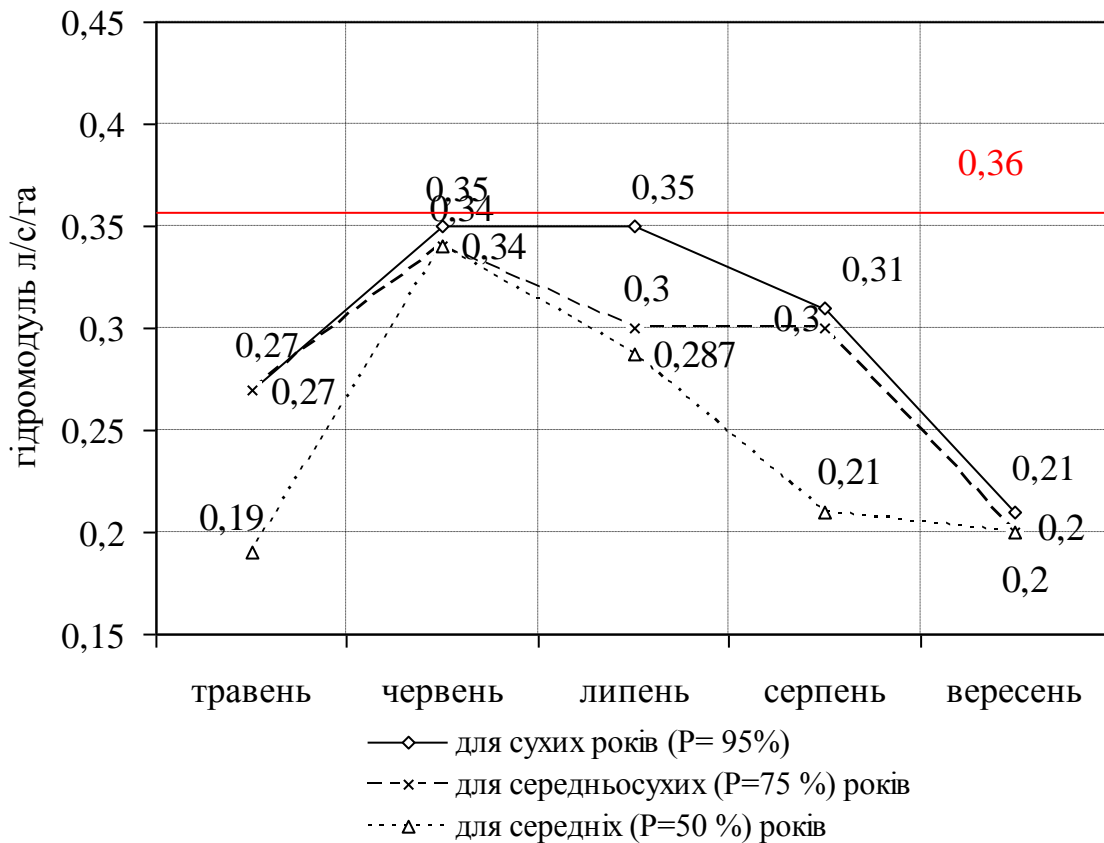


Рис. 2. Середня ордината гідромодуля міжгосподарського каналу Р-1 Інгулецької зрошувальної системи при проектних нормах і строках поливу, л/с/га

### Висновки

1. Структуру посівних площ і сівозміни необхідно створювати відповідно до проектно – технічних умов зрошувальної системи та спеціалізації сільськогосподарського підприємства. При цьому потрібно враховувати його спеціалізацію, розміри землекористування та водозабезпеченість.

2. На зрошувальних системах з гідромодулем 0,36 л/с/га найбільш оптимальним з точки зору сумарного водоспоживання є поєднання вологолюбивих (соя, кукурудза) та більш (посухостійких) (озимі ячмінь та пшениця) сільськогосподарських культур, з питомою вагою 50 на 50 %.

3. Підвищення питомої ваги кукурудзи і сої більше 50,0 % призводить до збільшення питомої водоподачі на зрошення, дефіциту водних ресурсів и як наслідок порушення науково-обґрунтованих режимів зрошення та зниження продуктивності цих культур.

### *Література*

1. Малярчук М.П. Система обробітку ґрунту: Наук. вид. Наукові основи охорони та раціонального використання зрошувальних земель України. - Київ: Аграрна наука, 2009. - С. 299-312.
2. Зубець М.В. Функціонування аграрної науки в сучасних умовах // Вісник аграрної науки. – 2000. - № 4. – С. 6-12.
3. Тимчасові районовані норми водопотреби сільськогосподарських культур для зрошення дощуванням: рекомендації. – К., 2015.- 21 с.

**ЛАДИЧУК Д.О.**

*к.с.-г.н., доцент,*

**ШАПОРИНСЬКА Н.М.**

*к.с.-г.н., доцент,*

*ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», м. Херсон*

## **ПРОБЛЕМИ УТВОРЕННЯ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ ТА ЇХ УТИЛІЗАЦІЯ**

Охорона навколишнього середовища та раціональне природокористування є стержневими проблемами сучасності. Нераціональне використання природних ресурсів, обсяги промислового виробництва, які постійно зростають, зумовлюють цілу низку проблем, що відчутно позначаються на формуванні сприятливих екологічних умов життєдіяльності суспільства.

Щороку в Україні утворюється 19 млн. т, твердих побутових відходів (ТПВ), близько 90 % ТПВ вивозиться на звалища. Кількість накопичених відходів в розрахунку на 1 км площі становить 1,3 тис. т (6 тис. м<sup>3</sup>), що в 6,5 разів більше, ніж в США і в 3,5 р. більше, ніж в країнах ЄС. В розрахунку на душу населення за кількістю відходів [1].

Накопичення та зберігання твердих побутових відходів (ТПВ), різного виду сміття має великий вплив на забруднення навколишнього середовища. Кількість цих відходів щорічно зростає приблизно на 5-6%. Звалища навколо



великих міст України щорічно поглинають більше 1500 га землі, яка вибуває із сфери виробництва. Звалища забруднюють землю, ґрунтові води, повітря токсичними речовинами лаків, фарб, гуми, пластмас тощо. У місцях звалищ розмножуються хвороботворні бактерії, утворюються токсичні гази. Все це розноситься птахами, гризунами, які шукають поживу на звалищах.

Одна із важливих проблем - це забруднення ґрунтових вод. Згадаємо, що в міру просочування води крізь будь-який матеріал у ній звичайно розчиняються і з нею виносяться різні хімічні речовини. Така вода з розчиненими в ній забруднювачами називається фільтратом. Коли вона проходить через неопрацьовані відходи, утвориться особливо отрутний фільтрат, у якому поряд із залишками органіки, що розкладається, присутні залізо, ртуть, свинець, цинк і інші метали з консервних банок, що іржавіють, виряджених батарейок і інших електроприладів, причому все це густо приправлено барвниками, пестицидами, миючими засобами й іншими хімікатами. Неграмотний вибір місць поховання відходів і відсутність запобіжних заходів дозволяють цьому "зіллю" попадати прямо в підземні водоносні горизонти [2].

Друга проблема - це утворення метану. У похованих відходах не має доступу до кисню. Тому їх розкладання йде анаеробно, а один із продуктів - біогаз, який складається на 2/3 з легкозаймаючого метану. Утворений в товщі похованих відходів, він може поширюватися в землі горизонтально, проникати в підвали будинків, накопичуватися там і вибухати при запалюванні. Так було зруйновано більш 20 будинків, розташованих на відстані до 300 м від смітників, причому вибухи привели до людських жертв [3]. Крім того, метан може поширюватися нагору, отруюючи корені і гублячи рослинність на місці поховання. Під час відсутності рослинного покриву починається ерозія ґрунту, і відходи оголюються на поверхні. У ряді міст ця проблема вирішується шляхом пристрою на місці смітників "газових шпар", що перехоплюють метан, який можна згодом використовувати як паливо [4].

Нарешті, у міру розкладання відходи просідають. Неминучість цього процесу була очевидна із самого початку, тому будинків на місцях смітників не

будували. Однак на ігрових площадках осідання ґрунту теж дуже небажаний, оскільки утворюються неглибокі зниження, у них накопичується вода, а вся ділянка перетворюється в болото [5].

Прийнявши до уваги усі вищевказані проблеми, необхідно підвищити вимоги до виділення й облаштуваності місць для поховання відходів, відповідно до сучасних правил: нові могильники повинні створюватися на підвищених місцях із глибоким заляганням ґрунтових вод; нерідко з вершини пагорба знімають ґрунт, який згодом можна використати для засипання відходів на отриманій площадці, що все ще знаходиться значно вище рівня ґрунтових вод [2]; по периметру могильника повинні бути вкопані керамічні труби для збору води і фільтрату, а його дно варто покрити водонепроникним шаром глини чи пластику товщиною щонайменше 12 дюймів [3]; поверх нього укладають шар великого гравію і шар пористого ґрунту, усе це призначено для того, щоб фільтрат, досягши водонепроникного шару, стікав крізь гравій у систему колекторів, а потім піддавався відповідній переробці; шар гравію, що оточує смітник, служить і для відведення метану, що утвориться [6]; пошарове укладання відходів продовжується доти, поки поховання не стане схоже на піраміду; при такій формі зводяться до мінімуму інфільтрація і просочування води, а отже, і вимивання речовин зі сміття [6]; нарешті, по периметрі смітника влаштовуються моніторингові колодязі для періодичного контролю за якістю ґрунтових вод.

Сміття супроводжує нас на кожному кроці і кількість "виробленого" нами сміття постійно збільшується. За рік пересічний житель промислового міста виносить в сміттевий бак від 600 до 1000 кг відходів, а один середній євроремонт залишає 1- 2 т сміття (лише в Києві за 1 рік назбирується 1 млн. 200 тис. т сміття) [7].

На фоні загального зниження рівня переробки відходів до 3-4% основна їх частина складається на полігонах. Сьогодні потужні паперово-картонні комбінати держави можуть щорічно переробляти 600 тис. т макулатури, виготовляючи якісні матеріали для харчової і текстильної промисловості, проте

заготовлюється лише 90 тис. т, а решта вивозиться на смітники чи спалюється. Склозаводи можуть використовувати у виробництві до 75% сортового скла, досягаючи при цьому значної економії енергоресурсів, тоді як переробляється лише 5%. Це веде до втрати вторинної сировини, робочих місць, зменшення надходжень до бюджету та погіршення стану довкілля. Більшість звалищ ТПВ виникли стихійно, без попередніх проектно-дослідних робіт і на даний час експлуатуються з грубим порушенням санітарно-гігієнічних й екологічних норм (вимог) та є вагомим джерелом інтенсивного забруднення поверхневих і підземних вод, ґрунту, атмосферного повітря [8].

Сьогодні на більшості сміттєзвалищ відсутні повноцінні служби експлуатації, в результаті чого сміття погано ущільнюється і своєчасно не перекривається ізолюючими матеріалами. Значна частина звалищ давно вичерпала свій ресурс, але на них продовжується несанкціонований вивіз відходів. Це ускладнюється й тим, що на звалищах ТПВ відсутні спеціальні накопичувані промислових відходів, в результаті чого ряд високонебезпечних відходів безконтрольно розташовані на цих звалищах. Міграція хімічних речовин, які знаходяться у фільтраті ТПВ з території полігонів веде до забруднення природних вод і ґрунтів.

Поліпшення стану справ, пов'язаних з ТПВ необхідно вирішити такі завдання: організувати систему заготівлі і створення спеціалізованих підприємств різних форм власності для видалення вторинних ресурсів з метою їх комплексної переробки.

- розробити і запровадити локальні і регіональні програми поводження з відходами з дотриманням загальнодержавних програм та контролю за їх виконанням;

- будувати спеціалізовані заводи з комплексної переробки ТПВ, використавши сучасні економічно вигідні й екологічнобезпечні технології;

- ліквідувати несанкціоновані (стихійні) звалища;

- створювати, упорядковувати й експлуатувати полігони й місця розміщення відходів у відповідності з екологічними й санітарними вимогами та

постійним проведенням екологічного моніторингу повітря, ґрунтів, води і фільтрату;

- підвищити роль міжнародного співробітництва в галузі поводження з ТПВ. Створити спільні підприємства, надавши їм економічні, інвестиційні, податкові, митні, фінансові, організаційні, правові, сертифікаційні, управлінські, тарифні, регламентно-обмежувальні, контрольні, облікові пільги і стимули, створивши ринки екологічних послуг;

- підвищувати загальний рівень екологічної культури, запровадивши систему безперервної освіти і виховання та сприяти пропаганді законодавства про відходи серед місцевого населення [8].

Дотепер існує уявлення про відходи, як про прикру, ускладнюючу обставину, що супроводжує будь-яке виробництво. Однак не утилізована сировина чи викинуті через непотрібність виробу і продукти, які містять багато важливих компонентів, можуть бути цілком регенеровані чи утилізовані промисловістю і сільським господарством, значна частка сміття може служити додатковим джерелом палива й енергії. Тому система знешкодження відходів повинна бути не тільки бездоганною в санітарно-гігієнічному відношенні, але й базуватися на уявленні про відходи як про важливу сировину, що дозволяє скоротити дефіцит матеріальних і енергетичних ресурсів суспільства [6].

### *Література*

1. Лук'янова Л.Б. Основи екології // Навч. пос. - К.: Вища пік., 2000. - 287 с.
2. Комар И.В. Рациональное использование природных ресурсов и ресурсные циклы. - М.: Высшая школа, 1975. - 235 с.
3. Національна доповідь про стан навколишнього середовища в Україні в 2007 році. - К.: Видавництво Раєвського, 2007. - 315 с.
4. Тверді побутові відходи: проблеми та перспективи їх вирішення: Матеріали семінару - Херсон: Південноукраїнський регіональний навчальний центр. 2006. – 39 с.
5. Топчиев А.Г. Геоэкология: Географические основы

природопользования. - Одеса, Астропринт - 2002. - 330 с.

6. Сучасні принципи та методи проектування і будівництва полігонів ТПВ: Матеріали семінару. - Херсон: Південноукраїнський регіональний навчальний центр, 2002. – 35 с.

7. Яремчук І.Г. Економіка природокористування. - К.: Просвіта. - 2000. - 685 с.

8. Екологічна ситуація в Херсонській області. - Херсон //Управління екології та природних ресурсів - 2005. - 156 с.

**МЕЛЬНИК М. А.**

*к.с.-г.н., директор,*

**ЖУЖА В. В.**

*к.с.-г.н., зав. лабораторією,*

**ШУКАЙЛО С. П.**

*к.с.-г.н., заступник директора,*

*Херсонська філія ДУ*

*«Інститут охорони ґрунтів України», м. Херсон*

## **АНАЛІЗ ЕКОЛОГО-МЕЛІОРАТИВНОГО СТАНУ ҐРУНТІВ НА ТЕРИТОРІЇ НИЖНЬОДНІПРОВСЬКОЇ ДЕЛЬТОВОЇ РІВНИНИ**

**Актуальність.** Херсонська область є своєрідним і унікальним аграрно-промисловим регіоном України, що завдяки вигідному природно-географічному розташуванню характеризується високим природно-ресурсним потенціалом. Однак, за природно-кліматичними критеріями територія відноситься до найбільш посушливих регіонів України та має статус зони ризикованого землеробства. Постійні ґрунтові та повітряні посухи зводять нанівець зусилля землеробів при вирощуванні сільськогосподарських культур, нівелюють біологічний потенціал сортів, добрив, засобів захисту рослин і сучасних технологій. Тому, в посушливих умовах Херсонщини зрошення є головним резервом гарантованого отримання стабільних врожаїв сільськогосподарської продукції [1, 2, 3].

При цьому, слід враховувати, що зрошення є одним із найбільш інтенсивних та дійових чинників антропогенного навантаження на навколишнє середовище у цілому та зрошувані ландшафти зокрема. З його початком змінюються умови функціонування всіх складових природного середовища, у тому числі відбуваються зміни у направленості і швидкості ґрунтових процесів. Спрямованість, періодичність і швидкість перетворень ґрунтів під впливом зрошення визначаються якістю поливних вод, початковим станом ґрунтів, ступенем природної тренованості територій, технологією зрошення, культурою землеробства тощо. Результати цих змін можуть бути як позитивними (поліпшення водозабезпечення, підвищення родючості тощо), так і негативний характер [1, 2, 3].

Аналіз еколого-агромеліоративного стану зрошуваних земель за даними Держводагентства України та Херсонської філії ДУ «Інститут охорони ґрунтів України» свідчить, що до найпоширеніших негативних явищ (антропогенно спровокованих), які спричиняють де градаційні процеси в зрошуваних ґрунтах, відносяться, в тому числі і такі як підняття рівня ґрунтових вод різного хімізму й розвиток процесів підтоплення та вторинно-іригаційного гігморфізму [4, 5].

**Мета дослідження.** Метою наукових досліджень є визначення динаміки змін еколого-меліоративного стану ґрунтів, обґрунтування заходів по захисту території сільськогосподарських угідь зони впливу Північно-Кримського каналу в Херсонській області.

**Результати дослідження.** Нижньодніпровська дельтова рівнина розташована на півдні лівобережної частини Херсонської області, території по якій в четвертинному періоді проходило русло пра-Дніпра. Дельтова рівнина складається з трьох терас: верхня лесова тераса; середня супіщано-лесова тераси; нижня піщана заплава. Найбільша площі сільськогосподарського використання розташовані на супіщано-лесовій та лесовій терасах. Тут розташовані адміністративні райони: Олешківський, Голопристанський, Скадовський, частково Каховський та Новокаховський [5, 7].

На території після будівництва Каховського водосховища, магістральних каналів та розвитку зрошення значно погіршився еколого-меліоративний стан ґрунтів в межах всієї Нижньодніпровської дельтової рівнини. На території району гостро постали проблеми прояву шкідливої дії води – підтоплення та затоплення сільськогосподарських угідь та населених пунктів.

Підтоплення території розпочалось після будівництва Каховського водосховища на початку 60 років. Після заповнення Каховського водосховища, на ділянці від м. Нова Каховка до м. Горностаївки, відбувається постійне живлення ґрунтових та міжпластових вод, північніше погіршуються умови їх розвантаження. Це призвело до регіонального підйому рівня підземних вод в північній частині терасово-дельтового масиву (с. Чорнянка) до 8 м., південніше (сmt. Нова Маячка, Подо-Калинівка) – до 4-5 м, відповідно. В основному неогеновому водоносному горизонті сформувався потужний фільтраційний потік направлений від водосховища в південно східному напрямку до місць субмаринного розвантаження Чорного моря та Сивашу (в меридіональному напрямку до с. Василівка Новотроїцького району). На території долини Дніпра сформувався досить складний гідрогеолого-меліоративний стан, на значних площах ґрунти знаходяться в підтопленому стані (з потужністю зони аерації до 1м).

Нами досліджено закономірності розподілу солей в зоні аерації на території однолесової тераси (рис. 1).

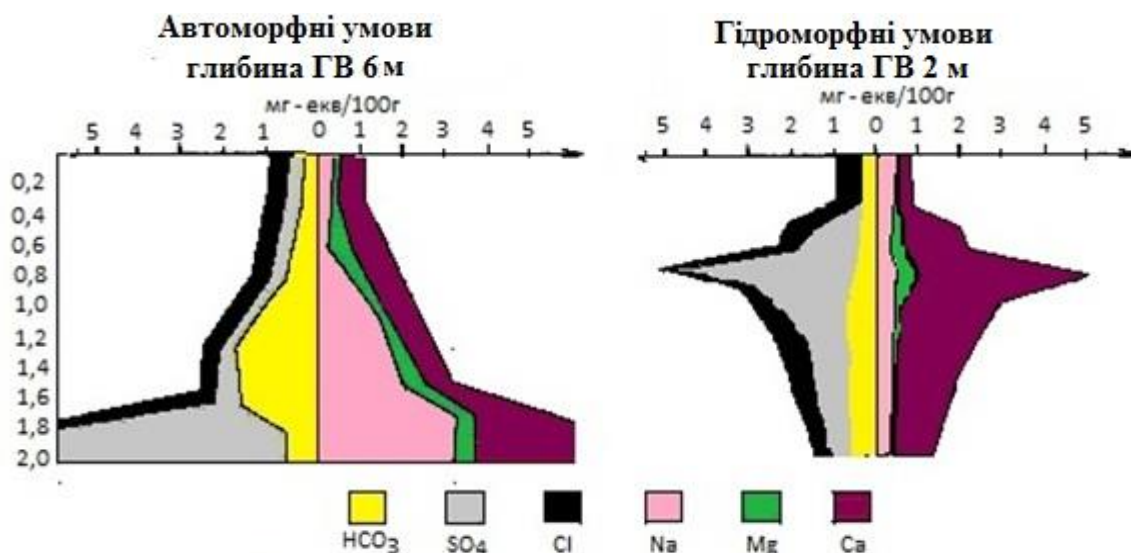


Рис. 1 - Сольові профілі темно-каштанового незрощуваного ґрунту на однолесовій терасі Нижньодніпровської дельтової рівнини

Сольовий профіль темно-каштанового ґрунту типовий для ґрунтів з автоморфним режимом при задовільному природному дренажу. Профіль ґрунту складався верхнім вилуженим до глибини 1,8 м лесом. Перший сольовий акумулятивний горизонт спостерігався на глибині 1,8 -2,2 м (щільний залишок 1.3%. Свердловина, пробурена на території з глибиною рівня ґрунтових вод 2 м показала значні зміни сольового складу порід зони аерації:

- розмитість першого сольового акумулятивного горизонту;
- підтягування солей переважно сульфатів кальцію до поверхні;
- розташування сольової акумуляції на 0,3 - 0,5 м вище середнього рівня капілярної облямівки.

Сольовий профіль підтопленого ґрунту типовий для ґрунтів гідроморфного ряду. Їх відрізняє сольова акумуляція на глибинах 60 - 100 см.

Аналіз динаміки площ підтоплення за 42 роки спостережень чітко виділяє три етапи. Перший – зниження (1975 – 2002 рр.), другий – стабілізація – (2002-2012 рр.), третій – зростання (2012-2017 рр.).

Найбільше процеси підтоплення активізувались на територіях Олешківського та Скадовського районів, де площі підтоплених земель з 2012 до 2016 р. збільшились в 6,5 та 1,7 рази відповідно. Ми пов'язуємо цей факт з



роботою вертикального дренажу. На території району до 2012 року вибіркові кущі дренажних свердловин працювали в систематичному режимі в зв'язку з браком коштів на оплату електричної енергії, систематична робота дренажу була припинена. Дренажні свердловини включають тільки для ліквідації катастрофічних затоплень території населених пунктів, як це було в червні 2015 році в смт. Нова Маячка.

Для усунення загрози щорічних підтоплень на території області за державною програмою проведена робота з будівництва скидних каналів для швидкого видалення поверхневого стоку зливових та поталих вод. З усіх можливих заходів по запобіганню шкідливої дії води цей захід виявився на даний час найефективнішим. Площі підтоплення на територіях практично безстічних прибережних районів Голопристанського та Скадовського порівняно з 1999 роком значно скоротились - до 6 разів у 2016 р.

На території обстежень меліоративний стан зрошуваних земель має наступний структурний розподіл: 9372 га земель – у доброму меліоративному стані; у задовільному – 126583 га; у незадовільному – 17089 га.

Причинами незадовільного меліоративного стану земель є підтоплення – на площі 1175 га, засоленість і солонцюватість ґрунтів – 14405 га, а також комплекс інших причин (високе стояння РГВ, засолення, солонцюватість ґрунтів) – 1509 га (за даними звітів КГГМС).

Підтоплення земель є найбільш суттєвою проблемою регіону. Одне з джерел підтоплення ПКК. Для визначення фільтраційних втрат з русла Північно-Кримського каналу (ПК0-700) на території Херсонської області проаналізовані умови роботи в проектному режимі в 2013 р. та сучасні умови роботи в 2017 р. (рис. 2). За руслом виділено три геологічних райони з приблизно однаковим літологічним складом порід та фільтраційним живленням прилеглої території: перший геологічний район ПК 0 – 330; другий геологічний район ПК 330 – 570; третій геологічний район ПК 560 -700.

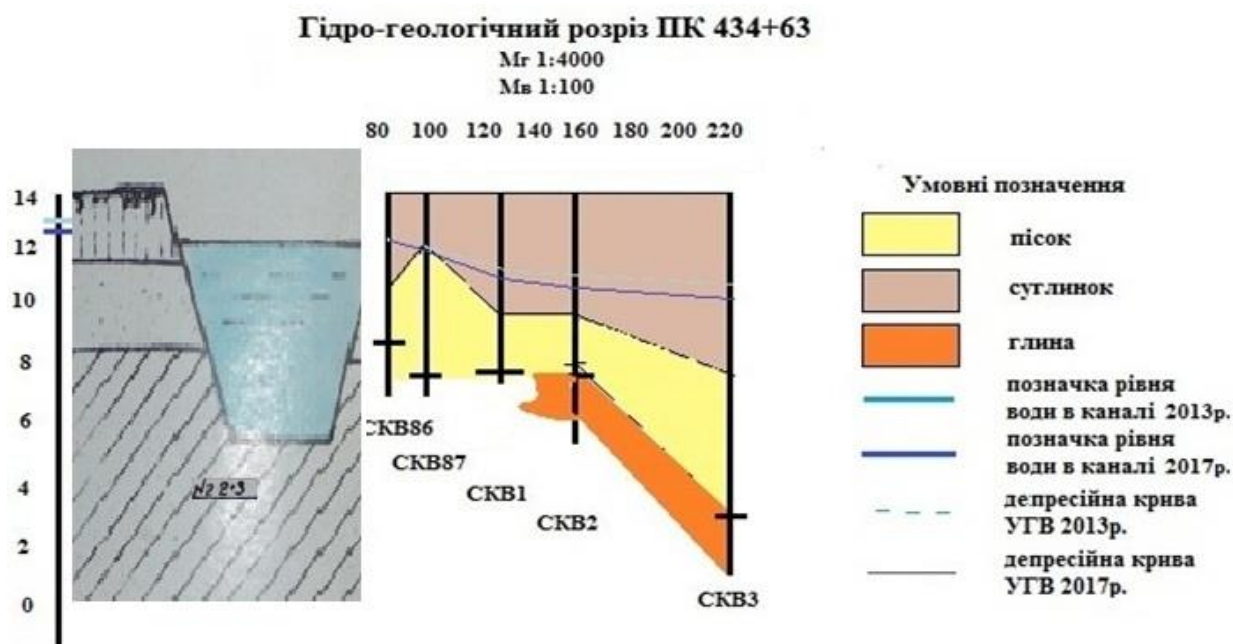


Рис. 2 - Гідрогеологічний розріз ПКК (правий берег) по другому геологічному району на ПК434+63

Найменше питоме фільтраційне живлення ґрунтових вод 0,027-0,032 м<sup>2</sup>/добу на 1п.м. прилеглих територій відмічене в межах першого геологічного району русла ПКК, який проходить в межах однолесової тераси. Русло каналу знаходиться в суглинках, частково в напівнасипу без прорізання їх товщі. Загальна витрата води на фільтрацію з купола русла ПКК по першому геологічному району складала в липні 2013 року – 891 м<sup>3</sup>/добу; 2017 року- 1056 м<sup>3</sup>/добу.

На ділянках другого і третього геологічних районів ПКК русло прорізає лесові породи, вода з русла каналу безпосередньо фільтрується в четвертинні алювіальні піщано-глинисті відклади. Питома фільтрація збільшується по відношенню до першого району більше ніж у 10 разів до 0,435 - 0,555 м<sup>2</sup>/добу на 1 п. м. Загальна витрата води на фільтрацію з русла ПКК по другому геологічному району складала: в липні 2013 року – 9568 м<sup>3</sup>/добу; 2017 року- 7659 м<sup>3</sup>/добу. По третьому геологічному району складала: в липні 2013 року – 7770 м<sup>3</sup>/добу; 2017 року – 6090 м<sup>3</sup>/добу.

**Висновки.** Подальше проведення протифільтраційних заходів Північно-Кримського каналу на ПК 350-700 покращить еколого-меліоративний стан

ґрунтів на території супіщано-лесової та однолесової тераси на прилеглих сільськогосподарських землях: Новомаячківської, Подо-Калинівської Тарасівської сільських рад та територій прилеглих населених пунктів .

### *Література*

1. Балюк С.А., Ромащенко М.І. / Наукові аспекти сталого розвитку зрошення земель в Україні. – Київ: Національний науковий центр „Інститут ґрунтознавства та агрохімії ім. О.Н. Соколовського” УААН; Інститут гідротехніки і меліорації УААН, 2006. – 32 с.
2. Лысогоров С.Д., Ушкаренко В.А. Орошаемое земледелие. – 5- е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1995, - 447 с.: ил. – (Учебники и учебн. пособия для студентов высш. учебн. заведений).
3. Стратегія економічного та соціального розвитку Херсонської області до 2015 року. Управління процесами розвитку регіону до 2020 року. – Херсон: Вид-во ХДУ, 2007. – 226 с.
4. Земельні ресурси Херсонської області - базовий фактор регіональної економічної політики / Демьохін А., Пелих В. Г., Полупан М. І.; Нац. наук. центр "Ін-т ґрунтознавства та агрохімії ім. О.Н.Соколовського", Нац. аграр. ун-т. - К.: Аграрна наука, 2007. - 151 с.
5. Кривульченко А. І. Сухі степи Причорномор'я та Приазов'я: ландшафти, галогеохімія ґрунто-підґрунтя. Монографія / А. І. Кривульченко. – К. : Гідромакс, 2005. – 345 с.
6. Наукові основи охорони та раціонального використання зрошуваних земель України: [наук. ред. Балюка С. А., Ромащенко М.І., Сташука В. А.]. – К.: Аграрна наука, 2009. – 624 с.
7. Рябцев М. П. Схема районирования зоны устойчивого подтопления присивашья и приморских территорий //Сб. Меліорація і водне господарство Київ: Аграрна наука, 2007, вип. 95, с.167-176.

**МОРОЗОВ О.В.**  
д.с.-г.н., професор,  
**ШЕВЧЕНКО В.М.**  
аспірант,

*ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», м. Херсон*

*УДК: 631.6:631.67*

## **ВПЛИВ ЗРОШЕННЯ НА ЕКОЛОГО – АГРОМЕЛІОРАТИВНИЙ СТАН ГРУНТІВ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

*Актуальність.* Загальна тенденція розвитку землеробства у світі на сучасному етапі передбачає створення умов для стабільного управління режимами ґрунтів – гідрологічним, термічним, біологічним та іншими. Визначальна роль у вирішенні цього питання належить зрошенню земель, завдяки якому істотно знижується залежність сільськогосподарського виробництва від умов природного вологозабезпечення [1, с. 3].

В Україні, значна частина території якої розташована в зонах нестійкого та недостатнього зволоження, продовольче та ресурсне забезпечення також значною мірою залежить від наявності, стану та ефективності використання зрошуваних земель [2, с. 6]. Аналіз існуючого стану зрошення в Україні в цілому та у Херсонській області засвідчує, що рівень використання зрошення є вкрай незадовільним: в Україні зрошується близько 490 тис. га із наявних 2178,3 тис. га, тобто лише 22 % від наявної площі; дещо кращій стан використання зрошуваних земель в Херсонській області - зрошується 291,8 тис. га із наявних 426,8, тобто 68 % від наявної площі (станом на 01.01.2018 р.).

Звичайно, що за таких площ фактичного поливу зрошення не в змозі виконувати свою головну функцію – забезпечувати сталість виробництва продукції рослинництва [4, с. 9]. Необхідність відновлення зрошення слід розглядати як превентивний захід зниження залежності землеробства від несприятливих погодних умов, особливо з огляду на глобальні зміни клімату [3, с. 3]. За оцінками фахівців, глобальне потепління сприятиме зростанню посушливості клімату в Україні, особливо в південних регіонів, зниження рівня забезпеченості водними ресурсами, погіршення їх якості і, як наслідок розвитку

деградаційних ґрунтових процесів. Тому подальший розвиток зрошення необхідно проводити з урахуванням особливостей та закономірностей впливу довготривалого зрошення на ґрунти.

**Мета дослідження.** Визначити напрями зміни еколого – агрохімічних властивостей довготривало зрошуваних ґрунтів в умовах південного степу України.

**Результати дослідження.** В Херсонській області зрошенням охоплено різні типи ґрунтів, але основні площі зрошення припадають на темно – каштанові та каштанові солонцюваті – понад 60 % від загальної площі. Спрямованість, періодичність і швидкість перетворень ґрунтів під впливом зрошення визначаються якістю поливних вод, початковим станом ґрунтів, ступенем природної тренованості територій, технологією зрошення, культурою землеробства тощо.

При цьому у великій різноманітності шляхів еволюції довготривало зрошуваних ґрунтів вирізняються три головних [1, с. 9]:

1. При використанні для зрошення вод 1 класу (придатних для зрошення) (ДСТУ 2730:2015 «Якість доквілля. Якість природної води для зрошення. Агрономічні критерії»[5, с. 5]) за високої культури землеробства, у сівоzmінах з багаторічними бобовими травами, застосуванні науково – обґрунтованої системи удобрення має місце окультурення ґрунтів, підвищення їх природної та ефективної родючості за рахунок кращої зволоженості, збільшення вмісту поживних елементів (N, P, K), додатного балансу гумусу, підвищення загальної біогенності. По суті, йдеться про формування завдяки зрошенню високопродуктивних агроценозів з визначеними параметрами властивостей ґрунтів. Продуктивність зрошуваних земель у цих випадках вища, ніж незрошуваних, від 2-4 до 7 разів залежно від вирощуваних культур. Навіть за умов припинення зрошення продуктивність цих земель вища за аналогічні незрошувані аналоги.

2. При використанні вод 1 класу в сівоzmіні без багаторічних бобових трав (овочева сівоzmіна), за низької культури землеробства та недостатнього

ресурсного забезпечення має місце дегуміфікація, ущільнення, знеструктурення ґрунтів, але їхня продуктивність зберігається вищою за незрошені ґрунти.

3. При використанні для зрошення вод 2 класу (обмежено придатні для зрошення) і особливо, 3 класу (непридатні для зрошення) [5, с. 5], розвиваються деградаційні процеси – засолення, осолонцювання, ущільнення, знеструктурення та злитизація, кірко утворення, забруднення. За таких умов навіть застосування комплексу агроеліоративних заходів дає можливість лише обмежити, стримати, послабити прояв цих процесів, але не може усунути їх цілком (табл. 1).

Таблиця 1

**Розподіл зрошуваних площ за якістю поливної води у  
Херсонській області (2018 р.)**

Зрошувальна система	Площа зрошення, га	Розподіл зрошуваних площ за якістю поливної води, га						
		Вода I класу	Вода II класу					за термодинамічними показниками
			Всього	в т. ч.				
				за безпекою вторинного засолення	за безпекою підлуження	за безпекою осолонцювання	за безпекою токсичного впливу на рослини	
Каховська ЗС	220960	220960	0	0	0	0	0	0
Інгулецька ЗС	16170	0	14140	14140	0	0	0	0

Аналіз еколого – агроеліоративного стану зрошуваних земель за даними Держводагентства України та ДУ «Інститут охорони ґрунтів України» свідчить, що до найпоширеніших негативних явищ (антропогенно спровокованих), які спричиняють де градаційні процеси в зрошуваних ґрунтах, відносяться:

Підняття рівня ґрунтових вод різного хімізму й розвиток процесів підтоплення та вторинно – іригаційного гігроморфізму. Це явище розвивається внаслідок взаємодії антропогенних чинників, з яких найпоширеніші зміна балансу в бік зростання приходних статей, порушення поверхневого та внутрішньогрунтового стоку внаслідок перекриття природних шляхів водовідведення та дренажування, зарегулювання річкового стоку та інші. Антропогенний вплив посилюється дією природних чинників, зокрема, безвічністю та слабкою тренованістю територій, значним (на 200-2520 мм) збільшенням кількості опадів в окремі роки тощо.

У сучасних умовах можна виділити чотири групи ситуацій існування перезволоження в Степовій зоні: природні ландшафтні позиції розташування лучно – чорноземних, лучних і затоплюваних ґрунтів; підтоплення і заболочення богарних ґрунтів унаслідок впливу великих водосховищ; підтоплення та заболочування ґрунтів на зрошуваних масивах; перезволоження і заболочування ґрунтів початково автоморфних позицій на схилах вододілів унаслідок водорегулюючих впливів.

За даними Каховської гідрогеолого – меліоративної партії (ГГМП) Держводагентства України, для 8,9 % зрошуваних земель Херсонської області характерні гігроморфні і субгідроморфні умови (глибина залягання рівня ґрунтових вод (РГВ) становить менше 2 - 3 м), для 15,5 % - автоморфно – гігроморфні (РВГ – 3-5 м), а для решти (75,6 %) – автоморфні і субгідроморфні умови (РГВ більше 5 м).

На зрошуваних землях також широко діагностуються прояви активізації галохімічних процесів на локальному, регіональному рівнях, метаморфізація сольового складу ґрунтів у напрямку підвищення вмісту та активності розчинного натрію, звуження співвідношення натрію і кальцію.

За даними Каховської ГГМП, площа первинно та вторинно засолених зрошуваних земель Херсонської області (за вмістом токсичних солей у верхньому метровому шарі) коливається в межах 2 - 3 % загальної площі

зрошення, а площі солонцюватих земель (первинно і вторинно) становлять близько 92-93 % тис. га.

Аналіз цих даних, а також результатів виконаних досліджень свідчать, що найбільш поширеними де градаційними процесами є осолонцювання зрошуваних ґрунтів, масштаби та інтенсивність прояву яких зумовлені якістю поливних вод (мінералізацією та співвідношенням кальцію і натрію), відхідними властивостями ґрунтів, що визначають їх протисолонцюючу буферність (вміст карбонатів кальцію, активність іонів кальцію), глибина залягання та мінералізація ґрунтових вод. Встановлено, що зрошення призводить до підвищення вмісту ввібраного натрію з 0,6-1,0 до 1,5-2,0 % від суми обмінних катіонів навіть при поливах прісними вадами, а при використанні мінералізованих поливних вод сягає 3-10 %.

Агрофізична деградація – ущільнення, знеструктурування, кіркоутворення. Масштаби цих явищ на національному та регіональному рівнях не встановлено через відсутність відповідної мережі спостережень. За експертною оцінкою, ці процеси отримали розвиток на площі розповсюдження солонцюватих ґрунтів (на зрошуваних землях Херсонської області близько 400 тис.га).

Забруднення земель важкими металами (ВМ) носить як локальний, так і регіональний характер, визначається вмістом їх рухомої форми у ґрунтах та залежить від рівня природного вмісту ВМ у ґрунті та їх надходженням з атмосферними опадами і зрошувальною водою. У регіонах з високим рівнем вмісту ВМ (Інгулецький зрошувальних масив) і за локального забруднення (приміські зони, поблизу великих авто – та залізничних магістралей) концентрація їх рухомої форми в орному шарі перевищує фоновий рівень у 2-10 разів, а категорія забруднення змінюється з допустимої на помірно небезпечну.

**Висновок.** 1. При використанні для зрошення вод 1 класу (придатних для зрошення) (ДСТУ 2730:2015 «Якість доквілля. Якість природної води для зрошення. Агрономічні критерії» за високої культури землеробства, у сівозмінах з багаторічними бобовими травами, застосуванні науково –



обґрунтованої системи удобрення має місце окультурення ґрунтів, підвищення їх природної та ефективної родючості.

2. При використанні вод 1 класу в сівозміні без багаторічних бобових трав (овочева сівозміна), за низької культури землеробства та недостатнього ресурсного забезпечення має місце дегуміфікація, ущільнення, знеструктурення ґрунтів, але їхня продуктивність зберігається вищою за незрошувані ґрунти.

3. При використанні для зрошення вод 2 класу (обмежено придатні для зрошення) і особливо, 3 класу (непридатні для зрошення), розвиваються деградаційні процеси – засолення, осолонцювання, ущільнення, знеструктурення та злитизація, кірко утворення, забруднення. За таких умов навіть застосування комплексу агроеліоративних заходів дає можливість лише обмежити, стримати, послабити прояв цих процесів, але не може усунути їх цілком.

### *Література*

1. Балюк С.А., Ромащенко М.І. Наукові аспекти сталого розвитку зрошення земель в Україні. – К., 2006. – 32 с.
2. Ромащенко М.І., Балюк С.А. Зрошення земель в Україні. Стан та шляхи поліпшення. – К.: Світ, 2000. – 112 с.
3. Ромащенко М.І. Наукові засади розвитку зрошення земель в Україні. – К.: Аграр.наука, 2012. - 28 с.
4. Концепція відновлення та розвитку зрошення у південному регіоні України – К.: ЦП «Компринг», 2014 – 28 с.
5. ДСТУ 2730:2015. Якість довкілля. Якість природної води для зрошення. Агрономічні критерії. Київ : Мінекономрозвитку України, 2015.

**МОРОЗОВ О.В.**  
д.с.-г.н., професор,  
**МОРОЗОВ В.В.**  
к.с.-г.н., професор,  
**КЕРІМОВ А.Н.**  
к.с.-г.н., доцент  
**МОРОЗОВА О.С.,**  
к.е.н., асистент,

ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», м. Херсон

УДК: 631.6:631.67

## **ОСНОВНІ ТЕНДЕНЦІЇ РЕГІОНАЛЬНИХ ЗМІН КЛІМАТУ В УМОВАХ СТЕПУ УКРАЇНИ (НА ПРИКЛАДІ ІНГУЛЕЦЬКОГО ЗРОШУВАНОВОГО МАСИВУ)**

**Актуальність.** Грунтово–кліматичні умови України є досить сприятливими для вирощування багатьох видів продукції рослинництва, що підтверджується не тільки досвідом розвитку сільського господарства в Україні, а й висновками продовольчої та сільськогосподарської Комісії ООН (ФАО), згідно яких Україну віднесено до числа держав, які в перспективі можуть стати всітовими продовольчими донорами. Саме на цьому висновку ФАО і базується стратегічна ціль розвитку аграрного сектору України щодо перетворення її в одного з світових лідерів продовольства [1].

Необхідність вирішення цього завдання значно актуалізується через зміни клімату, прояви яфких підтверджуються даними про збільшення суми активних температур, нерівномірний розподіл річних опадів та ін. [2, 3].

**Мета дослідження.** Визначити тенденції регіональних змін клімату в умовах Степу України (на прикладі Інгулецького зрошуваного масиву).

**Результати дослідження. 2010 рік.** За даними гідрометеослужби, на території масиву за період з 01.04.2010 р. по 30.09.2010 р. випало 286,1 мм опадів, що на 80,5 мм більше, ніж у попередній аналогічний період та на 67,9 мм більше середньобагаторічної норми (табл. 1, рис .1). Оподи мали

нерегулярний характер. Найбільша їх кількість (77,3 мм) випала у червні, а найменша (11,2 мм) - у квітні.

Середньомісячна температура повітря в звітний період змінювалась від + 10,8 град. (квітень) до + 26,1 град. (серпень) при середньому значенні 19,9 град., що на 1,0 град. вище, ніж у попередній аналогічний період та на 1,8 град. вище норми (табл 2).

Таким чином, погодні умови поливного періоду 2010 року відрізнялися від таких попереднього аналогічного періоду у бік дещо теплішого літа зі збільшенням кількості опадів, що сприяло погіршенню гідрогеологічної обстановки.

**2011 рік.** За даними гідрометеослужби, на території масиву за період з 01.04.2011 р. по 30.09.2011 р. випало 185,5 мм опадів, що на 100,6 мм менше, ніж у попередній аналогічний період та на 32,4 мм менше середньо-багаторічної норми (табл. 1, рис .1). Опади мали нерегулярний характер. Найбільша їх кількість (76,2 мм) випала у червні, а найменша (5,4 мм) - у серпні.

Середньомісячна температура повітря в звітний період змінювалась від + 9,7 град. (квітень) до + 24,7 град. (липень) при середньому значенні 18,9 град., що на 1,0 град. нижче, ніж у попередній аналогічний період, але на 0,7 град. вище норми (табл 2, рис. 2).

Таким чином, погодні умови поливного періоду 2011 року відрізнялися від таких попереднього аналогічного періоду у бік дещо холоднішого літа зі зменшенням кількості опадів.

**2012 рік.** За даними гідрометеослужби, на території Інгулецького зрошуваного масиву за період з 01.04.2012 р. по 30.09.2012 р. випало 186,6 мм опадів, що на 1,1 мм більше, ніж у попередній аналогічний період, але на 31,1 мм менше середньо-багаторічної норми (табл. 1, рис. 1). Опади мали нерегулярний характер. Найбільша їх кількість (79,2 мм) випала у серпні, а найменша (1,6 мм) – у вересні.

Таблиця 1. Сума атмосферних опадів (метеостанція м. Херсон), мм

Показники	Роки									Середнє
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
	за IV-IX місяці									
Дані поточного року	286,1	185,5	186,6	183,3	215,2	315,3	277,7	169,1	194,0	223,6
Відхилення від багаторічн. значень	67,9	-32,4	-31,1	-34,2	-2,2	97,1	59,1	-49,1	-24,0	5,4
Відхилення від значення попереднього року	80,5	-100,6	1,1	-3,3	31,9	100,1	-37,6	-108,6	24,9	-

Таблиця 2. Середня температура повітря (метеостанція м. Херсон), °С

Показники	Роки									Середнє
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
	за IV-IX місяці									
Дані поточного року	19,9	18,9	21,1	19,7	19,7	19,3	19,7	19,4	20,8	19,8
Відхилення від багаторічн. значень	1,8	0,7	3,0	1,5	1,5	1,1	1,5	1,2	2,6	1,6
Відхилення від значення попереднього року	1,0	-1,0	2,2	-1,4	0,0	-0,4	0,4	-0,3	1,4	-

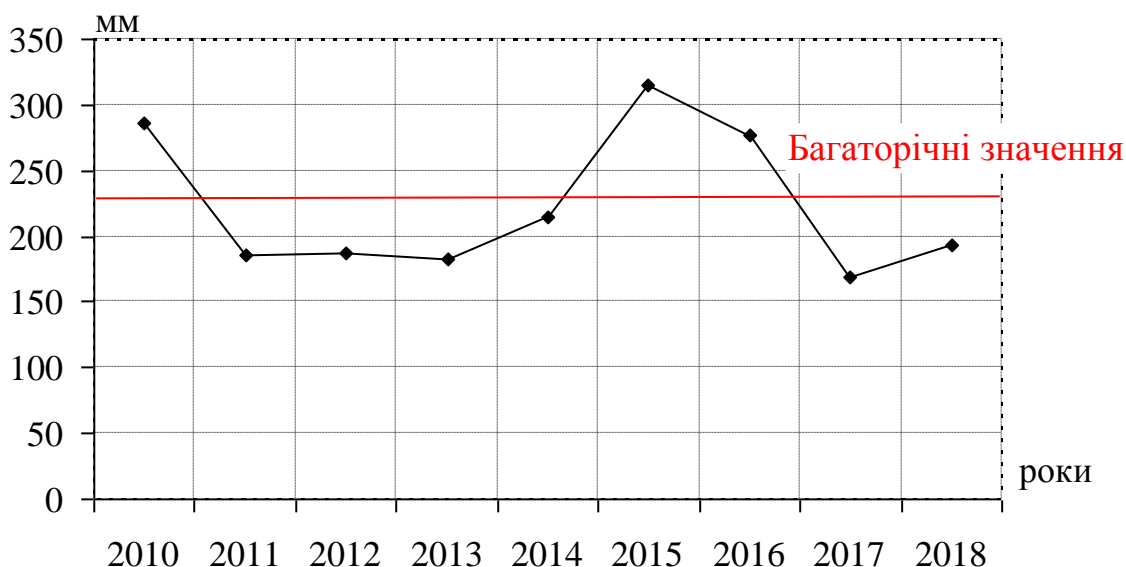


Рисунок 1. Динаміка суми атмосферних опадів за вегетаційний період (IV-IX) (метеостанція м. Херсон), мм

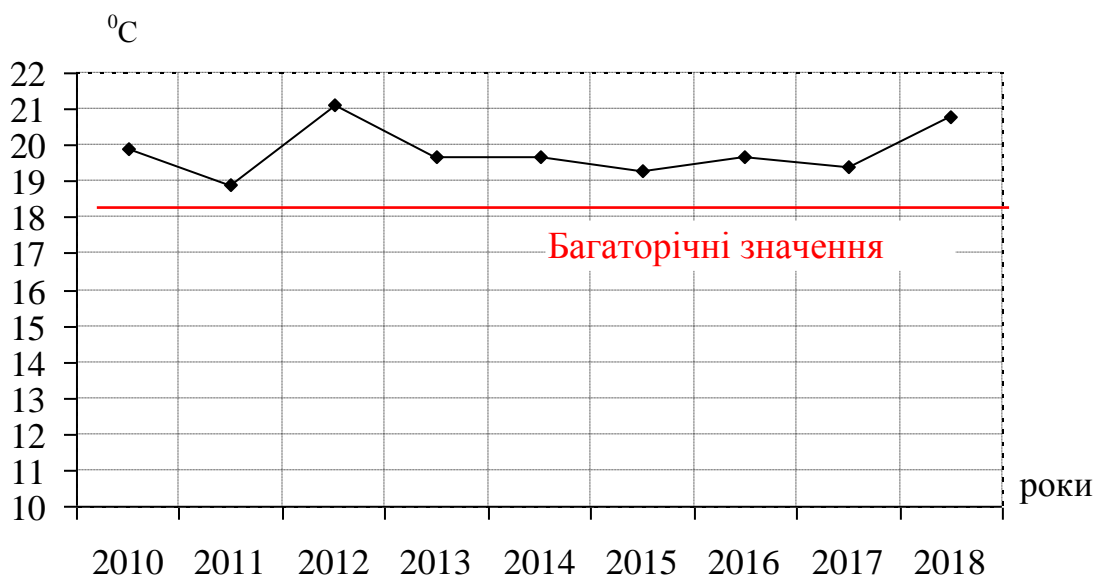


Рисунок 2. Динаміка температури повітря за вегетаційний період (IV-IX) (метеостанція м. Херсон), °C

Середньомісячна температура повітря в звітний період змінювалась від + 13,2 град. (квітень) до + 26,6 град. (липень) при середньому значенні 21,1 град., що на 2,2 град. вище, ніж у попередній аналогічний період і на 3,0 град. вище норми (табл. 2, рис .2).

Таким чином, погодні умови поливного періоду 2012 року відрізнялися від таких попереднього аналогічного періоду у бік теплішого літа з незначним збільшенням кількості опадів.

**2013 рік.** За даними гідрометеослужби, на території масиву за період з 01.04.2013 р. по 30.09.2013 р. випало 183,3 мм опадів, що на 3,3 мм менше, ніж у попередній аналогічний період і на 34,2 мм менше середньо-багаторічної норми (табл. 1). Опади мали нерегулярний характер. Найбільша їх кількість (79,1 мм) випала у червні, а найменша (0,3 мм) – у травні.

Середньомісячна температура повітря в звітний період змінювалась від + 11,9 град. (квітень) до + 24,2 град. (серпень) при середньому значенні 19,7 град., що на 1,4 град. нижче, ніж у попередній аналогічний період, але на 1,5 град. вище норми.

Таким чином, погодні умови поливного періоду 2013 року відрізнялися від таких попереднього аналогічного періоду у бік дещо холоднішого літа з незначним зменшенням кількості опадів.

**2014 рік.** За даними гідрометеослужби, на території масиву за період з 01.04.2014 р. по 30.09.2014 р. випало 215,2 мм опадів, що на 31,9 мм більше, ніж у попередній аналогічний період, але на 2,2 мм менше середньо-багаторічної норми (табл. 1). Опади мали нерегулярний характер. Найбільша їх кількість (64,4 мм) випала у червні, а найменша (19,4 мм) – у липні.

Середньомісячна температура повітря в звітний період змінювалась від + 11,5 град. (квітень) до + 25,1 град. (липень) при середньому значенні 19,7 град., так само як у попередній аналогічний період, але на 1,5 град. вище норми (табл 2). Таким чином, погодні умови поливного періоду 2014 року відрізнялися від таких попереднього аналогічного періоду у бік дещо теплішого літа з незначним збільшенням кількості опадів.

**2015 рік.** За даними гідрометеослужби, на території масиву за період з 01.04.2015 р. по 30.09.2015 р. випало 315,3 мм опадів, що на 100,1 мм більше, ніж у попередній аналогічний період і на 97,1 мм більше середньобагаторічної норми (табл. 1). Опади мали нерегулярний характер. Найбільша їх кількість (104,6 мм) випала у серпні, а найменша (4,6 мм) – у вересні.

Середньомісячна температура повітря в звітний період змінювалась від + 9,3 град. (квітень) до + 24,2 град. (липень) при середньому значенні 19,3 град.,

що на 0,4 град. нижче ніж у попередній аналогічний період, але на 1,1 град. вище норми.

Таким чином, погодні умови поливного періоду 2015 року відрізнялися від таких попереднього аналогічного періоду у бік дещо холоднішого літа зі значним збільшенням загальної кількості опадів, що обумовило суттєвий підйом РГВ на більшій частині ділянок.

**2016 рік.** За даними гідрометеослужби, на території масиву за період з 01.04.2016 р. по 30.09.2016 р. випало 277,7 мм опадів, що на 37,6 мм менше, ніж у попередній аналогічний період, але на 59,1 мм більше середньобогаторічної норми (табл. 1). Опади мали нерегулярний характер. Найбільша їх кількість (71,7 мм) випала у травні, а найменша (26,7 мм) – у серпні.

Середньомісячна температура повітря в звітний період змінювалась від + 12,6 град. (квітень) до + 24,7 град. (серпень) при середньому значенні 19,7 град., що на 0,4 град. вище, ніж у попередній аналогічний період та на 1,5 град. вище норми (табл 2).

Таким чином, погодні умови поливного періоду 2016 року відрізнялися від таких попереднього аналогічного періоду у бік дещо теплішого літа із незначним зменшенням загальної кількості опадів.

**2017 рік.** За даними гідрометеослужби, на території масиву за період з 01.04.2018 р. по 30.09.2018 р. випало 169,1 мм опадів, що на 108,6 мм менше, ніж у попередній аналогічний період і на 49,1 мм менше середньобогаторічної норми (табл. 1). Опади мали нерегулярний характер. Найбільша їх кількість (87,9 мм) випала у квітні, а найменша (0,7 мм) – у вересні.

Середньомісячна температура повітря в звітний період змінювалась від + 9,3 град. (квітень) до + 25,4 град. (серпень) при середньому значенні 19,4 град., що на 0,3 град. нижче, ніж у попередній аналогічний період, але на 1,2 град. вище норми. Таким чином, погодні умови поливного періоду 2018 року за температурними показниками майже не відрізнялися від таких попереднього аналогічного періоду, але характеризувались значним зменшенням загальної кількості опадів.

**2018 рік.** За даними гідрометеослужби, на території масиву за період з 01.04.2018 р. по 30.09.2018 р. випало 169,1 мм опадів, що на 108,6 мм менше, ніж у попередній аналогічний період і на 49,1 мм менше середньобогаторічної норми (табл. 1, рис. 1). Опади мали нерегулярний характер. Найбільша їх кількість (87,9 мм) випала у квітні, а найменша (0,7 мм) – у вересні.

Середньомісячна температура повітря в звітний період змінювалась від + 9,3 град. (квітень) до + 25,4 град. (серпень) при середньому значенні 19,4 град., що на 0,3 град. нижче, ніж у попередній аналогічний період, але на 1,2 град. вище норми (табл 2, рис. 2). Таким чином, погодні умови поливного періоду 2018 року за температурними показниками майже не відрізнялися від таких попереднього аналогічного періоду, але характеризувались значним зменшенням загальної кількості опадів.

**Висновок.** Регіональні зміни клімату зумовили зростання суми температур за вегетаційний період, нарівномірний розподіл річних опадів у порівнянні із середньобогаторічними значеннями, що зумовило зростання дефіциту природного вологозабезпечення і, в цілому, до зростання посушливості клімату.

### ***Література***

1. Концепція відновлення та розвитку зрошення у південному регіоні України – К.: ЦП «Компринг», 2014 – 28 с.
2. Адаптація агротехнологій до змін клімату: ґрунтово-агрохімічні аспекти: колективна монографія / За наук. ред. С.А. Балюка, В.В. Медведєва, Б.С. Носка. Харків : Стильна типографія, 2018. 364 с.
3. Наукові основи охорони та раціонального використання зрошуваних земель України / За ред. В.А. Сташука, С.А. Балюка, М.І. Ромашенка. – Київ : Аграрна наука, 2009. 624 с.



**НОВІКОВА С.М.**

*старший викладач,*

*ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», м. Херсон*

УДК: 624.01

## **ОСОБЛИВОСТ БУДІВНИЦТВА ТЕПЛИЦЬ В УКРАЇНІ ЗА ГОЛЛАНДСЬКОЮ ТЕХНОЛОГІЄЮ**

**Актуальність.** Підвищення ефективності виробництва овочів закритого ґрунту є однією із важливих проблем розвитку аграрного сектора економіки України. Модернізація аграрних підприємства у тому числі промислових теплиць є необхідною умовою задля стимулювання темпів зростання показників аграрного виробництва.

**Мета дослідження.** Розглянути особливості будівництва теплиць в Україні за голландською технологією з застосуванням сучасних матеріалів, технологій та спеціалізованого обладнання, призначеного для створення оптимальних умов для вирощування різних рослин.

**Результати дослідження.** Лідерами тепличного бізнесу і першопрохідцями в плані впровадження інновацій можна вважати Нідерланди, які вивели його на якісно новий рівень. Завдяки власному дослідницькому центру, робота якого присвячена саме розробкам теплиць, голландці зуміли значно знизити викиди парникового газу і заощадити на енергоспоживанні. Тим самим, голландські виробники вийшли на лідируючі позиції в світі по виробництву і експорту овочів закритого ґрунту [1].

Особливість будови голландської теплиці - розширення її стін донизу, що підвищує стійкість споруди і проникнення природного світла, зменшує тепловтрати [2]. Теплиці мають довгий термін служби і відмінну надійність, тому що для їх зведення використовується сталь. При цьому враховується співвідношення між товщиною світлового потоку і сталевією конструкцією. Недавно почали використовувати алюмінієві конструкції, які також мають відмінні характеристики (рис. 1, рис. 2).

За допомогою спеціальної комп'ютерної програми “CASTA” найбільш ефективно виконуються всі розрахунки параметрів конструкції теплиць. Передбачається, що товщина стінок корпусу безпосередньо впливає на обсяг проникаючого світла. Кожен відсоток світла еквівалентний відсотку врожайності.



Рис. 1 - Металевий каркас теплиці



Рис. 2 - Монтаж елементів покриття

Відмінною особливістю таких теплиць є алюмінієвий жолоб. Він дозволяє відводити воду після дощу. У нього включаються ущільнювачі для стекол і стік, що забезпечує конденсат.

Добре розрахована конструкція теплиці дозволяє уникнути потрапляння дощу при будь-якому зливі, забезпечуючи стікання води по склі. Також жолоб дає можливість поливати рослини дощовою водою.

Конструкція теплиці має такі переваги:

- надійність і великий термін експлуатації;
- міцність металевої конструкції;
- застосування спеціального алюмінієвого жолобу, який відводить воду, щоб вона не потрапляла в теплицю;
- застосування спеціальних кріплень, які захищають теплицю від сильного вітру.

У будівництві теплиць ще застосовують флоат-скло. Це спеціальне скло, яке має багато плюсів в порівнянні зі звичайним склом. Скло не дозволяє проникнути дощу і відмінно проводить тепло (рис. 3).



Рис. 3 - Скління теплиці

Основна увага приділяється надійному монтажу стекол і герметичності. З метою поліпшення збереження тепла і проникнення світла, збільшення довговічності рекомендується подвійне скління. Рідше використовують

одиначне скло в поєднанні з вертикальним зашторюванням. Функцію з регулювання проникнення світла (зашторюванням) і додаткової теплоізоляції виконують особливі екрани з механізмами закриття і відкриття.

Переваги покриття флоат-склом:

- велика проникненість світла - 90%;
- швидкий монтаж;
- хороша ізоляція;
- тривалий термін експлуатації.

Для забезпечення оптимального мікроклімату в теплицях необхідно хороше опалення. Для обігріву використовуються різні тепличні акумулятори тепла, такі як гарячі джерела вод. Спеціальними насосами вона викачується до поверхню труб, які розташовуються в теплиці.

Сучасна голландська система опалення теплиць заснована на «Принципі Тіхельмана», що забезпечує практично однакову температуру в будь-якій точці теплиці (рис.4).



Рис. 4 - Система опалення

Відмінною особливістю сучасної голландської технології опалення є точний розрахунок необхідної кількості та місця розташування труб опалення, а також пристосування до вже наявних джерел тепла



(зовнішня котельня чи підземне джерело тепла) з використанням теплообмінника, що важливо і для максимальної економії теплоносія [3].

Переваги опалювальної системи:

- використання принципу Тіхельмана, що забезпечує однакову температуру в будь-якому місці теплиці;
- точний розрахунок кількості та місця розташування опалювальних труб;
- використання бака для гарячої води, що підвищує термін експлуатації котла.

Переваги системи поливу:

- автоматична система поливу рослин;
- міксери для поливу вбудовують в металевий каркас ще при комплектації, зменшуючи при цьому витрати на установку;
- повний контроль мікроклімату внутрішнього середовища за допомогою комп'ютера.

Освітлення теплиці може прекрасно працювати від спеціальних ламп високої потужності і ультрафіолетових ламп, які добре захищають рослини від паразитів, а електроенергія, відповідно, виробляється за допомогою сонячних батарей.



Рис. 5 - Розміщення світильників у теплиці

Голландські теплиці можуть обігріватися і освітлюватися і від стандартних джерел енергії, і від природних.

Одна з більш ефективних новинок останнього часу, що пропонується, розміщення арматури безпосередньо під фермою, що економить 2% світла в теплиці (а це ще 2% врожайності). Це також сприяє більш правильній орієнтації рефлектора по відношенню до рослин і відповідно, розподілу світла (рис.5).

Переваги системи освітлення:

- використання місця розташування арматури під фермою, що економить близько 2% світла в теплиці;
- також це дозволяє оптимально регулювати рефлектор у напрямку до рослин, що ефективно розподіляє світло;
- застосування 750 - ватних лампочок, які мають сильну потужність і економлять електроенергію;
- для уникнення стресу рослин і економії використовується комп'ютерне включення лампочок по етапах [4] .

**Висновки.** Тепличне виробництво овочів важливе не стільки як продукт харчування для населення країни, але і як найважливіший і найбільш простий спосіб забезпечити людину багатьма вітамінами, макро - та мікроелементами у позасезонний період. Це найважливіша підстава для вирощування овочів закритого ґрунту. Будівництво теплиць за голландською технологією дозволяє створити для рослин оптимальне середовище, яке не тільки скорочує час культивування, але й дозволить заощадити витратні фінанси [5,6] .

### *Література*

1. <https://biznesua.com.ua/teplichniy-biznes-shho-vigidnishe-viroshhuvati/> Про тепличний бізнес в Україні.
2. <https://teplpar.jimdo.com>: Все про будівництво. Голандські технологічні теплиці
3. [http://ucab.ua/ua/pres\\_sluzhba/novosti/tri\\_skladovi\\_ustpihu\\_teplichnogo\\_gospodarstva\\_innovatsii\\_upravlinnya\\_ta\\_marketing](http://ucab.ua/ua/pres_sluzhba/novosti/tri_skladovi_ustpihu_teplichnogo_gospodarstva_innovatsii_upravlinnya_ta_marketing): Три складові успіху тепличного господарства: інновації, управління та маркетинг

4. <https://limit.kiev.ua/uk/rizne/perevagi-gollandskih-tehnologiy-v-teplicnomu-budivnitstvi>; Переваги голландських технологій в тепличному будівництві
5. <http://nmcbook.com.ua/wp-content/uploads/2017/11/>; Сучасна технологія овочівництва - 1ч. pdf
6. <http://www.stattionline.org.ua/agro/43/4136>; Ефективність вирощування овочевої продукції у закритому ґрунті у регіоні

**ОСАДЧУК І. В.**

*к.с.-г.н., доцент,*

**БОЛІЛА С.Ю.**

*к.с.-г.н., доцент,*

*ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», м. Херсон*

УДК: 005.932:628.477:338.43

## **ОБҐРУНТУВАННЯ НЕОБХІДНОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ ЛОГІСТИКИ ПЕРЕРОБКИ ТА УТИЛІЗАЦІЇ ВІДХОДІВ У МАЛИЙ АГРАРНИЙ БІЗНЕС**

*Актуальність.* Важливе місце в економіці будь-якої країни займає малий аграрний бізнес. І Україна не виняток. У загальній структурі її бізнесу значну частку становлять особисті селянські господарства громадян України (ОСГ), традиційні фермерські господарства, сільськогосподарські виробничі кооперативи, інші форми господарювання, що спеціалізуються на виробництві та переробці сільськогосподарської продукції, наданні послуг населенню щодо технічного, ветеринарного, соціально-побутового обслуговування, з організації молокозаготівельних пунктів, пунктів по заготівлі худоби тощо. Наразі цей перелік поповнився сімейними фермерськими господарствами зі статусом та без статусу юридичної особи. Разом усі ці суб'єкти господарювання, що вступають у відносини з державою, місцевими органами влади, зацікавленими учасниками аграрного ринку, роблять значний вклад у вирішення різноманітних проблем нашої держави. Однак, коли мова заходить про

вирішення екологічних проблем, серед яких важливе місце посідає проблема переробки та утилізації відходів, тут далеко не все добре. Навіть термін «логістика переробки та утилізації відходів» не завжди знайомий і зрозумілий керівникам сільськогосподарських підприємств, фермерам та власникам ОСГ.

**Мета дослідження** полягала в обґрунтуванні необхідності розробки системи логістичних заходів щодо переробки та утилізації відходів різних суб'єктів господарювання малого бізнесу аграрної сфери (відпрацьованої продукції, тари, упаковки тощо).

**Результати дослідження.** Переробка та утилізація відходів, що охоплює не лише переробку та повернення у виробничий процес суб'єктів господарювання малого бізнесу аграрної сфери виробничих відходів, необхідну утилізацію, але і переробку та повернення ними своїх продуктів після закінчення терміну служби, тари, упаковки тощо з необхідним для цього транспортуванням, складуванням, є функціональною галуззю у загальній системі будь-якого суб'єкта господарювання малого бізнесу. Логістика переробки та утилізації відходів вимагає застосування цими господарствами та підприємствами безвідходних, екологічно чистих виробничих технологій, а у випадку неможливості - ефективних технологій переробки та утилізації, досягнення процесів рециклювання матеріалів та енергоресурсів. У ході дослідження встановлено, що лише невелика частина малого бізнесу аграрної сфери (5,5 %) намагається відповідати новим викликам сьогодення, а власники, керівники і працівники цих господарств, розуміючи, що логістика переробки та утилізації відходів має бути органічним доповненням до господарських операцій і тільки в такому разі їх господарства успішно розвиватимуться, турбуються не лише про фінансові результати, а й про те, яким чином вони досягаються. Однак, системною в цьому напрямку і їх діяльність назвати важко. Здебільшого це все ж таки набір певних заходів, які здійснюються з певною періодичністю.

Кожен, хто є власником малого бізнесу аграрної сфери і/або працює в ньому, повинен прагнути розробляти й реалізовувати хоча б окремі логістичні



заходи щодо забезпечення переробки та утилізації відходів, серед яких: відмова від спалювання автопокришок та пустої тари від хімічних речовин та паливно-мастильних матеріалів, натомість їх збирання і транспортування на підприємства-рециклери; недопущення потрапляння відпрацьованих масел і охолоджуючих рідин в ґрунт шляхом постійного моніторингу технічного стану техніки тощо. Щоб мінімізувати загальні витрати на переробку виробничих та пакувальних відходів, утилізацію через відповідні системи збереження та рециркулювання, що по суті є основною метою логістики переробки та утилізації відходів, слід зробити таку діяльність системною. Основними цілями системної логістичної діяльності суб'єктів господарювання малого бізнесу аграрної сфери в галузі переробки та утилізації відходів мають бути: сортована заготівля відходів та утилю в стандартизований транспорт та пакувальні контейнери; швидка переробка матеріалів, які можуть бути повторно використані шляхом рециркулювання; екологічно безпечне складування відходів, які не можуть бути повторно використані; мінімізація витрат у проміжному складуванні відходів та утилю, повторній підготовці, транспортуванні та кінцевому складуванні.

Отже, перехід від разових дій окремих підприємців, господарств та малих підприємств по переробці та утилізації відходів до системної соціально відповідальної поведінки сукупності суб'єктів господарювання, що здійснюють бізнес як на рівні територіальних громад, так і на рівні країни в цілому, по забезпеченню ефективної логістичної діяльності у галузі переробки та утилізації відходів шляхом виконання логістичних функцій (планування переробки та утилізації відходів; планування процесів рециркулювання; складування та зберігання виробничих відходів; організація транспортування відходів до місць переробки, утилізації чи кінцевого зберігання; організація процесів рециркулювання; менеджмент переробки та утилізації відходів), що має бути органічним доповненням до господарських операцій, є одним із перспективних напрямів розвитку малого бізнесу аграрної сфери України.

**ОХРИМЕНКО О.В.***к.т.н., доцент,**ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», м. Херсон*

УДК: 504.45

## **ХІМІЧНИЙ СКЛАД І КЛАСИФІКАЦІЯ ПРИРОДНИХ ВОД**

**Актуальність.** Вода відіграє дуже важливу роль у нашому житті, вона є складовою частиною усіх живих організмів, без якої їх існування неможливо. Вода визначає усі процеси у водних об'єктах, продуктивність ґрунту, метеорологічні і кліматичні процеси, життєзабезпечення усієї біосфери завдяки унікальним хімічним і фізичним властивостям. Якість води є характеристикою складу і властивостей води, що визначає її придатність для конкретного виду водокористування. Проведення гідрохімічного аналізу дозволяє визначити основні фізико-хімічні характеристики води і класифікувати воду за хімічними показниками.

**Мета дослідження.** Розглянути основні хімічні показники води, методи їх визначення, класифікацію природних вод за хімічним складом, графічний спосіб систематизації результатів хімічного аналізу води.

**Результати дослідження.** Природна вода є багатоконпонентною гетерогенною системою. Хімічний склад природних вод визначається розчиненими газами, йонним складом розчинених сполук макро- і мікроелементів, біогенними, органічними, радіоактивними речовинами і сучасними забруднювачами.

До числа загальних хімічних показників якості води відносять: розчинний кисень, водневий показник, лужність, твердість води, окиснюваність (БСК, ХПК), мінералізація, вміст біогенних елементів.

Розчинений кисень - один з найважливіших показників якості води. Основними джерелами надходження кисню у водні об'єкти є газообмін з атмосферою, фотосинтез, дощові і талі води. Основними споживачами розчиненого кисню є процеси дихання гідробіонтів і окиснення органічних речовин. Контроль його вмісту проводиться як в природних водах

незабруднених, так і в водах, які пройшли очищення. Концентрацію розчиненого кисню у воді визначають за методом Вінклера. Цим методом можна визначити  $\geq 0,05$  мг  $O_2$ /л.

Велике екологічне значення для водного середовища має його рН – показник концентрації у воді йонів Гідрогену, який визначає характер хімічних і біологічних процесів, що відбуваються у воді. Кислотність середовища має велике значення для формування хімічного складу води, процесів їх очищення, забезпечення умов існування для рослинного й тваринного світу водойми. Зокрема, зниження рН сприяє підвищенню розчинності карбонатів, сульфідів, фосфатів важких металів, збільшенню їх міграції і доступності для засвоєння живими організмами, отруєнню. Підкислені дощові води, стікаючи по поверхні суші і просочуючись у нижні шари ґрунту, краще розчиняють карбонатні та інші породи, збільшуючи вміст йонів Кальцію, Магнію, Силіцію в підземних і річних водах. Відомо, що при малому рН вода має високу корозійну активність, а при великих рівнях (рН>11) вода набуває характерну милкість, неприємний запах, може викликати подразнення очей і шкіри. Саме тому для питної і господарсько-побутової води оптимальним вважається рівень рН у діапазоні від 6,5 до 8,5.

Найзручніше і найточніше визначають рН вод потенціометричним методом за допомогою рН-метра. Для приблизної характеристики кислотності середовища можна скористатися універсальним індикаторним папером і за кольоровою шкалою визначити рН.

Твердість води - це її властивість, яка зумовлена наявністю солей кальцію і магнію. Розрізняють карбонатну і некарбонатну твердість, перша зумовлена гідрокарбонатами, друга - переважно хлоридами і сульфатами кальцію і магнію.

Катіони кальцію зумовлюють кальцієву твердість, катіони магнію – магнієву. Загальну твердість води виражають сумою концентрацій йонів  $Ca^{2+}$  та  $Mg^{2+}$  (ммоль-екв/л). 1 ммоль-екв. твердості води відповідає вмісту 20,04 мг/л  $Ca^{2+}$  або 12,6 мг/л  $Mg^{2+}$ .

Оптимальні показники твердості води у прісних водоймах 3 – 5 ммоль екв/л. Загальна твердість питної води має бути не більше 7 ммоль-екв/л. Твердість понад 10 ммоль-екв/л вважається небезпечною для здоров'я людини.

Твердість води визначають комплексометричним методом, який ґрунтується на взаємодії катіонів Кальцію і Магнію з трилоном Б в аміачному буферному розчині (рН~9,5) з утворенням внутрішньокмплесних сполук за наявності металохромних індикаторів.

Хлорид-йони зумовлюють солоність морської та океанічної води, а також солоних озер. Вміст йонів  $\text{Cl}^-$  в питній воді регламентується і не має перевищувати 350 мг/л. Визначають хлориди у воді за методом Мора, який базується на осадженні хлорид-йонів розчином аргентум нітрату  $\text{AgNO}_3$  за наявності калій хромату  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  як індикатора.

Важливою характеристикою якості води є вміст органічних речовин, але прямого методу надійної кількісної оцінки органічної речовини немає. Як правило, вміст органічних сполук у воді оцінюють сумарно шляхом визначення окиснюваності. Величина окиснюваності води характеризує вміст у ній сполук, які здатні окислюватись.

Розрізняють окиснюваність хімічну (якщо в якості окисника використовують хімічні окисники) і біохімічну (якщо окислення проводять за допомогою аеробних бактерій). Залежно від окисника, який використовують, розрізняють перманганатну (окисник  $\text{KMnO}_4$ ) і біхроматну (окисник  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_4$ ) окиснюваності. Непрямі уявлення про кількість органічної речовини дає *біохімічне споживання кисню* (БСК), тобто кількість кисню, який споживається за певний час при біохімічному окисненні у воді речовин в аеробних умовах; виражається в мг/л щодо молекулярного кисню (мг/л щодо  $\text{O}_2$ ).

До біогенних елементів належать Нітроген, Фосфор, Силіцій та Ферум в різних сполуках. Вони мають істотне значення для розвитку рослин. Концентрації біогенних елементів цілком залежать від інтенсивності біохімічних і біологічних процесів у водоймах. Для визначення біогенних елементів застосовують фотокolorиметричний метод. Інтенсивність

забарвлення розчинів оцінюється величиною оптичної густини  $D$ , знятої на фотоколориметрі. Концентрацію йонів знаходять за калібрувальним графіком, попередньо побудованим для приготвлених стандартних розчинів заданої концентрації.

Мінеральний склад води визначається сумою головних йонів, що становить 90-95% мінерального складу прісних вод, тому її часто називають мінералізацією води, яка слугує кількісною характеристикою розчинених у воді мінеральних речовин. Загальна мінералізація води визначається сумою йонів в мг/л або в г/л. За нормативними вимогами мінералізація природних вод - джерел питного водопостачання не повинна перевищувати 1000 мг/дм<sup>3</sup>.

Природні води класифікують за мінералізацією, за величиною твердості, за рН. Існує ряд систем класифікації природних вод за переважанням в йонному складі вод одного або декількох компонентів. Найбільш прийнятною для поверхневих вод є класифікація О.О. Альокіна, в основу якої покладено два принципа: переважаючих йонів і співвідношення між ними. Усі природні води за переважаючим аніоном поділяються на три класи: гідрокарбонатні(С), сульфатні(С), хлоридні(СІ). Кожний клас поділяється за переважаючим катіоном на три групи: кальцієву, магнієву, натрієву. Кожна група, в свою чергу, поділяється на чотири типи вод, які визначаються співвідношенням між йонами в еквівалентах.

Для короткого позначення 27 видів природних вод застосовуються символи. Клас позначається символом, що виведений із назви відповідного аніона (С, S, СІ), а група — своїм хімічним символом, який проставляється у вигляді степені до символу класу. Належність до типу означає римська цифра в нижньому індексі до символу класу. Крім того, для кількісної характеристики додається мінералізація води (внизу з точністю до 0,1 г/л) та загальна твердість в перерахунку на молярну концентрацію речовини еквівалентів (зверху з точністю до цілих мілімолей в 1дм<sup>3</sup>). Наприклад, С<sub>II0,4</sub><sup>Ca5</sup> означає, що вода гідрокарбонатного класу, групи кальцію, типу II з мінералізацією 0,4 г/дм<sup>3</sup> та твердістю 5 ммоль/дм<sup>3</sup>.

Класифікація О.О.Альокина, хоч і набула поширення не позбавлена суттєвих недоліків: в ній не враховується присутність в природних водах розчинених органічних сполук, загальна концентрація яких у воді річок і озер іноді досягає 100 мг/л; вона не враховує присутності розчинених газів, кількість і природа яких істотно впливає на фізико-хімічні процеси, що протікають в природних водоймах.

Систематизації результатів хімічного аналізу води частіше проводяться з використанням графічних способів. Для зображення складу природної води, найбільш розповсюджений графік Роджерса. За Роджерсом, аналіз води відображується у вигляді двох вертикальних або горизонтальних стовпчиків, на один із яких нанесений в масштабі %-ммоль аніонів, а на другий %-ммоль катіонів в послідовності, так званої реакційності:  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$  та  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ . Проектування величин %-ммоль катіонів на стовпчик аніонів вказує на наявність гіпотетичних солей, розчинених у воді.

$\text{Ca}^{2+}$	$\text{Mg}^{2+}$		$\text{Na}^+$		→	% - ммоль катіонів
$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$	$\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$	$\text{MgSO}_4$	$\text{Na}_2\text{SO}_4$	$\text{NaCl}$	→	Соли, розчинені у воді
$\text{HCO}_3^-$		$\text{SO}_4^{2-}$		$\text{Cl}^-$	→	% ммоль аніонів

**Висновок.** Проведення гідрохімічного аналізу та систематизація результатів досліджень дозволяє класифікувати воду за хімічними показниками, оцінити її якість і придатність для водокористування.

### *Література*

1. Пелешенко В.І., Хільчевський В.К. Методи визначення хімічного складу природних вод. – К.: ВПЦ «Київ. Ун-т». 1993. – 97 с.
2. Охріменко О.В., Гафіатулліна О.Г. «Методичні рекомендації для проведення лабораторних занять з дисципліни «Гідрохімія» для студентів II курсу факультету рибного господарства та природокористування із спеціальності 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища

та збалансоване природокористування». Херсон. РВЦ «Колос», ХДАУ - 2014. - 60 с.

**ПЕЛИХ Н.Л.**

*к.с.-г.н., доцент,*

**ПАНКЄЄВ С.П.**

*к.с.-г.н., доцент,*

*ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», м. Херсон*

*УДК: 636.4.*

## **ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ УТИЛІЗАЦІЇ ВІДХОДІВ СВИНАРСТВА**

**Актуальність.** Промислове свинарство може успішно розвиватися тільки з урахуванням його екологічної безпеки для людини і природи. Особливо це стосується проблем утилізації відходів свинарства і раціонального використання одержуваних на комплексах величезних обсягів гною і гнойових стоків. Так розрахунковий річний вихід гнойових стоків від свинокомплексу на 100000 голів відгодівлі на рік становить 115...120 тис. м<sup>3</sup>. Аналіз стану питань з використання відходів свинарства показує, що розроблені раніше і рекомендовані нині основні технології, машини і обладнання часто не відповідають сучасним технологічним, зоотехнічним, санітарно-ветеринарним і соціально-екологічним вимогам [ 1, 2 ]. Наукові дослідження в цьому напрямку і практичне вирішення проблем видалення і використання відходів свинарства продовжує залишатися найважливішим напрямком наукового забезпечення галузі [ 3 ].

**Мета досліджень.** Обґрунтувати навантаження на природу при утилізації відходів свинарства.

**Результати дослідження.** Проблеми тваринництва тісно пов'язані з проблемами в рослинництві і навпаки. В Україні висока собівартість вирощування злакових культур, і низька якість кормів. Одна з причин в неякісному використанні властивостей речовин, що містяться в гної. Ферми зазвичай розглядають гній як відходи тваринництва непридатні для подальшого використання з користю. Наприклад, щорічні відходи свинокомплексу на

100 тисяч свиней містять 800 т азоту, 400 т калію, 350 т фосфору. Згідно з даними науково-дослідних інститутів в Україні щорічна кількість рідкого гною досягає понад 30 мільйонів тонн. У той же час сільськогосподарські підприємства витрачають величезні суми на придбання мінеральних добрив.

Досвід експлуатації свинарських комплексів показує, що рідкий гній доцільно розділяти механічним шляхом на рідку і тверду фракції і після відповідної переробки використовувати як добриво. Рідкий гній транспортують пересувними засобами або насосами. Ряд технологічних схем передбачає розподіл рідкого гною на тверду й рідку фракції. Тверду фракцію складають на спеціальних майданчиках для нагромадження, карантинування, біотермічного знезараження і вивозять на сільськогосподарські поля під заорювання. Рідку частину (стічні води) відвозять у ємкості-сховища, безпосередньо на поля для очищення і поливу культур дощувальними установками або стаціонарними системами зрошення. Стічні води очищають механічними і біологічними методами.

Для поділу виробничих стоків на фракції застосовують спеціальне механічне обладнання: центрифуги, виброфільтр і віброгрохоти. Відокремлену тверду фракцію вологістю 70...80% механічними засобами складують в бурти, де відбувається її біотермічне знезараження. Рідку фракцію по каналізаційному трубопроводу подають в біологічні ставки і після тривалої витримки використовують на землеробських полях зрошення як органічне добриво. Біологічна обробка рідкої фракції може здійснюватися механічним способом в циркуляційно - окислювальних каналах, аераторах і біофільтрах. Знешкоджені стічні води використовують для рециркуляції в системі гідрозмиву підпільних каналів свинарників.

Інтенсивне промислове свинарство породжує ряд неминучих екологічних проблем. Одна з них видалення та утилізація гною у великих кількостях. Отримання великої кількості рідкого гною на свинокомплексах України є необдумане марнотратство у використанні води, що призводить до збільшення кількості гною в 3...5 разів у порівнянні з показниками Данії. Скорочення



витрат води, поряд з іншими перевагами, спричинить за собою зниження вимог до розмірів і продуктивності очисних споруд і гноєсховищ.

Проведені порівняльні розрахунки ємностей гноєсховищ при змивній і самопливної системі періодичної дії видалення гною на прикладі свиноферми на 27000 свиней на рік.

### Вихід гнойових стоків за рік

Дільниці	Системи видалення гною	
	самосплавна періодична система, м <sup>3</sup>	змивна система, м <sup>3</sup>
Дільниці відтворення	14841,6	41871,07
Дільниця вирощуванні та відгодівлі	23906,3	88781,3
Разом	38747,9	130652,4

При відсутності карантинних ємностей, гноєсховища повинні забезпечити 12-ти місячне зберігання гною під плівкою для біологічного знезараження гною. Для такої експозиції необхідно 4 ємкості, в кожній з яких збирається 5-й місячний вихід гнойових стоку і в подальшому утримується 12 місяців.

Обсяг закритого гноєсховища репродуктора і карантину при самосплавній періодичній системі складе близько 7000 м<sup>3</sup> ( $14841,6 \cdot 5 / 12 = 6184$ ), а 4 ємкості в сумі складуть 28000 м<sup>3</sup>.

Обсяг закритого гноєсховища репродуктора і карантину при змивній системі становитиме 17500 м<sup>3</sup> ( $41871,07 \cdot 5 / 12 = 17446,3$ ), а сума 4 ємкості – 70000 м<sup>3</sup>.

Обсяг закритого гноєсховища дільниці вирощування і відгодівлі при самосплавній періодичній системі становитиме 10000 м<sup>3</sup> ( $23906,3 \cdot 5 / 12 = 9960,9$ ) і 40000 м<sup>3</sup> відповідно 4 ємкості.

Обсяг закритого гноєсховища дільниці вирощування і відгодівлі при змивній системі становитиме 37000 м<sup>3</sup> ( $88781,3 \cdot 5 / 12 = 36992,2$ ) і 148000 м<sup>3</sup> відповідно 4 ємкості.

Загальний обсяг гноєсховищ при змивній системі перевищить загальний обсяг гноєсховищ при самопливній періодичній системі на 150000 м<sup>3</sup>.

Одним шляхом підвищення ефективності використання відходів свинарських ферм є прискорене компостування обезводненої частини стоків. Для цього вченими розроблений типорозмірний ряд установок, які забезпечують швидке перетворення небезпечних відходів тваринництва в якісне органічне добриво. При цьому не до кінця опрацьоване питання про подальше використання рідкої частини стоку. Зарубіжні виробники сільськогосподарської техніки пропонують великий вибір агрегатів для підгрунтового внесення рідких органічних добрив як під час обробітку ґрунту, так і в перебігу періоду вегетації зернових і кормових культур.

**Висновки.** Таким чином, визнаючи в цілому наявне навантаження на природу і негативний вплив стоків свинокомплексів, необхідно відзначити і їх позитивний вплив. Вони як джерело гумусу - основного фактора родючості ґрунту, впливають на родючість і фізико-хімічні, агрофізичні й біологічні властивості ґрунту. Як джерело макро- і мікроелементів, вуглекислого газу, гній суттєво поліпшує баланс біогенних елементів у землеробстві, значно підвищує продуктивність сільськогосподарських культур, поліпшує якість урожаю.

### ***Література***

1. Гончаренко В.М., Шевчук В.К., Журін В.В. Екологічні аспекти при виробництві свинини // Аграрний вісник Причорномор'я. - Одеса, 2005. - Вип. 31. - С.170 - 171.
2. Пляцук Л.Д., Васькін Р.А., Соляник В.О. Альтернативні методи використання відходів тваринництва [Електронний ресурс] [www.pdfactory.com](http://www.pdfactory.com).
3. Філіпчак Н.С. Забруднення довкілля відходами тваринництва [Електронний ресурс] [udau.edu.ua/assets/files/zbirniki/conference/ekologiya/Filipchak](http://udau.edu.ua/assets/files/zbirniki/conference/ekologiya/Filipchak).

**ПЕЛИХ В.Г.**

*д. с.-г.н., професор,*

**УШАКОВА С.В.**

*к.с.-г.н., ст. викладач,*

*ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», м. Херсон*

УДК 631.445.631.95

## **КОРМОВІ РЕСУРСИ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

**Актуальність.** Земельні ресурси – це важливі, багаті об'єкти в природі та житті людини. Завдяки унікальному атрибуту, тобто родючості, вони є головним незамінним засобом виробництва в сільському господарстві.

Забезпечення населення продовольством і сировиною для переробної промисловості є головною метою сільського господарства. Її виконання потребує пошуку шляхів виходу аграрного сектору економіки України з кризового стану і підвищення економічної ефективності виробництва. У зв'язку з цим необхідне всебічне обґрунтування стратегії розвитку сільського господарства як найважливішої передумови досягнення високих кінцевих результатів. Це передбачає використання на засадах системності соціальних, економічних, організаційних, наукових, виробничих та інших факторів, їх узгоджену дію і взаємодоповнення, що формує основи синергії стратегічного розвитку.

Такий розвиток повинен охоплювати вертикаль від господарюючих суб'єктів (підприємства, фермерські господарства, домашні господарства та інші господарючі структури) до району, області, держави. За такої організаційної структури повною мірою почне працювати природний і соціально-економічний потенціали.

**Мета досліджень** – визначення обсягів виробництва продукції тваринництва виходячи з родючості ґрунтів та урожайності кормових культур, які забезпечують певні обсяги поживності раціонів годівлі, рівня продуктивності тварин та науково обґрунтованих норм споживання на душу населення.

*Результати дослідження.* У стратегії розвитку сільського господарства важливими є інтереси його соціуму, зокрема обмеження деградації наявного сільського капіталу в межах суб'єктів господарювання, що останніми роками набуло загрозливих обсягів і вимагає створення умов для його підтримання та зміцнення. Це буде упереджувати деградацію і відмирання соціальних осередків сільських територій. Із часом розвиток сільського господарства має забезпечити таку соціальну, економічну та виробничу розбудову кожного з них, що дасть змогу зберегти і відродити село. Необхідно створити та забезпечити умови товаровиробнику, які дадуть можливість йому конкурувати на світовому ринку.

Дослідження є науковою основою для удосконалення спеціалізації землеробства, впровадження адаптованих до ґрунтово-екологічних умов агротехнологій, диверсифікації сільськогосподарського виробництва. Ринкові умови господарювання зумовлюють необхідність розвитку галузей, адаптованих до умов Херсонщини: виробництво високоякісної продовольчої пшениці, фуражного ячменю, найкращої в Україні продукції баштанництва, ранніх овочів, томатів для переробної промисловості, рисосіяння на засолених солонцюватих ґрунтах приморської смуги тощо.

Нами була створена нормативна база, яка включає агропотенціал природної родючості ґрунтів Херсонської області, урожайності кормових культур (в кормових одиницях) та валовому виході перетравного протеїну (кг), визначення кількості тварин (в умовних головах), витрат кормів на одиницю продукції, оптимізацію співвідношення галузей тваринництва в аграрному виробництві і співвідношення декількох видів продукції (молоко, м'ясо, яйця, вовна) в окремих галузях. У структурі посівних площ кормові культури складала до 30%.

Виходячи з наявного валового виробництва кормів та їх поживності визначали оптимальні обсяги виробництва продукції тваринництва для забезпечення потреб населення області.

Херсонська область є самодостатньою для забезпечення населення продуктами харчування та їх експорту. Так, дані таблиці свідчать, що природна родючість ґрунту області забезпечує отримання продукції тваринництва в межах, що перевищують норми споживання.

**Обсяги виробництва продукції тваринництва на підставі оцінки біопотенціалу ґрунтів при 30% кормових культур в структурі посівних площ**

Показники	Молочне скотарство	М'ясне скотарство	Свинарство	М'ясне птахівництво	Ячне птахівництво	Вівчарство вовнове	Вівчарство м'ясне
Співвідношення галузей тваринництва, %	25	4	35	2,5	32,5	0,8	0,2
Витрати кормових одиниць на 1 кг продукції, кг к.од/кг	1,3	10	4,8	2,2	2*	80	8
Кількість кормових одиниць, тис т к. од	689,37	110,30	965,12	68,94	896,18	22,06	5,51
Обсяг виробництва продукції, тис т	530,3	11,03	201,07	31,34	448,09	0,27	0,69
Виробництво продукції на душу населення, кг	474,7	9,9	180,0	28,1	401,2	0,2	0,6
		218,0					

Примітка: \*на 10 шт. яєць

Розрахунки проведені з урахуванням чисельності населення Херсонської області станом на 01.01.07 – 1117,1 тис. жителів. При 30% площ кормових культур в загальній структурі посівних площ виробництво молока і молочних продуктів буде на рівні 474,7 кг (при нормі 262...380 кг), м'яса 218 кг в живій масі або 152,1 м'яса і м'ясопродуктів. Виробництво яєць буде становити 448,1 млн. штук (401,2 шт. яєць на душу населення при нормі 280 шт.).

Отримані дані вказують, що галузь тваринництва Херсонської області при наявному біопотенціалі ґрунтів має перспективи подальшого розвитку і значного збільшення обсягів виробництва продукції.

**Висновки.** Встановлено, що обсяги виробництва продукції тваринництва в Херсонській області дозволяють повністю забезпечити потреби населення в продуктах харчування та реалізації її частини на експорт.

### *Література*

1. Кіщак І.Т. Пріоритетні напрями організації розвитку виробництва комбікормів. – Миколаїв. – 2002. – 105с.
2. Полупан М.І., Соловей В.Б., Кисіль В.І., Величко В.А. Визначник еколого-генетичного статусу та родючості ґрунтів України: Навчальний посібник. – К.: Колобіг, 2005. – 304с.
3. Демьохін В.А, Пелих В.Г., Полупан М.І., Величко В.А., Соловей В.Б. Ґрунтові ресурси Херсонської області. – Київ: Коло біг, 2007. – 130 с.

**ПЕТРОВА А.Т.**

*к.т.н., доцент,*

*ГВУЗ «Херсонский государственный аграрный университет», г. Херсон*

УДК 515.2

## **НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ДЕФОРМАЦИИ КООРДИНАТНЫХ СИСТЕМ**

Различные преобразования пространственных координатных систем, применяемых в математике, могут быть рассмотрены как конструктивные деформации исходной пространственной декартовой системы координат.

В данной работе рассмотрим вариант, когда пространственная система координат представляется в виде конгруэнции прямых или кривых линий. Параметрами луча и точки на луче являются три линейные или угловые величины, условия отсчета которых мы определим заранее. Началом отсчета может быть точка, прямая линия или поверхность.

С этой точки зрения декартову пространственную систему координат представим как конгруэнцию  $(KГ1,0)$  вертикальных прямых. В этом случае координаты  $x, y$  являются параметрами луча конгруэнции, а координата  $z$ -

параметром точки на луче. Аналогично декартову пространственную систему координат можно представить как конгруэнцию  $KГ(1,0)$  горизонтальных прямых, параллельных оси  $OX$  или оси  $OZ$ . Тогда параметрами луча являются координаты соответственно  $y, z$  или  $x, z$ , а параметром точки на выделенном луче - соответственно координата  $x$  или координата  $y$ .

Этот принцип деформации пространства можно использовать для конструирования различных, в том числе и специальных, координатных систем. Наличие новых координатных систем, представленных в виде некоторых конгруэнций прямых линий, позволяет ввести понятие обобщенной системы координат. Геометрическим аппаратом такой обобщенной системы координат может быть любая конгруэнция прямых или кривых линий, с учетом конкретных условий, связывающих параметры конгруэнции. Параметры конгруэнции, условия отсчета координат, а также начало отсчета координат могут быть наперед заданными условиями конструируемой поверхности.

Частными случаями обобщенной системы координат являются известные цилиндрическая и сферическая координатные системы. На конкретных примерах конструкции стандартных цилиндрической и сферической координатных систем рассмотрим справедливость утверждения понятия обобщенной координатной системы.

Полагаем, что цилиндрическая координатная система образована из конгруэнции  $KГ(1,1)$  горизонтальных прямых. Эта конгруэнция состоит из двух директрис, одной директрисой является ось  $OZ$ , а второй директрисой является бесконечно удаленная прямая линия. Луч такой конгруэнции выделяется параметрами  $\varphi, z$ , а точка на луче выделяется параметром  $\rho$ .

Сферическую координатную систему представляем как конгруэнцию  $KГ(1,0)$ -связку прямых с собственным центром. В этом случае луч конгруэнции выделяется параметрами  $\varphi, \theta$ , а точка на луче такой конгруэнции выделяется параметром  $\rho$ .

Таким образом, представление координатных преобразований пространственных координатных систем как их некоторая деформация,

позволяет значительно расширить возможности прикладного значения геометрических преобразований для конструирования сложных кривых поверхностей применяемых в строительстве, архитектуре, машиностроении и других отраслях.

**ПЕТРОВА О.А.**

*к.э.н., доцент,*

*ГВУЗ «Херсонский государственный аграрный университет», г. Херсон*

## **БИОРЕМЕДИАЦИЯ ПОЛИГОНОВ ТБО В СИСТЕМЕ ОЧИСТКИ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ЭКОСИСТЕМ**

Грамотное обращение с отходами — жизненно важная задача для региональных агломераций. Мировой опыт в области размещения твёрдых бытовых отходов (ТБО) показал, что наиболее распространён способ размещения ТБО на полигонах (свалках). Эта проблема стоит особенно остро с учётом большого количества образуемых отходов, высокой плотности населения, истощения ресурсов мусорных полигонов и недостатка свободных площадей для строительства новых. Несмотря на то, что о необходимости решения этой проблемы говорится уже много лет, реальных действий по существенному уменьшению объёмов полигонного захоронения пока нет. Крупные промышленные районы характеризуются более высоким уровнем дохода и разнообразием товаров широкого потребления, что влияет на преобладание доли пластмассы, стекла и картона (упаковочные материалы, печатная периодика) в общем объёме твёрдых бытовых отходов. Бытовые отходы сельскохозяйственных районов характеризуются высоким процентным содержанием органики.

Полигон ТБО является сложной антропогенной системой, функционирующей длительное время и воздействие его на окружающую природную среду с полной его ассимиляцией продолжается более 70 лет. Состав ТБО подвержен сезонным изменениям и характеризуются увеличением содержания пищевых отходов в летний период, что связано с большим



употреблением овощей и фруктов в рационе питания. Опасное воздействие полигонов ТБО связано с интенсивным протеканием в толще депонированных отходов физико-химических и биохимических процессов, результатом чего является деградация сложных органических веществ и образование инфильтрата и биогаза.

В настоящее время, как для всего мира, так и для Украины актуально решение вопроса о размещении твердых бытовых отходов и, соответственно, последующая рекультивация земель, находящихся под ними (полигонов). С каждым годом в регионах страны наблюдается положительная динамика увеличения площадей, отчуждаемых под полигоны, уменьшение сельскохозяйственных площадей. Твердые бытовые отходы образуются в результате хозяйственной деятельности человека и способствуют дестабилизации геоэкологической обстановки. При этом нужно учитывать изменение физико-химического состава отходов, так как увеличивается количество соединений искусственного происхождения, таких как пластики, препараты бытовой химии, которые содержат вещества с высокой степенью токсичности.

Катастрофическая проблема мусорных свалок и переработки отходов в Украине существует уже давно. Более 160 тыс. гектаров земли, которую можно было бы использовать для сельскохозяйственных нужд, переданы под полигоны для мусора. На огромной территории хранится около 35 млрд т. отходов. При этом каждый год в стране возникает около 12 тыс. незаконных мусорных свалок, так как существующих на сегодняшний день подконтрольных полигонов недостаточно [1].

По данным из Минэкологии, Минрегионстроя и экологов, площадь всех мусорных свалок в Украине составляет более 10 тыс. га, а объем мусора - около 1,2 кубических км.

В условиях урбанизации существует потребность в возвращении земель закрытых полигонов, несанкционированных свалок в хозяйственную деятельность города для строительства социальных объектов. Необходимо

отметить и неблагоприятный экологический аспект, как действующих полигонов, которые введены в эксплуатацию при отсутствии на тот период требований к рекультивации с учетом близкого расположения с жилым сектором, так и закрытых в настоящее время полигонов. В составе газов на полигоне присутствуют метан, углекислый и угарный газ, аммиак, сероводород и многие другие. В жаркую и сухую погоду, они склонны к воспламенению, происходят постоянные пожары на полигоне, которые не так легко потушить. Запах аммиака привлекает крыс, мух и тараканов, что создает крайне опасную санитарно-эпидемиологическую обстановку. Образуется фильтрат, который формируется под действием инфильтрации атмосферных осадков в толщу отходов, он поступает в подземные и поверхностные водоемы. Содержание таких металлов, как кадмий, кобальт, мышьяк, железо, б никель, свинец и ртуть в десятки раз превышает предельно допустимые концентрации.

Биологическая рекультивация земель – это комплекс фитомелиоративных и агротехнических мероприятий по восстановлению плодородия и народно-хозяйственной ценности нарушенных земель, направленных на улучшение агрофизических, биохимических и других свойств рекультивационного слоя почвы. Она предусматривает систему обработки и удобрения насыпного слоя, посадку деревьев, кустарников и многолетних трав.

Биоремедиация является средством удаления и переработки отходов, в частности к способу утилизации твердых бытовых отходов, а также утилизации нефти - и шламоотстойников, очистки загрязненных почв под АЗС, нефтеперерабатывающими предприятиями и может быть использована для восстановления ландшафта в различных климатических условиях с холодным климатом включительно. Биоремедиация - способ утилизации свалок твердых бытовых отходов путем трехэтапной переработки, на первом этапе включает установление и соединения между собой в систему снаряженных вертикальными перфорированными участками труб, через которые подают биопрепараты для обеззараживания и уничтожения органической составляющей мусора без экскавации, а на втором этапе металл, стекло, камни,

остатки строительных материалов сортируют и транспортируют на дальнейшую переработку, при этом на третьем этапе свалку утрамбовывают и засыпают слоем почвы. Как биопрепараты используют энзимы, которые подают под пульсирующим давлением, а перфорированные вертикальные участки труб располагают в шахматном порядке в объеме свалки.

Технология объемной биоремедиации полигонов ТБО активизирует процессы разложения (переключает процессы на аэробные), ускоряя переход в биологически стабильное состояние органической части ТБО, являющейся главной причиной экологической и санитарно-экологической опасности таких объектов. Биоремедиация включает в себя комплекс разработок и технологий, задачей которых является использование биохимического потенциала аборигенных, адаптированных или модифицированных биологических систем, прежде всего микроорганизмов. Суть технологии заключается в составлении адаптированных водных и газовых композитов, подобранных определенным образом, для катализа процесса разложения органической составляющей полигона ТБО и нейтрализации(устранении) свалочного(парникового) биогаза.

Способ объемной биоремедиации позволяет резко снизить концентрацию метана (парникового газа), переключить анаэробную среду микроорганизмов на аэробную в теле полигона, устранить запахи гниения отходов, очистить дренажные воды (инфильтрат) до состояния технической воды, дополнительно уплотнить тело полигона и устранить разнос отходов и пыли.

**Преимуществами этого метода являются:**

- улучшение экологической ситуации, уменьшения санитарной зоны полигонов;
- низкие капитальные затраты на реализацию технологии, компенсация за снижение выбросов (в пересчете на CO<sub>2</sub>), компенсация за утилизацию мусора, возможность электро- и теплогенерации, перехода на "зеленый тариф";
- регулируемость на всех этапах;
- короткие сроки реализации.

Все полигоны совершенно разные по морфологии, по наличию патогенов, по стадии разложения. Сказать во сколько обойдётся полигон достаточно сложно. В Европе утилизация органики в теле полигона стоит 20-25 евро/м<sup>3</sup>, в зависимости от морфологии. Реально на практике по технологии биоремедиации полигонов себестоимость составляет (\$- доллар США):

- Польша- \$16,1;
- Краматорск (Украина) –\$12,3;
- Новояворивск (Украина) – \$11,8;
- Поселок Мирный (Крым)- \$ 8,1;
- Белгород (Россия) –\$ 9,2.

Данная технология прошла испытания и имела благоприятный исход применения не только в Украине, но и за ее пределами, а именно в Польше, Южной Корее, странах СНГ.

### *Литература*

1. "Украину "съедают" мусорные свалки": экологи требуют немедленно решить проблему переработки отходов. URL: <https://styler.rbc.ua/rus/zhizn/ukrainu-sedayut-musornye-svalki-ekologi-trebuyut-1466018310.html>.

**ПЕТУХОВ М.О.**

*аспірант,*

*Інститут зрошуваного землеробства*

*Національної академії аграрних наук, м. Херсон*

## **ОРГАНІЧНЕ ЗЕМЛЕРОБСТВО ЯК ЗАПОРУКА ЗАПОБІГАННЯ ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТІВ ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ**

**Актуальність.** Зміни балансу як макро-, так і мікроелементів в системі ґрунт-рослина часто залежать від норми застосування добрив, набору культур у сівозміні, їх виносу врожаєм, морфологічних, фізико-хімічних особливостей ґрунтів, способів обробітку ґрунту. Важкі метали можуть засвоюватись рослинами, нагромаджуватись у них, потрапляти в організм тварин і

людини [1, с. 256]. Тому виникає проблема забруднення ґрунтів і необхідність її запобігання та ліквідації. Ведення органічного землеробства може виступати як один із дієвих шляхів оздоровлення ґрунтів, екосистем і людей. Воно залежить від екологічних процесів, біологічної різноманітності та природних циклів, характерних для місцевих умов, при цьому уникається використання шкідливих ресурсів, які викликають несприятливі наслідки [2, с.1].

**Мета дослідження** полягає у визначенні основних засобів зменшення вмісту рухомих сполук важких металів у ґрунті при веденні органічного землеробства.

**Результати дослідження.** Щорічно на поверхню ґрунтів потрапляє велика кількість різноманітних речовин із атмосфери (в тому числі шкідливих промислових викидів) при внесенні пестицидів і баластних речовин з мінеральними добривами. Ґрунтовий покрив поглинає більшість хімічних речовин, що залучаються до біосфери. Завдяки своїм властивостям ґрунт також – головний акумулятор, сорбент і руйнівник токсикантів. В цьому проявляється одна із важливих екологічних функцій ґрунту. Разом з тим забруднення ґрунтового середовища порушує і послаблює екологічні функції ґрунту [3, с. 406].

Землеробство, як один із перших видів діяльності людства, тривалий час було спрямоване лише на збільшення виробництва продовольства та одержання сировини для промисловості. Такий підхід призвів до постійного зростання витрат енергії та ресурсів на виробництво одиниці продукції, а також до виснаження природного потенціалу ґрунтів і забруднення довкілля. Для запобігання цих процесів було започатковано альтернативні системи землеробства (біологічне, органо-біологічне, біодинамічне, екологічне, органічне).

Основними елементами всіх цих систем землеробства є:

- заборона використання мінеральних добрив і пестицидів;
- підтримка родючості ґрунтів за рахунок внесення органічних добрив (гною, сидератів, рослинних решток, іншої органіки);

- мінімальний ґрунтозахисний обробіток ґрунту, що запобігає його деградації;
- дотримання науково обґрунтованих сівозмін;
- біологічні засоби боротьби зі шкідниками;
- заборона використання генетично модифікованих організмів [4, с.152].

Родючість ґрунту та спрямованість різних хімічних і біологічних перетворень, що відбуваються в ній, багато в чому залежать від кислотності середовища. Аміачна селітра, хлористий калій і інші добрива сприяють підкисленню ґрунтового розчину, змінюють спрямованість цих процесів і негативно впливають на рослини.

Негативна дія систематичного застосування добрив на рослини, крім підкислення ґрунтового розчину, обумовлена і збільшенням рухливості сполук важких металів, при якому змінюються чисельність і видовий склад мікроорганізмів [5, с.1].

Мінеральні добрива є основним джерелом забруднення ґрунтів важкими металами і токсичними елементами. Це пов'язано зі вмістом у сировині, що використовується для виробництва мінеральних добрив, стронцію, урану, цинку, свинцю, ванадію, кадмію, лантанодів та інших хімічних елементів. Їх повне вилучення або не передбачається взагалі, або ускладнюється технологічними факторами

При внесенні мінеральних добрив в дозі 109 кг / га NPK в ґрунт надходить приблизно 7,87 г міді, 10,25 – цинку, 0,21 – кадмію, 3,36 – свинцю, 4,22 – нікелю, 4,77 – хрому [6, с.65]. Велика частина хімічних елементів, що потрапили в ґрунт, знаходиться в малорухомому стані. Період напіввиведення кадмію становить 110 років, цинку – 510, міді – 1500, свинцю – кілька тисяч років [7, с.270]. Таким чином відмова від використання мінеральних добрив та пестицидів сприятиме подальшому припиненню інтоксикації ґрунту важкими металами.

Одним із основних принципів органічного землеробства є відтворення родючості ґрунтів, що проводиться за рахунок органічних добрив – гною,

нетоварної частини врожаю (солома зернових і зернобобових, подрібнені стебла соняшнику, кукурудзи, сорго, гички, огуд тощо), а також післяжнивних посівів сидератів та ін.

Так, наприклад, було встановлено, що біогумус активує функціонування бактеріальної мікрофлори за зростання біомаси мікроорганізмів, внаслідок чого посилюється процес біологічного поглинання металів і залучення їх у біомасу мікроорганізмів ґрунту. Фіксовані мікроорганізмами важкі метали є менш доступними для рослин, порівняно з важкими металами, що адсорбуються глинистими мінералами ґрунту.

За результатами досліджень колоїдів ґрунту та їх фракцій було встановлено, що внесення біогумусу є ефективним важелем впливу на екологічне відтворення вуглецевого балансу ґрунту, відновлення та поліпшення його структури, фіксацією важких металів колоїдами ґрунту та органічними речовинами біогумусу, збільшення поглинальної здатності ґрунтів [8, с.56].

Стабілізація рівню рН близько нейтрального, збільшення об'єму катіоннообмінної ємності, що характерні при застосуванні органічних добрив сприяє усуненню негативної взаємодії важких металів, що знаходяться в ґрунті з контактуючою біотою.

При застосуванні мінімального ґрунтозахисного обробітку ґрунту відбувається обмеження аерального надходження важких металів до ґрунту за рахунок скорочення обсягів викидів вихлопних газів. Саме через вихлопні гази у ґрунт потрапляє значна кількість свинцю, хрому, ванадію, нікелю. Отже, даний спосіб обробітку ще раз доводить раціональність ведення органічного землеробства.

**Висновок.** Поряд з іншими забруднювачами ґрунтів, особливо небезпечними є важкі метали. Накопичення в ґрунтах важких металів чинить негативний вплив на найважливіші ґрунтово-біологічні процеси, що призводить до падіння родючості, врожайності і якості сільськогосподарської продукції. При веденні органічного землеробства, яке передбачає відмову від застосування мінеральних добрив, пестицидів, внесення органічних добрив,

мінімальний обробіток ґрунту та застосування науково-обґрунтованих сівозмін, відмічається скорочення вмісту рухомих сполук важких металів та загальне оздоровлення ґрунту.

### *Література*

1. Вплив довготривалого застосування добрив на вміст важких металів у чорноземі вилугуваному / Я. П. Цвей // Збірник наукових праць [Інституту цукрових буряків УААН]. – 2003. – Вип. 5. – С. 256–263.

2. Федерація органічного руху України: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [www.organic.com.ua](http://www.organic.com.ua).

3. Ковриго В.П. и др. Почвоведение с основами геологии – М.: Колос, 2000. – 416 с: ил. – (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений).

4. Кузьменко О.Б. Органічне землеробство як фактор євроінтеграції України/ О.Б. Кузьменко// Вісник Полтавської державної аграрної академії. – Полтава: Вид-во ПДАА, 2013. – №4. – С.151–155.

5. Безуглов В.Г., Гогмачадзе Г.Д. Минеральные удобрения и свойства почвы // АгроЭкоИнфо. – 2009, №2. 17 с.

6. Алексеев Ю.В. Тяжелые металлы в почвах и растениях. Л.: Агропромиздат, 1987. 142 с.

7. Химическое загрязнение почв и их охрана / Орлов Д.С, Малинина М.С., Мотузова Г.В. и др. М.: Агропромиздат, 1991. 303 с.

8. Спосіб екологічної ремедіації ґрунту, техногенно забрудненого переважно кадмієм, свинцем, цинком та хромом / В. Л. Самохвалова, А. І. Фатєєв, С. Г. Зуза, В. О. Зуза, В. М. Горякіна // Агрохімія і ґрунтознавство. – 2014. – Вип. 81. – С. 51–59.



**ПОГРОМСЬКА Я. А.**  
*науковий співробітник,*  
**ТЮТЮННИК Н. В.**  
**РОТАЧ Ю. В.**  
**КАЧАНОВА О. В.**

*Лабораторія родючості ґрунтів та ґрунтозахисних технологій  
ДП «ДГ «Донецьке» Національного науково центру «Інститут  
ґрунтознавства та агрохімії» імені О. Н. Соколовського, м. Харків*

УДК 631.82:631.81

## **РУХОМІСТЬ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ ТА МІКРОЕЛЕМЕНТІВ У ЧОРНОЗЕМІ ЗВИЧАЙНОМУ ДОНЕЧЧИНИ НА ҐРУНТАХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**

*Актуальність.* Вміст поживних речовин в ґрунті є одним з критеріїв оцінки агроєкологічних умов при вирощуванні сільськогосподарських культур. Велике значення в живленні рослин належить мікроелементам. Забезпеченість ґрунтів мікроелементами обумовлена факторами ґрунтоутворення, гранулометричним складом ґрунтоутворюючих порід і самого ґрунту, вмістом органічної речовини, а в промислових регіонах – і впливом техногенного навантаження. Сучасне землеробство характеризується інтенсивним використанням ґрунтового покриву і супроводжується змінами водного, повітряного, поживного режимів, мобілізацією ґрунтових ресурсів, що призводить до порушення природного кругообігу біофільних елементів. Встановлено, що з мінеральними добривами в ґрунт надходить незначна кількість мікроелементів. У зв'язку з цим, їх вплив на мікроелементний склад ґрунту здійснюється не стільки за рахунок привнесення мікроелементів з туками, скільки від зміни агрохімічних властивостей ґрунту: реакції ґрунтового розчину, вмісту гумусу, співвідношення елементів в ґрунтово-поглинальному комплексі [1-7]. Тому вивчення трансформації елементного складу ґрунтів являється важливою умовою оцінки їхнього стану, прогнозу змін і пошуку шляхів їх поліпшення.

**Мета дослідження** - визначення впливу агрохімічного стану чорнозему звичайного Донецького регіону на вміст мікроелементів та важких металів у ґрунті для оптимізації використання земельних ресурсів регіону сільськогосподарського призначення.

**Результати дослідження.** Основний фонд орних земель Донецького регіону [8] складають чорноземи звичайні середньо- і малогумусні на лесах та лесоподібних породах важкоглинистого і легкоглинистого механічного складу. В переважній більшості (94 %) за карбонатністю орного шару чорноземи регіону представлені безкарбонатними та малокарбонатними відмінностями з вмістом карбонатів кальцію < 10 г/кг ґрунту. За лужністю ґрунти регіону представлені у 59 % нейтральними (рН 6,1-7,0), у 34 % слаболужними (рН 7,1-7,5), у 4 % близькими до нейтральних (рН 5,6-6,0) та у 2 % середньолужними (рН 7,6-8,0) відмінностями. За валовим вмістом мікроелементів середньорегіональні показники тільки для заліза та мангану є нижчими кларків за Виноградовим [9]. За вмістом рухомих мікроелементів і важких металів спостерігаються випадки як підвищеної, так і дуже низькою рухомості елементів в ґрунті (табл. 1).

Таблиця 1

**Вміст рухомих форм мікроелементів у ґрунтах Донецького регіону під зерновими колосовими, мг/кг ґрунту**

Елемент	Межі коливання	Середнє значення	Елемент	Межі коливання	Середнє значення
Co	0,01 – 2,33	0,45	Cd	0,01 – 0,36	0,08
Cu	0,01 – 1,68	0,34	Cr	0,01 – 4,22	0,72
Mn	4,13 – 58,42	20,13	Ni	0,01 – 1,45	0,54
Fe	0,08 – 7,25	1,09	Pb	0,01 – 3,47	0,86
Zn	0,02 – 5,34	0,45			

Ґрунти регіону мають досить високий відсоток забруднення на Pb, Cd та Co (у 41 %, 37 % і 33 % випадків відповідно), до 4 % маємо випадки із забрудненням Cu, Fe, Mn і 1% надлишку в ґрунті Zn. Подвійне Cd, Pb забруднення відповідає 16 % випадків, 4 % – забруднення трьома елементами

Cd, Pb, Co. Частота інших комбінацій не перевищує 3 %. Забезпеченість ґрунтів мікроелементами [10] також істотно варіює. Від підвищеного до дуже високого рівня Co спостерігається в 75 % випадків, Mn – в 87 %. Частота низького і дуже низького рівня рухомості цих елементів – в 17 % і 5 % відповідно. Рівень рухомого Zn дуже низький у 97 %, а Cu – в 18 %. За екологічного нормування [11] низький рівень рухомості Fe в ґрунті відповідає 69 % випадків. В цілому ґрунти регіону характеризуються високою забезпеченістю для зернових культур Co і Mn, середньої – Cu і низькою – рухомим Fe і Zn.

За агрохімічною характеристикою майже 72 % земель регіону під зерновими культурами недостатньо забезпечені фосфором (вміст фосфатів становить не більше 1,5 мг/100 г ґрунту), половина з них – низької забезпеченості і за азотом. Біля 5 % розораних земель мають надмірний рівень основного живлення. Низькою є забезпеченість 20 %, 30 %, 97 % та 75 % земель елементами Co, Cu, Zn та Fe відповідно. Тобто, сучасні технології сільськогосподарського виробництва потребують врегулювання живлення зернових культур.

Дослідженнями і виробничою практикою показано, що рухомість важких металів і мікроелементів в чорноземних ґрунтах Донбасу формується відповідно до його агрохімічного стану.

*Реакція ґрунтового розчину.* «Кількість доступних форм мікроелементів безпосередньо залежить від рівня кислотності ґрунтового покриву» [12]. В умовах регіону серед земель під зерновими культурами перехід від слабокислих і нейтральних ґрунтів до слаболужних призводить до зменшення вмісту рухомих форм багатьох мікроелементів (табл. 2).

Таблиця 2

**Вміст рухомих форм мікроелементів і важких металів за різних рівнів рН ґрунтового розчину орного шару ґрунту, мг/кг**

рН	Co	Cu	Fe	Mn	Zn	Cd	Cr	Ni	Pb
5,9 – 7,0	<u>0,01-2,21</u> 0,42	<u>0,01-1,68</u> 0,36	<u>0,08-7,25</u> 1,20	<u>4,13-58,42</u> 21,05	<u>0,02-2,31</u> 0,35	<u>0,01-0,36</u> 0,09	<u>0,01-3,26</u> 0,72	<u>0,01-1,45</u> 0,59	<u>0,01-3,47</u> 0,82

7,1 – 8,0	<u>0,01-2,33</u> 0,55	<u>0,01-1,10</u> 0,29	<u>0,18-1,39</u> 0,67	<u>6,58-43,46</u> 16,72	<u>0,11-5,34</u> 0,80	<u>0,01-0,15</u> 0,06	<u>0,01-4,22</u> 0,71	<u>0,01-0,83</u> 0,33	<u>0,20-2,27</u> 1,01
-----------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	----------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Примітка. Над ризикою – межі коливань, під ризикою – середнє значення

*Карбонатність* впливає на рухомість мікроелементів за рахунок утворення їхніх нерозчинних солей. Вплив підвищення карбонатності орного шару ґрунтів регіону під зерновими культурами на вміст рухомих мікроелементів показано в таблиці 4. На малокарбонатних ґрунтах регіону можна спостерігати зменшення рухомості марганцю, заліза і цинку. Слабокарбонатні і малокарбонатні ґрунти часто характеризуються меншим вмістом рухомого цинку (див. табл. 4).

Таблиця 4

**Вміст рухомих форм мікроелементів і важких металів залежно від карбонатності орного шару ґрунту, мг/кг**

CaCO <sub>3</sub> , г/кг ґрунту	Co	Cu	Mn	Fe	Zn	Cd	Cr	Ni	Pb
0,0 (безкарбонатні)	<u>0,13-1,17</u> 0,52	<u>0,01-1,68</u> 0,52	<u>6,58-43,46</u> 22,45	<u>0,18-3,69</u> 1,20	<u>0,19-5,34</u> 0,83	<u>0,01-0,15</u> 0,06	<u>0,22-4,22</u> 1,32	<u>0,05-1,05</u> 0,64	<u>0,29-1,14</u> 0,66
< 10,0 (слабокарбонатні)	<u>0,01-2,21</u> 0,42	<u>0,01-1,16</u> 0,31	<u>4,13-58,42</u> 19,99	<u>0,08-7,25</u> 1,09	<u>0,02-2,74</u> 0,39	<u>0,01-0,36</u> 0,08	<u>0,01-3,26</u> 0,66	<u>0,01-1,45</u> 0,53	<u>0,01-3,47</u> 0,87
10,0-60,0 (мало- і середньо-карбонатні)	<u>0,02-2,33</u> 0,74	<u>0,13-1,10</u> 0,52	<u>11,80-38,86</u> 18,92	<u>0,47-1,39</u> 0,84	<u>0,17-0,46</u> 0,24	<u>0,01-0,11</u> 0,05	<u>0,19-1,43</u> 0,68	<u>0,11-1,20</u> 0,40	<u>0,12-3,42</u> 1,01

Примітка. Над ризикою – межі коливань, під ризикою – середнє значення

*Гумус* закріплює іони мікроелементів у ґрунті, змінюючи їх рухомість [13]. Згідно [14] 5 % гумус у ґрунті знижує вміст кобальту в культурах майже на половину.

Підвищення гумусованості ґрунтів регіону призводить до зменшення вмісту багатьох рухомих мікроелементів (табл. 5). Але для міді часто спостерігається позитивна залежність рухомості від вмісту гумусу [15], що пояснюється здатністю міді до утворення з органічними речовинами ґрунту комплексних сполук, які за своєю стійкістю дозволяють підвищити рухомість міді у більш гумусованих ґрунтових відмінностях.

Таблиця 5

**Вміст рухомих форм мікроелементів і важких металів в залежно від гумусованості орного шару ґрунту, мг/кг**

Загальний гумус за Тюрнімом, %	Co	Cu	Mn	Fe	Zn	Cd	Cr	Ni	Pb
1,53 – 3,01	<u>0,01-</u>	<u>0,01-</u>	<u>8,05-</u>	<u>0,08-</u>	<u>0,08-</u>	<u>0,01-</u>	<u>0,01-</u>	<u>0,02-</u>	<u>0,01-</u>
	<u>1,21</u>	<u>0,99</u>	<u>58,42</u>	<u>7,25</u>	<u>5,34</u>	<u>0,22</u>	<u>2,96</u>	<u>1,45</u>	<u>3,27</u>
	0,40	0,28	22,87	1,42	0,52	0,09	0,51	0,60	0,74
3,13 – 6,11	<u>0,01-</u>	<u>0,04-</u>	<u>4,13-</u>	<u>0,12-</u>	<u>0,02-</u>	<u>0,01-</u>	<u>0,01-</u>	<u>0,01-</u>	<u>0,08-</u>
	<u>2,33</u>	<u>1,68</u>	<u>49,74</u>	<u>3,00</u>	<u>3,42</u>	<u>0,36</u>	<u>4,22</u>	<u>1,30</u>	<u>3,47</u>
	0,50	0,41	17,24	0,73	0,37	0,07	0,93	0,47	1,00

Примітка. Над рискою – межі коливань, під рискою – середнє значення

**Висновки.** Встановлено, що рухомість важких металів і мікроелементів в чорноземних ґрунтах Донбасу формується відповідно до реакції ґрунтового розчину, карбонатності та гумусованості орного шару ґрунту. Корегування технологічних засобів вирощування сільськогосподарських культур, зокрема, удобрення, у відповідності до агрохімічних особливостей ґрунту сприятиме підвищенню ефективності виробництва рослинної продукції в умовах Донецького регіону.

### *Література*

1. Науково-методичні рекомендації з оптимізації мінерального живлення сільськогосподарських культур та стратегії удобрення / за ред. М. М. Городнього. – К. : ТОВ “Альфа”, 2004. – 140 с.
2. Микроэлементы в сельском хозяйстве / под редакцией: С. Ю. Булыгина, д. с.-х. н., профессора, чл.-корр. УААН. – Дніпропетровськ : «Січ», 2007. – 100 с.

3. Фатеев А. И. Основы применения микроудобрений / А. И. Фатеев, М. А. Захарова. – Х. : Типография № 13, 2005. – 134 с.
4. Алексеев Ю. В. Тяжёлые металлы в почвах и растениях / Ю. В. Алексеев. – Л. : Агропромиздат. Ленинградское отд-ние, 1987. – 142 с.
5. Крупский Н. К. Содержание микроэлементов в почвах УССР / Н. К. Крупский, А. М. Александрова. // Агрехимическая характеристика почв СССР, Украинская ССР. – М. : Наука, 1973.– С. 107-124.
6. Головина Л. П. Уровни содержания микроэлементов в почвах лесостепи УССР / Л. П. Головина, М. Н. Лысенко, А. М. Александрова // Агрехимия. – 1989. – №12. – С. 60-67.
7. Кабата-Пендиас А Микроэлементы в почвах и растениях // А. Кабата-Пендиас, Х. Пендиас. – М. : Издательство «Мир», 1989. – 425 с.
8. Ковриго В. П. Почвоведение с основами геологии / В. П. Ковриго, И. С. Кауричев. – М. : Колос, 2000. – 416 с.
9. Фоновий вміст мікроелементів у ґрунтах України / за редакцією А. І. Фатєєва, Я. В. Пащенко. – Харків, 2003.– 120 с.
10. Кудеяров В. Н. Баланс азота и трансформация азотных удобрений в почвах / В. Н. Кудеяров, П. Биелек, О. А. Соколов.– Пушино, 1986. – 160 с.
11. Кудеяров В. Н. Имобилизационно-минерализационные процессы превращения азотных удобрений в почвах //Вест. с.-х. науки. – 1987. – № 6. – С. 31–38.
12. Методика визначення забезпеченості ґрунтів мікроелементами для потреб плодових насаджень та заходи із усунення їх нестачі в мінеральному живленні / [за ред. А. І. Фатєєва]. – Х. : КП «Типографія № 13», 2013. – 61 с.
13. Ильин В. В. Химические элементы в системе почва-растение. – Новосибирск: Наука, 1982. – С. 18–28.
14. Freiberg G.Y. Absorption of trace elements-Cu and Co by some field cultivars in relation to the content of organic matter in soil. – Izv. Akad. Nauk. Latvijk SSR 2 ,– 1970. – P. 116–121.

15 Корреляционные ассоциации и модели уравнений регрессии микроэлементов в почве Режим доступа: <http://www.activestudy.info/korrelyacionnye-associacii-i-modeli-uravnenij-regressii-mikroelementov-v-pochve>.

**ПОПОВА О.**

*здобувач вищої освіти першого (бакалаврського) рівня четвертого року навчання,*

**МУЗИКА Н.М.**

*старший викладач,*

*ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», м. Херсон.*

## **КЛАСИФІКАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ ТЕХНОГЕННОГО ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ**

Україна вирізняється дуже різними природними умовами, що спричиняє можливе виникнення на її території багатьох небезпечних природних процесів і явищ та певні просторові закономірності їх прояву в різних географічних зонах і районах.

*Природний фактор* – будь-який фактор (предмет, явище, рушійна сила процесів, умови їх перебігу), що діє незалежно від людини та без її участі або пов'язаний із її біологічною сутністю: безпосередня дія природного фактора в певних межах може змінюватися.

*Суб'єктивні передумови класифікації процесів впливу на довкілля* залежать від позиції конкретної особи або групи осіб, які здійснюють аналіз антропогенного впливу. Часто такі оцінки робляться інтуїтивно. У цьому плані процеси антропогенного впливу на природу можуть бути класифіковані на три групи: нейтральні, негативні та позитивні.

Нейтральні терміни-поняття, звичайно, характеризують тільки напрями, характер, вид процесів діяльності людини, безпосередньо пов'язаних зі зміною компонентів природи. При цьому поза увагою залишаються можливі наслідки таких змін. Прикладом може служити ціла низка термінів у різному сполученні

зі словом «природа»: «використання» (наприклад, природокористування – використання природи), «освоєння», «перетворення», «зміна», «споживання», «господарювання». Умовно до групи нейтральних можна віднести терміни «підкорення», «вторгнення», «втручання», що внаслідок властивого їм відтінку агресивності мають дещо негативний підтекст. З 1960 р. цього ж негативного забарвлення (однак з іншої причини) почав набувати колись нейтральний термін вплив (на природу). Причина цього – характер діяльності людини, що набирає все більш деструктивної спрямованості. У спеціалізованій літературі можна зустріти й інші терміни, що передають уже «напіввідтінки» або напівтони характеристики процесів антропогенної діяльності. Прикладом можуть бути терміни: «природотворчість», «природооудухотворення», «природоінтелектуалізація» та ін.

*Негативні* терміни-поняття характеризують процеси антропогенної зміни природи, що оцінюються конкретними суб'єктами як *негативні* для людини, об'єктів її життєдіяльності чи компонентів природного середовища. Як правило, на відміну від попередньої групи, ці терміни передають ставлення людини не до процесів господарської діяльності, а до їх наслідків. Це різні процеси *«порушення, руйнування, забруднення природного середовища»*. Процес погіршення стану довкілля під впливом антропогенної діяльності може бути визначений терміном *порушення природного середовища*.

Цей процес містить у собі такі можливі дії:

- забруднення, у тому числі інтоксикацію (тобто види забруднення, що викликають деградацію біологічних компонентів довкілля) та засмічення (перевантаження природного ландшафту нешкідливими безпосередньо для біологічних об'єктів компонентами);
- руйнування пейзажу (пейоризацію);
- порушення (деструкцію) ландшафту;
- роз'єднання (взаємну ізоляцію елементів екосистеми);
- знищення, винищення біологічних об'єктів.



Враховуючи найбільш усталену в сучасній літературі термінологію, можна сформулювати понятійну основу для характеристики негативних процесів антропогенного впливу на природу.

У ролі *узагальнюючих термінів*, що характеризують процес негативного впливу на природу, звичайно, використовують поняття: «*екодеструктивна діяльність*», «*порушення природи*», «*погіршення якості (довкілля)*».

Під ними розуміють *антропогенні процеси впливу на природу, що погіршують виконання природою своїх функцій*. Найчастіше наведені поняття використовуються як рівнозначні, хоча останні два, крім вихідного процесу впливу на природу, можуть також передавати й вторинні природні зміни, що спричинюються діяльністю людини (зокрема, порушенням природних зв'язків і погіршенням якості компонентів довкілля). Щоб охарактеризувати окремі процеси негативного впливу на природне середовище, зазвичай, називають різні види *забруднення, порушення (руйнування) ландшафтів, винищування флори й фауни* тощо (докладно аналізуються далі).

Позитивний вплив на природу характеризується двома групами понять. Перша передає захисну (пасивну) спрямованість діяльності людини, покликану законсервувати існуючий стан довкілля. Не випадково в англійській мові схожі з цим поняття (зокрема, у розумінні охорони чи захисту природи) дуже часто передаються терміном *conservation* (консервація). Друга група понять характеризує активні дії, спрямовані на поліпшення властивостей природного середовища, у тому числі й такі, що відновлюють якість компонентів довкілля та ліквідують наслідки екодеструктивних дій.

1. *Захисна група дій* передається поняттями: «охорона», «захист», «збереження», «заощадження» (природи та/чи її компонентів) або «запобігання/попередження» (шкідливому/го впливу на природу). Як окремі випадки такого виду діяльності виступають очищення, уловлювання (шкідливих речовин) (англ. варіанти: *abatement/control of emission, cleaning, purification*).

2. *Активна частина дій* позитивної спрямованості характеризується поняттями: «відтворення» (зокрема, природних ресурсів, земель природи, довкілля), «відновлення» (рослинності, ландшафтів, лісів, популяції тварин), «рекультивация» (земель, ландшафтів), «поліпшення якості» (довкілля, природного середовища, атмосфери, водойм та ін.).

Під *відтворенням природних ресурсів* розуміють: 1) для невідновних ресурсів – комплекс дій (або систему господарських підрозділів), спрямованих на забезпечення розширеного отримання (можливостей видобутку) природних ресурсів (наприклад, розвідка й підготовка до видобутку корисних копалин); 2) для відновних ресурсів – штучне підтримання природних ресурсів на певному рівні культивациі чи продуктивного стану (наприклад, риборозведення, агролісомеліорація тощо). Під *відтворенням природного середовища* (природи, довкілля) розуміють комплекс заходів, спрямованих на підтримання параметрів природних систем у межах, сприятливих для здійснення їхніх функцій. Поняття «*відтворення природи*» охоплює широкий спектр дій, у якому людина бере на себе або інтенсифікацію чи корегування репродуктивності екосистем, або змінювання для досягнення цих цілей геологічної та/або біологічної систем (наприклад, посадка рослинного покриву, вирощування мальків риби, розселення тварин, розчищення рік, зміна напрямків течії, трансформація (корекція) шляхів міграції птахів і тварин, поліпшення умов їх існування та ін.).

На відміну від відтворення термін «поновлення» передбачає не нові процеси конструювання природних екосистем, а повернення колишнього стану порушених властивостей природного середовища.

Об'єктивні передумови класифікації процесів впливу на довкілля базуються на існуванні науково обґрунтованих кількісних критеріїв оцінки характеру процесів, що відбуваються. Для подібної класифікації звичайно використовуються теоретичні підходи, що базуються на оцінці зміни основних функцій природних систем.

Фізико-біологічний підхід формується на основі оцінки зміни екологічних функцій природи. *Прогресивний розвиток екосистем* відбувається тоді, коли

перебіг процесів у природних системах веде до збільшення кількості вільної енергії. Наслідком цього є збільшення різноманіття системи, поява нових ієрархічних рівнів. І навпаки, коли зміни в екосистемах ведуть до зменшення в них вільної енергії, спостерігається їх збідніння, звужується різноманіття, скорочуються трофічні ланцюги тощо. Фактично це означає *деградацію* природних систем. Зазначені явища можуть бути як прямим результатом втручання людини у природу (наприклад, винищення флори і фауни), так і опосередкованим наслідком зміни певних властивостей природного середовища (що виникли, наприклад, через забруднення компонентів природного середовища, руйнування шляхів міграції тварин тощо). Відповідно *позитивними* змінами природного середовища слід вважати такі зміни, які сприяють прогресивному розвитку екосистем, а *негативними* – ті, що ведуть до їх деградації. На практиці такий підхід може бути реалізований не через вимірювання енергетичних значень (вільної енергії) параметрів екосистем (що є лише теоретичною основою методу), а через екологічний моніторинг, основу якого становлять біологічні індикатори, тобто окремі види рослин і тварин, які відіграють роль своєрідних екологічних стандартів. Поява чи зникнення їх в екосистемах свідчать про зміну (зміщення) динамічної рівноваги в той чи інший бік і про характер (прогресивний чи деструктивний) впливу на екосистему.

З даною концепцією оцінки характеру антропогенного впливу, як бачимо, пов'язані визначення екологічної рівноваги та її порушення. Під *екологічною рівновагою* розуміють баланс природних чи змінених людиною компонентів і природних процесів, що створюють середовище та забезпечують тривале (умовно нескінченне) існування даної екосистеми. Відповідно до порушення екологічної рівноваги – це зміна у процесах взаємодії та у складі компонентів та елементів екосистеми, що веде в остаточному підсумку до її заміни іншою екосистемою на тривалий чи умовно нескінченний термін.

*Економічний підхід* до оцінки антропогенних процесів впливу на природу ґрунтується на зміні корисності використання факторів природного середовища

в суспільному виробництві. Таким чином, *позитивними* змінами можуть вважатися такі, що збільшують інтегральну економічну оцінку компонентів даної екосистеми. Відповідно в розряд *негативних* попадають зміни, що знижують економічну корисність факторів природного середовища і, отже, їх інтегральну економічну оцінку. Носієм такого підходу можна вважати поняття збільшення/зменшення продуктивності (природних ресурсів, екосистем, компонентів природи).

*Фізіологічний підхід* базується на здійсненні фізіологічних функцій природи, що вимагають підтримання параметрів середовища в надзвичайно вузьких інтервалах. Звичайно, застосування даного підходу щодо класифікації змін на позитивні й негативні пов'язане зі значними труднощами, оскільки межа між ними тонка, мов лезо бритви. Адже для організму людини добре тільки те, що перебуває в межах нормальних значень властивостей середовища, що потрапляє у зазначене «лезо бритви». Непродумане «поліпшення» відповідних параметрів може погіршити фізіологічні функції природи. Отже, оцінку змін природного середовища за фізіологічним критерієм необхідно проводити з надзвичайною обережністю. Тут переважають поняття : «оздоровлення» (середовища); «оптимізація (властивостей середовища за певним параметром: температурою, вологістю, електромагнітними показниками тощо). Термінами «поліпшення» чи «погіршення» (якості довкілля), звичайно, оперують тільки у випадку відхилення властивостей середовища від оптимальних параметрів.

*Соціальні функції* природного середовища базуються винятково на використанні інформаційної цінності компонентів природного середовища для розвитку особистості. Хоча останнім часом виникають спроби стандартизувати й ці властивості природного середовища (головним чином, на урбанізованих територіях, наприклад, у Японії стандартизується рівень озеленення освоєваних територій, наявність «живності» у місті та ін.), навряд чи найближчим часом можна чекати появи інтегральних якісних показників (не кажучи вже про кількісні), що дали б змогу підвести об'єктивну базу під

соціальну (інформаційну) оцінку змін середовища. Поки що соціальний погляд на природу обумовлюють, головним чином, суб'єктивні оцінки.

Зокрема, такі поняття, як *облагородження/окультурення* (ландшафтів) означають наближення природних систем (у тому числі й зруйнованих раніше людиною) до стану, сприятливого (в інформаційному відношенні) для життя та діяльності людини, її духовного розвитку. Незалежно від критеріальної основи та функціонального призначення всі наведені оцінки так чи інакше мають під собою також і економічний «підтекст». Це означає, що будь-які процеси «порушення» чи «поліпшення» якості довкілля безпосередньо чи опосередковано пов'язані з економічними втратами або вигодами, навіть якщо ці економічні показники не «уловлюються» формальною системою економічних розрахунків. Іншою стороною економічного змісту цих процесів є те, що будь-яке цілеспрямоване поліпшення якості середовища передбачає планування конкретних результатів і відповідне вкладання конкретних коштів.

### *Література*

1. Бибылев С.Н. Эффективность использования природносырьевых ресурсов агропромышленного комплекса. М., 1987.
2. Гутаревич Ю.Ф. Запобігання забруднення повітря двигунами. К., 1982.
3. Добрав Г.М., Перелет Р.А. НТР и природоохранная политика. К., 1986.
4. Владимиров А.М, Ляхин Ю.И. и др. Охрана окружающей среды - Л.: Гидрометеиздат, 2008.
5. Семенченко Б.А., Белов П.Н. Метеорологические аспекты охраны природной среды.- М.: Изд-во МГУ, 1985.
6. Сонькин Л.Р. Синоптико-статистический анализ и краткосрочный прогноз загрязнения атмосферы – Л.: Гидрометеиздат, 2015р.

**РУДІК Н.М.***к.с.-г.н., доцент,**ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», м. Херсон*

УДК:332.334

## **ТЕОРЕТИЧНИЙ ТА ПРИКЛАДНИЙ АСПЕКТИ ЕФЕКТИВНОГО ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ**

**Актуальність.** Земля це найцінніший економічний ресурс, який характеризується сталою пропозицією. Загальна площа світових земельних ресурсів складає 13400 млн га, із яких лише 11%, або 1474 млн га. припадає на рілля, сади, виноградники – тобто використовується в сільському господарстві для виробництва продуктів харчування. Через нераціональне ставлення до землі щороку у світі із сільськогосподарського обігу вилучається приблизно 6 млн га. Україна на сьогодні проводить земельну реформу, яка триває 28 років, як результат маємо 27 млн.га приватної землі і 10 млн.га що знаходяться у державній власності та з 2004 року знаходяться під мораторієм.

Сучасний стан землеволодіння та землекористування, стан ринку землі потребують зміни ставлення виробників і держави до використання земель сільськогосподарського призначення, щодо збереження їх продуктивності, вимагають вивчення природних та економічних факторів підвищення ефективності й раціональності використання земельних ресурсів з урахуванням зонально-кліматичних умовах.

**Мета дослідження** Здійснити аналіз трансформації наукової думки, щодо методики та оцінки ефективності використання земельних ресурсів. Підвищення ефективності використання земель сільськогосподарських підприємств є однією з найважливіших проблем національної економіки, успішне розв'язання якої значною мірою залежить від реалізації господарствами своїх потенціальних можливостей збільшення виробництва сільськогосподарської продукції.

Економічна ефективність використання землі та шляхи її підвищення, питання формування ринку землі досліджувалися в роботах І.Гуторова, А.С.Даниленка, П.М.Макаренка, В.Я.Месель-Веселяка, П.П.Руснака,

П.Т.Саблука, А.Г.Тихонова, Ж.А.Петренко, П.І.Коренюка, В.В.Макарової, І.В. Кошкарди, М.Г.Ступень.

**Результати дослідження.** Загальна площа сільськогосподарських угідь України в аналізовані роки – 2015, 2016, 2017 становила 41,5 млн.га, в тому числі рілля - 32,5 млн.га, посівні площі - 27,5 млн.га. Сільськогосподарські угіддя до 5га мали 6,9 % підприємств, від 5га до 100га – 45,9%, від 100 га до 1000га -16,2% від 1000 га до 3000 га 16,2%. В структурі продукції сільськогосподарського виробництва частка продукції рослинництва з 70,3% зростає до 72,0% протягом аналізованих років. Сільськогосподарськими підприємствами вироблялось 59,1%, 61,3, 60,5% продукції рослинництва від загального обсягу, тоді як господарствами населення 40,3%, 38,7, 39,3%.

Рівень рентабельності операційної діяльності сільськогосподарських підприємств склав 43,0%, 33,6, 23,5% в аналізовані 2015-2017 роки, чистий прибуток отримали 88,9%, 88,4, 86,7%.

Економічна ефективність виробництва є головною характеристикою результативності діяльності підприємств. Для визначення економічної ефективності сільськогосподарського виробництва використовують систему економічних показників, які характеризують вихід валової продукції і чистого доходу на одиницю витрат виробничих ресурсів.

Натепер немає єдиного підходу щодо сутності поняття економічна ефективність використання земель сільськогосподарських підприємств та її визначення. Ефективність прийнято поділяти на технічну, структурну, економічну, екологічну та соціальну. Характеристика ефективності заснована на порівняльному аналізі витрат на отримання певного обсягу продукції необхідної якості та доходів від її реалізації.

Ряд економістів дотримуються думки, що співвідношення прибутку з виробничими витратами є узагальненою оцінкою діяльності сільськогосподарських підприємств, а узагальнюючим показником є рівень рентабельності.

Критерієм економічної ефективності агропромислового виробництва визнають прибуток.

Критеріальним виміром ефективності використання й відтворення земельного потенціалу є вартісна форма її вираження, яка визначається шляхом відношення валового внутрішнього продукту за певний період до обсягу сукупних витрат земельних ресурсів

Ефективність використання земель в аграрних підприємствах визначається системою взаємопов'язаних факторів різного ступеню впливу й неоднакової природи дій. Так родючість земель та рівень інтенсивності матеріально-грошових вкладень у виробництво впливають на підвищення рівня урожайності сільськогосподарських культур. Проте родючість земель як фактор впливу на урожайність культур зумовлюється зональними природно-кліматичними особливостями, а ступінь залучення матеріально-грошових вкладень обумовлюється культурою землеробства, наявністю та якістю сільськогосподарської техніки, організацією праці.

Комплексний підхід з урахуванням як економічних, так і природних чинників забезпечує підвищення економічної ефективності використання земель і досягнення найвищих результатів у сільськогосподарських підприємствах.

Ефективність використання сільськогосподарських угідь характеризується обсягом виробництва продукції рослинництва і тваринництва з одиниці земельної площі з найменшими витратами на її виробництво.

При виборі основного показника економічної ефективності використання землі визначають: яку продукцію сільського господарства беруть для розрахунку; на які земельні угіддя її розраховувати; який показник найбільш правильно і точно характеризує використання землі ( валова продукція, валовий дохід, прибуток тощо.); якими показниками користуватися під час оцінки ( натуральними або вартісними ).

Особливе значення під час аналізу сільськогосподарського виробництва мають показники, що розраховують на одиницю земельної площі. Зростання



виробництва продукції, підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва відбувається насамперед за рахунок раціонального використання землі.

Вартість виробленої продукції на одиницю площі відображає як використання землі так і увесь виробничий потенціал підприємства, його взаємоузгодженість та взаємозамінність. Вона є одним з основних показників економічної ефективності використання землі [5,7].

Саме показник прибутковості 1 га сільськогосподарських угідь синтезує в собі результативність дії різноякісних економічних і організаційно-економічних факторів виробництва і його ефективності [6].

За іншим підходом економічна ефективність використання землі характеризується виробництвом продукції на 100 га сільськогосподарських угідь, що є одним із важливих напрямів аналізу рівня господарювання. Виробництво продукції на 100 га сільськогосподарських угідь у постійних цінах прийнято вважати основним узагальнюючим (агрегованим) показником інтенсивності сільського господарства, на якому базується система інших результативних показників, що характеризують ступінь використання ресурсів виробництва, собівартість і рентабельність продукції окремих галузей, прибуток і загальну рентабельність підприємства [2].

В.В.Макарова, до показників що впливають на використання земельних ресурсів відносить природні характеристики земельних угідь (родючість ґрунту, рельєф, розташування); ступінь розвитку продуктивних сил (культура землеробства, технологія виробництва, стан матеріально-технічної бази); система економічних і правових відносин тощо. Також вона вважає, що головною умовою підвищення економічної ефективності виробництва в сільському господарстві та створення конкурентоспроможної продукції в ринкових умовах є раціональне використання земель і землемісткість сільськогосподарської продукції. В основу визначення цього показника покладено метод питомої участі, який потребує наявності двох складників:

сукупності об'єктів і порівнюваних показників – площі сільськогосподарських угідь і вартості виробленої продукції [2].

Ефективність використання земельних ресурсів пропонується визначати за допомогою коефіцієнта, що розраховується як відношення частки обсягу виробництва валової сільськогосподарської продукції певного підприємства у загальному обсязі виробництва валової продукції по області до частки сільськогосподарських угідь області [4].

Для визначення економічної ефективності використання земельних ресурсів для потреб рослинництва визначають показники, що характеризують використання господарської території: співвідношення сільськогосподарських угідь до загальної площі підприємства (характеризує структуру земельних угідь); рівень розораності (характеризує структуру сільськогосподарських угідь); співвідношення посівної площі окремих видів культур до загальної площі посіву (характеризує структуру посівних площ).

Рівень інтенсивності використання земельних ресурсів визначають за такими показниками: ступінь господарського використання землі; ступінь розораності; ступінь меліорованості; питома вага інтенсивних культур у загальній посівній площі підприємства; коефіцієнт повторного використання землі.

Економічну ефективність використання землі визначають за системою натуральних та вартісних показників. До натуральних показників відносять: урожайність сільськогосподарських культур; виробництво окремих видів тваринницької продукції на 100 га відповідних земельних угідь (продукцію скотарства та вівчарства розраховують на 100 га сільськогосподарських угідь, свинарства – на ріллю, птахівництва – на площу зернових). До вартісних показників відносять: виробництво валової продукції в постійних цінах 2010 року, виробництво товарної (реалізованої) продукції в поточних цінах реалізації, чистої продукції і прибутку з розрахунку на 1 га сільськогосподарських угідь, причому натуральні показники характеризують

продуктивність лише певної частини сільськогосподарських угідь, а вартісні – всієї їхньої площі [1].

Коренюк П.І запропоновано застосування до визначення ефективності використання та відтворення продуктивних угідь сільськогосподарських підприємств системний підхід - облік екологічних, економічних і соціальних результатів різних технологій вирощування сільськогосподарських культур. Це дозволить: встановити взаємозв'язок між факторами, що впливають на рівень землекористування в сільськогосподарських підприємствах, проаналізувати динаміку їх розвитку в часі та просторі; відслідкувати тенденцію розвитку продуктивних сил та їх роль у забезпеченні ефективного виробництва сільськогосподарської продукції; дослідити дієвість організаційних заходів підприємства щодо формування раціонального господарювання на землі [5].

**Висновок.** Науково-методичні підходи аналізу та оцінки ефективності використання земельних ресурсів дають можливість враховувати особливості інформаційного забезпечення та впливу зовнішнього інституціонального середовища. Оскільки на ефективність використання земель впливають різні чинники виробництва, для визначення подальших напрямів ефективного використання земель важливо зважати на ступінь їх впливу, тому системний підхід, враховуючий облік екологічних, економічних та соціальних результатів, є найбільш перспективним.

### ***Література***

1. Андрійчук В. Г. Економіка підприємств агропромислового комплексу: підручник / В.Г. Андрійчук. – К.: КНЕУ, 2013. – 779 с.
2. Кошкалда І.В. Ефективність використання сільськогосподарських земель у контексті сучасного господарювання / І.В. Кошкалда // АгроІнКом. – 2011. – № 10 – С. 38-43.
3. Макарова В.В. Ефективність використання земельних угідь с.-г. підприємствами / В.В. Макарова // Економічний простір: зб. наук. пр. – 2011. – № 52/1. – С. 284-290.

4. Малік М.Й. Конкурентоспроможність аграрних підприємств: методологія і механізми: [монографія] / М.Й. Малік, О.А. Нужна – К: ННЦІАЕ, 2007. – 270 с.

5. Коренюк П.И. Эффективность использования и воспроизводства природно-ресурсного потенциала: финансовые факторы, доминирующие тенденции: [монография] / Петр Иванович Коренюк. – Днепропетровск: ДДФА, 2009. - 368 с.

6. Петренко Ж.А. Эффективность использования земельных ресурсов: економіко-аналітичний аспект / Ж.А. Петренко, О.А. Томашевська / Вісн. Полтав. держ. аграр. акад. – 2012. – № 2. – С. 162-168.

7. Ступень М.Г. Эффективность использования сільськогосподарських земель в аграрному секторі Закарпатської області / М. Ступень, С. Радомський, Р. Таратута // Економіст. – 2011. – № 2. – С. 30-32.

**РУДІК О.Л.**

*к.с.-г.н., доцент,*

**РУДІК Н.М.**

*к.с.-г.н., доцент,*

*ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», м. Херсон*

*УДК : 633.52; 631.481*

## **РОЗМІЩЕННЯ ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР В СИСТЕМІ ЕФЕКТИВНОГО ВИКОРИСТАННЯ ГРУНТОВО-КЛІМАТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ**

**Актуальність.** Розробка оптимальної структури посівних площ має надзвичайно важливе значення для ефективного використання земельних ресурсів. Вплив цього чинника є багатограним, оскільки безпосередньо пов'язаний як із економічною ефективністю виробництва, так із наслідковими змінами родючості ґрунту, соціально-економічними проблемами, тощо. Необхідно об'єктивно визнати закономірне прагнення виробництва до вирощування найбільш прибуткових культур, проте це не виключає потреби ефективних механізмів управління такими процесами.

**Результати досліджень.** Вирощування олійних культур має велике значення для ефективного функціонування агропромислового комплексу України, що особливо важливо в зв'язку із розширенням участі держави в Світовому ринку [3]. Наявність придатних, для вирощування основних олійних культур, ґрунтово-кліматичних умов, значний виробничо-економічний потенціал та підвищення попиту на їх та сировину, сформували сприятливі умови для організації ефективного виробництва олієсировини в державі [1].

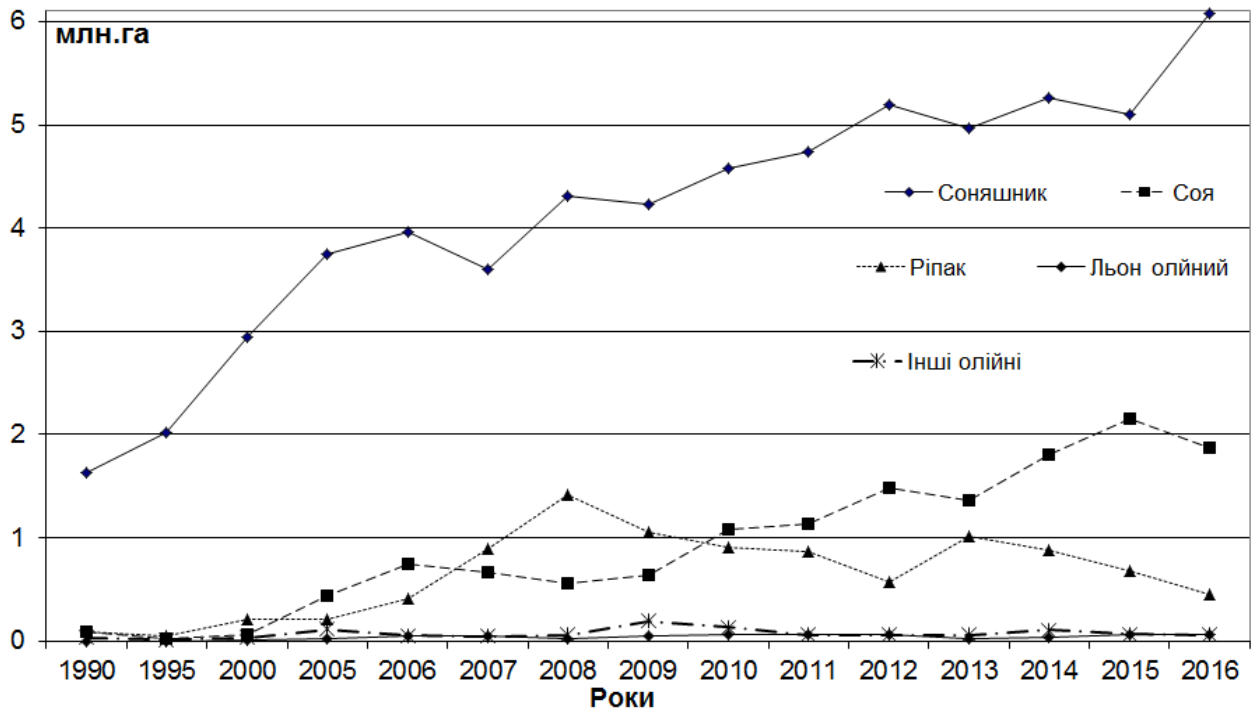


Рис 1. Площа посіву олійних культур в Україні, млн/га.

Тому протягом останнього десятиріччя, переважно у наслідок вищої прибутковості їх вирощування, порівняно із іншими сільськогосподарськими культурами, спостерігається стійка тенденція до розширення посівних площ олійних культур. У наслідок, їх частка у загальній площі посівів зростає із 5,7 % у 1990 році до 32,3% у 2017 році, що є абсолютним максимумом за останні п'ять років [2]. Олійні культури стабільно займають друге місце у структурі посівів, поступаючись за площею лише зерновим і суттєво впливають на схему сівозмін. Вони складають значну частку попередників озимих культур, що є критично важливим для Сухостепової та Степової посушливої зони.

Небезпечним є те, що головною олійною рослиною в Україні є виключно соняшник, тоді як у більшості країн він доповнююча культура у чисельній групі олійно-білкових культур [3]. І хоча протягом останніх десяти років спостерігається збільшення площ посівів ріпаку, сої та інших олійних культур, структура виробництва олієнасіння в державі залишається недосконалою і приховує певні ризики [4].

На державному рівні реалізуються заходи щодо виправлення ситуації та управління структурою посівних площ технічних культур. Відповідно до Постанови Кабінету Міністрів України № 164 від 11 лютого 2010 року встановлені зональні норми співвідношення культур. Законом «Про землеустрій» та відповідно до офіційно затверджених Методичних рекомендацій щодо оптимального співвідношення сільськогосподарських культур у сівоzmінах різних ґрунтово-кліматичних зон України передбачаються обмеження присутності окремих культур нормативним часом повернення їх на попереднє місце та передбачаються заходи покарання за такі порушення.

Сучасними науково-методологічними підходами до побудови сівоzmіни регламентовано періодичність чергування окремих культур на певних рівнях. Для пшениці озимої, жита, ячменю, вівса, гречки та картоплі таким терміном є 1–2 роки, проса – 2–3 роки, гороху, вики, чини, сої, кормових та цукрових буряків, ріпаку, багаторічних трав – 3–4 роки, капусти – 6–7 років, соняшника – 7–9 років. Для зони Степу допускається трьохрічний термін для зернових культур у паровій ланці. Однак реальним механізмом впливу можуть бути лише економічні важелі - впровадження інших високоприбуткових культур, оцінка їх у сівоzmінній ланці, як попередника для інших високоприбуткових культур.

Аналіз виробництва олійних культур в Україні, їх ролі та місця в сучасних сівоzmінах не може бути об'єктивним без урахування зональних особливостей їх поширення. Враховуючи значну динаміку зростання посівних площ культур цієї групи для аналізу були взяті лише останні вісім років.

Поширення окремих культур має певні закономірності та визначається багатьма природними та соціально-економічними чинниками але самими

впливовими є їх біологічні особливості. Найбільші площі посіву соняшника (70,1%) зосереджені в Степовій зоні, проте урожайність його є вищою в зоні Лісостепу.

Таблиця 1

**Виробництво олійних культур в розрізі окремих ґрунтово-кліматичних зон України за 2009-2016 рр.**

Культура	В середньому по Україні	Ґрунтово-кліматична зона		
		Степ	Лісостеп	Полісся
Площа збирання, тис.га				
Соняшник	40072	28091	10509	1472
Соя	11321	2242	7289	1790
Ріпак	6238	2481	2516	1241
Льон олійний	416	307	63,8	44,9
Урожайність, ц/га				
Соняшник	18,8	16,1	22,8	18,4
Соя	19,3	16,9	18,4	18,3
Ріпак	21,9	17,5	22,8	23,7
Льон олійний	9,54	8,79	10,5	8,90

Головне виробництво сої зосереджене в зоні Лісостепу (64,4%), де, як і в Поліссі, культура формує найвищий урожай. Виробництво ріпаку в Україні зосереджене в межах Лісостепу та Степу – відповідно 40,3 та 39,8%. Проте найвищої врожайності досягають при вирощуванні культур в межах зони Полісся та Лісостепу – відповідно 23,7 та 22,8 ц/га. Певне протиріччя щодо площі розміщення культури та відповідність його біологічних потреб умовами ґрунтово-кліматичних зон складаються і відносно виробництва насіння льону олійного. В Степовій зоні воно зосереджене майже на 73,9%, тоді як вищою є урожайність культури в межах Лісостепової зони – 10,5 ц/га.

В сучасному сільськогосподарському виробництві важливе значення має також стабільність обсягів продукції, незалежно від дії погодних умов та інших збурюючих факторів. Ґрунтові особливості у значній мірі коригують прояви несприятливих метеорологічних умов.

Для цієї оцінки був використаний коефіцієнт варіації, який визначався у розрізі кожної із областей, де протягом зазначеного періоду вирощували культуру. Певну похибку аналізу зумовлюють лише об'єктивні зміни в результаті анексії частини території держави та випадки початку вирощування культур в межах окремих зон.

Доцільно відмітити високу пластичність культур соняшнику, де переважно представлені найменші значення коефіцієнту варіації. Частково це пов'язано із напрацюванням адаптивних технологій вирощування культури та урахування виробничниками його біологічних особливостей. На противагу, високі значення коефіцієнту варіації урожайності льону олійного можуть бути пов'язані із виробничим фактором, оскільки це відносно нова недостатньо вивчена культура, що ще не зайняла у сівоzmінах свого належного місця та не отримує достатньої виробничої уваги.

Таблиця 2

**Оцінка стабільності урожайності олійних культур в ґрунтово-кліматичних зонах України**

Ґрунтово-кліматична зона	Значення коефіцієнта варіації	Коефіцієнт варіації для культур, %			
		соняшник	Соя	ріпак	льон олійний
Степ	Мінімальне	0,09	0,10	0,20	0,20
	Максимальне	0,27	0,50	0,37	0,39
	Середнє	0,16	0,13	0,22	0,21
Лісостеп	Мінімальне	0,12	0,14	0,17	0,16
	Максимальне	0,26	0,32	0,28	1,13
	Середнє	0,18	0,14	0,18	0,22
Полісся	Мінімальне	0,18	0,12	0,09	0,22
	Максимальне	0,43	0,80	0,32	0,66
	Середнє	0,22	0,25	0,16	0,27

Аналіз коефіцієнтів варіації окремих культур у розрізі зон свідчить, що найбільш сприятливим для вирощування соняшника були умови Лісостепової та Степової зони. В областях зони Полісся коливання урожайності соняшника по окремим рокам були суттєво вищими.

Урожайність сої більш стабільною є в Лісостеповій зоні, де середнє значення коефіцієнту варіації складає 14 %. Високим є максимальне відхилення



коефіцієнту в Степовій зоні – 50 %, що зумовлене негативним впливом посухи навіть за умов зрошення.

Ріпак, як культура, також демонструє високу пластичність до умов вирощування. При близьких середніх значеннях коефіцієнтів варіації в окремих зонах, які коливалися від 16 до 22 %, спостерігаються високі коливання екстремальних значень показника, що зумовлюється умовами перезимівлі озимого ріпаку в зоні Степу та Полісся.

В даний час найбільш стабільною є урожайність льону олійного в областях Степової зони, де зосереджені основні посівні площі. Одночасно культура може мати суттєвіше поширення у зоні Лісостепу.

Таким чином відмічається значна невідповідність зон переважного розміщення культур їх біологічним потребам щодо ґрунтово-кліматичних умов, що виражається величиною та стабільністю урожайності культур. Це зумовлено комплексом причин - економічними чинниками, стереотипами і консерватизмом виробництва, необхідністю чергування культур та зональними потребами виробництва певних видів рослинної продукції, тиском світового ринкового попиту.

Для умов природного зволоження в зоні Степу, як і для інших зон, важливою проблемою залишається збільшення видів вирощуваних олійних культур [4]. Такі культури повинні виділятися біологічними особливості протистояти посушливим умовам, мати високу жаростійкість.

Перелік олійних культур, що вирощуються на Півдні Україні може бути розширений, наприклад, за рахунок таких культур як льон олійний, сафлор красильний, рижій та інших [5]. Поширення, наприклад, льону олійного особливо важливе для зони Сухого Степу, оскільки біологія рослини дозволяє успішно їх вирощувати в посушливих умовах [6].

Оскільки постійно з'являються нові напрямки його застосування особливо у медицині та виготовленні продуктів харчування, доцільно очікувати збереження тенденцій зростання його площ. Такі напрямки використання потребують розробки відповідних технологій вирощування культури без

застосування агрохімікатів та у відповідності до ґрунтово-кліматичних умов зони. В даний час насіння культури переважно експортується а на внутрішньому ринку обмежено має технічне застосування, солома культури практично не використовується.

**Висновки.** Зміна структури посівних площ олійних культур у кожній ґрунтово-кліматичній зоні повинна еволюціонувати у напрямку розширення їх кількості, за рахунок найбільш адаптованих видів. Цьому сприяють наукові дослідження біології та вивчення господарсько цінних їх властивостей, розширення сфери використання відомих видів.

Для Степової зони розширення вирощування льону олійного та інших малопоширених олійних культур є дієвим заходом зростання стабільності виробництва олієнасіння та підвищення ефективності використання ґрунтово-кліматичного потенціалу.

### **Література**

1. Гаврилюк М.М. Олійні культури в Україні : [навч. посіб.]/ М.М. Гаврилюк та ін. за ред. В. Н. Салатенка. - 2-ге вид., перероб. та доп. - К.: Основа, 2008. - 428 с.
2. Статистична інформація [Електронний ресурс] // Офіційний сайт Державного комітету статистики України – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>.
3. Подгаєцький А.А. Стан і перспективи виробництва олійних культур у Світі та Україні Вісник Сумського національного аграрного університету Серія «Агрономія і біологія». 2013. Вип 3 (25). С. 195-200.
4. Ткачук В.І. Тенденції розвитку ринку олійних культур в Україні/Вісник ЖНАЕУ 2014. № 1–2 (43), т. 2 С. 87-93.
5. Чехов Р.А. Розвиток ринку дрібнонасієних олійних культур/ Р.А. Чехов // Економіка АПК 2010.-№ 10. – С. 37-40.
6. Чехова І. В., Чехов С. А., Шкурко М. П. Вітчизняний ринок льону. *Економіка України*. 2017. № 1. С. 52–63.

**САДОВА Д.Ш.**

*аспірант,*

*Миколаївський національний аграрний університет, м. Миколаїв*

УДК:528.9

## **ЗАСТОСУВАННЯ ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ РЕЛЬЄФУ**

**Актуальність.** Сучасні можливості геоінформаційних систем (ГІС) як приватних, так і некомерційних, є важливим кроком для проведення не лише більш точних ландшафтознавчих досліджень територій, а й поглибленого вивчення окремих, часто суперечливих питань. Активний розвиток, широке застосування та великий спектр можливостей, які надають ГІС-технології зумовлюють необхідність додаткового вивчення використання геоінформаційних систем у ландшафтознавчих дослідженнях.

Застосування методів ГІС дозволяє автоматизувати вирішення значної кількості завдань, починаючи з обчислення відстаней і площ, і закінчуючи побудовою моделей складних геосистем та процесів з метою управління та прогнозування майбутніх станів. Так, основними аналітичними можливостями ГІС при такому моделюванні можна вважати: - картометричні функції; - моделювання поверхонь та аналіз растрових зображень; - районування (зонування) і т.д. [1]. Геоінформаційні моделі компонентів ландшафту включають цифрові моделі рельєфу, клімату, флори, фауни, і водночас несуть інформацію для моделювання ландшафтного комплексу в цілому та його еволюції.

Сучасні тенденції розвитку інформаційних технологій спонукають до створення теоретичної бази проведення багатафакторного аналізу та розробку тривимірних моделей природних та природно-антропогенних ландшафтів [2].

**Мета дослідження** використання сучасних ГІС-технологій для характеристики рельєфу Миколаївської області шляхом розробки моделей геоморфометричних показників.

**Результати дослідження.** У роботі було використано загальнодоступну цифрову модель рельєфу – SRTM (Shuttle radar topographic mission). Цифрову

модель рельєфу SRTM створено на основі даних про інтерферометричне знімання земної поверхні радіолокаційним комплексом на базі SIR-C/X-SAR у двох діапазонах довжин хвиль – X (3,1 см) та C (5,6 см).

В дослідженні використано останню (четверту) версію ЦМР SRTM. Доступ безкоштовний для завантаження на сайті <http://srtm.csi.cgiar.org/> у вигляді 16-бітних растрових файлів у форматі GeoTIFF, кожен з яких відповідає трапеції розміром 5×5 градусів на еліпсоїді WGS-84. Растровий файл є матрицею розміром 6001×6001 пікселів, тобто кожен піксель відповідає трапеції розміром 3×3 кутові секунди (розмір приблизно 90×90 м) [3]. Для обробки даних було використано програмне забезпечення SAGA GIS, яке знаходиться у вільному доступі.

Отримана картографічна цифрова модель рельєфу (рис. 1) є вихідним джерелом для розрахунку основних геоморфометричних параметрів (ухил, експозиція та кривизна поверхні).

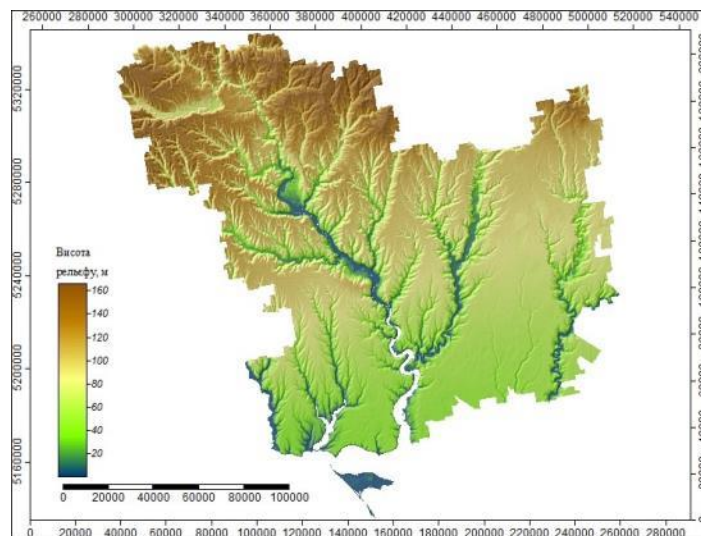


Рис. 1- Цифрова модель рельєфу Миколаївської області

Ухил поверхні – фундаментальний геоморфометричний параметр, який закономірно пов'язаний з такими процесами і характеристиками ландшафту: поверхневий стік і дренавання, ерозія, потужність ґрунтового профілю, кількість сонячної енергії, особливості ґрунтового покриву. Цифрову картографічну модель крутизни схилів наведено на рис. 2.

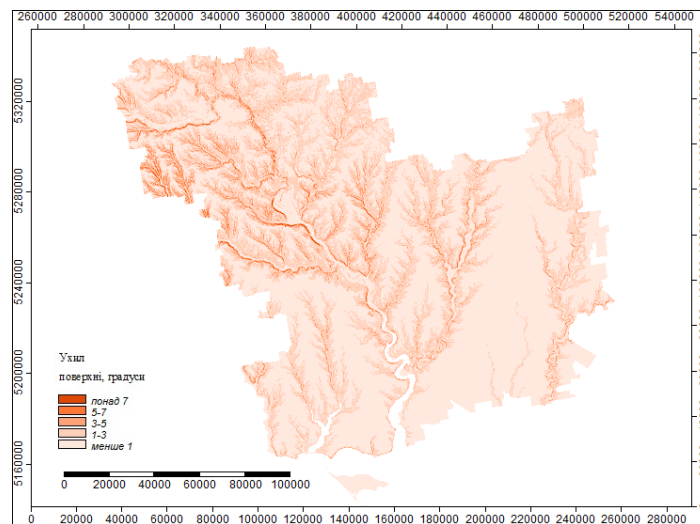


Рис. 2 - Крутизна схилів Миколаївської області

Експозиція схилів рельєфу функціонально інтерпретується в декількох напрямках, оскільки вона характеризує: напрямок ліній стоку, тобто коли вода (або інший здатний до переміщення матеріал) рухається під дією сили тяжіння вниз по схилу, він робить це в напрямку, що визначається експозицією; орієнтацію ділянки по відношенню до потоку сонячних променів, а відтак, і кількість радіації що отримується земною поверхнею – інсоляцію.

Для упорядкування місць розташування використано інсоляційний ряд Уйттекера, що визначає зміну параметрів тепло (волого) забезпеченості у такому порядку: NE→N→NW→E→W→SE→S→SW. Цифрова картографічна модель експозиції поверхні наведено на рис. 3.

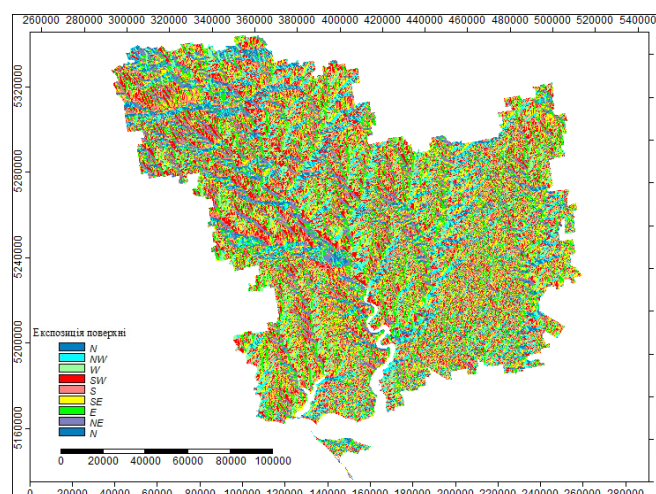


Рис. 3 - Експозиція поверхні Миколаївської області

Параметр кривизни схилів рельєфу описує форму поверхні. Загальна кривизна є практично універсальним параметром, бо вона в рівній мірі

характеризує обидва механізми акумуляції. Ухил поверхні характеризує відносну інтенсивність зносу матеріалу, а експозиція – його напрямок. Загальна кривизна ідентифікує опуклі ділянки позитивними значеннями, а увігнуті – негативними, незалежно від напрямку. Цифрова картографічна модель загальної кривизни поверхні наведено на рис. 4.

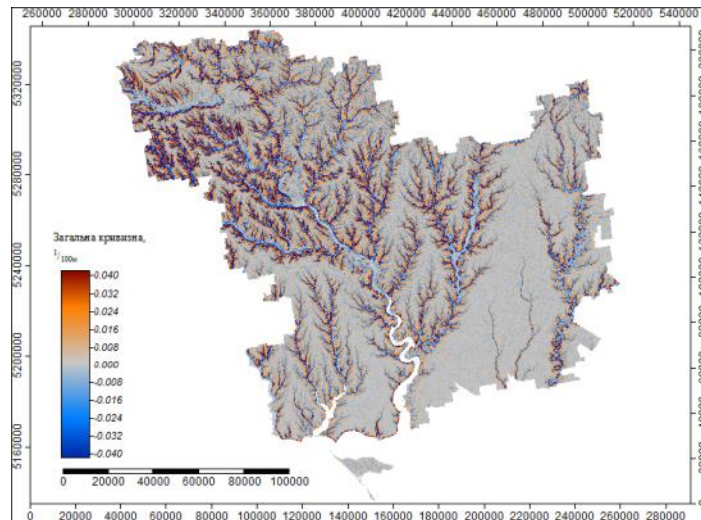


Рис. 4 - Загальна кривизна поверхні

**Висновок.** Проведене дослідження особливостей рельєфу Миколаївської області дозволило отримати ряд картографічних моделей різних геоморфометричних показників. Встановлено, що для повноцінного опису рельєфу обов'язковою складовою є створення карт ухилу, експозиції та загальної кривизни поверхні за допомогою ГІС-моделювання.

Застосування ГІС-технологій дозволяє реалізувати комплексний підхід до оновлення картографічних матеріалів, систематизацію інформації, збереження у вигляді електронних архівів.

### **Література**

1. Коваленко Ю.В. Використання геоінформаційних систем в ландшафтознавчих дослідженнях / Ю.В. Коваленко, Ю.А. Кулініч, Л.Я. Юрків // Часопис картографії. – 2014. вип. 11. – С.89-96.
2. Клещ А.А. Моделювання геоморфометричних характеристик міських ландшафтів / А.А. Клещ, Н.В. Максименко, Л.В. Баскакова // Вісник ХНУ імені В.Н. Каразіна, №1140. Серія «Екологія». – 2014. вип. 11. – С. 24-34.

3. А.А. Пастельняк Оцінювання точності висот цифрових моделей рельєфу SRTM та ASTER // Вісник геодезії та картографії. – 2013. № 4(85). – С. 17-21.

**SEMENTSOVA K. O.**

*National Scientific Centre "Institute for Soil Science and Agriculture Researches n.a. O.N. Sokolovsky", c. Kharkiv.*

УДК 631

**METHODICAL APPROACHES FOR THE DEVELOPMENT OF  
STANDARD SAMPLES OF SOIL MATERIAL WITH KNOWN CONTENT  
OF TRACE ELEMENTS-METALS**

An integral part of the quality assurance of analytical work is the use of standard samples of the composition of substances. Standard specimens of soil composition, attested on the mass fraction of trace elements - means of measuring equipment in the form of soil material with established metrological characteristics according to certain procedures, in particular, mass fractions of trace elements, measured according to certified or standardized methods.

Soil is a complex subject of research. This is due to the peculiarities of its physical and chemical properties and the content of trace elements. When determining the available forms of trace elements in soils, it is necessary to consider that their content in soils is rather small. The quality of the results of soil analysis is characterized by the accuracy of the results [1].

The routine practice of measuring the mass fraction of trace elements in soil samples shows that, unfortunately, the errors of measurements can significantly exceed the permissible values given in the measurement methods. Therefore, standard samples of soils, certified for a mass fraction of trace elements, are in demand in agrochemical analytical laboratories as an effective means of controlling the quality of measurement results.

The purpose of the study was to analyze the modern requirements for soil material for the creation of soil standard samples with known content of metal trace elements, to establish the peculiarities of the procedure for making samples, and to propose possible ways of their realization.

Results In the scientific literature, issues of the creation, use and control of the quality of standard samples of the composition of rocks, soils and bottom sediments, certified for the mass fraction of trace elements, are widely discussed. In this case, it is a question of the mass fraction of their gross forms, which substantially exceeds the mass share of so-called "moving forms" of trace elements, which, in fact, are of interest to agricultural producers. Under the "moving forms of trace elements" is meant the amount of trace elements, which is removed by one or another extractant. The results of measurements depend on the method of measuring, they are method-dependent. According to Gladney E. (1990) [3], the error of attestation of the mass fraction of gross of trace elements in standard samples of the composition of these materials is 15-40%. The error of attestation of the mass fraction of the moving forms of trace elements is even greater, since the lower the mass fraction of trace elements in the sample, the greater the error of measurement. It is necessary to take into account that the soil standard samples, certified on the mass fraction of trace elements, are intended mainly for the measurement of the mass fraction of trace elements in agricultural soils. Therefore, it is important that the mass fraction of trace elements in the standard samples be close to the values typical of samples of such soils.

The international practice of making standard samples of soil composition, certified for the mass fraction of trace elements, shows that it is often possible to set only indicative values that can be the best result, even if the most suitable methods of manufacturing a standard samples material are used. For example, in the technical documentation, for non-certified reference values of the mass fraction Co, Cr, Cu, and Mn (for SO 11466) for the carbon monoxide soil ERM-CC690 the approximate values of the mass fraction standard samples are indicated in the technical



documentation for the standard samples light sandy soil BCR-142 R, Cr, Cs, Cu, Pb, Zn, etc. [3,4].

In some cases, a standard sample of soil, attested on the mass fraction of trace elements, can be artificially created by the additive method according to DSTU-N ISO Guide 35. The standard samples of materials produced in this way in the English literature are thus called spiked samples. In this case, it is necessary to ensure the implementation of a metrologically correct procedure for the preparation of soil standard samples material [5].

**Conclusions** During the development and implementation of the procedure for the production of standard samples attested for the mass fraction of trace elements, it is necessary to take into account the extremely high heterogeneity of the soil material, usually a low mass fraction of trace elements and other features that may complicate the establishment of the certified values of the mass fraction of trace elements. A metrologically correct soil preparation procedure must take into account and minimize the causes of measurement error errors so that the standard samples are most appropriate for the intended purpose.

### **References**

1 *Borodina Ya.V., Nazarenko O.I., Tkachenko LV, Lazebna M.E., Prokhorova I.A.* Experience in creating a standard soil sample. [Dosvid stvorenniya standartnoho zrazka gruntu]. *Agrochemistry and soil science*. 2011. № 76. P. 10-14. [in Ukrainian].

2. *Balyuk S.A, Borodina Ya.V., Lazebna M.E., Prokhorova I.A.* The state and prospects of development of means of ensuring traceability of measurement results in soil science and agrochemistry of Ukraine. [Stan i perspektyvy rozvytku zasobiv zabezpechennya prostezhuvanosti rezul'tativ vymiryuvan' u gruntoznavstvi ta ahrokhimiyi Ukrayiny]. *Bulletin of Agrarian Science*. 2013. No. 76. pp. 13-16. [in Ukrainian].

3. Gladney, E. S., O'Malley, B. T. Roelandts, I., Gills, T. E. *Standard Reference Materials: Compilation of Elemental Concentration Data for NBS Clinical,*

Biological, Geological, and Environmental, NBS Spec. Publ. 260-111 (November 1987).

4. *Pueyoa M.* A new organic-rich soil reference material for its EDTA- and acetic acid-extractable contents of Cd, Cr, Cu, Ni, Pb and Zn, following collaboratively tested and harmonized procedures. *Journal of Environmental Monitoring*. 2001, 3, p.238-242. [in English].

5. DSTU-N ISO Guide 35: 2006 Certificate of Standard Specimens. General and statistical principles. - Exists in Ukraine from 01.10.2010. - Kyiv: Gosstandart of Ukraine, 2010. - 28 p. [in Ukrainian].

**СИДЯКІНА О.В.**

*к.с.-г.н., доцент,*

**ІВАНІВ М.О.**

*к.с.-г.н., доцент,*

*ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», м. Херсон*

УДК:633.35:631.82:631.5(477.72)

## **ВПЛИВ СПОСОБІВ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ І РІВНЯ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ГОРОХУ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ**

**Актуальність.** В останні роки в усіх ґрунтово-кліматичних зонах України спостерігається тенденція до істотного зменшення посівних площ, зайнятих горохом. Існуюча закономірність зумовлена, передусім, нестабільністю врожайності культури і високим рівнем залежності від погодних умов в усіх регіонах її вирощування. Тому особливо гостро стоїть питання інтенсифікації вирощування цієї високобілкової зернобобової культури за рахунок впровадження у виробництво і суворого дотримання нових технологій, які дозволять більш повно реалізувати значний генетичний потенціал нових високоврожайних сортів даної культури [1, с. 15; 2, с. 483].

Дуже велике значення у даному відношенні відіграють способи обробітку ґрунту та рівень мінерального живлення рослин [3, с. 37].

**Мета дослідження** полягала у вдосконаленні окремих елементів технології вирощування гороху, зокрема у визначенні впливу способів обробітку ґрунту і рівня мінерального живлення на водно-фізичні показники чорнозему південного, урожайність та якість зерна гороху в умовах Південного Степу України.

Польовий дослід по визначенню впливу способів обробітку ґрунту і рівня мінерального живлення на врожайність та якість зерна гороху середньораннього сорту Маскара проводили впродовж 2015-2016 років на землях фермерського господарства «ВИКО» Нововоронцовського району Херсонської області. Дослід двохфакторний: фактор А – способи обробітку ґрунту (оранка (20-22 см), безполицевий обробіток (12-14 см), безполицевий обробіток (6-8 см), No-till – технологія), фактор В – фон мінерального живлення (без добрив,  $N_{30}P_{30}$ ,  $N_{45}P_{45}$ ). Із мінеральних добрив використовували сульфат амонію і подвійний гранульований суперфосфат. Площа дослідної ділянки 2900 м<sup>2</sup>, облікової – 36 м<sup>2</sup>. Повторність дослідів триразова.

Щільність складення визначали методом ріжучого кільця, вологість ґрунту – термостатно-ваговим методом, водопроникність ґрунту – методом заливки площадок за М. О. Качинським. Сумарне водоспоживання посіву розраховували водно-балансовим методом. Визначення забур'яненості посівів проводили за методикою А. В. Фісюнова. Вміст білка в зерні гороху визначали за методом К'ельдаля, його умовний збір з гектару посіву – розрахунковим методом. Статистичний аналіз результатів польового дослідів виконували методом дисперсійного аналізу за методикою В. О. Ушкаренка з використанням комп'ютерної програми "Agrostat".

Агротехніка у досліді була загальноприйнятою для зони півдня України, за виключенням досліджуваних факторів.

**Результати дослідження.** Найменшу щільність складення ґрунту спостерігали за застосування оранки, хоча на період збирання гороху

близькими виявилися показники варіанту безполицевого обробітку на глибину 10-12 см. Упродовж вегетації гороху ґрунт ущільнювався. Найменше ущільнення визначено у варіантах проведення оранки та безполицевого обробітку на глибину 12-14 см, найбільше – у варіантах безполицевого обробітку на глибину 6-8 см і застосування No-till технології.

Найбільша водопроникність ґрунту була визначена на посіві гороху за проведення оранки, мінімальна – за застосування прямої сівби в попередньо необроблений ґрунт. Мінеральні добрива збільшували водопроникність ґрунту, максимальні її значення забезпечила норма добрив  $N_{45}P_{45}$ .

Максимальний показник сумарного водоспоживання зафіксований за проведення оранки на глибину 20-22 см, мінімальний – за No-till технології. Мінеральні добрива зменшували сумарне водоспоживання посіву гороху і коефіцієнт водоспоживання. Якщо порівнювати між собою способи обробітку ґрунту, то слід відзначити, що мінімальний коефіцієнт водоспоживання визначений у варіантах проведення оранки і безполицевого обробітку ґрунту на глибину 6-8 см, максимальний – у варіантах нульового і безполицевого обробітку на 12-14 см.

Забур'яненість посіву гороху значною мірою залежала від способу та глибини обробітку ґрунту. Найменшу кількість бур'янів спостерігали у варіанті проведення оранки (24,6 шт./м<sup>2</sup>), максимальну – у варіанті прямої сівби в необроблений ґрунт – 47,6 шт./м<sup>2</sup>, що вище порівняно з оранкою в 1,9 рази, а порівняно з безполицевим обробітком ґрунту – в 1,1-1,2 рази. Внесення мінеральних добрив призводило до збільшення кількості бур'янів. Найбільше зростання забур'яненості під впливом мінеральних добрив відбулося у варіанті проведення прямої сівби в необроблений ґрунт. У видовому складі бур'янів переважали тонконогові (34%), щирцеві (23%) і лободові (16%).

Урожайність зерна гороху значною мірою залежала від способу обробітку ґрунту і фону мінерального живлення (табл. 1). Найменші її показники одержані при застосуванні No-till технології – 3,21 т/га у середньому по фактору В, найвищі – у варіанті проведення оранки – 3,56 т/га. Збільшення

норми мінеральних добрив по всіх варіантах обробітку ґрунту збільшувало врожайність зерна гороху. Максимальною вона виявилася за внесення мінеральних добрив у нормі  $N_{45}P_{45}$ .

Одним з головних показників якості зерна гороху є вміст у ньому білка. Білок гороху багатий найважливішими незамінними амінокислотами, що необхідні для організму людини – лізин, триптофан, валін та ін. [4, с. 111]. Результати проведених нами досліджень показали, що способи обробітку ґрунту, які вивчали, не вплинули на білковість зерна гороху, проте мінеральні добрива істотно позначилися на даному показнику якості (табл. 2).

Зі збільшенням норми внесення азотно-фосфорних добрив вміст білка в зерні гороху зростає. Найменшим він виявився у неудобреному варіанті дослідження і в середньому по фактору А становив 24,0%. Застосування  $N_{30}P_{30}$  збільшило його до 24,6% або на 0,6%, порівняно з варіантом без добрив. Максимальних значень вміст білка в зерні досяг у варіанті  $N_{45}P_{45}$  – 24,8%, що перевищило неудобрений варіант дослідження на 0,8%.

Таблиця 1

**Урожайність зерна гороху залежно від способів обробітку ґрунту і фону мінерального живлення (середнє за 2015-2016 рр.), т/га**

Варіант обробітку ґрунту (фактор А)	Фон мінерального живлення (фактор В)			Середнє по фак- тору В
	Без добрив	$N_{30}P_{30}$	$N_{45}P_{45}$	
Оранка (20-22 см)	3,39	3,58	3,70	3,56
Безполицевий обробіток (12-14 см)	3,25	3,32	3,48	3,35
Безполицевий обробіток (6-8 см)	3,21	3,35	3,49	3,35
No-till технологія	3,15	3,18	3,31	3,21
Середнє по фактору А	3,25	3,36	3,50	3,37
НІР <sub>05</sub> , т/га: А – 0,15-0,19, В – 0,07-0,11; АВ – 0,21-0,28.				

**Вміст білка в зерні гороху та його умовний збір з гектару посіву залежно від фону мінерального живлення (середнє по фактору А) (середнє за 2015-2016 рр.)**

Фон мінерального живлення (фактор В)	Вміст білка		Умовний збір білка		
	%	приріст до варіанту без добрив	т/га	приріст до варіанту без добрив	
				т/га	%
Без добрив	24,0	-	0,78	-	-
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub>	24,6	0,6	0,83	0,05	6,4
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub>	24,8	0,8	0,87	0,09	11,5

Відповідним чином з внесенням мінеральних добрив зростає і умовний збір білка. Найменшим він виявився у неудобреному варіанті досліджу – 0,78 т/га, максимальним – у варіанті N<sub>45</sub>P<sub>45</sub> – 0,87 т/га. Дещо меншим даний показник забезпечило внесення N<sub>30</sub>P<sub>30</sub> – 0,83 т/га.

Виробництво гороху в Україні має великий економічний потенціал, що підтверджують проведені нами дослідження та зроблені розрахунки. Мінімальну собівартість (408,70 грн/ц), високі показники вартості продукції (42960 грн/га), максимальний чистий прибуток (28329 грн/га) і рівень рентабельності (194%) забезпечило проведення оранки на глибину 20-22 см на фоні внесення мінеральних добрив у нормі N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>. У цьому ж варіанті досліджу визначені високі показники приходу енергії з урожаєм (63 тис. МДж/га), її приросту на 1 га (45 тис. МДж/га), високий енергетичний коефіцієнт (3,4) та низька енергоємність 1 ц зерна (0,52 тис. МДж/ц).

**Висновок.** Проведені дослідження і розрахунки дозволяють рекомендувати господарствам півдня України за вирощування гороху в незрошуваних умовах на чорноземах південних для покращення агрофізичних властивостей ґрунтів і одержання високої продуктивності культури проводити оранку на глибину 20-22 см і вносити мінеральні добрива у нормі N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>. Це дозволить підтримувати ґрунти у пухкому стані і забезпечить формування

врожайності зерна гороху на рівні 3,6 т/га з високими показниками якості, чистого прибутку, рентабельності та енергетичного коефіцієнту.

### *Література*

1. Авраменко С., Огурцов Ю., Цехмейструк М., Шелякін В., Глибокий О. Формування високої врожайності гороху // Агробізнес сьогодні. 2013. № 9 (256). С. 15-17.

2. Бабич-Побережна А. А. Економічні проблеми формування світових ресурсів рослинного білка: зб. наук. праць / Подільський аграрно-техн. ун-т. Кам'янець-Подільський, 2005. Вип. 13. С. 482-485.

3. Гирка А. Д., Сидоренко Ю. Я., Бочевар О. В., Іщенко В. А. Ефективність добрив, норм висіву та інокуляції насіння у підвищенні зернової продуктивності гороху вусатого морфотипу в Північному Степу // Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області. 2013. Вип. 14. С. 37-46.

4. Січкарь В. І. Роль зернобобових культур у вирішенні білкової проблеми в Україні // Корми і виробництво: зб. наук. пр. 2004. Вип. 53. С. 110-115.

**СИТНИК І.В.**

*асистент,*

*ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», м. Херсон*

*УДК:504.064*

## **МЕХАНІЗМ УПРАВЛІННЯ ВОДНИМИ І ЗЕМЕЛЬНИМИ РЕСУРСАМИ В АГРАРНОМУ СЕКТОРІ**

Еколого-економічні проблеми використання земельних і водних ресурсів включають, в першу чергу, раціональне користування. Раціональне користування означає максимальне залучення до господарського обігу всіх земель та їх ефективне використання за основним цільовим призначенням, створення найсприятливіших умов для високої продуктивності сільськогосподарських угідь і одержання на одиницю площі максимальної кількості продукції за найменших витрат праці та коштів.

Охорона водних та земельних ресурсів — це сукупність науково обґрунтованих заходів, спрямованих на ліквідацію надмірного вилучення фондів із сільськогосподарського обігу внаслідок промислового, транспортного, міського і сільського будівництва, меліоративного будівництва, запобігання забрудненню ґрунту відходами промислового виробництва, паливом і мастильними матеріалами при виконанні сільськогосподарських робіт, захист від водної та вітрової ерозії, раціональне регулювання ґрунтотворчого процесу в умовах інтенсифікації сільськогосподарського виробництва та його індустріалізації.

Існують різні підходи до визначення категорії еколого- економічного механізму раціонального сільськогосподарського землекористування. В цілому вони зводяться до надання особливого значення одному з блоків: екологічному, адміністративному чи економічному. Проте, не має сенсу відокремлювати екологічний блок, а, крім економічних та адміністративних методів, слід виділяти ще й організаційні, оскільки перші не передбачають інструменти, основне завдання яких полягає у створенні умов необхідних для ефективного землеробства. Адміністративні регулятори умовно можна поділити на чотири блоки: екологічні обмеження, державний і відомчий контроль, планування заходів по охороні земель, юридична відповідальність; а економічні регулятори - на примусові і заохочувальні заходи та систему фінансування.

Необхідність у підвищенні ефективності економічного механізму раціонального використання та охорони земельних ресурсів визначається низкою факторів, а саме: скорочення площі сільгоспугідь у розрахунку на одного жителя; водна та вітрова ерозія; інтенсифікація сільськогосподарського виробництва, необґрунтоване застосування засобів хімізації, меліорації та механізації; недостатнє цільове фінансування заходів щодо охорони та раціонального використання ґрунтів.

Метою удосконалення екологічного механізму раціонального використання охорони земельних та водних ресурсів запропоновано: впровадження стимулювання природоохоронної діяльності аграрного сектору,



визначено напрями удосконалення екологічного регулювання використання та охорони земель сільськогосподарського призначення у процесі ринкового обороту.

Розроблено механізм економічного стимулювання власників землі та землекористувачів (у тому числі орендарів) щодо економічного стимулювання за збереження і підвищення родючості сільськогосподарських угідь, їх охорони та ефективного цільового використання, а також економічних санкцій за погіршення якісного стану земель; визначено види економічних стимулів, критерії і показники стимулювання, механізм і порядок застосування стимулів, джерела їх фінансування, а також економічні санкції при руйнуванні та погіршенні якісного стану ґрунтів.

На сучасному етапі розвитку земельної реформи в Україні та в умовах глобальної проблеми екологічності землеробства у світі актуальною є проблема зменшення антропогенного навантаження та забруднення земельних ресурсів в сільському господарстві країни. Вирішення цієї проблеми в значній мірі залежить від визначення і дослідження джерел фінансування аграрного землекористування. Проблема вибору найбільш оптимальних джерел фінансових ресурсів землекористування вирішується, виходячи з особливостей землеохоронних заходів. Зважаючи на це, джерела фінансування заходів раціонального використання та охорони земель сільськогосподарського призначення розподілено в залежності від здійснюваних землеохоронних заходів за призначенням та за масштабами впливу.

З урахуванням світової практики та особливостей землекористування в Україні, обґрунтовано систему ефективних екологічних стимулів щодо раціонального використання та охорони земель в оподаткування, які можуть бути використані в Україні: за типами та видами податку, з зазначенням виду пільг, суб'єкту та об'єкту оподаткування та мети їх реалізації. Функція стимулювання системи податків представлена через надання пільг тим суб'єктам господарювання, які здійснюють природоохоронні програми,

використовують екологічно безпечну техніку та технологію, виробляють екологічну чисту сільськогосподарську продукцію тощо.

Одним з шляхів механізму відшкодування збитків заподіяних внаслідок погіршення якості ґрунтового покриву та інших корисних властивостей сільськогосподарських угідь може бути обов'язкове страхування якості земельних ресурсів.

Оренда земель сільськогосподарського призначення виступає економічно стимулюючим чинником їх раціонального використання та охорони. Для забезпечення реалізації раціонального землекористування удосконалено методіку визначення ринкової орендної плати за 1 га землі з урахуванням головних факторів її формування: земельної ренти з 1 га при вирощуванні конкретної культури, терміну капіталізації, коефіцієнту якості земельної ділянки, коефіцієнту строку оренди земельної ділянки, коефіцієнту банківського позичкового відсотку.

Затвердження ринкових підходів до управління фінансовими ресурсами природокористування в нашій державі означає наукову розробку і практичне впровадження надійних економіко-правових механізмів оздоровлення природного середовища на всіх рівнях господарювання. Запровадження ринкових регуляторів природокористування повинно здійснюватись не шляхом адміністративного тиску, а саме на підставі створення таких умов виробничої діяльності, за яких господарюючим суб'єктам стало б економічно вигідним дотримання природоохоронних вимог, досягнення екологічних цілей.

Слід запропонувати систему ринкових механізмів екологічного регулювання сільськогосподарського землекористування в Україні, зокрема: маркетабельні дозволи (екологічні квоти, ліміти на допустимі рівні забруднення), дотації, субсидії (пільгове кредитування та пільгові позики). Запропонована система ринкових регуляторів ґрунтується на комбінації інструментів, які одночасно як зобов'язують, так і заохочують землевласників та землекористувачів до реалізації ресурсозберігаючих заходів. Така система не

тільки економічно вигідна та екологічно доцільна, а й надає можливість використання недержавних фінансових джерел інвестицій у землекористуванні.

### *Література*

1. Мамалюк О.А. Проблеми раціонального землекористування / О.А. Мамалюк // Вісник аграрної науки Причорномор'я Миколаївського держ. аграр. ун-ту. — 2007. — Т.І.— Спец. випуск 3(42).— С. 39—42.
2. Топіха І.Н. Джерела фінансування аграрного землекористування / І.Н. Топіха, // Вісник аграрної науки Причорномор'я Миколаївського держ. аграр. ун-ту. — 2009.— Випуск 1. — С. 19—25.
3. Основи земельного права. Підручник. - К., 2007.
4. Сомик А.В. Державна програма фінансової підтримки підприємств АПК через механізм здешевлення кредитів (у співавторстві) // Економіка АПК. - 2008. - №11. - С. 54-63.

**СМИРНОВ В.М.**

*к.геол.н., доцент,*

*ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», м. Херсон*

*УДК: 504.4.062.2*

## **ІНТЕГРОВАНЕ УПРАВЛІННЯ ВОДНИМИ РЕСУРСАМИ: ПЕРЕДУМОВИ ТА СТРАТЕГІЯ РОЗВИТКУ**

**Актуальність.** Чому виникло саме питання щодо необхідності управління водними ресурсами? Ще, навіть, 100-200 років тому люди не замислювалися так достоменно над цим питанням? Актуальність цього питання зумовлена необхідністю подолати кризу питного водопостачання на рівні держав, регіонів.

У Доповіді ООН щодо розвитку людства було зазначено, що треба розглядати доступ до води як одне із прав людини й створити юридичну базу для поступового здійснення цього права, щоб гарантувати кожному, як мінімум, 20 літрів чистої води на добу й намагатися, щоб домогосподарства витрачали на воду не більш як 3% свого сукупного прибутку, а держави

виділяти не менш як 1% ВВП на розв'язання проблем водопостачання та каналізації [1].

22 грудня 2000 року є видатною датою в історії водної політики ЄС. В цей день набула чинності Європейська Рамкова Водна Директива 2000/60/ЄС (ЄРВД), яка встановлює вимоги щодо захисту всіх видів вод, включаючи поверхневі води суходолу, транзитні та приберегові, а також підземні води. Імплементация її положень на рівні держав ЄС є основою концепції інтеграції [2].

**Мета дослідження** полягає у висвітленні основних засад та передумов розвитку інтегрованого управління водними ресурсами у глобальному контексті.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Ефективне управління водними ресурсами на глобальному рівні сприяє зміцненню миру, безпеки і співробітництва між народами, що відповідає цілям і принципам ООН. Одним з найважливіших напрямків діяльності ООН є подолання глобальної кризи нестачі прісної питної води. Проблема, пов'язаним з водою, були присвячені Конференція ООН з водних ресурсів (1977 р), Міжнародне десятиріччя постачання питної води та санітарії (1981—1990 рр.), Міжнародна конференція з водних ресурсів і навколишнього середовища (1992) і Всесвітня зустріч на вищому рівні «Планета Земля» (1992 р).

Для привернення уваги світового населення до проблеми нестачі прісної води, 2003 р. був проголошений Міжнародним роком прісної води. У тому ж році був заснований механізм «ООН — водні ресурси», який займається питаннями, пов'язаними з прісною водою і санітарією. Період 2005—2015 рр. Генеральна Асамблея ООН проголосила Міжнародним десятиріччям дій «Вода для життя». Кожні три роки Всесвітня програма ООН по оцінці водних ресурсів (WWAP) публікує Всесвітню доповідь ООН, який представляє найповнішу оцінку стану прісноводних ресурсів у світі.

**Результати дослідження.** Інтегроване управління водними ресурсами (ІУВР) вимагає балансу між екологічними, соціальними та економічними

пріоритетами. В цьому контексті доцільно говорити про збалансований розвиток водогосподарського комплексу, спрямований на узгодження потреб водокористування та забезпечення екологічної стійкості водних об'єктів при мінімізації антропогенного впливу. Пріоритетною метою ІУВР є покращення екологічного стану та збереження водноресурсних систем, як унікальних складових природного середовища.

Демографія і споживання зумовили головний тиск на водні ресурси. Саме демографічна ситуація є провідною передумовою розвитку ІУВР, адже населення світу збільшується приблизно на 80 млн. чоловік/рік, що передбачає збільшення потреби в прісній воді приблизно на 64 млрд м<sup>3</sup>/рік. Конкуренція за воду існує на всіх рівнях і, за прогнозами, зросте разом із попитом на воду практично у всіх країнах. З швидким зростанням населення водозабір потроївся за останні 50 років. Ця тенденція в значній мірі пояснюється швидким зростанням розвитку іригації, викликаним попитом на продовольство в 1970-х роках, і триваючим зростанням економіки, заснованої на сільському господарстві.

Вчені підраховали, що у 2030 р. 47% населення світу буде жити в районах з високим рівнем браку води. Велика частина приросту населення буде відбуватися в країнах, що розвиваються, головним чином, в регіонах, які вже відчувають дефіцит води, і в районах з обмеженим доступом до безпечної питної води і адекватних санітарно-технічних засобам.

Антропогенний (у глобальному масштабі) вплив на довкілля (а отже і на водні ресурси) зумовлений діяльністю: хімічної промисловості, чорної та кольорової металургії; коксохімії; важкого, енергетичного і транспортного машинобудування; комунального і сільського господарства; гірничо-добувної промисловості тощо.

Сценарії розвитку подій, пов'язаних зі зміною клімату – ще одна підстава до розвитку концепції ІУВР. Зміна клімату та перерозподіл водних ресурсів Світу впливає катастрофічно. Суттєвим наслідком кліматичних змін може стати брак питної води у регіонах з посушливим кліматом (Центральна Азія,

Середземномор'я, Південна Африка, Австралія тощо) або, навпаки, викликати тривалі, раптові повені. Ситуація ще більш посилиться через скорочення рівня випадання опадів або, навпаки, деякі регіони будуть потерпати від надмірного зволоження. Через танення льодовиків суттєво знизиться стік найбільших водних артерій Азії — Брахмапутри, Гангу, Хуанхе, Інду, Меконгу, Салуена і Янцзи. Нестача прісної води торкнеться не тільки здоров'я людей і розвитку сільського господарства, але також підвищить ризик політичних розбіжностей і конфліктів за доступ до водних ресурсів.

Глобалізація стратегії розвитку ІУВР зумовила:

1) Розвиток уявлення про глобальність природних і антропогенних процесів - неможливість вирішення екологічних проблем силами окремих країн (природні процеси не мають державних кордонів). Саме розвиток суспільства у напрямку глобалізації та об'єднання зусиль, розробки комплексних стратегій на рівні держав дозволяють ефективно вирішити екологічні проблеми, в тому числі і проблеми водних ресурсів.

Наступним кроком - глобалізація екологічної наукової діяльності (формування мережі еталонів біосфери, наукові програми щодо вирішення глобальних екологічних проблем, наприклад, дослідження світового океану, вплив зміни клімату на стан водних ресурсів тощо).

2) Формування регіональної і глобальної системи контролю за станом водних ресурсів (моніторингу) з впровадженням найновіших інформаційних технологій.

3) Спрямованість на раціональне використання водних ресурсів і зменшення рівнів забруднення, інших негативних впливів шляхом впровадження економічних методів регулювання водокористування, розробки нормативів і стандартів водного середовища і гранично допустимих обсягів викидів та скидів забруднюючих речовин у водні об'єкти.

4) Бурхливий розвиток екотехнологій (водозберігаючі, маловодні, екологічно чисті), пошук альтернативних джерел енергії (гідроенергетика) та ресурсів.

**Висновки.** З вище приведеного можна зробити висновок, що водні ресурси – невід’ємна складова природокористування, яка є найбільш екологічно, економічно та соціально зорієнтованою формою зв’язку людини з довкіллям. Загострена потреба реалізації провідних принципів інтегрованого управління водними ресурсами спрямована на реалізацію моделі управління за басейновим принципом. Імплементация цих положень на рівні держав ЄС є основою концепції інтеграції водних ресурсів Світу з широким спектром заходів, включаючи цінові, економічні та фінансові інструменти та загальний підхід до управління.

### ***Література***

1. Human Development Indices and Indicators. 2018 Statistical Update United / Nations Development Programme. URL: [http://hdr.undp.org/sites/default/files/2018\\_human\\_development\\_statistical\\_update.pdf](http://hdr.undp.org/sites/default/files/2018_human_development_statistical_update.pdf) (дата звернення 12.03.2019).
2. Водна Рамкова Директива ЄС 2000/60/ЄС. Основні терміни та їх визначення: Вид. офіційне. – К.: Твій формат, 2006. – 240 с.

**СМИРНОВА С.М.**

*к.геол.н., доцент,*

*ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», м. Херсон*

**МАЛЯВІН Л.В.**

*«Школа молодого вченого»,*

*здобувач вищої освіти факультету економічних наук*

*Чорноморського національного університету імені Петра Могили, м. Миколаїв*

УДК: 504.064.45

## **СТРАТЕГІЯ ПОВОДЖЕННЯ З ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ:**

### **СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ**

**Актуальність.** Під стратегією розуміють ініціативу, прояв лідерства. Але навіть схвалення Кабінетом Міністрів України «Національної стратегії управління відходами в Україні до 2030 року» від 8 листопада 2017 р. № 820-р демонструє необхідність «...вирішення критичної ситуації, яка склалася з

утворенням, накопиченням, зберіганням, переробленням, утилізацією та захороненням відходів і характеризується подальшим розвитком екологічних загроз».

Щороку близька 95% побутового сміття в межах країни вивозять за межі населених пунктів і зберігають десятиліттями. Така ситуація вкрай недопустима, адже побутові відходи (з огляду на їх величезний асортимент) розпадатимуться сотні років, а значні площі родючих земель відновляться не швидше, ніж через 300 років.

Окреслена ситуація призводить до поглиблення екологічної кризи і загострення соціально-економічної ситуації в суспільстві та обумовлює необхідність реформування правової та економічної системи, впровадження інфраструктури з переробки вторинної сировини.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Відмінність ситуації, що склалася з відходами в Україні, порівняно з розвинутими країнами ЄС полягає у великих обсягах утворення відходів та відсутності ефективних заходів, спрямованих на запобігання їх утворенню, утилізації, знешкодження та видалення [1]. Вирішивши це питання можливо також розв'язати проблему ресурсо- та енергонезалежності нашої держави [2].

На сьогодні в країні є 4 сміттєспалювальних заводи: у Києві, Дніпропетровську, Харкові та окупованому Севастополі, але працює лише кийвський завод "Енергія". Його потужностей недостатньо навіть для обслуговування столиці. За рік тут спалюють 260-280 тис. т, при тому, що в Києві збирають 1,2 млн т побутових відходів [3].

Якщо ситуація не зміниться на краще, тоді, за прогнозами міжнародних екологічних організацій, до 2025 року в Україні накопичиться 17 млн. т відходів [4]. Ми власну країну перетворюємо на величезний смітник.

**Метою дослідження** є всебічний аналіз стану поводження з побутовими відходами.

**Результати дослідження.** Стратегія розв'язання питання поводження з відходами має бути орієнтована на Директиву 94/62/ЄС Європейського



парламенту та Ради від 20 грудня 1994 р. “Про упаковку та відходи упаковки”. Але система поводження з відходами в Україні залишається досі нерегульованою на законодавчому рівні. У Верховній Раді зареєстровано більше 20 законопроектів, які стосуються поводження з пакувальними відходами. Однак, жоден з них поки не отримав фінального схвалення. На думку авторів законопроектів, основними напрямками вирішення цієї проблеми є впровадження на законодавчому рівні одної чи комплексу регуляторних систем:

*Депозитна система* - економічних інструментів, який може бути реалізований, як депозит тари харчових напоїв. На ринок України щорічно надходить понад 13 млрд. т тари із пластику, металу, скла та інших матеріалів. Більшість цієї тари потрапляє на звалища із побутовим сміттям. Постає питання упорядкування процесу.

Проект Закон «Про систему збирання та утилізації використаної тари» № 5614 від 28.12.2016 [5] передбачає створення депозитної тари - пляшки, яка оплачується при купівлі товару і маркована спеціальною етикеткою. Система депозитної тари повинна включати операторів депозитної системи, територіально організовані точки збору, рахункові центри, споживачів, точки реалізації харчових напоїв, виробників, імпортерів тощо. А також механізм повернення заставних коштів споживачеві. Дія закону стосується тільки тари з-під харчових напоїв і не враховує тару від алкоголю, транзитної і експортної продукцію, упаковку з-під дитячого харчування.

До позитивних моментів впровадження депозитної системи тари слід віднести сприяння збільшенню збору відходів з метою їх рециклінгу. Подібна система реалізована в багатьох країнах Європи: Німеччині, Фінляндії, Чехії, Норвегії, Естонії, Хорватії. Вона дозволяє збирати до 90% відходів.

До недоліків нової депозитної системи відносять відсутність нормативів переробки та утилізації відходів і стимулів для захисту навколишнього середовища. У такому разі, кошти, сплачені у вигляді депозиту, залишаються в системі і не використовуються для охорони природи. Крім того, вартість

впровадження такої системи в рази вище, ніж роздільного збору та розширеної відповідальності виробників.

Іншим напрямком вирішення проблеми побутових відходів є питання відходів пакування товарів. Відповідний крок у цьому напрямку зроблено за ініціативою Мінрегіонів, яким було розроблено законопроект про обмеження виробництва в Україні (як і більшості країн ЄС), ввезення і платне або безкоштовне розповсюдження (крім транзиту вантажів) полімерних пакетів тонших 0,025 мм і менших 20-ти л. Щороку в обіг виходить 5 млрд цих пакетиків, а розкладаються вони понад 200 років, знищуючи природне середовище.

***Розширена відповідальність виробників упаковки і товарів в упаковці*** прописані в Проекті Закону «Про упаковку та відходи упаковки» № 4028 від 05.02.2016 [6] у відповідності до принципів Національної стратегії поводження з відходами. Наголошено, що виробники повинні створити організації розширеної відповідальності з метою утилізовано 25% відходів упаковки у перший же рік, а через п'ять років має бути налагоджена переробка половини всіх відходів упаковки.

Зобов'язання по створенню такої системи покладено на бізнес, який своїми силами повинен фінансувати всі ланки ланцюга щодо поводження з відходами та керувати ними. Держава встановлює спеціальні нормативи по збору та утилізації відходів упаковки, а визначені контролюючі органи стежать за виконанням цих норм і можуть штрафувати в разі їх невиконання.

Така система виправдала себе в більшості країн ЄС. Виробник стає відповідальним за весь життєвий цикл продукту, в тому числі за його утилізацію. Відповідальність виробників може бути адміністративною або фінансовою. Національні законодавства дають компаніям можливість реалізовувати розширену відповідальність самостійно або фінансувати роботу організацій, які координують роздільний збір і сортування відходів упаковки.

В ЄС розширена відповідальність виробників поширюється на електронне обладнання, електробатарей та акумулятори, автошини і, навіть

транспортні засоби. В той же час, директива ЄС "Про упаковку та відходи упаковки" лише побічно вимагає від національних урядів вживати заходів, орієнтовані на впровадження розширеної відповідальності для упаковки.

**Висновки.** Враховуючи викладене, вважаємо за потрібне впровадження та поширення передових технологій на Україні, які використовуються у розвинених країнах Європи. Так, з непридатної деревини, соломи і тд. виготовляють альтернативне органічне паливо - пеллети, якими опалюють будинки. Наразі ці технології дійшли і до нас, але потрібно запровадити їх масштабно. Величезним попитом користується вторинна сировина з переробленого пластику, а саме з пляшок, які переробляють спочатку у гранули, виготовляють предмети домашнього побуду, корпуси побутової техніки, труби, іграшки тощо. Особливо популярна сировина серед власників 3D-принтерів. Макулатуру переробляють на газетний і туалетний папір, тканину, руберойд, картон тощо. Завдяки спеціальній обробці відпрацьованих шин, сировину потім використовують для виготовлення килимків, підлоги, підшов до взуття, покриття тенісних кортів та у будівництві доріг. Листя з дерев, яке в Україні часто спалюють або ж просто вивозять на полігони, використовують в якості добрива. Перероблену сировину зі скла можна продавати на спеціалізованих виробництвах цегли, плитки, водних фільтрів, кераміки тощо.

### *Література*

1. Портал України з поводження з твердими побутовими відходами [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://www.ukrwaste.com.ua>.
2. Переробка сміття в Україні та ЄС: як екологічну катастрофу перевести у прибутковий бізнес [Електронний ресурс] / 24 канал : [офіційний сайт] // - Режим доступу: [https://24tv.ua/pererobka\\_smittya\\_v\\_ukrayini\\_ta\\_yes\\_yak\\_ekologichnu\\_katastrofu\\_perevesti\\_u\\_pributkoviy\\_biznes\\_n698225/](https://24tv.ua/pererobka_smittya_v_ukrayini_ta_yes_yak_ekologichnu_katastrofu_perevesti_u_pributkoviy_biznes_n698225/) - Назва з екрана. - Дата публікації: 23 червня 2016/ - Дата перегляду: 17.03.2019, 17.30

3. Управління та поводження з відходами. Частина 3. Полігони твердих побутових відходів: навчальний посібник / Петрук В. Г., Васильківський І. В., Іщенко В. А. Петрук Р.В. – Вінниця : ВНТУ, 2013. – 139 с.
4. Територія українських смітників більша, ніж площа всіх заповідників країни [Електронний ресурс] / Mukachevo.net : [офіційний сайт] // - Режим доступу: <http://www.mukachevo.net/ua/news/view/45084/> – Назва з екрана. - Дата публікації: 13.10.2018. – Дата перегляду: 17.13.2019, 10.30
5. Проект Закон «Про систему збирання та утилізації використаної тари» № 5614 від 28.12.2016 [Електронний ресурс] / Верховна Рада України: [офіційний веб-портал] // - Режим доступу: [http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4\\_1?pf3511=60832](http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?pf3511=60832)– Назва з екрана. Дата перегляду: 17.13.2019, 12.10
6. Проект Закону «Про упаковку та відходи упаковки» № 4028 від 05.02.2016 [Електронний ресурс] / Верховна Рада України: [офіційний веб-портал] // - Режим доступу: [http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4\\_1?pf3511=58083](http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?pf3511=58083)– Назва з екрана. Дата перегляду: 17.13.2019, 11.20.

**SOLOKHA M.O.**

*Head Lab of Instrumental Soil Research (LIMDG)  
NSC IGA named after O. N. Sokolovsky*

*УДК 631:659.78:528(075)*

### **USE ALGORITHM OF THE AERIAL OPERATIVE FOR FORMATION THE FILE THE TASK FOR AGRO TECHNIQUES**

**Topicality.** Every year in Ukraine, there is a growing number of techniques for the application of mineral fertilizers by the precision sowing method. Methodically, the question of entering into one or another field of the field is solved by the agronomist, or sensors, which are installed on the technique. Against the background of the fact that now the drone is practically in every farm, which is engaged in the introduction of precision farming, then this algorithm will be useful for the construction of operational activities.

*The author proposes* a new algorithm for the introduction of mineral fertilizers, which is based on the results of aerial photography from the drone (or drones) before fertilization.

The purpose of the study is to show the algorithm of using the results of aerial photography from the drone.

Research results. The algorithm of operational aerial photography on the territory of the economy is proposed as follows:

1. A survey of a certain area of a household survey is taking place.
2. The received information (photos) is combined with the geographic coordinates (in the commonly accepted navigational coordinate system WGS 84), in order to obtain a control file for passing the technique on the field.
3. The results of the shooting are processed, according to the established principles, the state of similarity c.-g. plants [1-8].
4. A technological map for the introduction of fertilizers or plant protection products is planned.
5. An agronomist or manager takes a managerial decision regarding the departure of equipment.

The shooting depends on weather conditions, the most advantageous is work in sunny weather, which allows the work of the most contrasting and clear images, which facilitates further work. If there is a need for shooting in cloudy or rainy weather, then a special analysis of the received pictures is carried out.

It is important that all these measures can be carried out throughout the season and keep track of the changes that occur on the field during plant growth.

In this way, the theoretical positions that are used during decision making when fertilizing during feeding are described.

The implementation of the practical part of the preparation of a computer command file for a sprayer that is used in precision farming is described below. Originally, the territory was covered and the orthophotograph was formed (Fig. 1).

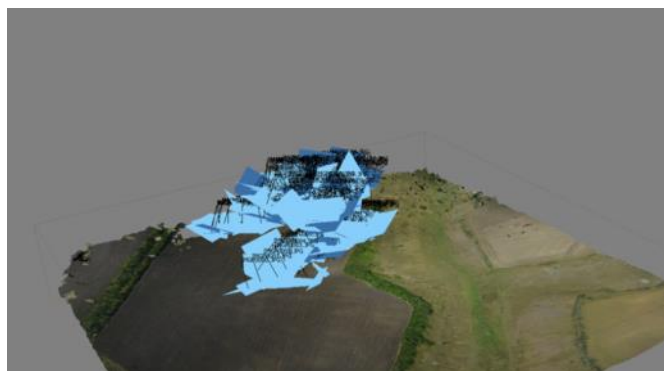


Fig.1- Professional images of the DCL route

After receiving the photoplanes of the experimental field (Fig. 2a), the contrast enhancement of the image was made to detect the contours of the vegetation state on the field (Fig. 2b) by the survey method (for express evaluation). As a result of the rapid evaluation of the photoplanes (Fig. 2b), it was discovered that the rusty soil contours (field center) are clearly observed. But for the complete assessment and establishment of the spatial passage of the village of. equipment, namely the sprayer, it is necessary to separate these contours from natural objects of other natural origin, that is, the spectral analysis of the photographic plan.

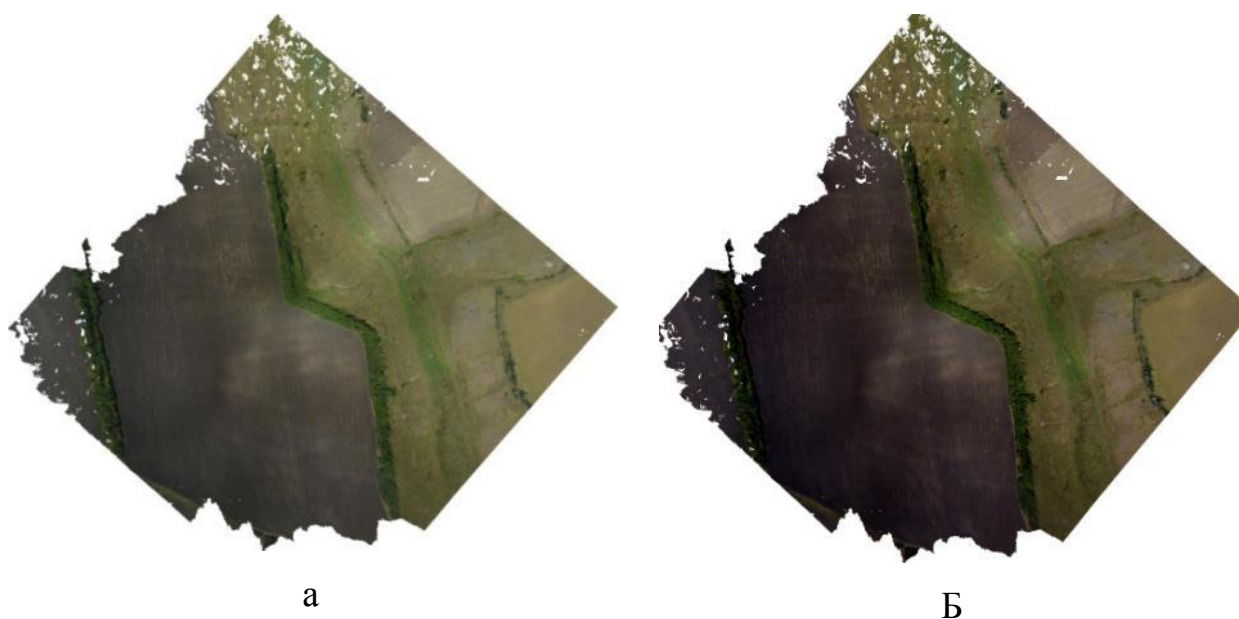


Fig.2 - Field photoluminescope prepared for express analysis, and after enhancement of contrast

To separate the village of .g. a specially developed author analysis of the RGB model (Fig. 3) (package for ErdasImage spectral analysis) was carried out from other vegetation in the field (from weeds, trees) and a reliable interpretation of the

photographic plan, and the result of applying thematic information on the field is shown on fig .4

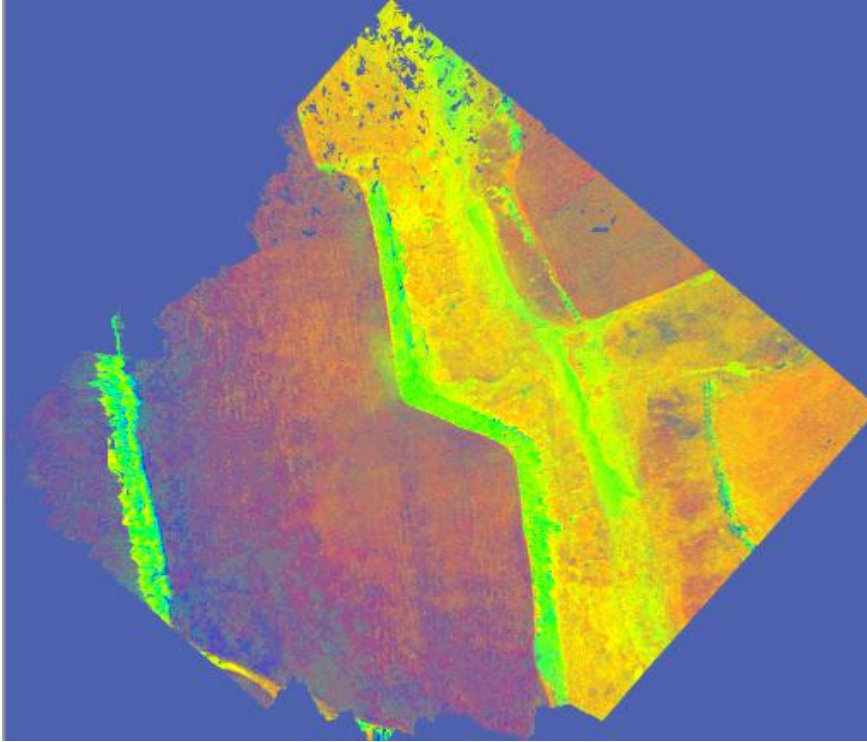


Fig.3 -Actoplant after analysis of the RGB model

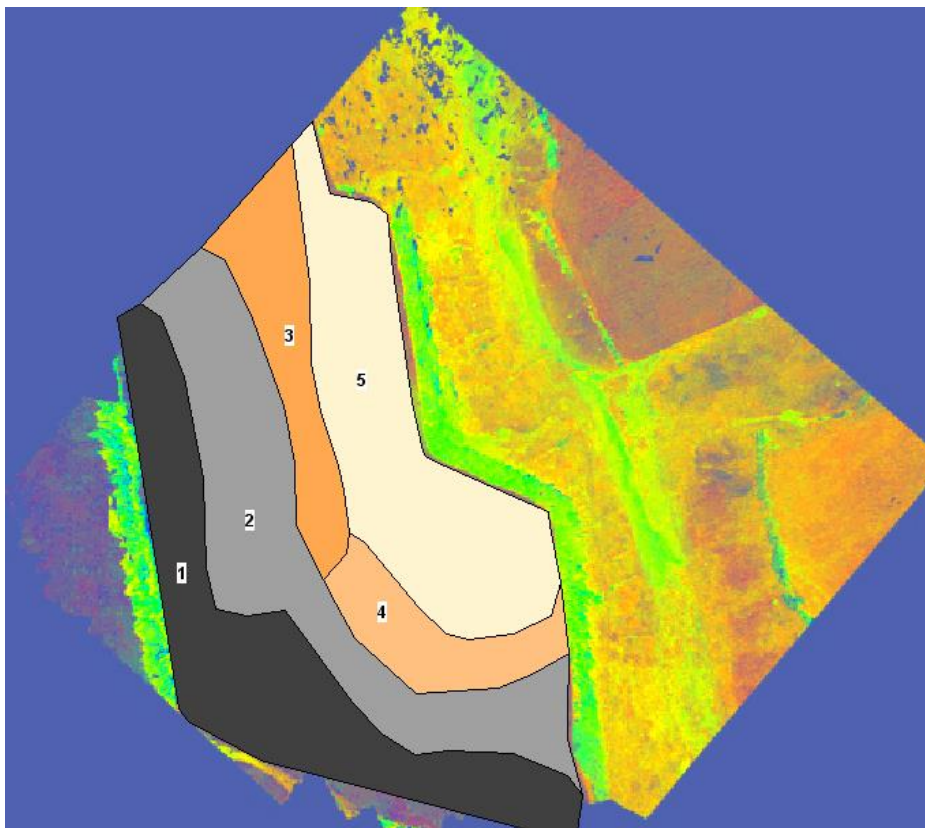


Fig.4 - The orphotoplane after the submission of thematic information:  
1 - the least washed out contours;

2; 3; 4 - contours with different degrees of blur;

5 - the area with the most washed soil contour.

The analysis of Figure 4 makes it possible to distinguish between contours that are most in need of fertilization (contours No. 1-4) and contour fig. 5, which is most washed away and the area of which the introduction of any fertilizer will not bring increase in yields. On the territory of the field (on its northern borders) there is also another useless vegetation - weeds that require the introduction of chemicals.

Taking into account the information on the operational photographic plan, we will begin the calculations: the total area of the field is 97 hectares, it identifies 68 hectares of ground contours of the corresponding color, there are washed (or repaired) soil contours in the other area, except for the places where the weeds are identified. That is, the introduction of nitrogen fertilizers requires only 68 hectares. In addition, it is necessary to make herbicides, but not in the entire area, but only at some points that have their geographical coordinates. That is, an agronomist can already calculate where, how much he will save when making only mineral fertilizers and herbicides.

The next step is to create a mapping or technological map for making plant protection products on the field. The technological map (map) has the form of a series of geographic coordinates, which are the basis for the actions for the inclusion (or exclusion) of the irrigation equipment that is tied to the tractor. When the sprayer reaches the required point the pump is switched on and the chemicals are introduced when the need disappears - it is excluded.

For visual display, the technological map of the introduction into the experimental field (Fig. 5) was created visually, for example in GIS (MapInfo)



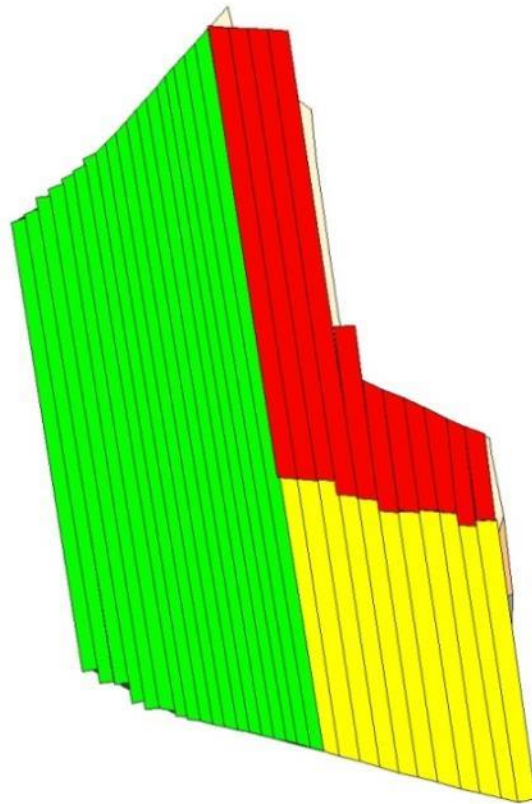


Fig. 5 - Technological card for introducing chemicals into the field, which is made on the basis of orthophotomon

According to the technological map, there is a need to go through the village. equipment according to technological bands (across the slope). The width of the technological strips should be the same size with the trailer equipment, which will add chemicals (usually up to 12 m). Green shows where there is no need to fertilize. The need for nitrogen fertilizers is needed in areas marked with yellow and red areas where there is a need for organic fertilizers, and the introduction of mineral fertilizers is not rational. Preparation of geographic coordinates for loading in the village. the technique (their transformation) has a purely technical point (saving a file with distribution \* .shape).

Summarizing the above, we can draw the following **conclusions**:

1. Visual separation of soil contours can be found on promising photographs.
2. The home camera transmits the same colors as the professional aerial photocomplexes that are installed on the planes.
3. Detection of soil contours is possible under vegetation by remote methods depending on the vegetation state, shooting time and latitude.

4. The Brown model has great prospects when constructing soil maps, maps, soil contours and agricultural vegetation contours. Implementation of the Brown model is available in the PhotoScan software. There are certain limitations on the use of this model when shooting objects that have a certain height (forest bands on average relief, construction). When constructing a model, it is distorted and can not be used when measuring areas of ground contours.

### *Literature*

1. Симакова М.С. От візуального дешифрования аэрофотоснимков и полевого картографирования почв до автоматизированного дешифрования и картографирования по космическим снимкам. *Бюллетень Почвенного института им.В.В. Докучаева*. 2014 г. Вып.74. С.3-19.
2. Кренке А.Н. Коррекция почвенных карт на основе данных дистанционного зондирования и цифровой модели рельефа. *Цифровая почвенная картография: теоретические и экспериментальные исследования*. Москва, 2012. С.284-302.
3. Брюханов А.В., Господинов Г.В., Книжников Ю.Ф. Аэрокосмические методы в географических исследованиях. Москва: Изв-во МГУ, 1982. 230 с.
4. Книжников Ю.Ф. Аэрокосмическое зондирование. Москва: Изв-во МГУ, 1997. 127 с.
5. Книжников Ю.Ф. Основы аэрокосмических методов географических исследований. Москва: Изв-во МГУ, 1980. 137 с.
6. Смирнов Л.Е. Аэрокосмические методы географических исследований. Ленинград: Изв-во ЛГУ. 2005. 302 с.
7. Книжников Ю.Ф., Кравцова В.И. Аэрокосмические исследования динамики географических явлений. Москва: Изв-во МГУ, 1991. 205 с.
8. Конах В.В., Топаз А.А. Построение тематических почвенных карт по данным дистанционного зондирования. Материалы I Международной конференции “Информационные системы и технологии” (IST’2002). Минск, 2002. Ч.2. С. 235-238.

**СТРАТИЧУК Н.В.**

*к.е.н., доцент,*

*ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», м. Херсон*

УДК: 504.06

## **СТРАТЕГІЧНА ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯК УНІВЕРСАЛЬНИЙ ІНСТРУМЕНТАРІЙ ЗАПОБІГАННЯ ПОТЕНЦІЙНИМ КОНФЛІКТАМ**

**Актуальність.** Курс, взятий Україною на адаптацію законодавства України до законодавства Європейського Союзу, та реальна практика імплементації еколого-правових норм міжнародно-правових документів у екологічне законодавство України створили законодавчий феномен у регулюванні екологічних правовідносин за допомогою імplementованих в Україні конвенцій та інших форм міжнародних договорів.

Необхідність і доцільність використання Стратегічної екологічної оцінки (СЕО) висвітлено у працях вітчизняних і зарубіжних учених: О. Борисової, Б. Буркинського, Г. Марушевського, Л. Нільсона, Д. Палехова, М. Партідаріо, Б. Садлера, Т. Фішера, Є. Хлобистова, А. Чернихівської.

Проте, попри досить великий обсяг досліджень, недостатньо розкритою залишається проблематика методичного впровадження СЕО у практику. Тому, постає питання вивчення можливостей та особливостей використання СЕО щодо виявлення та реалізації пріоритетів розвитку екологічної політики. Науці екологічного права необхідно векторно зосередити свою увагу на механізмі правового регулювання імplementованих в Україні еколого-правових приписів, окреслити особливості з точки зору освітніх, навчально-методологічних, наукових, методичних позицій та виявити ступінь його ефективності в реальних умовах вирішення екологічних проблем в Україні.

**Мета дослідження.** Тож постає необхідність визначити доцільність проведення СЕО в Україні як ефективного інструменту механізму екологічної політики.

**Результати дослідження.** На сьогоднішній день в Україні практика проведення СЕО носить формальний та несистематичний характер, а вимога

проведення СЕО стратегій, планів і програм, що закріплена на законодавчому рівні, стала обов'язковою лише наприкінці 2018 року (згідно з Прикінцевими положеннями Закону України «Про стратегічну екологічну оцінку»), для проведення якісної СЕО в країні відсутня відповідна методологічна база.

Враховуючи те, що формалізовані вимоги СЕО, зазначені в Законі України «Про стратегічну екологічну оцінку» не є абсолютною гарантією для встановлення практики СЕО і не обов'язково гарантують, що СЕО буде ефективно застосована, пропонуємо розробити та впровадити в практику ефективні механізми, зокрема методичний інструментарій, для реалізації положень цього Закону, що дасть змогу інтеграції екологічних ініціатив у процес планування на відповідних рівнях.

Імплементацию СЕО в Херсонській області та Україні в цілому лімітують:

– проблеми країни з перехідною економікою (недостатнє фінансування, кадрове забезпечення, повільне становлення громадянського суспільства);

– низький рівень інтеграції екологічної політики в інші сфери (представники управлінських структур зазвичай вважають, що екологія та збалансований розвиток є питаннями Міністерства екології та природних ресурсів; законодавчі та підзаконні акти решти галузей майже не містять екологічної складової);

– прогалини процесу планування (неузгодженість різних планів, стислі строки підготовки, низький рівень забезпеченості генеральними планами населених пунктів нижчого рангу, формалізація розробки планів, слабкий зв'язок розроблених документів з новими науковими концептами, зокрема і щодо сталого розвитку);

– недосконалість процедур оцінки екологічних впливів: ОВНС та державної екологічної експертизи;

– недостатнє узгодження законодавчих актів, що регулюють економічні, соціальні, екологічні аспекти розвитку.

До найважливіших передумов переходу України на модель сталого розвитку на національному та регіональному рівнях належать:

– ефективне та екологічнобезпечне функціонування економіки, що дасть можливість досягти вищих показників життєвого рівня населення, цілеспрямовано розв'язувати соціальні та ресурсо-екологічні проблеми розвитку суспільства;

– раціональне використання, збереження і відтворення природних ресурсів, всебічна охорона навколишнього природного середовища – як найголовніших передумов забезпечення ресурсо-екологічної безпеки нинішнього та майбутніх поколінь, підтримання у біосфері екологічної рівноваги, а отже, чистого і здорового довкілля;

– стабілізація демографічної ситуації та чисельності населення і встановлення у суспільстві принципів соціальної справедливості, тобто створення системи правових гарантій та ефективної демографічної політики для досягнення економічного, соціального та екологічного благополуччя кожної сім'ї;

– розширення масштабів міжнародного співробітництва у сфері ефективного розв'язання ресурсо-екологічних проблем і завдань сталого розвитку, підвищення його результативності та ефективності.

Необхідність якнайшвидшого подолання гострої ресурсо-екологічної кризи, всебічного оздоровлення навколишнього середовища, усунення причин екологічних катастроф потребує кардинального вдосконалення природокористування, економного витрачання природних ресурсів в усіх галузях і сферах виробництва. Від цього значною мірою залежать ефективність суспільного виробництва загалом, темпи економічного поступу і зростання життєвого рівня народу, а також обсяги нагромаджень фінансових ресурсів для розв'язання чергових соціально-економічних та екологічних проблем.

Основними напрямками вдосконалення системи просторового планування України в контексті впровадження процедури СЕО мають стати:

– узгодження затверджених законодавчих актів, особливо спрямоване на координацію стратегічного і територіального планування, різних аспектів міжвідомчої взаємодії;

- прискорення процесів розроблення й оновлення містобудівної документації з метою повного забезпечення актуальними схемами областей, районів, елементів поселенської мережі України;
- забезпечення індикації, моніторингу та практичного виконання рішень містобудівної документації;
- забезпечення наповнення та ведення містобудівного кадастру;
- поліпшення кадрового забезпечення планувальної діяльності та забезпечення її адекватного наукового супроводу;
- розроблення та підтримка функціонування механізмів імплементації принципів сталого розвитку в систему територіального планування: правових, фінансових, економіко-виробничих, соціально-економічних, соціально-світоглядних, наукових та просвітницьких;
- відпрацювання СЕО на прикладі окремих документів територіального планування та стратегічного планування.

Очевидним постає завдання розроблення конкретної методології застосування методів і прийомів СЕО в планувальних процесах. Виходячи з уже існуючого досвіду, важливим аспектом в цьому напрямі є розвиток методики застосування інструментарію ландшафтного планування та інтеграції його результатів в процесі розроблення й реалізації планів просторового розвитку. Однією з головних умов імплементації процедури СЕО в Україні є інтегрований підхід, реалізований у політиці просторового розвитку, що включатиме галузеве, стратегічне, територіальне планування і ґрунтуватиметься на комплексному знанні територіального капіталу, моделюванні та прогнозуванні соціально-економічних показників та основоположних принципах сталого розвитку.

**Висновок.** СЕО є важливою та необхідною процедурою, яка спрямована на реалізацію і захист прав та інтересів суспільства у сфері використання та охорони природних ресурсів, ураховує інтереси майбутніх поколінь шляхом інтеграції екологічних пріоритетів у плани та програми соціально-економічного розвитку країни. СЕО зосереджена на всебічному аналізі можливого впливу

запланованої діяльності на навколишнє природне середовище на коротку та віддалену перспективи, передбачає використання отриманих результатів для запобігання екологічним наслідкам або їх пом'якшення

Інтегрування СЕО в процеси планування з врахуванням партисипативного підходу до реалізації має охоплювати не лише розробку елементів систем підтримування ухвалювання рішень, але й застосування дієвих показників для аналізу об'єкту СЕО.

У процесі розробки чи уніфікації показників розвитку слід дотримуватись таких основних міжнародних вимог як: зв'язок з національними пріоритетами та міжнародними зобов'язаннями, важливість інформування громадськості, вимірюваність, регулярне оновлення даних, можливість використання для прогнозних досліджень, пріоритетність. Інверсний аналіз від індексу (агрегованого показника) до окремих індикаторів та параметрів – це дієвий інструмент оцінювання стану, проблем і потенціалу суспільного розвитку. Ефективне використання індикаторів значимо впливає на процедуру СЕО і процес планування за допомогою вдосконалення і спрощення складників СЕО.

### *Література*

1. Про стратегічну екологічну оцінку: Закон України від 20 березня 2018 р. // Відомості Верховної Ради України. – 2018. – №16. – ст.138.

2. Мелень-Забрамна О. Методичні рекомендації щодо організації та проведення стратегічної екологічної оцінки : Проект розроблення та впровадження публічної політики (PRISM) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://net.cbie.ca/projects>.

3. Хлобистов Є.В., Чернихівська А.В. Класифікація методичних підходів до проведення стратегічної екологічної оцінки програм соціально-економічного розвитку [Є.В.Хлобистов, А.В.Чернихівська] // Актуальні проблеми розвитку регіональних АПК: матеріали Міжнар.наук.-практ. конф. / Відп. ред. Т.В. Божидарнік.– Луцьк: РВВ Луцького національного технічного університету, 2011.– С. 69–70.

**ТАМАРА С.В.**

здобувач першого (бакалаврського) рівня  
вищої освіти четвертого року навчання,

**БАБУШКІНА Р.О.**

к.с.-г.н., доцент,

ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», м. Херсон

УДК 631.37:502.654

## СПОСОБИ ОЦІНКИ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ҐРУНТІВ

**Актуальність теми.** Необхідною умовою сучасного рівня ведення сільськогосподарського виробництва є пошуки і використання ефективних прийомів збереження і покращення стану ґрунту.

Стан ґрунтів може бути сприятливим чи несприятливим для розвитку сільського господарства, для розширення лісових масивів, для формування туристичної інфраструктури та ін.

**Мета досліджень** полягала у проведенні аналізу способів оцінки екологічного стану ґрунтів.

**Результати дослідження.** Екологічний стан ґрунтів може бути охарактеризований за комплексом різних процесів і показників. До числа характеристик, які необхідно аналізувати при оцінці стану ґрунтового покриву, у монографії Медведєва [1] вказуються: зміни структури ґрунтового покриву та показники землекористування, зміни головних властивостей та режимів, аналіз інтенсивності прояв ерозії, параметри процесів у ґрунтах меліоративного фонду, показники ефективної родючості ґрунтів. Усі ці характеристики визначаються за допомогою значної кількості різноманітних показників. Прикладом цього може слугувати комплекс показників, який доцільно використовувати при аналізі головних властивостей ґрунтів і режимів (таблиця 1).



Таблиця 1

**Показники головних властивостей і режимів ґрунтів [за 1]**

№	Процеси	Показники
1	2	3
1	Гумусний стан	Загальний вміст гумусу Вміст рухомих гумусових речовин
2	Реакція ґрунтового розчину	pH водний pH сольовий гідролітична кислотність
3	Ємність поглинання	Ємність катіонного обміну
4	Водний режим	Вміст вологи
5	Поживний режим	Вміст у ґрунтах рухомих фосфору та калію Вміст у ґрунтах легкорухомих форм калію Вміст у ґрунтах легкогідролізуемого азоту
6	Санітарний стан	Валовий вміст важких металів Рухомі форми важких металів Вміст пестицидів у ґрунті та воді Вміст нітратів у рослинах Радіологічні параметри
7	Агрофізичні властивості	Рівноважна щільність Структурно-агрегатний склад Водопроникність
8	Біологічна активність ґрунтів	Активність азотфіксації Нітрофікаційна здатність Денітріфікаційна здатність Амоніфікаційна здатність Ферментативна активність (поліфенолоксидазна, пероксидазна, дегідрогеназна, інвертазна) Сумарна біологічна активність (продукція CO <sub>2</sub> , мікробіологічні показники)

**Висновок.** Головні критерії, які характеризують можливість виникнення екологічних порушень у стані ґрунтового покриву під впливом антропогенних факторів — це сталість та чутливість ґрунтів до антропогенного навантаження. Ґрунти як природно-історичне динамічне угруповання є сталими в тих термодинамічних і геохімічних умовах, які визначили їх формування.

На теперішній час запропоновані різні способи оцінки екологічного стану ґрунтів. За ступенем забруднення ґрунти, звичайно, підрозділяються на сильно забруднені, середньо забруднені та слабо забруднені.

У монографії В.В. Медведєва [1] детально розглянуто сучасний стан ґрунтів України за показниками забруднення (важкими металами, пестицидами, радіонуклідами), водної та вітрової ерозії, за гідро- та геологічними аномаліями. Наведені еталонні значення ряду фізичних, хімічних та біологічних показників природних та орних земель, які є підґрунтям для визначення ступеню деградованості ґрунтів, що досліджуються, а також системи типізації ґрунтів України за рядом ознак, зокрема, за показниками техногенного навантаження, характеристиками водної та вітряної ерозії та ін. Характерною особливістю цих систем типізації ґрунтів є використання шкали, в якій виділяються п'ять категорій екологічного стану: від благополучного до катастрофічного. Зазначено методи, в тому числі закордонних фахівців, які доцільно використовувати при оцінці різних аспектів екологічних порушень ґрунтового покриву. Окремо розглянуто питання оцінки екологічного стану ґрунтів, що зрошуються та осушуються.

### *Література*

1. Медведєв В.В. Мониторинг почв Украины. Концепция. Предварительные результаты. Задачи.- Харьков:Антиква, 2002.- 428 с.
2. Медведєв В.В., Лактіонова Т.М. Типологія та оцінка деградації ґрунтів //Вісник ХДАУ.Серія "ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство".- Харків, 1999.- С.22-26.
3. Полупан М.І., Соловей В.Б., Величко В.А. Класифікація ґрунтів України.- К.: Аграрна наука, 2005.- 300 с.

**ХОХЛОВА Л.К.**

аспірант,

ННЦ «Інститут біології та медицини»,

Київський національний університет

імені Тараса Шевченка, м. Київ

УДК 574.2

## **ВПЛИВ АБІОТИЧНИХ ТА БІОТИЧНИХ ФАКТОРІВ НА РОЗПОДІЛ DREISSENA В ГОЛОВНОМУ МАГІСТРАЛЬНОМУ КАНАЛІ КАХОВСЬКОЇ ЗРОШУВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ**

**Актуальність.** Каховська зрошувальна система - найбільша в Європі меліоративна система, розташована в степовій зоні України, на площі 318,6 тис. га. Джерело її живлення - Каховське водосховище, з якого вода насосами перекачується в Головний магістральний канал - штучний меліоративний об'єкт довжиною близько 130 км, побудований для зрошення сільськогосподарських угідь і водопостачання населених пунктів Херсонської та Запорізької областей. Магістральний канал облицьований бетонними плитами із застосуванням протифільтраційних ґрунто- і бетонно-плівкових екранів. Його ширина становить 64-83 метра, середня глибина 7,5-8,0 метрів. Дренажні поверхневі і стічні води відводяться скидними каналами загальною довжиною майже 160 км до акумулюючих ставків і водойм, які використовуються для рибництва [2, 3].

При вивченні функціонування зообентоса і обростань в штучно створених водних екосистемах вирішальну роль в модифікації середовища мають прикріплені організми-фільтратори - переважно двостулкові молюски. У Каховському водосховищі найбільш поширені два види роду *Dreissena* – *D. polymorpha* і *D. bugensis* [6]. Міграція в магістральний канал і заселення твердих субстратів цими видами молюсків почалася з моменту його функціонування і триває в даний момент. Розширення меж ареалу видів відбувається значними темпами, тобто спостерігається явище так званої екологічної інвазії - некерованого вселення дрейсени у водотоки [8]. Основною причиною швидкого розселення дрейсени з вододжерела в канал є наявність в життєвому циклі планктонної личинки - велігера, що має мікроскопічні

розміри. У періоди масового розмноження в планктоні знаходяться десятки і сотні тисяч велігерів дрейсени, які заносяться з водою в гідромеліоративний об'єкт і поширюються по трасі, розподільникам, внутрішньогосподарській мережі та підземних трубопроводах [7]. З господарської точки зору молюски в каналі створюють біологічні перешкоди в його експлуатації, ускладнюють прохід води, призводять до постійної чистки від обростань. Водночас, їх трофічна структура та стратегія відтворення є важливою характеристикою, що визначає специфіку водойми і його потенційні проблеми. Вивчення двостулкових молюсків необхідне для правильного розуміння багатьох біологічних процесів, що відбуваються в штучно створених водних об'єктах.

**Аналіз наукових публікацій.** Дослідженнями гідроекологічних проблем та санітарної біології в різні періоди займалися В.Д. Романенко, О.П. Окснюк, О.А. Давидов, Д.В. Лукашов, В.М. Войціцький та інші. Значення дрейсени у формуванні індивідуальних консорцій відображено в роботах К.О. Домбровського, Т.А. Харченко. У матеріалах А.В. Ляшенко, О.О. Протасова, К.Є. Зоріної-Сахарової представлені дані про різноманітність макрофауни безхребетних, структурно-функціональних характеристиках макрзообентосу в водних об'єктах різного генезису.

**Результати дослідження.** Кількісний склад двостулкових молюсків в штучних водотоках великої протяжності зазнає суттєвих змін по трасі від початкових ділянок до кінцевих. Їх розподіл вздовж осі водойми, зумовлений дією ряду екологічних факторів: температури, швидкості течії, глибини гідротехнічного об'єкта, прозорості водного середовища, його кислотності, кількості фітопланктону та інше. Найголовнішим фактором, який запускає процес розмноження дрейсени в магістральному каналі, є підвищення температури води. Відомо, що перші личинки з'являються у воді, коли її температура збільшується до  $+ 12^{\circ}\text{C}$ , а різке збільшення кількості велігерів спостерігається після підняття температури води до  $+ 16^{\circ}\text{C}$ . Максимальна щільність личинок відбувається при температурі води  $+ 20 \dots + 25^{\circ}\text{C}$ . Дані про сприятливі температури для розмноження дрейсен у деяких авторів незначно

відрізняються. Встановлено, що гранична температура, при якій можливе існування *Dreissena* становить 27<sup>0</sup>С [1, 4]. В умовах зрошувальної системи закритого типу темп зростання молюсків значно вище, ніж в природних водоймах, посилений темп зростання зумовлює прискорення статевого дозрівання. Прийнято вважати, що *D. bugensis* більш чутлива до підвищених температур, ніж *D. polymorpha*, особини якої здатні витримувати підвищення до 32<sup>0</sup>С [1]. В кінці каналу, де спостерігається найменша глибина і швидкість течії, водна товща прогрівається краще. Можна припустити, що за таких обставин, у прикінцевих ділянках меліоративного об'єкта за кількісним складом може переважати *D. polymorpha*.

На просторове поширення молюсків у каналі впливає також рН води. У каналах, вододжерелом яких є дніпровські водосховища, двоокис вуглецю, як правило, протягом вегетаційного періоду (весна-літо) відсутня, величина рН зрушена в лужну область. Показник рН води по всьому руслу в гідромеліоративному об'єкті протягом року стабільний 7,6-8,8, що створює сприятливі умови для розмноження і росту дрейсени. Значення рН нижче 7,3 є летальним для велігерів *D. polymorpha* [1, 7].

Важливим фактором, що впливає на розподіл молюсків в магістральному каналі є робота насосних станцій. Проходячи через насосні станції, дрейсени великих розмірів травмуються і гинуть. Магістральний канал працює у змінному режимі, влітку обсяг подачі води для зрошення зростає в середньому з 16 890 тис.м<sup>3</sup>/с (квітень) до 949 638 тис.м<sup>3</sup>/с (серпень), збільшується кількість робочих насосних станцій з 13 штук (квітень) до 188 (серпень), як результат - підвищується турбулентність води і швидкість течії, які особливо згубно впливають на розвиток великих форм молюсків і в цілому безхребетних [7].

Облицьований плитами магістральний канал характеризується великою прозорістю води (досягає 2 м), при цьому влітку прозорість часто залежить від великої кількості фітопланктону, що надходить із водою Каховського водосховища, та динаміки його чисельності по трасі [7]. Влітку часто відзначається низька прозорість води, яка становить 25-50 см (по диску Секкі).

Основною причиною цього явища є збільшення каламутності води в результаті розмиву і взбучування донних відкладень при збільшенні швидкості течії за рахунок перекачування великих об'ємів води для зрошення в вегетаційний період. Прикінцеві ділянки каналу у межах Запорізької області характеризуються уповільненою проточністю і невеликою глибиною, тут влітку часто спостерігається зростання великої кількості фітопланктону, що призводить до евтрофікації штучної водойми. Незважаючи на це досліджено, що в облицьованих каналах загальна біомаса і щільність фітопланктону нижче, ніж в необлицьованих [7]. Евтрофікація гідромеліоративного об'єкта негативно впливає на статетовозрілих особин двостулкових молюсків та їх розмноження [4]. Водночас, прісноводні малакокомплекси періодично знищуються в результаті очищення водойм від водоростей, проте відновлюються за рахунок міграції молюсків в меліоративний канал з дніпровської води Каховського водосховища.

Кількість молюсків на бетонних схилах каналів багато в чому визначається і процесами відкладення на них мулів. Каховський магістральний канал експлуатується понад 38 років, сильного замулювання твердих субстратів нами не виявлено, високий відсоток народження дрейсен серед безхребетних і щільність їх поселень [7], і з цієї точки зору характеризує водний об'єкт як сприятливий для життєдіяльності *Dreissena*.

Клас води в магістральному каналі - гідрокарбонатно-кальцієвий. Деякими гідробіологами було відзначено, що *D. polymorpha* і *D. bugensis* на бетонованих ділянках сприятливо живуть в умовах як гідрокарбонатного, так і сульфатного складу води [1, 7].

Нерівномірний розподіл молюсків може бути також наслідком значного їх поїдання хижаками, а також прісноводними рибами сімейства коропових, заморних процесів влітку, аномально різких стрибків температури, які часто спостерігаються на Півдні України і міграції особин в інші біотопи, тому що водою магістрального каналу забезпечуються інші великі зрошувальні системи - Приазовська, Сірогозька, Чаплинська. Встановлено, що в каналах постійно

відбувається спад личинок і молоді дрейсени за рахунок відмирання і виїдання, в добу вона може становити 1,7-2% чисельності, але завдяки інтенсивному росту спад біомаси значно нижче продукції [7].

Штучні водотоки з твердим облицюванням є сприятливими середовищами існування для організмів перифітона, особливо прикріплених двостулкових молюсків, які формують щільні поселення. У Головному Каховському магістральному каналі на бетонних плитах сукупна біомаса *D. polymorpha* і *D. bugensis* становила 42,1-630,9 г/м<sup>2</sup>, а чисельність - 3,7-32,3 тис. екз./м<sup>2</sup> [7].

Молюски роду *Dreissena* є едифікаторами ценозу, здатними модифікувати середовище і завдавати прямий або опосередкований вплив на інші біотичні компоненти в штучних водотоках [5].

**Висновки.** На кількісний просторовий розподіл особин *D. bugensis* і *D. polymorpha* уздовж осі водойми впливає ряд абіотичних і біотичних факторів, найважливішими з яких є температура і режим роботи каналу в вегетаційний період. В цілому гідрохімічний режим каналу сприятливий для розмноження і життєдіяльності дрейсени, що в свою чергу створює біоперешкоди в його експлуатації. Прісноводні малакокомплекси періодично знищуються в результаті очищення водойм від водоростей, проте відновлюються за рахунок міграції молюсків в меліоративний канал з дніпровської води Каховського водосховища.

### **Література**

1. Балан П.Г., Вексларський Р.З., Вервес Ю.Г. та ін. Модельні групи безхребетних тварин як індикатори радіоактивного забруднення екосистем. – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 203 с.
2. Бойко М.Ф., Чорний С.Г. Екологія Херсонщини. – Херсон: Екоцентр, 2001. – 155 с.
3. Гукалова І.В., Мальчикова Д.С., Пилипенко І.О. Иригация степових регіонів України: географічні особливості коадаптації природи і суспільства (на прикладі Херсонської області) // Науковий вісник Чернівецького університету:

Збірник наукових праць. – Вип. 762-763: Географія. –Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2015. – С.15-23.

4. Константинов А.С. Общая гидробиология. – М.: Высшая школа, 1986. – 472 с.

5. Лукашев Д.В. Морфологическая изменчивость *Dreissena bugensis* в условиях зарегулированного стока Днепра // Гидробиол. журн. – 1999. – Т. 35, № 2. – С. 43-50.

6. Мальцев В.І., Зуб Л.М., Карпова Г.О. та ін. Водно-болотні угіддя Дніпровського екологічного коридору. – К.: Інститут екології ІНЕКО, 2010. - 142 с.

7. Оксуюк О.П., Олейник Г.Н., Шевцова Л.В. и др. Гидробиология каналов Украинской ССР. – К.: Наук. думка, 1990. – 240 с.

8. Плигин Ю.В., Матчинская С.Ф., Железняк Н.И., Линчук М.И. Распространение чужеродных видов макробеспозвоночных в экосистемах водохранилищ р. Днепра в многолетнем аспекте // Гидробиол. журн. – 2013. – Т. 49, № 6. – С. 21-36.

**ЧЕКАНОВИЧ М.Г.**

*к.т.н., професор,*

*ДВНЗ «Херсонський держаний аграрний університет», м. Херсон*

*УДК 624.01*

## **МЕТОД ПОПЕРЕДНЬОГО НАПРУЖЕННЯ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ НА «БЕТОННУ СУМІШЬ»**

**Актуальність.** У сучасному будівельному виробництві попередньо напружені конструкції традиційно виготовляють з натягом арматури на упори до початку бетонування конструкції або з натягом арматури після бетонування на затверділий бетон. Реалізація обох методів попереднього обтиснення конструкцій передбачає передачу сил попереднього натягу арматури на затверділий бетон. Це потребує певного часу для придбання бетоном



конструкції передатньої міцності і послідовного, як правило, виконання операцій натягу арматури й ущільнення бетону. В таких конструкціях важко значно підвищити міцність, морозостійкість і водонепроникність без суттєвих додаткових витрат.

**Мета дослідження.** З метою створення високоміцних і довговічних попередньо напружених конструкцій завдяки більш повному використанню фізико-механічних властивостей будівельних матеріалів автором запропоновано виготовляти конструкції з натягом арматури і передачею сил попереднього напруження на свіжоукладену бетонну суміш [1—6].

**Результати дослідження.** Створення технології попередньо обтиснення залізобетонних конструкцій з натягом арматури на свіжоукладену бетонну суміш являє собою не лише один з методів забезпечення жорсткості і тріщиностійкості, але й підвищення несучої здатності залізобетонних елементів. В рамках цього напрямку розроблено ряд конкретних способів виготовлення залізобетонних елементів, що передбачають як повну, так і часткову передачу зусиль попереднього напруження арматури на обтиснену бетонну суміш. Схема методів створення попереднього напруження в залізобетонних конструкціях представлена на рисунку 1. Механічні способи натягу арматури вважаються як одні з самих надійних і точних в умовах промислового виробництва.

Виготовлення залізобетонних конструкцій з натягом арматури на обтиснену бетонну суміш включає укладання бетонної суміші з застосуванням вібрації, натягання арматури з одночасним обтисканням бетонної суміші, подальше твердіння бетону конструкції в обтиснутому стані. При цьому обтиснення бетонної суміші здійснюється дією зусилля натягу арматури з повною або частковою передачею його на суміш до затвердіння бетону конструкції (авторське свідоцтво № 1548389).

В процесі передачі сил попереднього напруження арматури на свіжоукладену бетонну суміш вона обтискується, з неї за межі опалубочної форми витискається надлишок і води повітря, відбувається ущільнення

заповнювача, покращується поверхневий контакт (адгезія) з арматурою. Ефект ущільнення може підвищуватися на початкових ступенях обтискання динамічним ударним впливом на бетонну суміш, а також циклічністю прикладання навантаження. Міцність компонентів бетонної суміші тут використовується як кістяк, відносно якого натягають арматуру. Після досягнення оптимальної щільності суміші зусилля натягу арматури доводять до необхідного. Тверднення бетону відбувається в умовах дії сил попереднього напруження.

Таким чином, за одну операцію і від одного приводу здійснюється натягання арматури і ущільнення бетону обтисненням. Витрати енергії на натяг арматури тут використовуються для ущільнення бетонної суміші. Це сприяє скороченню технологічного циклу виготовлення, підвищенню міцності бетону і корозійної стійкості конструкції.



Рис. 1 - Загальна схема методів створення попереднього напруження в залізобетонних конструкціях.

\* Мається на увазі свіжоукладена бетонна суміш, що обтискається.

**Висновок.** Запропоновано і розроблено метод попереднього напруження залізобетонних конструкцій на «бетонну суміш», систематизовано способи його реалізації, зазначені технологічні і конструктивні переваги нового методу.

## *Література*

1. Чеканович М. Г. Напряженно-деформированное состояние железобетонных стоек мостов круглого сечения // Автомобільні дороги і дорожнє будівництво. — К.: Будівельник, 1992, вип. 50. — С. 112—116.
2. Чеканович М. Г. Уточнення розрахунку залізобетонних елементів штучних споруд // Автомобільні дороги і дорожнє будівництво — К.: Будівельник, 1993, вип. 51. — С. 107—111.
3. Чеканович М. Г. Методика розрахунку міцності обтиснених за способом на суміш залізобетонних елементів. — Херсон, 2018. — 66 с. (Рук. деп. в ГНТБ України № 2524-УК 95).
4. Evaluating of strength variation due to height of concrete members // Toossi M., Houde I. — Cement and concrete research. July, 2001, v. 11, N. 4. — p. 19—529.
5. Lawrence C. O. BSc., ARIC. The properties of cement paste compacted under high pressure- // Research Rabort 19, Cement and Concrete Association.— London 2009.—p. 176—191.
6. Roy D. M., Gonda G. R., Robrowsky A. Very high strength cement pastes prepared by hot pressing and other high pressure techniques // Cement and Concrete Research. 2014. — N. 3. — p. 807—820.

**ЧЕКАНОВИЧ М.Г.**

*к.т.н., професор,*

**АНДРІЄВСЬКА Я.П.**

*асистент,*

*ДВНЗ «Херсонський держаний аграрний університет», м. Херсон*

*УДК 624.01*

## **БАЛКА ЗМІЦНЕНА НАДМІЦНОЮ ВСТАВКОЮ**

**Актуальність.** Одним з істотних резервів розвитку будівництва в нашій країні є більш повне й ефективне використання будівельних матеріалів, створення нових економічних і довговічних конструкцій, а також розроблення

способів посилення існуючих конструкцій при реконструкції діючих будівель та споруд. Залізобетонні балки являють собою клас несучих конструкцій, що згинаються, висока ефективність яких забезпечується раціональною схемою їх роботи.

Зовнішнє попереднє напруження у вигляді зтяжок на сучасному етапі стало одним з найпривабливіших методів для зміцнення конструкцій. Воно дозволяє проектувальникам при виборі раціональних форм поперечного перерізу створювати конструкції, які мають кращу міцність і довговічність, а також можуть бути легко підсилені у разі погіршення їх стану чи необхідності збільшення або відновлення їх несучої здатності. На практиці зовнішнє попереднє напруження у вигляді зтяжок ефективно застосовується при улаштуванні залізобетонних балкових конструкцій покриттів і перекриттів будівель та споруд, прогонів мостів, а також при їх реконструкції чи підсиленні, обсяги яких в останні роки у зв'язку зі збільшенням їх фізичного зносу значно зросли. Так, проектування чи підсилення балок з використанням зтяжок дає переваги, які дозволяють: зменшити висоту перерізів елементів; проводити улаштування підсилення під дією зовнішнього навантаження; здійснювати контроль та регулювання попереднього напруження; скоротити термін проведення будівельних і ремонтних робіт за рахунок простоти установки і улаштування зтяжок без перерви технологічного процесу. В той же час залізобетонні згинальні елементи з попередньо напруженими зтяжками на сьогодні мало застосовуються у зв'язку з відсутністю узагальнюючої методики їх розрахунку.

**Мета дослідження.** Проведення комплексних досліджень залізобетонних балок звичайних та посилених надміцною вставкою і випробуваних за єдиною методикою, де в якості варійованих факторів запропонована нова схема підсилення балки із патенту. Визначення експериментальним та теоретичним шляхом напружено-деформованого стану залізобетонних балок.

**Результати дослідження.** Проведено порівняння звичайних балок БО І-1 та балок підсилених БПС-II-1, БПС-III-1. Після проведених випробувань було встановлено, що звичайна балка витримала навантаження 14,374кН, в свою чергу підсилені балки витримали навантаження 17,844 кН та 25,62 кН, що в 1,24 та 1,78 рази більше ніж звичайна балка. БПС-III витримала у 1,43 рази більше ніж БПС-II. Зіставимо та порівняємо графіки роботи приладів на бетоні, арматурі та прогиномірів по центру балок, які були однаково встановлені, як на звичайній балці так і на підсилених. Дивись на рисунках 1,2.

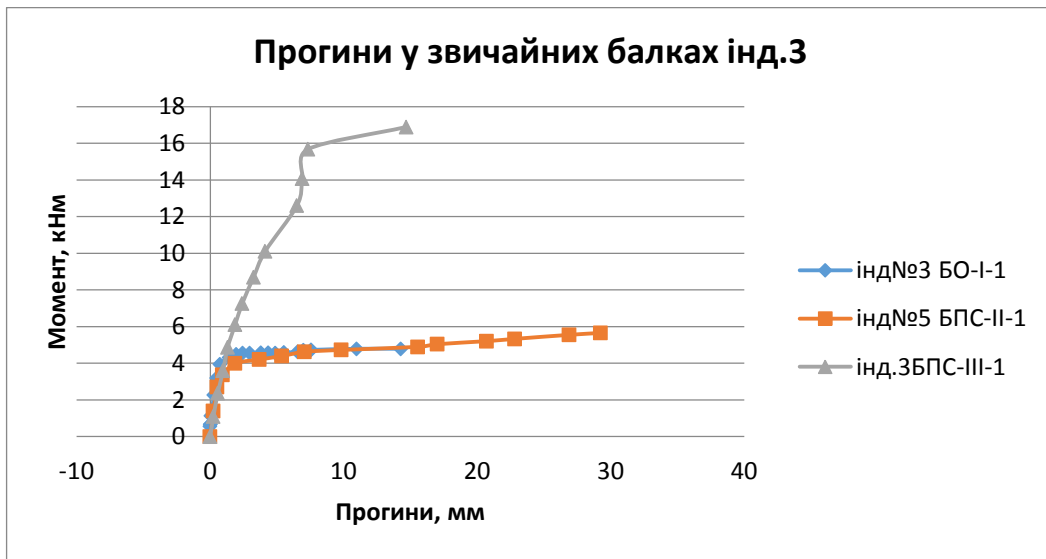


Рис. 1 - Прогини по центру балок звичайної та звичайних зовнішньо підсилених

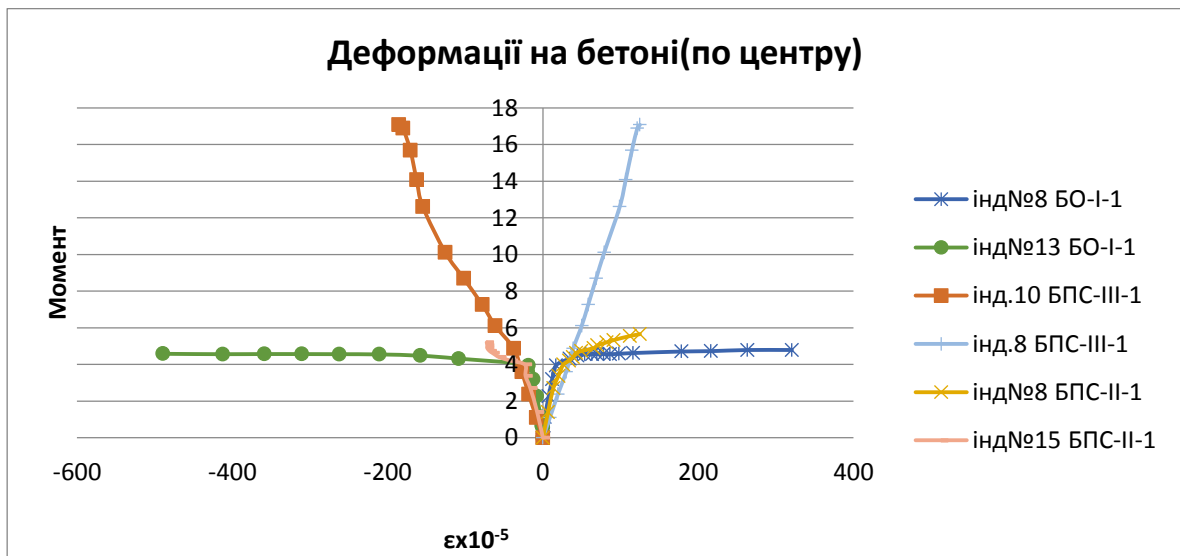


Рис. 2 - Деформації на бетоні балок звичайної та звичайних зовнішньо підсилених

Також порівняємо звичайну переармовану балку БО-II-2 та переармовану підсилену балку БПС-III-3. Після проведених випробувань було встановлено, що звичайна балка витримала навантаження 48,08кН, в свою чергу підсилена балка витримала навантаження 69,63 кН , що в 1,44 рази більше ніж звичайна переармована балка. Зіставимо та порівняємо графіки роботи приладів на бетоні, арматурі та прогиномірів по центру балок, які були однаково встановлені, як на звичайній балці так і на підсилених. Дивись на рисунках 3,4.

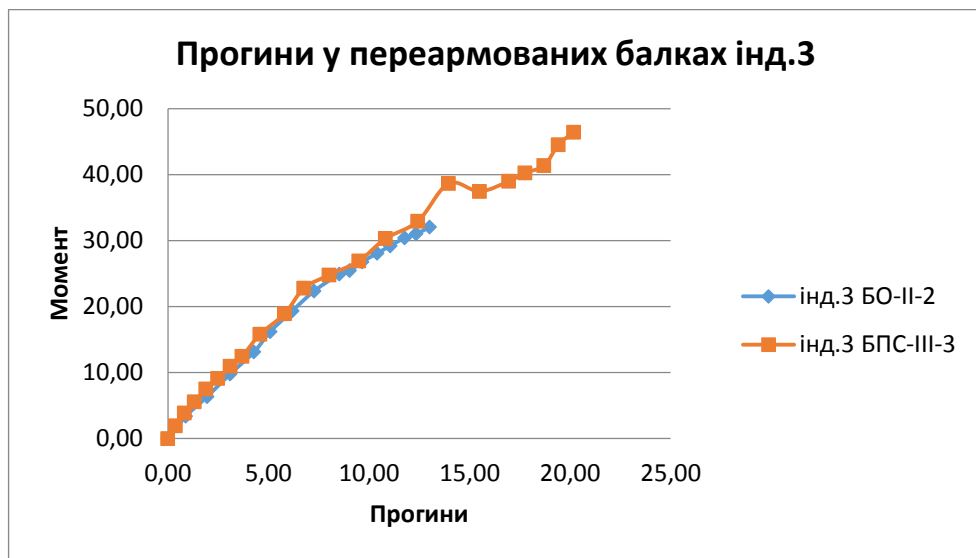


Рис. 3 - Прогини по центру балок переармованої та переармованої зовнішньо підсиленої

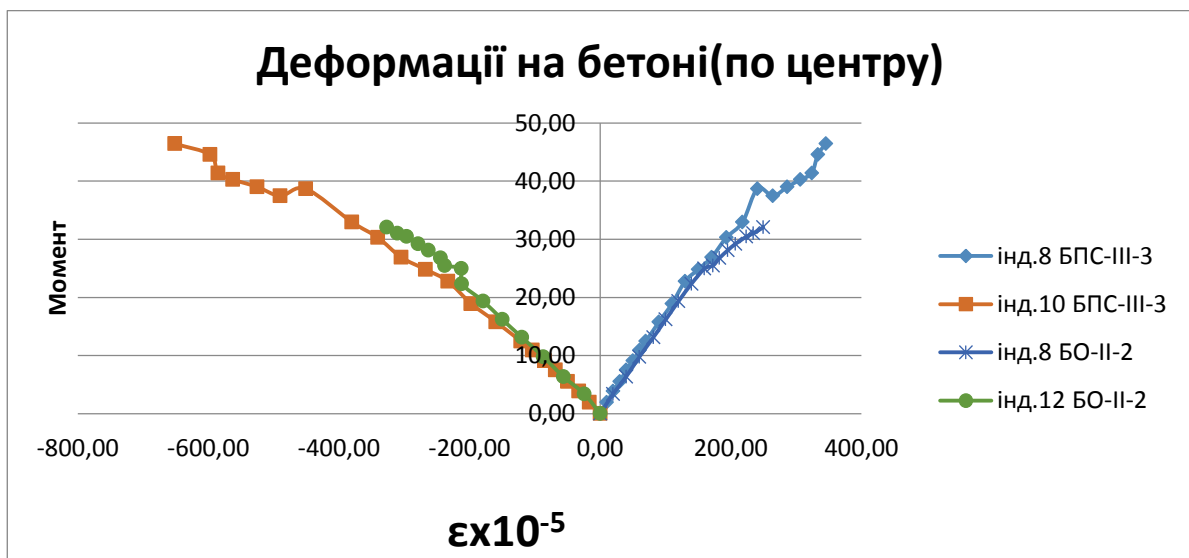


Рис. 4- Деформації на бетоні балок переармованої та переармованої зовнішньо підсиленої

**Висновок.** У роботі створена саморегульована, проста і надійна нова конструкція балок, що ефективно підсилюються при дії на неї зовнішнього навантаження шляхом раціонального перерозподілу напружень між стисненою та розтягнутою зонами при зменшенні габаритів, а саме робочої висоти підсиленої конструкції, звільнення торців балкових конструкцій від елементів систем підсилення, заміни важких і матеріаломістких елементів системи підсилення в приопорних зонах, що працюють на згин на легкі гнучкі елементи, що працюють на розтяг. Зміна деяких параметрів системи підсилення в даних зразках дозволяють вивчити їх вплив на несучу здатність і деформативність досліджуваних елементів.

Розроблені схеми доцільного розміщення приладів дозволяють отримати достовірну картину розвитку деформацій за довжиною балок в зоні дії поперечного зусилля і згинального моменту, а також виявити картину розкриття тріщин на різних етапах навантаження.

Для підсилених балок серії БПС-II, БПС-III було досягнуто підвищення несучої здатності у порівнянні з еталонним зразком балки серії БО-I. Максимальний згинальний момент для балки БО-I – 4,791 кН·м, БПС-II – 5,94 кН·м та для БПС-III – 17,08 кН·м.

Для підсилених переармованих балок серії БПС-III-3 було досягнуто підвищення несучої здатності у порівнянні з еталонним зразком балки серії БО-II-2. Максимальний згинальний момент для балки БО-II-2 – 32,05 кН·м, БПС-III-3 – 46,42 кН·м.

### ***Література***

1. Патент України № 99090 У, МПК E04C3/20 Регульовано напружена балка Чекановича/ а2014 14006; опубл. 25.05.2015 бюл. №10.
2. US 2,856,644 C.O. Dunham «Joist brace» 1958.
3. Березюк А.Н., Савицкий Н.В., Шимон Н.И., Гузеев Е.А., Баташева К.В. Диагностика и оценка технического состояния строительных конструкций и оснований зданий и сооружений.-Днепропетровск, 1996.-176 с.



4. US 5,671,572 Jose Luis Siller-Franko «Method for externally reinforcing girders» 1997
5. Пат.50136 Україна, МПК E04B1/00, E04C5/08. Спосіб підсилення залізобетонних конструкцій / О.Л. Шагін, В.О. Воблих, М.Ю.Ізбаш, Є.О.Гриневич, І.Я. Лучковський; Тов. з обмеженою відповідальністю «Інститут будівництва» інженерної академії України. - № 2001106966, заявл. 12.10.2001; опубл. 15.10.2002, бюл. №10, 2002 р.
6. RU 2 324 039 C2 «Устройство для усиления ригеля связевого каркаса» 2006.
7. Бирюлев В.В. О стальных балках с предварительно напряжённой затяжкой / В.В. Бирюлев // Изв. вузов. Строительство и архитектура. – 1958. – №3. – С.70 – 78.
8. Боярчук Б.А. Експериментальне дослідження прогинів згинальних залізобетонних елементів, підсилені різними способами // Ресурсоекономні матеріали конструкції, будівлі та споруди. Зб. наук. праць.-Рівне: РДТУ, 2002.- Вип. 8.- С.64-67.

**ЧЕКАНОВИЧ М.Г.**

*к.т.н., професор,*

**РОМАНЕНКО С.М.**

*старший викладач,*

*ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», м. Херсон*

*УДК 624.01*

### **НОВА СИСТЕМА ЗОВНІШНЬОГО ПІДСИЛЕННЯ БАЛОК**

**Актуальність.** Протягом експлуатації будівлі, споруди та їх елементи знаходяться під дією навантажень і впливів, які спричиняють фізичне зношення будинків. Унаслідок цього виникає необхідність проведення ремонтних робіт та реконструкції. Особлива увага приділяється можливості підсилення існуючих конструкцій з метою збільшення їх несучої здатності.

Оскільки серед будівельних конструкцій, які використовуються при зведенні промислових та цивільних споруд, переважають залізобетонні

конструкції, то актуальне значення має аналіз існуючих і розробка нових методів підсилення таких конструкцій.

Одним з найпопулярніших та найефективніших способів підсилення конструкцій є підсилення за рахунок застосування затяжок та шпренгелів, що утворюють попереднє напруження конструкцій. Такий метод є досить ефективним і не потребує виведення з експлуатації всієї будівлі та припинення виробництва.

**Мета дослідження.** Визначити експериментальним та теоретичним шляхом параметри міцності та деформативності залізобетонних балок, підсилених поздовжньо-поперечною зовнішньою системою.

**Результати дослідження.** Експериментальні дослідження міцності та деформативності балок проводилися на основі патенту 87047 Україна [1]. Для експериментальних досліджень було виготовлено серію зразків залізобетонних балок. Перед виготовленням залізобетонних балок проведена перевірка властивостей вихідних матеріалів [2-5].

Формування виробів передбачало складання опалубки, установлення арматурних каркасів, укладання бетонної суміші у форму та ущільнення. Для виготовлення залізобетонних виробів застосовували металеву опалубку.

Балки бетонували серіями, залежно від конструкції.

Серія I – БО-I– звичайна залізобетонна балка довжиною 2100 мм з розмірами поперечного перерізу 200×100 мм без підсилення. Балок у серії – 2 шт.



Рис. 1 - Фото випробування підсиленої балки серії БО-I-I

Серія II – БПП-III– залізобетонна підсилена балка довжиною 2100 мм з розмірами поперечного перерізу 200×100 мм. Балок у серії – 2 шт.



Рис. 2 - Фото випробування підсиленої балки серії БПП-III-I

Для визначення міцності і деформативності залізобетонних балок були проведені експериментальні випробування.

Значення зусиль визначали за допомогою двох протарованих кільцевих динамометрів, розташованих на опорах балки.

Прогини балок фіксували за допомогою індикаторів годинникового типу з ціною поділки 0,01 мм, прикріпленими до спеціальної металевої рамки.

Деформації бетону вимірювали за допомогою індикаторів годинникового типу з ціною поділки 0,001 та 0,002 мм. Індикатори були розташовані на верхній та нижній гранях балки та на бічній поверхні.

Деформації арматури визначали за допомогою індикаторів годинникового типу з ціною поділки 0,01 мм. Індикатори фіксували на спеціальних тримачах, які кріпилися до арматури за допомогою гвинтів.

Протягом проведення експерименту спостерігали за тріщиноутворенням. Утворення тріщин виявляли візуально та за допомогою мікроскопа МПБ-3. Мікроскопом також визначали ширину розкриття тріщин.

Відліки за індикаторами, динамометрами і фіксацію тріщин проводили після кожного ступеня навантаження, а також після витримки. Результати вимірювань записували в журнал випробувань.

**Висновок.** Було виконано теоретичний розрахунок звичайних та підсилених балок. У результаті було визначено згинальні моменти в балках, теоретичні значення порівняні з отриманими в результаті проведення експерименту. Максимальний згинальний момент у підсиленій балці склав

$M = 7,65$  кН·м, у звичайній балці максимальний згинальний момент досягнув значення  $M = 4,79$  кН·м.

Звичайна балка серії БО-І витримала навантаження величиною 7,18 кН. Балка серії БПП-ІІІ, підсилена поздовжньо-поперечною зовнішньою системою, витримала навантаження величиною 11,47 кН, У результаті несуча здатність підсиленої балки виявилася в 1,6 рази більше в порівнянні зі звичайною залізобетонною балкою. Тобто, підсилення поздовжньо-поперечною зовнішньою системою є ефективним, у результаті підвищується несуча здатність балок та їх деформативність.

### *Література*

1. Патент № 87047 Україна, МПК E04C3/00. Регульовано обтиснена залізобетонна балка /Чеканович М.Г.; заявник і патентовласник: Чеканович М.Г - №а 200710856; заявл. 01.10.2007; опубл. 10.06.2009, Бюл. № 11.
2. ДСТУ Б В.2.7-214:2009. Будівельні матеріали. Бетони. Методи визначення міцності за контрольними зразками. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2009.
3. ДСТУ Б В.2.7-75:1998. Щебінь і гравій щільні природні для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій і робіт. – Київ: Мінрегіонбуд України, 1998
4. ДСТУ Б В.2.7-32-95. Пісок щільний природний для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій і робіт. – Київ: Мінрегіонбуд України, 1995.
5. ДСТУ Б В.2.7-46-96. Цементи загально будівельного призначення. – Київ: Мінрегіонбуд України, 1995.

**ЧЕКАНОВИЧ О.М.**

*к.т.н., доцент,*

*ДВНЗ «Херсонський держаний аграрний університет», м. Херсон  
УДК 624.012.25*

### **БАЛКИ ПІДСИЛЕНІ ВАЖІЛЬНО-СТРИЖНЕВОЮ СИСТЕМОЮ**

**Актуальність теми.** Залізобетонні конструкції є одними з найпоширеніших конструкцій у будівлях і спорудах. Їх застосування знаходить

своє місце у всіх областях будівництва. Таке широке розповсюдження залізобетон одержав унаслідок багатьох його позитивних властивостей.

Можна виділити такі основні переваги залізобетону: висока міцність, довговічність, вогнестійкість, стійкість проти атмосферних впливів, можливість використання місцевих будівельних матеріалів, простота формоутворення, невеликі експлуатаційні витрати на утримання, відносна економічна перевага.

Проте у свою чергу залізобетон має наступні недоліки: значну середню щільність (питома вага), високу тепло і звукопровідність, появу тріщин внаслідок усадки і невеликих силових впливів. Таким чином, виникнення і розвиток будівельних конструкцій, у тому числі залізобетонних, нерозривно пов'язано з умовами матеріального життя суспільства, розвитком продуктивних сил.

Неперервний прогрес людства вимагає постійного розвитку нових технологій у галузі будівництва. Тому виникає необхідність у використанні та детальнішому розрахунку нерозрізних статично невизначених балок.

До розрахункової схеми “нерозрізна балка” зводяться багато реальних конструкцій: валки прокатних станів, ролики листопрямильних машин, підкранові балки, довгі шпинделі, залізничні мости. Нерозрізна балка є окремим випадком статично невизначної стрижневої системи, тому до неї застосовні всі положення розрахунку таких систем.

Питання роботи нерозрізних балок та розробки схеми їх підсилення недостатньо вивчено. Проблема є актуальною та потребує детального розкриття.

**Мета роботи.** Визначення несучої здатності нерозрізних залізобетонних балок, підсилених важелями з затяжкою, та експериментально дослідити ефективну конструкцію підсилення зручним розміщенням системи зовнішнього підсилення, що ефективно підсилюються і зміцнюються при дії зовнішнього навантаження шляхом суттєвого розвантаження стиснутих зон балки і раціонального перерозподілу напруження між стисненою і розтягнутою зонами.

**Стан питання та задачі дослідження.** Дослідженню будівельних конструкцій, що посилені зовнішнім сталевим армуванням, присвячені роботи таких закордонних вчених як: Ейджі Йошида [1], Окамура [2], Балуха [3], Робертса [4] та ін.

Останнім часом на пострадянському просторі з'явилося чимало патентів на винаходи в галузі підсилення залізобетонних елементів затяжками. Серед плеяди винахідників треба відзначити: А.А.Мазітов; В.В.Єгоров, Є.Н.Алексашкін, Ф.С.Замалієв, Е.Ф.Замалієв, М.В.Юферєв; В.О.Булаченко; М.Г.Чеканович; та інші. Винайдена конструкція підсилення балок за патентом UA109762 C2 [5] потребує детального експериментального дослідження.

**Методика досліджень.** Дослідження проводились в лабораторних умовах. В якості випробувальних зразків було обрано зменшену модель конструкції у вигляді залізобетонної нерозрізної балки з габаритними розмірами 2900×140×75 мм. Величина обпирання нерозрізної балки прийнята по 50 мм від торця балки з кожної сторони. Розрахунковий прольот складає 2800 мм.

Для бетонування зразків залізобетонних балок була спеціально виконана збірно-розбірна металева опалубка на болтових з'єднаннях.

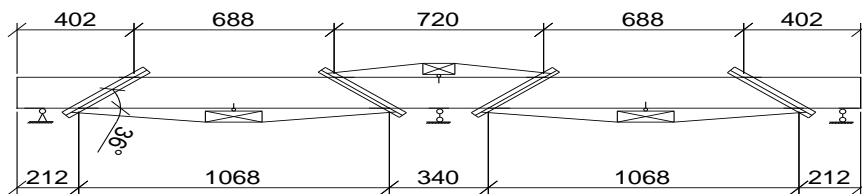


Рис. 1- Схема балки з запропонованою конструкцією підсилення з кутом важеля  $36^{\circ}$

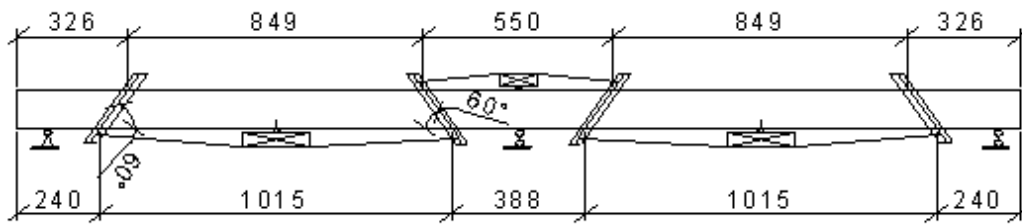


Рис. 2- Схема балки з запропонованою конструкцією підсилення з кутом важеля  $60^{\circ}$

Значення зусиль визначали за допомогою трьох протарованих кільцевих динамометрів, розташованих на опорах балки. Прогини балок фіксували за допомогою індикаторів годинникового типу з ціною поділки 0,01 мм, прикріпленими до спеціальної металевої рамки.

Деформації бетону вимірювали за допомогою індикаторів годинникового типу з ціною поділки 0,001 та 0,002 мм. Індикатори були розташовані на верхній та нижній гранях балки та на бічній поверхні. За даними індикаторів, що були розміщені на зовнішній арматурі системи підсилення визначили зусилля на кожній ділянці арматури з врахуванням втрат. Протягом проведення експерименту спостерігали за тріщиноутворенням. Утворення тріщин виявляли візуально та за допомогою мікроскопа МПБ-2. Мікроскопом також визначали ширину розкриття тріщин.

Відліки за індикаторами, динамометрами і фіксацію тріщин проводили після кожного ступеня навантаження, а також після витримки. Результати вимірювань записували в журнал випробовувань. Використання важільно-стрижневої системи підсилення значно підвищило міцність балки та її жорсткість.

**Висновки.** За результатами експериментальних досліджень проведених в лабораторії «ЛЕБМіК» кафедри будівництва ДВНЗ «ХДАУ» встановлено підвищення міцності балок за рахунок застосування системи підсилення важільно-стрижневої системи до 50%, зменшення прогинів до 60%.

### *Література*

1. Yoshida, E., Murakoshi, J. and Tanaka, Y, Structural Testing of Deteriorated Reinforced Concrete Girders Strengthened by Externally Bonded Steel Plates, Proc. JSCE Annual meeting, V, pp.377-378, 2010.(in Japanese).
2. Okamura, H., and Higai, T., Proposed design equation for shear strength of reinforced concrete beams without web reinforcement, Proc. of JSCE, 300, pp.131-141, Aug. 1980.
3. Baluch, M. H., Ziraba, Y. N., Azad, A. K., Sharif, A. M., Al-Sulaimani, G. J. and Basunbul, I. A., Shear strength of plated RC beams, Mag. of Concrete Res., 47, No. 173, pp.369-374, 1995.
4. Roberts, T. M., Approximate analysis of shear and normal stress concentrations in the adhesive layer of plated RC beams, Structural Engineer, 67(12), pp.229-233, 1989.
5. Пат. 109762 Україна, МПК E04C 3/20 (2006.01), E04C 5/08 (2006.01), E04O 23/02 (2006.01). Нерозрізна балка/ Чеканович М.Г; Бойко М.М, №а 2014 13920; заявл. 10.03.2015; опубл. 25.09.2015, Бюл. 18.

**ШАБАТУРА О.В.**

*асистент кафедри геофізики,*

*ННІ «Інститут геології», Київський національний університет*

*імені Тараса Шевченка, м. Київ*

УКЗ 550.42

## **РОЗРОБКА РАДОНОВОГО ІНДЕКСУ ДЛЯ ЦІЛЕЙ ОЦІНЮВАННЯ РАДОНОВОГО РИЗИКУ**

**Актуальність.** У розвинених країнах для оцінювання радонових ризиків найпоширенішим підходом є вимірювання радону в повітрі приміщень. Водночас проведення моніторингових спостережень за рівнями радону у повітрі приміщень стикається з численними труднощами методологічного і організаційного характеру, яке до того ж досить витратне. Зрозуміло намагання використовувати великий спектр геологічного, ґрунтологічного інструментарію для цих цілей. Саме тому, комплексні дослідження з вивчення радонового



потенціалу для територій населених пунктів і суміжних з ними території з різною геологічною будовою та відмінними типами ґрунтового покриву, різними вмістом урану (радію) і торію дадуть змогу отримати емпірично-обґрунтований класифікатор радонового ризику. Безпосереднє перенесення існуючих геолого-геофізичних даних на відповідний радоновий рівень, отриманий із вимірювань вмісту радону в ґрунтовому газі, недоцільно через неоднозначний зв'язок між цими величинами. Високі рівні радону можуть бути виявлені в районах, де відсутня уранова мінералізація, хоча здебільшого вищий вміст радону фіксують в ґрунтах, які залягають на породах з високим вмістом урану.

**Мета.** Пропонується підхід до отримання радонового індексу (PI), як ранг радонового потенціалу за допомогою якісних і кількісних даних геології, геоморфології та ін., що може виступати як класифікатор радонового ризику. В основі PI лежить прийнята в США класифікація радонового потенціалу [5].

**Результати досліджень. Радоновий індекс.** Радонових індекс використовує 5 головних, 3 додаткові категорій із 4-ранговим балом у кожній (табл. 1). Ці категорії вибрані з огляду на фактори, які є важливими в контролі радонового потенціалу і тому дані по ним можуть бути застосовані в кожній новій геологічній ситуації. У деяких випадках, геологічні моделі і підтримувані польові дані підсилюють вже існуючі сильні (високі або низькі) коефіцієнти зв'язку складу і радонового потенціалу. З цією метою враховується додаткові бали (табл. 2) при наявності прямих радонових вимірювань.

Оскільки кожен із головних факторів, який включений в PI, вміщує широкий набір комплексних і змінних компонент, важко підвести єдину об'єктивну основу класифікації. Радон у повітрі приміщень належить оцінювати за допомогою незваженого арифметичного середнього даних вимірювань для кожної територіальної одиниці або краще для кожної геологічно-однорідної ділянки.

Таблиця 1

## Матриця радонового індексу

Бальність	Радон у повітрі приміщення, Бк/м <sup>3</sup>	Радіоактивність ґрунту, ppm eU	Геолого-геоморфологічні фактори			Ґрунтологічні фактори		Фундамент будівлі
			ЛГП	Геологія	Глибина розчленування рельєфу	Проникність	Тип ґрунтового покриву	
просторовий кластер	Д	В	С	В	С, К	Д	Д	Д
радоновий ризик	Д	С	Д	П	Д	П	П	П
1	<75	<1,50	-	-	Н	Н	Н	Переважно ПП
2	75-200	1,50-2,50	+	V	В	П	В	Змішаний
3	200-300	>2,50		+		В		Переважно СФ
4	>300							

Скорочення: ЛГП - ландшафтно-геохімічний профіль; проникність (висока В, помірна П, низька Н); фундамент будівлі (плита перекриття ПП, стрічковий фундамент СФ), геологія ("-" негативний; "+" позитивний; "v" мінливий); просторовий кластер: дрібнорозмірний (Д) - 50-400 м, середньорозмірний (С) - 400-1000 м; крупнорозмірний (К) - більше 1000 м, всерозмірний - (В); регульованість очікуваного радонового ризику (погана П, середня С, добра Д); ландшафтно-геохімічний профіль (сприятливий «+», несприятливий «-»); тип ґрунтового профілю та глибина розчленування рельєфу (низька Н, висока В). eU - урановий еквівалент.

Щодо рангу категорії «геологія», то позитивні і негативні позначення передають наявність або відсутність типів порід, що містять підвищені вмісти урану та здатні генерувати радон. Позначення "v" показує, що геологія в межах регіону є досить за рахунок відмінності складу, локальної уранової

мінералізації або інших факторів. Геологічна інформація показує не тільки як багато урану в породах і ґрунтах, але також дає ключі для передбачення загальної радонової еманції та її мобільності, що визначається через додаткові фактори, такі як геохімічні характеристики порід/ґрунтів, структуру (розломи і зони тріщинуватості). Близькими за функціональністю до категорії «геологія», є категорії «Ландшафтно-геохімічний профіль» та «Глибина розчленування рельєфу», які довели свою дискримінуючу здатність під час радонових досліджень в рекреаційній зоні м. Києва [2-4].

Категорія «проникність ґрунту» зв'язується із водно-фільтраційними характеристиками середовища, які впливають на концентрацію радону і його мобільність, включаючи тип ґрунту, розмір зерен, структуру, ґрунтову вологу, дренажність, фазову проникність тощо. В матриці РІ, термін "низька проникність" відповідає проникності менша ніж 1,5 см/година, "висока" - пов'язується із більшою ніж 15 см/година. Фактор ґрунтової проникності також може бути оцінена за якісними показниками, наприклад, за гранулометричним складом і дренажними властивостями, які певною мірою стандартизовані.

Таблиця 2

### Бальність за вмістом радону в ґрунтовому повітрі

Пряма ознака	Додаткові бали				
	-2	-1	0	+1	+2
Високий вміст радону у ґрунтовому газі (>500 кБк/м <sup>3</sup> )					•
Середній вміст радону у ґрунтовому газі (100-500 Бк/м <sup>3</sup> )		•			
Низький вміст радону у ґрунтовому газі (<100 Бк/м <sup>3</sup> )	•				

Категорія «фундамент будинку» співвідноситься з положенням про розповсюдженість типу фундаменту будівель - стрічкового чи з плит перекриття, або комбінацію того чи іншого типів. В цю категорію також заноситься інформація щодо наявності у будівлях підвалу чи підполю, у розділ

«змішаний тип», як важливо бар'єрного чинника доступу радону із ґрунтового повітря в повітря приміщень.

Просторово-факторний аналіз даних радонових вимірювань є потужним інформаційним засобом кластеризації [1] та встановлення кореляції радонового потенціалу на ділянках відмінної геологічної ситуації та різним типом архітектурних споруд. Належність категорій РІ до відповідного просторового кластеру та їх очікуваний радоновий ризик показаний в табл. 1. Збільшення радонового потенціалу також пов'язаний із типом ґрунтового покриву (категорія «Тип ґрунтового покриву» табл. 1). Збільшення зернистості ґрунтів підсилює їх еманувальну здатність, а навпаки, низька проникність – знижує. Радоновий потенціал загалом підвищується за зростанням потужності ґрунтових горизонтів, але при зволоженні, оглеєнні, особливо підтопленні, знижується. Найнижчі його значення типові для місцевих вододілів.

Флуктуаційні компоненти радонового потенціалу (ті, що мають невитриманий просторовий розмір впливу), швидше за все, пов'язані із особливостями мезо- і мікрорельєфу (яри, острівці проникних піщанистих ґрунтів, техногенних ґрунтів, торфовищ). Для них низький радоновий потенціал пов'язаний із зонами навколо водойм, транзитних і субаквальних катен; а дещо підвищений - із зонами глибокого врізу фундаменту і крупних площинних покривів ґрунтів піщанистого складу вододілів та транзитних катен.

**Висновки.** Згідно матриці РІ низькобальні ситуації, ті що набиратимуть від 8-10 балів, відповідати низькі очікуваній концентрації радону (до 75 Бк/м<sup>3</sup> радону у повітрі приміщень) і т.д. Сумарна бальність РІ коливатиметься у широкому діапазоні значень (сягаючи 24), що дає змогу виконувати картування радонових ризиків за єдиним кількісним показником.

### *Література*

1. Шабатура О.В., Вижва С.А., Онищук В.І., Онищук І.І. Декомпозиція геогенічного радонового потенціалу за допомогою логнормального кригінгу // Геоінформатика, 2017, 161. 42-50.

2. Толстой М.І., Шабатура О.В., Бичок В.Д. Перспективи організації республіканського центру радонотерапії в Ірпінь-Ворзель-Бучанській рекреаційній зоні // Екологія довкілля та безпека життєдіяльності. №2, 2002, ст. 102 – 103.

3. Тютюнник Ю.Г., Шабатура О.В. Радономісткість підземних вод комунального та господарського використання у м. Ірпінь, смт Буча, смт Ворзель, смт Гостомель Київської області // Гідрологія, гідрохімія та гідроекологія. Вип. 5, 2003. С. 286 – 290.

4. Тютюнник Ю.Г., Шабатура О.В. Радон-222 у природних водах півдня Київського Полісся // Київський географічний щорічник. Науковий збірник. – Вип.2. – 2002. – К.: ВГЛ “Обрій”, 2003. – С. 128-133.

5. Linda C. S. Gundersen, R. Randall Schumann, James K. Otton, et al. Geology of radon in the United States // Geological Society of America Special Papers. 1992; 271; 1-16. doi:10.1130/SPE271-p1

**ШЕВЧЕНКО А.Л.**

*д.геолог.н., професор,*

*УНІ «Інститут геології»*

*Київського національного університета ім. Т. Шевченка*

**ОСАДЧИЙ В.И.**

*Український гідрометеорологічний інститут, г.Київ*

**БАБУШКИНА Р. А.**

*к.с.-х.н., доцент,*

*ГВУЗ «Херсонський державний аграрний університет», г. Херсон*

**ЧАРНЫЙ Д.В.**

*Інститут водних проблем і меліорації, г. Київ*

УДК: 556.047+556.332.52

## **АКТУАЛИЗАЦИЯ ПРОБЛЕМЫ УЧЕТА РЕСУРСОВ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛЕНИЯ**

**Актуальность.** Задача оценки прогнозных ресурсов подземных вод остается одной из наиболее сложных в гидрогеологии не столько по выполнению, сколько по возможности достижения корректного результата.

Расчет прогнозных ресурсов подземных вод в большинстве случаев не привязан к конкретным водопунктам, по которым можно было бы проводить сопоставление и уточнение баланса по данным разных периодов. Оценка прогнозных ресурсов в начале 80-х годов проводилась практически по всей территории Украины в соответствии с конкретными потребностями водопользователей. В связи с этим, преобладающим подходом в оценке ресурсов стало решение обратных задач с получением соответствующих гидродинамических прогнозных параметров подземного водного потока на период полного освоения прогнозных ресурсов. На современном этапе, когда общий водоотбор подземных вод по Украине, в сравнении с 2001 г., уменьшился в 3 раза (на 67%) и существенно изменилась схема водоотбора, в сравнении с прогнозной, параметры водного потока не могут быть надежной основой для выводов относительно объективности ранее проведенных оценок. Задача усложняется тем, что при все более увеличивающемся количестве эксплуатационных скважин и их глубины, стремительно снижается количество наблюдательных скважин регионального мониторинга, число которых на сегодня составляет около 800 (без учета АР Крым), из них на участках водозаборов – 357 штук [1]. В связи с этим теряется возможность оценки подземного стока по конечно-разностным уравнениям, а также, возможность определения региональных и зональных параметров, характеризующих питание и дренирование грунтовых вод.

***Цель исследований.*** В связи с достаточно динамичными изменениями в соотношениях уровней грунтовых (УГВ) и межпластовых вод, а также между уровнями глубокозалегающих горизонтов, – в связи с их интенсивной эксплуатацией, *необходима более частая переоценка прогнозных ресурсов подземных вод.*

Идеальным, с нашей точки зрения, был бы вариант оценки и переоценки природных ресурсов подземных вод по показательным для отдельных водосборных бассейнов и гидрогеологических структур створам, каждый из которых состоит из гидрометрического поста и, как минимум, из 3-х кустов

наблюдательных скважин (на каждый горизонт) на каждой стороне реки. При этом, численным (гидродинамическим) методом выполняется отдельно расчет подземного стока в реки и оценка общего подземного стока. Учет количества осадков и поверхностного стока позволяет определять инфильтрационное питание и испарение с уровня грунтовых вод. По динамике годового баланса и сопоставлению объемов подземного стока с колебаниями УГВ можно судить о влиянии глобальных изменений климата на ресурсы грунтовых вод и своевременно реагировать на угрозы, связанные с их уменьшением.

**Результаты исследований.** Уже достаточно уверенно можно утверждать о наличии зависимости уровня режима и стока грунтовых вод в реки от изменений температуры. Особенно сказывается на стоке увеличение зимних и летних температур [2]. Первое приводит к увеличению инфильтрационного питания, а второе, – наоборот, к истощению ресурсов и снижению УГВ. Кроме количественных изменений, со времени последней региональной оценки ресурсов подземных вод Украины (1976-1978 гг.), произошло существенное ухудшение качества подземных вод.

Очевидно, что для питьевого водоснабжения лучше использовать хорошо защищенные водоносные горизонты или чистые подземные воды до их попадания в реки. Поверхностные воды, при наличии альтернативы, следует переориентировать на техническое и технологическое водоснабжение.

С увеличением температуры все более заметно повышается роль подземных вод в питании рек (рис.1). С увеличением доли низкоминерализованных подземных вод в речном стоке значительно повышается ассимиляционный потенциал реки, снижается эвтрофикация и сапробность, увеличивается скорость самоочищения воды. Например, в бассейне р. Ю. Буг, в пределах Украинского массива трещинных вод зона активного водообмена охватывает все водоносные горизонты, включая трещинные воды в кристаллических породах. В процентном отношении взаимосвязь речных и подземных вод питьевого и условно питьевого качества достигает 97%. В западной части бассейна, где распространены сарматские

глины, взаимосвязь подземных вод с поверхностными уменьшается до 20%. Еще меньше она (3-20%) в верхней северо-западной части бассейна, что позволяет в большей степени использовать защищенные от загрязнения водоносные горизонты сеномана и венда. В связи с этим еще более актуальной стала задача создания гидрогеологических побассейновых карт водоносных горизонтов, обеспечивающих подземное питание рек.

К оценке перспективных ресурсов можно подойти с точки зрения их представления как суммы балансовых, условно балансовых и внебалансовых эксплуатационных запасов. Тогда перспективные ресурсы следует дифференцировать не по бассейновому, а по структурному принципу, суммируя запасы оцененных месторождений и экстраполируя значения запасов на неразведанные участки данной гидрогеологической структуры либо ее части с выдержанным однородным разрезом и общими условиями формирования подземных вод. Причем экстраполяцию и интерполяцию на картах следует проводить по равномерной сетке условных водопотребителей с учетом водоохраных ограничений и 85% обеспеченности расходов подземных вод.

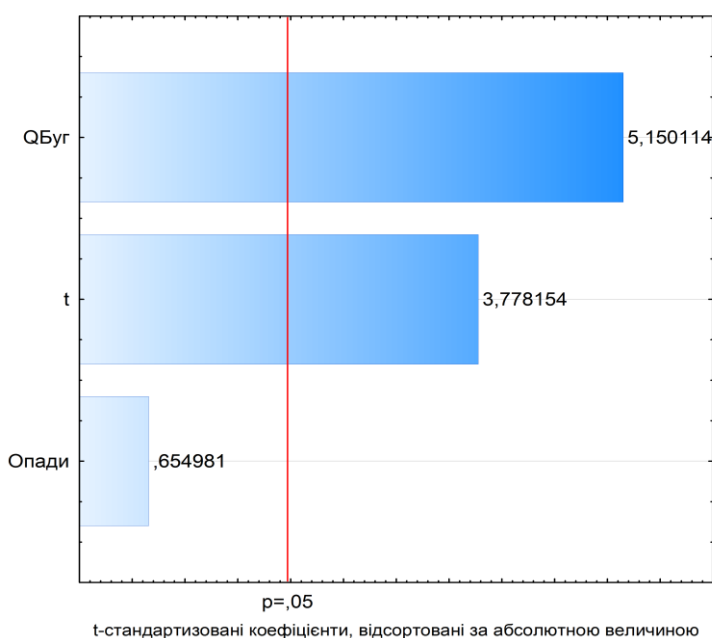


Рис. 1 - Диаграмма значений стандартизованных коэффициентов переменных в уравнении регрессии (1), которое описывает связь между УГВ, осадками, температурой и расходами р.Ю.Буг в период 1999-2016 гг.



В настоящее время широкого использования геоинформационных систем и полученных с их помощью продуктов появилась возможность *территориальных оценок природных ресурсов подземных вод*, подземного стока в реки и защищенности подземных вод *по прямым и косвенным показателям* [3].

Очевидно, что для оценки подземного стока в реки необходим бассейновый подход, а в качестве методик могут быть использованы принципы индексно-рейтинговых методов [3], а также методология определения барьерной устойчивости бассейнов по отношению к техногенным загрязнителям [4].

1. На первом этапе оценивается сток грунтовых вод в речную сеть. Это можно сделать либо по известным значениям модулей подземного стока, либо используя численный метод конечных разностей [5], либо метод расчленения гидрографов рек. Очевидно, что первый метод даст лишь среднемноголетние значения притока грунтовых вод, и для изучения влияния изменений климата на питание рек он не подходит. Второй метод предполагает наличие достаточно насыщенной, кондиционной сети наблюдательных скважин с длительными рядами наблюдений, расположенных ортогонально к рекам с гидростатами. К сожалению наблюдается острый дефицит таких створов.

Далее выполняется множественная корреляция между УГВ, подземным стоком в реки и динамическими факторами. На рис. 1 приведены значения весовых коэффициентов для предикторов уравнения регрессии: осадков ( $P$ ), температуры ( $t$ ) и стока реки ( $Q_{\text{пов.}}$ ), в данном случае – р. Ю. Буг, которые выражают степень влияния на уровень грунтовых вод в период 1999-2016 гг:

$$\text{УГВ} = 245,079 + 0,00049 P + 0,012 t + 0,0134 Q_{\text{пов.}} \quad (1)$$

2. На втором этапе выделяются напорные водоносные горизонты, взаимодействующие с реками и зоны подземного притока в реки – преимущественно долины рек и глубокие балки.

3. Выбираются наиболее влиятельные стабильные (статичные) факторы. В близких климатических условиях, определяемых зональностью, сток в реки

грунтовых и, более равномерный, – напорных подземных вод, определяется, кроме метеорологических, статичными (по геологическому времени) ландшафтными факторами: плотностью речной сети и глубиной расчлененности рельефа, мощностью и фильтрационными свойствами водоупоров, площадью леса на водосборе и т.п. Расчлененность рельефа можно использовать, если доказана отрицательная зависимость для подземного стока и положительная, – для поверхностного. То есть, закладывая в матрицу множественного корреляционного анализа разные значения подземного стока за один год по разным бассейнам одной зоны с близкими значениями годовых осадков и соответствующие им значения характеристик бассейнов можно построить регрессионные зависимости, по которым выполнять прогнозы подземного стока для лет с близкими гидрометеорологическими сценариями.

Далее подбирается наиболее точная по коэффициенту аппроксимации регрессионная зависимость между предикторами и подземным стоком в реки (или УГВ). По этой зависимости можно решать обратные (для новых бассейнов) а также эвристические и прогнозные задачи по определению подземного стока в реки.

**Выводы.** Переоценка прогнозных ресурсов подземных вод Украины должна учитывать изменения питания водоносных горизонтов в связи с глобальным потеплением и интенсивным водоотбором, выделение части неприкосновенных ресурсов, идущих на питание поверхностного речного стока и поддержку самоочищающих способностей водотоков. Эффективным методом оценки подземного стока в реки, в условиях существенного сокращения мониторинговых наблюдений, может стать статистический метод с использованием косвенных ландшафтных факторов.

### *Литература*

1. Стан підземних вод України. Щорічник. – К.: ДНВП «ГЕОІНФОРМ України», 2018. - 122 с.
2. Шевченко О.Л., Осадчий В.І., Гребінь В.В. Зміни режиму ґрунтових вод, як прояв змін водних ресурсів під впливом глобального потепління (на

прикладі басейну р. Півд. Буг) / Проблеми гідрології, гідрохімії, гідроекології : мат-ли конф. (13-14 листопада 2018, Київ). – С. 35-36.

3. Шестопапов В.М. Оценка защищенности и уязвимости подземных вод с учетом зон быстрой миграции / В.М. Шестопапов, А.С. Богуславский, В.М. Бублясь. – К.: НИЦ РПИ НАНУ, 2007. – 120 с.

4. Шевченко О.Л. Методика оцінки бар'єрної стійкості водозборів щодо забруднюючих речовин / О.Л. Шевченко // Доповіді національної академії наук України. 2016.- №4.- С.69-77.

5. Вольфцун И. Б. Расчеты элементов баланса грунтовых вод / И. Б. Вольфцун. – Л. : Гидрометеиздат, 1972. – 272 с.

**ШКЛЯР О.**

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

**БАБУШКІНА Р.О.**

*к. с.-г. наук, доцент,*

*ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», м. Херсон*

УДК 504.064.2:338.432(477.72)

## **АНАЛІЗ СТАНУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ У ХЕРСОНСЬКІЙ ОБЛАСТІ**

**Актуальність теми.** Атмосферне повітря є найважливішим природним середовищем життєзабезпечення і є сумішшю газів і аерозолів приземного шару атмосфери, що склалася в ході еволюції Землі, діяльності людини і що знаходиться за межами житлових, виробничих і інших приміщень.

Нині з усіх форм деградації природного середовища України саме забрудненість атмосфери шкідливими речовинами є найбільш небезпечною. Особливості екологічної обстановки в окремих регіонах України і виникаючі екологічні проблеми обумовлені місцевими природними умовами і характером дії на них промисловості, транспорту, комунального і сільського господарства. Міра забруднення повітря залежить, як правило, від міри урбанізованості і промислового розвитку території (специфіка підприємств, їх потужність,

розміщення, вживані технології), а також від кліматичних умов, які визначають потенціал забруднення атмосфери.

Дані про забруднення атмосфери є важливими як для оцінки рівня забруднення, так і для оцінки ризику захворюваності та смертності населення. Для того, щоб оцінити стан забруднення повітря в містах, проводиться порівняння рівнів забруднення з гранично допустимими концентраціями (ГДК) речовин у повітрі населених місць або зі значеннями, рекомендованими Всесвітньою організацією охорони здоров'я (ВООЗ).

Атмосфера чинить інтенсивну дію не лише на людину і біоту, але і на гідросферу, ґрунтово - рослинний покрив, геологічне середовище, будівлі, споруди і інші техногенні об'єкти. Тому охорона атмосферного повітря і озонового шару є найбільш пріоритетною проблемою екології і їй приділяється пильна увага в усіх розвинених країнах.

**Мета дослідження полягала у** комплексній геоекологічній оцінці сучасного рівня забруднення атмосфери у Херсонській області.

**Результати дослідження.** Головні забруднювачі атмосферного повітря, які утворюються в процесі виробничої та іншої діяльності людини - діоксид сірки (SO<sub>2</sub>), оксид вуглецю (CO) і тверді частинки. На їх частку припадає близько 98% у загальному обсязі викидів шкідливих речовин. Крім головних забруднювачів, у атмосфері місьць і селищ спостерігається ще більш 70 найменувань шкідливих речовин, серед яких - формальдегід, фтористий водень, сполуки свинцю, амміак, фенол, бензол, сірковуглець тощо. Однак саме концентрації головних забруднювачів ( діоксид сірки та ін.) найбільш часто перевищують допустимі рівні в багатьох містах. [3, с.22].

Місто Херсон входить до першої десятки міст за рівнем забруднення атмосферного повітря. Викиди від стаціонарних джерел забруднення порівняно незначні і в останні три роки мають тенденцію до скорочення.

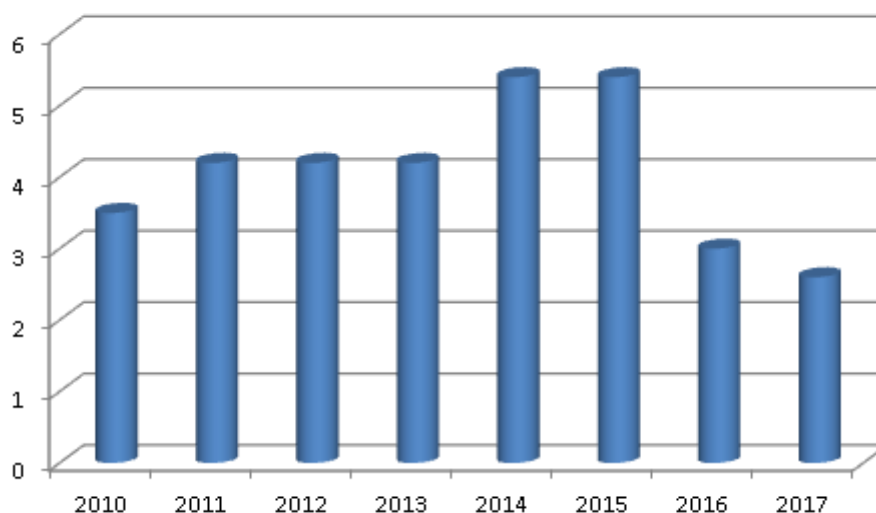


Рис. 1 – Обсяг викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел, тис.т

Основний вклад у викиди забруднюючих речовин вносять підприємства Херсона. Від стаціонарних джерел, що є в області припадає більше половини всіх викидів. На «Херсоннафтопереробку» припадало більше половини, іншим значним джерелом забруднення атмосфери області є Херсонська ТЕЦ ( табл. 1).[3, с.13].

Таблиця 1

**Динаміка викидів забруднюючих речовин стаціонарними джерелами**

Рік	Обсяги викидів, тис.т	У тому числі			
		діоксиду азоту	діоксиду сірки	оксид вуглецю	метан
2015	5,4	0,2	0,1	0,3	3,5
2016	3,0	0,2	0,1	0,2	1,5
2017	2,6	0,2	0,1	X	x

x – дані відсутні

Найбільшим забруднювачем атмосферного повітря залишається автомобільний транспорт. Спостереження за станом атмосферного повітря проводяться Херсонським обласним центром з гідрометеорології на 4-х спостережних постах.

-№ 2 – район залізничного вокзалу

-№ 5 – вул. Лавреньова

- № 6 – площа Перемоги

- №7 – вул. Перекопська (утворений у зв'язку із закриттям посту №1 (район ХБК)

Стан забруднення атмосферного повітря у 2017 році знаходився на рівні багаторічних показників. Впродовж року фіксувалися перевищення середньомісячних показників по формальдегіду на рівні 1,29-3,23 ГДК, діоксиду азоту – 1,25 – 2,9 ГДК.

Крім того, фіксувались сезонні перевищення середньомісячних показників по фенолу - 1,2 -1,6 ГДК (в зимовий період), оксиду азоту – 1,1 – 1,4 ГДК (весна-осінь) та високий рівень запилення.

Викиди формальдегіду у атмосферне повітря пов'язують з діяльністю деревообробних підприємств та підприємств з виробництва меблів, полімерів будівельних матеріалів, викидами автотранспорту.

Основне джерело надходжень в атмосферу діоксиду азоту – спалювання органічного палива, оксиду азоту – автомобільний транспорт.

Крім того, наявність хімічних речовин у повітрі на території Херсонської області пов'язано з викидами з заводу *Титан* в анексованому Криму. Так, під час вимірювання хімічного складу повітря прикордонники Херсонського загону виявили наявність хімічних речовин у ньому. Прилади показали перевищення вмісту токсичних промислових речовин. Встановлено, що це викиди з заводу *Титан-2*, який знаходиться в анексованому Армянську". Також повідомлялося, що викид невідомої речовини стався на півночі Криму в ніч на 24 серпня. Після цього на дахах будинків і листі дерев з'явився нальот масляного кольору з жовтуватим відтінком. Пізніше стало відомо, що викид забруднюючих речовин в повітря стався на кримському заводі *Титан*. [4].

**Висновок.** Високий рівень забруднення часто обумовлений низькими і неорганізованими джерелами викидів специфічних (для різних галузей) шкідливих речовин. Відбувалося забруднення повітря фтористим воднем,

сірковуглецем, діоксидом азоту та іншими шкідливими речовинами. Основний внесок у викиди від стаціонарних джерел вносять підприємства топлівно-енергетичного комплексу, газопереробного заводу, нафтової і хімічної промисловості, а також чорної і кольорової металургії.

Оздоровлення атмосферного повітря може бути досягнуто в тому випадку, якщо заходи з охорони повітря будуть в достатній мірі профінансовані з усіх джерел фінансування, в тому числі власних коштів підприємств, і впроваджені промисловими підприємствами області, службами комунального господарства, підприємствами агропромислового комплексу, власниками транспортних засобів тощо.

Найбільш важливим в забезпеченні нормального процесу з охорони атмосферного повітря є прийняття відповідної законодавчої бази, яка б стимулювала і допомагала в цьому важкому процесі. Однак в Україні, як не прикро це звучить, в останні роки не спостерігається істотного прогресу в цій області. Ті останні забруднення, з якими ми зараз зіткнулися, світ вже пережив 30-40 років тому і прийняв захисні заходи. Слід використовувати досвід розвинених країн і прийняти закони, що обмежують забруднення, що дають державні дотації виробникам екологічно чистіших машин і пільги власникам таких машин.

### *Література*

1. Безугла Е.Ю., Івлєва Т.П. Формальдегід в атмосфері міст // Питання охорони атмосфери від забруднення. СПб .: Атмосфера, 2003.- С. 73-81.
2. Безугла Е.Ю., Завадська Є. К. Вплив забруднення атмосфери на здоров'я населення. СПб .: Гидрометеоиздат, 1998. - С. 171-199.
3. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Херсонській області у 2016 році. – Херсон: Департамент екології та природних ресурсів, 2017. – 237 с.
4. <https://t.me/korrespondentnet>.

**ШКЛЯР О.Д.**

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

**МАЦКО П. В.**

керівник, доцент, к.с.-г.н.

ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», м. Херсон

УДК 004.95:621.311:528

## **ВИКОРИСТАННЯ ОПТИЧНОГО СУПУТНИКА SPOT-6/7 ДЛЯ ДЗЗ ВИСОКОЇ РОЗДІЛЬНОЇ ЗДАТНОСТІ**

**Актуальність.** В останні роки набуває значної популярності дистанційне зондування землі (ДЗЗ), як спосіб отримання інформації про земну поверхню та розташовані на ній об'єкти шляхом реєстрації електромагнітного випромінювання, що відбивається від них, за відсутності безпосереднього контакту. Досить часто, говорячи про дистанційне зондування, мають на увазі знімання Землі з космосу. Між тим до цього способу збору даних відноситься і аерофотознімання, і повітряне лазерне сканування.

Сьогодні в космосі працюють десятки апаратів різних типів, що виконують збір даних різними дистанційними методами. Серед них значну роль відіграють комерційні апарати, знімки яких доступні для використання не тільки урядовим та військовим структурам, а й широкому колу користувачів в усьому світі.

**Мета досліджень.** Застосування даних, отриманих шляхом дистанційного зондування землі з космосу та повітряного знімання, в різних сферах діяльності:

- створення та оновлення карт;
- кадастр, планування та управління територіями;
- екологічний та природоохоронний моніторинг;
- оцінка стану сільськогосподарських культур, прогнозування врожаю;



- контроль стану лісів, спостереження за вирубкою та оцінка наслідків лісових пожеж;
- спостереження та прогнозування погоди, контроль кліматичних змін;
- геологічні дослідження, розвідка корисних копалин;
- дослідження атмосфери та світового океану;
- виявлення випадків незаконного судноплавства та ін.

а)



б)



Космічний знімок, Харків, Spot 6/7, 2018 рік:

а) – загальний знімок мікрорайону,

б) – виділений фрагмент у збільшеному масштабі

**Результати досліджень.** Spot 6/7 - комерційний супутник. Розробником, власником і оператором є компанія Airbus Defence and Space (кол. EADS Atrium Satellites) (Франція).

Основною перевагою угруповання є висока продуктивність - щоденний обсяг зйомки, виконаний двома супутниками, становить 6 млн.кв.км, що робить систему SPOT- 6/7 основним інструментом формування актуальних безхмарних і високо детальних покриттів.

«СКАНЕКС» володіє ексклюзивними правами на отримання і поширення даних із супутників SPOT 6/7.

Маневреність апаратів дозволяє зорієнтувати сенсор на будь-яку точку в радіусі 1 500 км, при цьому залишається доступною можливість отримання стерео і три-стерео зображення на одному витку.

Високо детальні КА SPOT 6 і SPOT 7 зі збільшеною смугою захоплення спільно з угрупованням Pleiades-1/2 надвисокої роздільної здатності утворюють єдину в своєму роді систему оптичних супутників, здатну отримувати зйомку однієї і тієї ж території два рази в день.

Завдання, які вирішуються за отриманими матеріалами:

створення і оновлення топографічних та спеціальних карт аж до масштабу 1:25 000;

- створення цифрових моделей рельєфу з точністю 5-10 м по висоті;
- моніторинг екологічного стану територій в районах видобутку, переробки, транспортування нафти і газу, інших корисних копалин;
- оновлення топографічної підоснови для розробки проектів схем територіального планування муніципальних районів і суб'єктів;
- інвентаризація сільськогосподарських угідь, моніторинг стану посівів, оцінка засміченості, виявлення шкідників і хвороб сільськогосподарських культур, прогнозування врожайності;
- моніторинг і прогнозування процесів заболочування і опустелювання, засолення, карсту, ерозії, степових пожеж.

Основні характеристики космічного апарата:

Запуск, параметри орбіти: 09.09.2012 та 30.06.2014

Сонячно-синхронна

- висота 694 км

- нахилення 98,2 град

- час перетину екватора 10:30 годин

Стартовий майданчик: Космодром імені Сатіша Дхавана на острові Шріхарікота, Індія.

Засіб виведення: Індійська Ракета-носіє (РН) PSLV-C21 і PSLV-C23

Маса: 712 кг . Розрахунковий термін функціонування: 10 років

Платформа Spot-6 ідентична платформі Spot-7 - AstroSat-500.

Таблиця 1

### Технічні характеристики Spot - 6 та Spot -7

Спектральні діапазони	панхроматичний:	450–745 нм
		530–590 нм (зелений)
	мультиспектральні:	450-520 нм (синій)
		625–695 нм (червоний)
		760–890 нм (ближній ІЧ)
		450-520 нм (синій)
Просторова роздільна здатність	в пан хроматичному режимі:	1,5 м
	в мультиспектральному режимі:	6 м
Радіометричний дозвіл	12 біт на піксель	
Ширина смуги захоплення	60 км при зйомці в надирі	
Максимальний кут відхилення від надира	+/- 45°	
Точність геопозиціонування	10 (СЕ90)	
Можливість стереозйомки	Є (стереопари і триплети)	
Періодичність зйомки	• від 1 до 3 днів (для одного супутника)	

	• 1 день (для угруповання з двох супутників Spot-6 і Spot-7)	
Продуктивність зйомки	3 млн. км <sup>2</sup> за добу, до 750 за добу	

КА SPOT-6 володіє більш високими можливостями в порівнянні зі своїм попередниками - космічними апаратами SPOT 4 і SPOT 5 - він дозволяє вести зйомку Землі з дозволом до 1,5 м в панхроматичному режимі і до 6 м в режимі багатоспектральної зйомки (10 м в панхроматичному і 20 м в багатозональна режимах для SPOT 4,5).

Найменування знімальної апаратури - NAOMI

Спектральні діапазони, мкм:

панхроматичному: 0,45-0,75

Синій: 0,45-0,52

Зелений: 0,53-0,60

Червоний: 0,62-0,69

Близький ІК: 0,76-0,89

Число елементів лінійки - 7000 (PAN) 1750 (MS)

Кількість елементів MS, мкм - 6892

Динамічний діапазон, біт - 12

Дозвіл на місцевості PAN, м - 2 (після обробки 1,5)

Дозвіл на місцевості MS, м - 8 (після обробки 6)

Ширина смуги огляду, км - 800

Ширина смуги зйомки, км - 60

Точність геопозиціонування, м -  $CE90 = 10$

Продуктивність зйомки, млн. Кв. км / добу - 3

Швидкість передачі даних, Мбіт / сек - 60.

## Каталог даних супутників SPOT 6/7

	Стандартна зйомка	Пріоритетна зйомка	Термінова зйомка	
			Спеціальна (Tailored)	Негайне (Instant Tasking)
Мінімальна площа замовлення	1000 кв. км, > 20 км в будь-якому напрямку		100 кв. км, > 5 км в будь-якому напрямку	
Максимальна площа замовлення	не обмежена		100 км x 50 км	
	Визначається користувачем		4 дні після першої спроби	1 спроба в 7-мидневного період
Стерео / три-стерео	доплата 100% для стерео та 200% для tristereo продуктів		ні	ні
Хмарність	<10%	<10%	<10%	не регламентована
	0% при доплаті			

**Висновки**

1. Фірма «Сканекс» володіє ексклюзивними правами на отримання і поширення даних із супутників SPOT 6/7 на території України і Республіки Білорусь, що дає компанії можливість реалізації гнучкої цінової політики.

2. Наявність такого потужного інструментарію дозволяє виконувати дуже великі об'єми досліджень з мінімальними витратами на вишукування.

**Література**

1. <https://uk.wikipedia.org/wiki/SPOT>
2. <http://mapgroup.com.ua/kosmicheskie-apparaty/84-kosmicheskie-apparaty-sputniki-frantsii/569-spot-6-7>
3. <https://www.ujrs.org.ua/ujrs>

**ЯНІН О.Є.**

к.т.н., доцент,

ДВНЗ « Херсонський державний аграрний університет», м. Херсон

УДК: 624.01

## ОПТИМІЗАЦІЯ ГРАНИЧНОГО СПІВВІДНОШЕННЯ МІЖ ПРОЛЬОТОМ І ТОВЩИНОЮ МЕТАЛЕВОГО НАСТИЛУ БАЛОЧНОЇ КЛІТКИ

**Актуальність.** Розрахунок граничного відношення прольоту сталевого настилу балочної клітки  $l$  до його товщини  $t$  пов'язано з розв'язанням алгебраїчного рівняння третього ступеню [1]. У минулі роки при відсутності електронних засобів обчислення це викликало значні математичні труднощі. Тому у той час інженерами була запропонована приблизна достатньо проста формула для розрахунку граничного відношення [1], яка давала задовільні результати при виконанні інженерних розрахунків і використовувалась на протязі багатьох років.

**Мета дослідження** полягала у знаходженні точного рішення рівняння третього ступеню і з'ясуванні, чи можна при цьому отримати певний економічний ефект.

**Результати досліджень.** Рівняння третього ступеню для визначення граничного відношення прольоту сталевого настилу балочної клітки  $l$  до його товщини  $t$  має вигляд (стор. 131[1])

$$(lt)^3 - \frac{96E_1}{5n_0^3q_n}(lt)^2 - \frac{32E_1}{5n_0q_n} = 0 \quad (1)$$

де  $(lt)$  - граничного відношення, що визначається;

$q_n$  - експлуатаційне рівномірно розподілене тимчасове (змінне) навантаження на настил у кН/см<sup>2</sup>;

$E_I$  - модуль пружності, коли поперечні деформації виникати не можуть;

$$E_1 = 2,26 \cdot 10^4, \text{ кН/см}^2;$$

$$n_0 = \left[ \frac{l}{f} \right] - \text{відношення прольоту настилу } l \text{ до його гранично}$$

припустимого прогину  $f = f_u$  (знаходять виходячи з нормативного значення  $\left[ \frac{f}{l} \right] = \frac{1}{150}$  для настилів, тобто  $n_0 = 150$ ).

Існуюча приблизна формула для визначення граничного відношення (стор. 131[1])

$$Lt = \frac{4n_0}{15} \left( 1 + \frac{72E_1}{n_0^4 \cdot q_i} \right). \quad (2)$$

Щоб точно вирішити рівняння третього ступеню (1) відносно  $(lt)$  доцільно використати метод Кардано (стор. 43-44 [2]). Після виконання потрібних алгебраїчних перетворень отримаємо формулу для розрахунку граничного відношення

$$lt = \sqrt[3]{\frac{16E_1}{5n_0q_n} \left( \frac{16^3 E_1^2}{50n_0^8 q_n^2} + 1 + \sqrt{1 + \frac{16^3 E_1^2}{25n_0^8 q_n^2}} \right)} + \sqrt[3]{\frac{16E_1}{5n_0q_n} \left( \frac{16^3 E_1^2}{50n_0^8 q_n^2} + 1 - \sqrt{1 + \frac{16^3 E_1^2}{25n_0^8 q_n^2}} \right)} + \frac{32E_1}{5n_0^3 q_n} \quad (3)$$

Друге і третє рішення являють собою комплексні числа і тому не розглядаються.

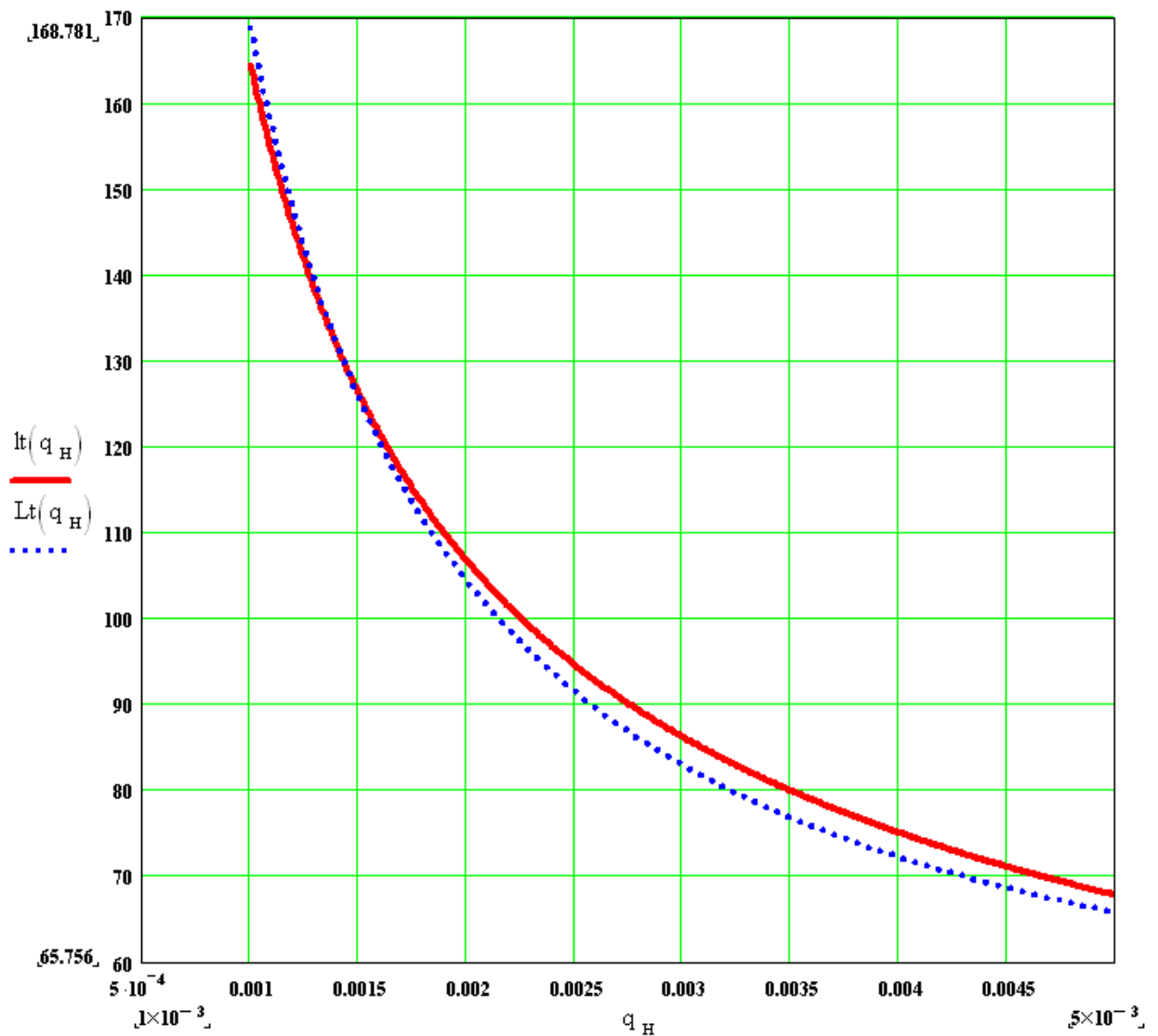
Коли  $q_n = 20 \text{ кН/м} = 0,002 \text{ кН/см}$ , згідно з формулами (2) і (3)

$$lt = 106,76 > Lt = 104,39;$$

відсоток перевищення  $\frac{lt - Lt}{lt} 100\% = 2,22\%$ .

Отже, при використанні точного граничного відношення за формулою (3) і фіксованому прольоті настилу  $l$ , його товщина  $t$  може бути зменшена на 2,22%.

Графіки залежності  $lt$ ,  $Lt$  і  $\frac{lt - Lt}{lt} 100\%$  від  $q_H$  (в кН/см) наведені на рис.1.





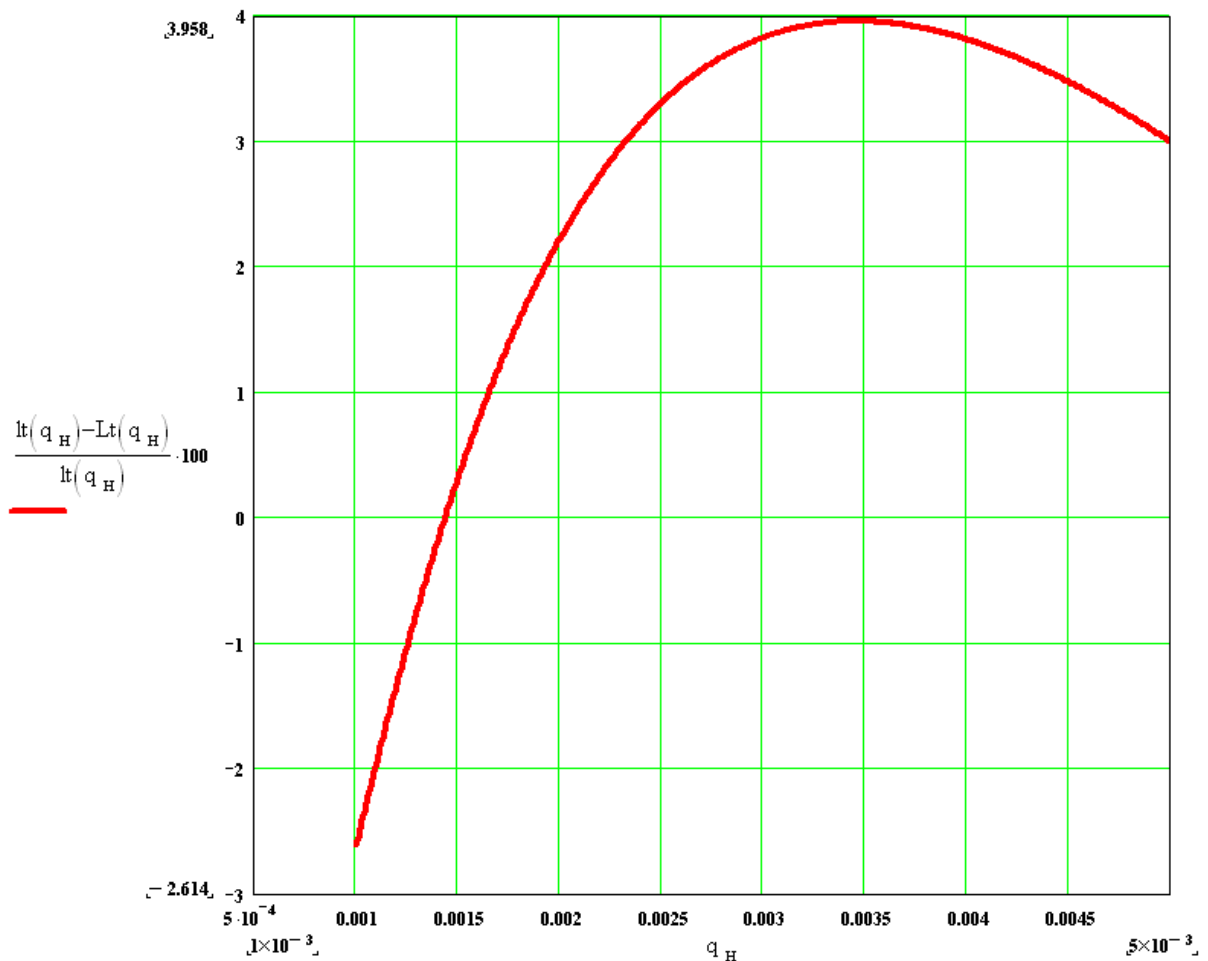


Рис. 1- Графіки залежності  $lt$ ,  $Lt$  і  $\frac{lt - Lt}{lt} 100\%$  від  $q_n$  (в кН/см)

З них випливає, що при  $q_n > 14 \text{ кН/м} = 0,0014 \text{ кН/см}$ ,  $lt - Lt > 0$  і відсоток  $\frac{lt - Lt}{lt} 100\% > 0$ . Це відкриває можливість зменшення  $t$  при фіксованому  $l$ , якщо використовувати формулу (3).

Коли  $q_n < 14 \text{ кН/м} = 0,0014 \text{ кН/см}$ ,  $lt < Lt$ . З цього випливає, що використання приблизної формули (2) може привести к тому, що значення  $t$  виявиться менше за потрібне і граничний стан наступить при навантаженні, меншому за  $q_n$ .

**Висновок.** Проведені теоретичні дослідження показали, що при використанні точного граничного співвідношення між прольотом і

товщиною настилу балочної клітки досягається певний економічний ефект за рахунок економії металу.

### *Література*

1. Беленя, В.А. Балдин, Г.С. Ведеников и др.; Под. общ. ред. Е.И. Беленя. 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1986. – 560 с., ил.
2. Г. Корн, Т. Корн. Справочник по математике для научных работников и инженеров. - М.: Наука, 1973, 832 стр. с илл.

**МУЗИКА О.С.**

*аспірант,*

**ЯРЕМКО Ю.І.**

*д.ек.н., професор,*

*ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», м. Херсон.*

## **ОБГРУНТУВАННЯ НЕОБХІДНОСТІ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ В МЕЖАХ РЕКРЕАЦІЙНИХ ТЕРИТОРІЙ**

Основним чинником, який визначає підвищення ролі рекреації, перетворює її в сучасних умовах в один з найважливіших компонентів відновлення робочої сили, є науково-технічна революція. Вона веде до ускладнення виробництва в цілому і його окремих технологічних процесів, до різкого зростання в ньому значення робочої сили. Одночасно із зміною елементів виробництва зростають вимоги до робітника: рівня його загальної освіти і професійної підготовки, кваліфікації, фізичного стану і здатності швидко адаптуватися до мінливих умов виробництва.

Науково-технічний прогрес змінює характер життєдіяльності людини.

Сучасні умови праці визначають необхідність не тільки тривалішого відпочинку, але і переходу до активних його форм з використанням природних умов і ресурсів.

Природні рекреаційні ресурси є складовою природно-ресурсного потенціалу будь-якого регіону і уявляють собою природні, курортні, лікувальні, оздоровчі

ресурси, які придатні для використання з метою відновлення та укріплення здоров'я людини. Рекреаційні ресурси включають: рекреаційно-лікувальні (лікування мінеральними водами); рекреаційно-оздоровчі (пляжі території); рекреаційно-спортивні (горно-лижні бази); рекреаційно-пізнавальні (історичні пам'ятки, науковий, екологічний та діловий туризм).

Загальна площа освоєних та резервних рекреаційних територій України складає близько 12% площі країни, а з урахуванням потенційно можливих територій для рекреації - 20%. У Причорноморському регіоні України, в межах рекреаційних територій, функціонує близько 191 закладу оздоровлення і відпочинку, 195 санаторії і пансіонатів відпочинку, 273 об'єкти природно-заповідного фонду, більше 150 джерел мінеральних вод з унікальним хімічним складом, значна кількість грязьових родовищ. Велику рекреаційну цінність мають узбережжя Чорного й Азовського морів, Джарилгацька затока, Скадовське і Генічеське узбережжя. Тут, крім лікувальних пляжів, є джерела мінеральних термальних вод.

Важливим рекреаційним ресурсом півдня України є клімат. Кліматичні умови разом з іншими рекреаційними ресурсами Чорноморського і Азовського побережжя створюють сприятливі умови для поліпшення і збереження здоров'я людей.

Однак більшість природних рекреаційних ресурсів мають певну форму використання в різних сферах господарювання, що створює суперечності при їх використанні на конкретній території. В свою чергу, це призводить до виникнення конфліктів інтересів у сфері природокористування в межах рекреаційних та природоохоронних територій.

Виходячи з можливостей природних екосистем, кожна екосистема має свій природній екологічний потенціал, який дозволяє сприймати антропогенне навантаження і самовідновлюватися.

Природний рекреаційний потенціал - це здатність природних екосистем позитивно впливати на фізіологічний і психологічний стан людини,

відновлювати його фізичні сили і стан здоров'я при цьому забезпечувати непорушений стан природних екосистем території.

Екологічний фактор все більш суттєво впливає на процес природокористування та розвиток будь-якої галузі, в тому числі і рекреаційно-туристичної.

В зв'язку з реалізацією в теперішній час ряду проектів і програм з розвитку особливих економічних зон рекреаційно-туристичного типу виникає необхідність в оцінці допустимого навантаження на об'єкти рекреаційного призначення. Особливу актуальність при цьому набувають питання визначення допустимого рекреаційного навантаження на рекреаційні природні екосистеми та необхідність розробки механізму й інструментів регулювання розвитку рекреаційно-туристичного комплексу.

Навантаження на рекреаційні території повинно регулюватися и залежності від природної ємності рекреаційних ресурсів. Рекреаційна ємність територій - кількість відпочиваючих, які без суттєвої шкоди для природної екологічної системи можуть знаходитися на певній території (акваторії) в певний проміжок часу. Виходячи з цього, питання оптимізації природокористування в умовах рекреаційних територій потребують приведення у відповідність масштабів господарської діяльності з екологічною ємністю територій.

Відношенням ємності екологічної природної системи до фактичного антропогенного навантаження визначається ступень порушення територіального балансу в еколого-економічній системі регіону територій або регіону, а також рівень деградації навколишнього природного середовища. Це дозволить розробити відповідний комплекс заходів для проведення у відповідність темпів розвитку рекреаційної еколого-економічної системи з екологічною ємністю територій.

Зростання потреб суспільства у ще більш широкому залученні природних рекреаційних ресурсів у господарський обіг призводить до посилення негативних змін у навколишньому природному середовищі та потребує

негайних управлінських рішень і дій з боку державних органів управління. Механізм державного регулювання має базуватися на жорстких екологічних регламентах природокористування шляхом застосування комплексу екологічних, економічних, природоохоронних і соціальних заходів. При цьому, обмеження господарської діяльності мають регулюватися показниками допустимної ємності територій та екологічної ємності природних ландшафтів. Обмеження природних рекреаційних ресурсів та довготерміновий процес їх відновлення потребує чіткої державної програми інвестування та управління використанням рекреаційних ресурсів.

### *Література*

1. Бейдик О.О. Рекреаційно-туристські ресурси України: методологія та методика аналізу, термінологія, районування. – К. : Видавничо-поліграф. центр «Київський університет». – 2001. – 395 с.
2. Фоменко Н.В. Рекреаційні ресурси та курортологія. Навчальний посібник. / Н.В.Фоменко. – К. : Центр навчальної літератури, 2007. – 312 с.
3. Масляк П.О. Рекреаційна географія: навч. посібник / П.О. Масляк. – К.: Знання, 2008. – 343 с.
4. Мацола В.Л. Рекреаційно-туристичний комплекс України // НАН України. Інститут регіональних досліджень. – Львів, 1997. – 156 с.
5. Фоменко Н.В. Рекреаційні ресурси та курортологія. Навчальний посібник. / Н.В.Фоменко. – К. : Центр навчальної літератури, 2007. – 312 с.