

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ АГРОЕКОЛОГІЇ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ



Продовольча та екологічна безпека України в умовах воєнного стану

колективна монографія

Продовольча та екологічна безпека України в умовах воєнного стану



НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ АГРОЕКОЛОГІЇ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

**ПРОДОВОЛЬЧА ТА ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА УКРАЇНИ
В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ**

Колективна монографія

*за науковою редакцією доктора економічних наук, професора,
академіка НААН Дребот О.І.*

Київ – 2022

УДК 551.58:631.5
ББК 20.1

Продовольча та екологічна безпека України в умовах воєнного стану: колективна монографія / за науковою редакцією академіка НААН О.І. Дребот. Київ: Видавництво НУБІП України, 2022. 266 с.

Укладачі: О.І. Дребот, О.О. Бендасюк, Н.В. Палапа, Н.І. Паляничко, О.Г. Тараріко, Т.В. Ільєнко, Т.Л. Кучма, О.С. Дем'янюк, В.І. Лазаренко, Л.А. Райчук.

Монографія підготовлена науковим колективом Інституту агроєкології і природокористування НААН за результатами проведених фундаментальних та прикладних досліджень.

Монографія розрахована на фахівців у галузі екології і сільського господарства, економіки природокористування та охорони навколишнього природного середовища, наукових співробітників, викладачів і студентів вищих навчальних закладів, здобувачів наукового звання доктора наук і доктора філософії за спеціальностями 101 – екологія, 051 – економіка, 201 – агрономія.

Рецензенти:

Демидов Олександр Анатолійович, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, член-кореспондент НААН, директор Миронівського інституту пшениці ім. В.М. Ремесла;

Данько Юрій Іванович, доктора економічних наук, професор, проректор з наукової роботи Сумського національного аграрного університету;

Москаленко Анатолій Михайлович, доктора економічних наук, професор, директор Інституту сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН.

Матеріали подано в авторській редакції

Затверджено до друку вченою радою

Інституту агроєкології і природокористування НААН

протокол № 4 від 26.10.2022 р.

ISBN 978-617-8102-92-0

УДК 551.58:631.5
ББК 20.1

Шановні читачі!



Однією з ключових складових національної безпеки будь-якої держави є продовольча безпека. Міжнародними документами визначено продовольчу безпеку як такий стан економіки, за якого всім і кожному гарантується доступ до продуктів харчування, питної води та інших продуктів, якість, асортимент і обсяг яких відповідає фізичному та соціальному розвитку особистості, забезпеченню здоров'я і відтворенню населення країни.

Нині проблема продовольчої безпеки набуває дедалі більшої актуальності у світі та в Україні – державі з потужним природно-ресурсним потенціалом для аграрного виробництва, яка здатна забезпечити продовольством значну частину населення країн Європи. Проте, розв'язана загарбницька війна РФ проти України продемонструвала вразливість національних та глобальних продовольчих систем за впливу бойових дій, а як наслідок – зростання світових цін на харчові продукти і сільськогосподарську сировину, порушення глобальних поставок продовольства, втрату природних ресурсів агросфери та посилення соціо-екологічних і економічних проблем.

Реалії сучасного світу наочно продемонстрували високу залежність глобальної продовольчої безпеки від кризових ситуацій як то масштабні пандемії або природні катаклізми, так і воєнні конфлікти.

То ж постійно зберігають актуальність ключові питання вирішення продовольчої безпеки та неповноцінного харчування, попередження кризових ситуацій, ефективного використання природних ресурсів для вироблення харчових продуктів та формування стійких продовольчих систем для забезпечення досягнення Цілей Сталого Розвитку.

З повагою, науковий редактор

***доктор економічних наук, професор,
академік Національної академії аграрних наук України,***

Оксана ДРЕБОТ

РОЗДІЛ 1

ЕКОЛОГІЯ В УМОВАХ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ. ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ СЬОГОДЕННЯ

Бендасюк О.О.

Ключові слова: *економіка природокористування, сільське господарство, глобалізація, збалансоване природокористування, національна економіка*

Розвиток світового господарства у ХХІ ст. характеризується розгортанням і поглибленням глобальних міждержавних зв'язків, які чинять істотний вплив на систему геополітичних та економічних відносин, трансформуючи напрями і визначаючи тенденції розвитку національних економік.

ХХ ст. стало епохою становлення глобалізації, зародженням великих транснаціональних корпорацій, наднаціональних і міжнародних організацій. Термін «Глобалізація» вживається для характеристики сучасних планетарних зносин у соціально-економічних, політичних, торгових, фінансових, транспортних, трудових, міграційних, інформаційно-комунікаційних та інших процесів всеохоплюючого характеру.

Глобалізація, як багатогранний процес, має безліч проявів, зі своїми, лише їй притаманними проблемами, що робить проблематичним дати єдине визначення, яке б охопило всі сторони даного явища, враховуючи його масштабність.

За більш ширшого розуміння виділяють наступні визначення глобалізації:

**ЕКОЛОГІЯ В УМОВАХ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ.
ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ СЬОГОДЕННЯ**

- процес виходу інтересів національних господарюючих суб'єктів за межі територіальних кордонів окремих держав поряд із формуванням та
- розширенням сфери діяльності транснаціональних економічних та фінансових структур;
- процес підняття приватних національних економічних проблем на глобальній світовий рівень бачення, який вимагає їх вирішення, врахування світових господарських інтересів і мобілізації світових ресурсів;
- безпосередній вплив того, що відбувається в одній частині світової економіки на інші її частини, які можуть бути не пов'язаними;
- необхідність координації в загальносвітових масштабах національних економік та фінансових політик із метою створення єдиного світового порядку;
- гомогенізацію світу, життя за єдиними принципами, прихильність цінностям, дотримання єдиних звичаїв і норм поведінки, прагнення до універсалізації;
- це визнання зростаючої взаємозалежності, головним наслідком якої є підрив, руйнування національного державного суверенітету під тиском дій нових акторів загальнопланетарної сцени – глобальних фірм, релігійних угруповань, транснаціональних управлінських структур (мереж), які взаємодіють на рівних засадах не тільки поміж собою, але і з самими державами – традиційними діючими особами міжнародних відносин [1].

Уперше термін глобалізація в науковий обіг увів американський дослідник, економіст, професор Гарвардської школи бізнесу Теодор Ле-

вітт (1983р.) [2]. Більш поглибленого значення цьому терміну надав японський вчений К. Омае в книзі «Світ без кордонів» [3], вважаючи, що світова економіка визначається взаємозалежністю трьох центрів, так званої «тріади» – ЄС, США, Японія. Вчений стверджував, що економічний націоналізм окремих держав став безглуздим, в ролі сильних акторів на світову сцену виходять глобальні фірми. У 1974 р. М. Месарович та Е. Пестель у книзі «Людство на роздоріжжі» запропонували концепцію, згідно з якою еволюція людського суспільства уподібнювалася розвитку живого організму та досліджувалася на основі виявлення та аналізу взаємозв'язків та взаємозалежності економічної, демографічної, енергетичної та інноваційної сфер [4].

Глобалізація (англ. *globalization*) – процес всесвітньої економічної, політичної та культурної інтеграції та уніфікації. Іншими словами, глобалізація – це посилення інтеграційних зв'язків між окремими людьми, організаціями і державами, збільшення взаємодія між ними.

Як бачимо, нині не існує єдиного визначення даного поняття. Так, Генеральний секретар ОЕСР Ж. Пей зазначає, що «глобалізація є синонімом взаємопроникнення та злиття економік під натиском все більш гострої конкуренції та прискорення науково-технічного прогресу» [5].

Такими чином, глобалізацію світового господарства, слід розуміти, як процес посилення взаємозв'язку національних економік країн світу, що знаходить своє вираження в: утворенні міжнародних ринків товарів та послуг; фінансів; формуванні глобального інформаційного простору; виході бізнесу за національні межі через формування ТНК; впровадженні і домінуванні в повсякденній практиці міжнародних відносин і внутрішньополітичного життя народів принципово нових і універсальних ліберально-демократичних цінностей тощо.

**ЕКОЛОГІЯ В УМОВАХ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ.
ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ СЬОГОДЕННЯ**

Глобалізація охоплює практично всі сфери суспільно-господарської діяльності, включаючи політику, новітні технології, ідеологію, культуру, спосіб життя, самі умови існування людства.

Інтенсивного розвитку глобалізаційні процеси набули по завершенню Другої світової війни, яку прийнято вважати глобальною війною, оскільки в неї були втягнуті, в тій чи іншій мірі всі континенти. В період з 1945 року була утворена Організація Об'єднаних Націй, виникли могутні наддержавні фінансові установи – Міжнародний валютний фонд (МВФ), Світовий банк, Світова організація торгівлі, науково-технологічна революція стає впливовим суспільно-політичним. Наступний етап розвитку процесу глобалізації припадає на період 1970 – 1990 рр. ХХ ст., що були пов'язані з розпадом СРСР і утворенням на її теренах незалежних республік, завершення «холодної війни». Третій період поглиблення глобалізаційних процесів розпочався після терористичних нападів на США на початку ХХІ ст., що характеризується глобальним характером протидії світовому тероризму та початок світової фінансової кризи.

Прийнято виділяти наступні основні причини, що вплинули на розвиток і формування світових глобалізаційних процесів, а саме:

- процеси інтернаціоналізації, які призвели до поглиблення міжнародного співробітництва між країнами та посилення їх взаємозалежності;
- науково-технічний прогрес, що сприяв стрімкому розвитку інформаційно-комунікаційних технологій, які корінним чином змінюють всю систему соціально-економічних відносин, перехід на якісно новий технічний рівень організаційно-економічні відносини, транспортні та комунікаційні зв'язки (зниження витрат на трансакції);

**ЕКОЛОГІЯ В УМОВАХ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ.
ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ СЬОГОДЕННЯ**

– виникнення та загострення проблем, що є загальними для збереження та розвитку людської цивілізації;

Процес глобалізації супроводжується наступними чинниками: розширенням масштабів обміну та інтенсифікація процесів руху товарів, капіталів, трудових ресурсів; створення інституцій міждержавного, міжнародного регулювання глобальних проблем; тенденція світової економіки до єдиних стандартів, цінностей, принципів функціонування.

Тобто, основними ознаками становлення і розвитку глобалізаційних процесів:

- взаємозалежність та взаємопроникнення національних економік, формування міжнародних виробничих комплексів;

- фінансова глобалізація – взаємозалежність фінансово-економічних систем країн світу;

- розширення масштабів обміну та інтенсифікація процесів руху товарів, капіталів, трудових ресурсів;

- створення інституцій світового міждержавного та міжнародного регулювання глобальних проблем;

- єдині стандарти, цінності, принципи функціонування [6].

Таким чином, основними наслідками глобалізації виступає міжнародний поділ праці, міграція в масштабах усієї планети капіталу, людських та виробничих ресурсів, стандартизація законодавства, економічних та технічних процесів, а також зближення культур різних країн.

У 2000 р. Міжнародний валютний фонд ідентифікував чотири базові аспекти глобалізації: торгівлю й фінансові транзакції, рух капіталу та інвестицій, міграцію людей та розповсюдження знань. Із процесами глобалізації тісно пов'язують також проблеми глобального потепління

**ЕКОЛОГІЯ В УМОВАХ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ.
ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ СЬОГОДЕННЯ**

та забруднення повітря; забруднення Світового океану та водних ресурсів тощо.

В академічній літературі глобалізацію зазвичай розбивають на три основні області: економічну, культурну та політичну глобалізацію.

«Економічна глобалізація» – процес всесвітньої економічної інтеграції. Головними рушійними силами якого є: лібералізація міжнародної торгівлі та руху капіталів; зростання темпів технологічного прогресу та формування інформаційного суспільства; дерегулювання, що передбачає збільшення взаємозалежності національних економік, зумовлених рухом за межі національних кордонів товарів, послуг, технології та капіталу.

Як і будь який інший процес, економічна глобалізація несе як позитивні, так і негативні наслідки. Позитивні наслідки представлені: поглибленням спеціалізації; здатністю зекономити на масштабах виробництва (скорочення витрат, зниження цін на товари та послуги); посиленням конкуренції. До негативних наслідків відносять: розподіл благ і переваг від процесів глобалізації відбувається вкрай нерівномірно між окремими країнами та галузями; існує можливість втрати національної ідентичності окремих країн; вирішення національних господарських проблем передбачає необхідність урахування світових господарських інтересів.

«Культурна глобалізація» означає залучення великої частини людства в єдину відкриту систему суспільно-політичних, економічних і культурних зв'язків на основі модерних засобів інформатики і телекомунікацій. Вагоме місце в розвитку культурної глобалізації посідає система глобальної інформатики і комунікації, особливо у сферах споживання, відпочинку та розваг. Цей процес відзначається спільним споживанням ку-

льтурних продуктів поширених через Інтернет, засоби популярної культури та завдяки міжнародному туризму.

Водночас, культурна глобалізація означає формування спільних норм і знання, які люди асоціюють зі своїми індивідуальними й колективними ідентичностями.

Перевагами культурної глобалізації є те, що вона відкриває додаткові можливості і неабияку користь окремим країнам, відбувається значна економія на витратах виробництва, оптимізується розміщення ресурсів в світовому масштабі, розширюється асортимент, підвищується якість товарів на національних ринках, стають більш доступними досягнення науки, техніки і культури.

Поряд з перевагами існують і певні недоліки, що пов'язані з переходом значної частини контролю над культурою від суверенних держав до транснаціональних корпорацій, які в своїй більшості мають своє бачення щодо культурного розвитку. Завдяки чому, культура більш розвиненої (могутньої) країни проникає в культуру слаборозвинених країн і шкодить їхній ідентичності.

Соціальна глобалізація проявляється через рівень культурної інтеграції, відсоток іноземного населення, що проживає на території певної країни, міжнародний туризм, розвиток інформаційно-комунікаційної технологій та інфраструктури тощо. Варто зазначити, що зміст соціальної глобалізації не залишається незмінним на всіх етапах суспільного розвитку і залежить від багатьох факторів (політичного устрою, політичної ідеології, розвитку економіки та існування визначеної національної ідеї тощо).

Технологічна глобалізація – це процес, за допомогою якого однакові технологічні інструменти розробляються та використовуються спі-

**ЕКОЛОГІЯ В УМОВАХ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ.
ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ СЬОГОДЕННЯ**

льно у всіх країнах світу. Цей тип глобалізації містить три виміри представлених:

1) Глобальним розвитком, де технологічний інструментарій розробляється у виробничих підрозділах, розташованих у різних частинах світу;

2) Співпрацею. Це стосується обміну знаннями для розвитку нових технологій;

3) Торгівлею технологіями.

Перевагою технологічної глобалізації є те, що менш розвинені країни світу мають можливість доступу до новітніх технологій.

Узагальнюючи вище викладене, слід відмітити, що глобалізація сприяє поглибленню спеціалізації і міжнародного поділу праці, це по-перше. По-друге, в умовах глобалізації ефективніше розподіляються засоби і ресурси, що сприяє підвищенню середнього рівня життя і розширенню життєвих перспектив населення (при нижчих для нього витратах).

Попри численні позитивні аспекти дії глобалізаційних процесів, вони можуть спричинити, а подекуди вже спричинила і певні негативні явища. По-перше, це пов'язано з тим, що основні переваги отримують переважно промислово розвинуті країни, через ТНК (транснаціональні корпорації), зміцнюючи свої економічні та політичні позиції і отримуючи високі надприбутки, а в той же самий час країни, що розвиваються, опиняються на другому плані. Таким чином, ступінь позитивного впливу глобалізаційних процесів на економіку окремих країн визначається їх місцем, яке вони займають у світовій економіці. Так, майже 80% усіх ресурсів контролюють розвинуті країни. У зв'язку з цим за останні 50 років розрив між найбагатшими і найбіднішими країнами більш ніж подвоїв-

ся, і розвинені країни, використовуючи відкритість і глобалізацію у своїх інтересах, прагнуть закріпити існуючі тенденції.

По-друге, такий нерівномірний, а подекуди і несправедливий, перерозподіл суспільних благ від глобалізації спричиняє загрози виникнення міжрегіональних і міжнаціональних конфліктів у соціально-економічній та соціально-політичній площині.

По-третє, стрімке розгортання процесів глобалізації з несправедливим розподілом благ призвело до виникнення у світі опозиційного до неї політичного руху антиглобалізму. Антиглобалісти звинувачують глобалізацію в збільшенні соціальної нерівності, зниканні традиційного суспільного устрою (зокрема домогосподарств) й деградації навколишнього природного середовища.

Четверте і найголовніше, це те, що погіршується стан навколишнього природного середовища.

Головне протиріччя глобальної економічної системи пов'язують із формуванням у рамках високорозвинених держав замкненої господарської системи. Головними напрямками даного процесу є:

1. Зосередження в постіндустріальному світі більшої частини інтелектуального і технологічного потенціалу людства. Країни «Великої сімки» контролюють понад 87% усіх зареєстрованих у світі патентів.

2. Зосередження основних торговельних потоків у межах співдружності розвинених держав. Це пов'язано з випереджаючими темпами зростання світової торгівлі порівняно з темпами зростання обсягів виробництва більшості розвинених країн.

3. Зростання інвестиційних потоків і їх зосередження в окремих країнах.

4. Спрямованість міграційних потоків із країн "третього світу" в розвинені регіони планети.

Таким чином, глобальний світовий розвиток здійснив масштабний системоформуєчий вплив на всі сфери життя суспільства. І незважаючи на те, що світ іде у нове майбутнє, проблеми людства ще далекі до вирішення. Ці проблеми мають світовий характер, торкаються життєво важливих питань усіх країн і народів, кожного із нас.

Майже одночасно, з інтенсивним розвитком глобалізації, людство почало відчувати такі кардинальні труднощі на шляху свого подальшого розвитку: помітне виснаження природних ресурсів, які вже не можуть (або дуже скоро не зможуть) забезпечити звичні для суспільства темпи розширеного виробництва; проблеми пов'язані з деградацією екосистем, погіршенням умов існування всього живого.

Саме тому, у 1970-х роках «Римський клуб» уперше ініціював дослідження, присвячені глобальній проблематиці людського розвитку – деструктивним зрушенням у глобальній рівновазі, перш за все – у природокористуванні. Було запропоновано новий підхід до вирішення проблем, який було сформульовано в концепції сталого розвитку і пов'язаний саме з розумінням місця і ролі економічної і соціальної справедливості в глобальному процесі. Так, на Міжнародній Конференції ООН в Ріо-де-Жанейро у 1992 р. були задекларовані нові принципи світового розвитку на основі стратегії сталого розвитку, які знайшли свої відображення у «Порядку денному на XXI століття» [7]. Там же були підняті питання щодо формування раціональної структури світового виробництва, нової, більш високої якості життя, ліквідації нежиттєздатних моделей виробництва і споживання, тощо. Були запропоновані шляхи

**ЕКОЛОГІЯ В УМОВАХ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ.
ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ СЬОГОДЕННЯ**

подолання проблем, які вимагали у глобальному вимірі комунітарного підходу до їхнього вирішення.

У 80-ті роки ХХ ст. з'явилася нова концепція вирішення глобальних проблем, яку назвали концепцією сталого розвитку. "Сталий розвиток" – це розвиток, який задовольняє потреби теперішнього покоління, не ставлячи під загрозу можливості задоволення потреб майбутніх поколінь.

Особливість глобальних проблем полягає в тому, що вони є загальнопланетарними за своїми масштабами, характером і тісно пов'язані з життєвими інтересами народів усіх країн, становлять загрозу існуванню життю для всього людства і можуть бути вирішені спільними колективними зусиллями світового співтовариства.

Тут необхідно відзначити, що особливістю глобальних проблем є їх всесвітньо-історичний характер, тобто вони зачіпають інтереси всього, або переважної більшості населення земної кулі. Будь-яка з проблем, зважаючи на можливі наслідки впливу на розвиток світової цивілізації, має вирішальне значення.

Основними причинами зародження та виникнення глобальних проблем є:

- швидкі темпи зростання народонаселення (демографічний вибух), нерівномірне збільшення населення в різних країнах і регіонах;
- економічні й суспільно-політичні протиріччя між державами;
- нерівномірність в соціально-економічному розвитку країн світу;
- обмеженість природних ресурсів і їх нерациональне використання;
- низький рівень упровадження ресурсно- та енергозощаджуючих технологій;

- швидка урбанізація населення, зростання гігантських мегаполісів.

За своїм походженням і характером глобальні проблеми можна класифікувати за наступними групами [8]. Перша група глобальних проблем – це проблеми у сфері взаємовідносин людини, природи і суспільства. Вирішення даної проблеми передбачає розв’язання наступних питань, що стосуються раціонального природокористування і використання ресурсів Світового океану зі збереження навколишнього природного середовища; забезпечення людства сировиною, енергією та продовольством; вирішення проблем з утилізацією відходів господарської діяльності.

У ХХ ст. значно загострилися проблеми мінеральних, енергетичних, земельних ресурсів, які через неефективне використання вже не можуть забезпечувати всезростаючих потреб людства. Проблема виснаження природно-мінеральних ресурсів посилюється ще й тим, що слабозвинені країни намагаються подолати свою економічну відсталість завдяки посиленій експлуатації природних ресурсів, що призводить до погіршення стану довкілля. Науково-технічний прогрес та індустріалізація підвищили попит на використання в господарській діяльності окремих рідкісних ресурсів. Як приклад, за збереженням існуючого річного зростання видобутку хрому вистачить на 80 років, алюмінію – на 63, нікелю – на 43, срібла – на 17 років. Швидко вичерпуються запаси нафти і газу.

До другої групи глобальних проблем віднесено проблеми у сфері міждержавних відносин, що передбачає співпрацю у відверненні світової термоядерної війни, роззброєння і конверсія військового виробництва; попередження локальних, регіональних та міжнародних конфліктів; подолання економічної відсталості частини регіонів і країн світу.

Третя група представлена соціально-економічними проблемами, що пов'язані з розвитком людини та забезпечення її майбутнього. Це перш за все, подолання наслідків епідемій, тяжких захворювань (серцево-судинних, онкологічних, СНІДу, наркоманії); боротьба з міжнародною злочинністю, наркобізнесом, тероризмом; проблеми демократизації та охорони прав людини.

Суть проблеми полягає в наявності на планеті двох полюсів: бідних і багатих країн (проблема «Північ – Південь»). Основна маса «однодоларових» країн, де люди в день отримують не більше 1 долара, знаходиться в Азії, Африці, Латинській Америці (хоча останнім часом деякі країни Східної Європи, у тому числі й Україна, також опинилися в цій зоні). 20 % жителів планети представляють розвинені країни, 80% – відсталі. У світі хронічно недоїдають люди в країнах Азії, Африки. Відомо, що постійно 450 млн людей на планеті голодують, а декілька сотень мільйонів одержують недостатню кількість їжі.

У другій половині ХХ ст. прискорено зростає населення планети (щорічний приріст 2,5%, через кожні 30 років за рахунок демографічного вибуху в країнах Азії, Африки і Латинської Америки воно подвоюється). При цьому збільшення населення в окремих регіонах Південно-Східної Азії, Африки, Латинської Америки, як правило, не супроводжується створенням умов для життя людей. Лише окремі країни (Китай, Японія, Південна Корея) проводять тактовну і вивірену демографічну політику. Майже 1,5 млрд людей на планеті не мають доступу до елементарної медичної допомоги. Ті хвороби, які є виліковними у багатих країнах, можуть бути смертельними у бідних країнах [9].

Глобальні екологічні проблеми виникають внаслідок, як природних процесів, так і в наслідок антропогенної діяльності людини – нера-

**ЕКОЛОГІЯ В УМОВАХ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ.
ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ СЬОГОДЕННЯ**

ціональним природокористуванням і негативним впливом на навколишнє середовище. *Антропогенне забруднення спричинене еволюцією людства – це розвиток промисловості: теплові електростанції, металургійні виробництва, видобуток і використання радіації, хімічна промисловість, всі види транспорту, виробничі і побутові відходи, використання хімічних засобів у сільському господарстві, побутове забруднення – опалювання будинків, приготування їжі. Склад викидів в атмосферне повітря найрізноманітніший, в залежності від джерела.*

Ще однією причиною, що призводить до виникнення глобальних екологічних проблем є нераціональне природокористування. Її суть полягає в суперечності між продуктивною діяльністю людства і стабільністю природного середовища його проживання. Діяльність людей завдала значних збитків природі, що порушило здатність природи до самовідтворення.

Сучасний розвиток глобалізаційних процесів з його нераціональним, варварським ставленням до природних ресурсів і навколишнього середовища спричинили тривалу глобальну екологічну кризу.

Глобальна екологічна криза – це зміна природного середовища, що викликана антропогенною діяльністю людини і веде до порушення структури та функціонування природних систем (ландшафтів), спричиняє погіршення умов життєдіяльності людини і призводить до негативних соціальних економічних та інших наслідків. Те що людина зробила з навколишньою природою, вже по своїх масштабах катастрофічно. В результаті вода забруднюється вже в повітрі, забруднена і сама атмосфера, знищені мільйони гектарів родючих ґрунтів, шкідливими хімікатами і радіоактивними відходами заражена планета, величезних розмірів досягло збезлісення і спустелювання та багато іншого.

Тому і екологічна криза характеризується масштабом усієї планети. Виділимо для аналізу кілька характерних для глобальної кризи ознак.

Інтенсифікація людської діяльності веде до зміни ландшафтів на всій території планети [10]. Порухення екосистем біосфери характеризується тим, що на планеті залишилося тільки близько 28% площі (не вважаючи материкових льодів), не порушеною господарською діяльністю. З 150 млн км площі суші під прямим контролем людини знаходиться близько 50 млн км (агропромислові комплекси, міста, полігони, комунікації, видобуток копалин і т.д.). Протягом останніх 5 тис. років людина знищила 60% світових лісів. Лише за минулі 40 років Африка втратила 23% своїх лісів, а Латинська Америка – 38%. Усього за період з 1970 по 2002 рр. територія лісових масивів на планеті зменшилася на 12%.

На планеті відбувається багато інших процесів зміни біосфери:

- опустелювання (середня швидкість – 2600 га/год.);
- зневоднювання рік і морів (регулювання греблями тисяч рік у ХХ ст. призвело до утворення 30 000 водойм із загальною площею дзеркала 500 000 км, що збільшило втрати води на випар приблизно втричі; наприклад, тільки Асуанське водоймище в Єгипті випаровує води в 5 разів більше, ніж усі ТЕС і АЕС Середземноморського басейну; у штаті Техас (США) на зрошення полів для гольфа і заправлення кондиціонерів з річки Ріо-Гранде забирають у три рази більше води, чим уся Мексика на питні потреби; середнє споживання води на особисті потреби на людину в США складає 600 л/добу, а в Африці – лише 30 л/добу);
- забруднення ґрунтів, зумовлене «кислотними дощами» (дощові опади, у яких у результаті взаємодії вологи повітря з оксидами сірки, азоту й інших компонентів викидів показник кислотності рН складає менш 6,5, що завдає шкоди живим організмам, сприяє закисленню ґрунту), ви-

**ЕКОЛОГІЯ В УМОВАХ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ.
ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ СЬОГОДЕННЯ**

кидами важких елементів і інших шкідливих речовин (наприклад, один автомобіль викидає в атмосферу в рік 3 кг свинцю, 93 кг вуглеводнів), а також смітниками, териконами;

- ерозія ґрунтів (змивання чи здування верхнього шару), втрата гумусу, засолення; щорічно 20 млн га землі втрачають продуктивність внаслідок ерозії і настання пісків. Відбуваються і менш помітні зміни [11].

Сучасна екологічна криза характеризується комплексом проблем: зміна клімату внаслідок викидів парникових газів, зростання чисельності населення, виснаження природних ресурсів, недостатня кількість і забруднення прісної води, зникнення лісів та опустелення, зменшення біорізноманіття, ерозія ґрунтів, виснаження озонового шару у стратосфері, підвищення температури, урбанізація, поширення захворювань, пересихання річок тощо.

Глобальними екологічними проблемами є:

- виснаження природних ресурсів;
- накопичення промислових та побутових відходів;
- забруднення атмосфери, кислотні дощі, зміна клімату та глобальне потепління;
- забруднення водних ресурсів та вод Світового океану;
- забруднення ґрунтів;
- вимирання тваринного і рослинного світу;
- зростання захворюваності, викликаних екологічною ситуацією.

Глобальна екологічна проблема виснаження природних (мінерально-сировинних) ресурсів пов'язана, по-перше з тим, що дані ресурси є вичерпними; по-друге, з їх постійним зростанням обсягів видобування та нерациональним користування (як наслідок, виснаження багатьох басей-

нів і родовищ корисних копалин, як правило невідновлювальних), і, по-третє, ці ресурси розподілені у світі вкрай нерівномірно.

Так, індустріально розвинені країни споживають понад 60% мінеральної сировини, 58% нафти й близько 50% природного газу, тоді як на країни, що розвиваються близько 16% світового виробництва мінерально-сировинних ресурсів. Хоча на території цих країн сконцентровано майже 50% світових запасів мінеральних ресурсів, 2/3 запасів нафти і близько половини природного газу.

Коли природні ресурси використовуються без розбору, вони поступово зменшуються в кількості та якості, поки не вичерпаються. Це характерно для невідновлюваних джерел. Виснаження природних ресурсів, таких як сира нафта, призводить до висихання колись функціонуючої нафтової свердловини. Згідно з 56-м випуском її щорічного статистичного бюлетеня (ASB) ОПЕК, ми маємо 1548,65 млрд барелів сирої нафти в усьому світі. Сьогодні, через низький рівень сирої нафти, ми починаємо зосереджувати свою увагу на відновлюваних джерелах як альтернативі сирій нафті.

Процеси (масштаби) виснаження природних ресурсів визначаються за критеріями його цінності і наявності в природі та критеріями зниженням якості природного ресурсу.

Іншими словами, виснаження природних ресурсів – це видалення з землі основних натуральних речовин, що утворюються в результаті природних процесів без будь-якого впливу людської діяльності. Окремі види природних ресурсів поновлювані, а інші ні. Такі ресурси, як сонячне світло, геотермальне тепло, прісна вода з вітру, деревина, латекс, гуано, поживні речовини є поновлюваними, оскільки вони мають здатність

до поновлення. Натомість, такі ресурси як вугілля, сира нафта, корисні копалини, водоносний горизонт тощо, не поновлюються.

Сумарне споживання основних природних ресурсів у 2015 р. сягнуло 90 млрд т., що у 20 разів вище за 1900 р, і зростатиме надалі. При цьому на виробництво та переробку природних ресурсів припадає левова частка негативного впливу на навколишнє природне середовище: забруднення атмосфери та води, викиди парникових газів та виробництва відходів. За збереження всезростаючого попиту видобуток природних ресурсів подвоїться і зросте до 180–186 млрд т. до 2050 р. Серед прикладів виснаження природних ресурсів є обмеження запасів нафти і природного газу, скорочення лісів та лісових ресурсів, окремих природних елементів (фосфор, скандій, тербій тощо), втрата водних ресурсів.

Причини виснаження природних ресурсів можуть бути природними або техногенними. Це види діяльності, які збільшують швидкість використання природних ресурсів.

До головних причини виснаження природних (сировино-мінеральних) ресурсів прийнято відносити [12]:

1. Перенаселення. Населення світу зросло з 1 млрд до 8 млрд людей, що збільшило попит на природні ресурси.

2. Неефективність ведення сільськогосподарського виробництва, спричинене виснаженням земельних та лісових ресурсів, застосування важкої механізованої техніки в землеробстві руйнуючи поверхню ґрунту, невиправдане використання хімічних засобів захисту рослин.

3. Видобуток і розвідка корисних копалин. Нераціональне і всезростаюче вилучення сировино-мінеральних ресурсів у великих кількостях висушує їх запаси, а також завдає непоправної шкоди навколишньому природному середовищу.

4. Забруднення природних ресурсів. У процесі видобутку та подальшої переробки природних ресурсів відбувається викид сторонніх твердих, рідких і газоподібних речовин у атмосферу, гідросферу наземне середовище, змінюючи їх фізичний і хімічний стан.

5. Промислово-технологічний розвиток. Потреба в задоволенні людських потреб призвела до появи різноманітних форм господарської діяльності в електроенергетиці, в легкій і харчовій промисловості, меблевому та ювелірному виробництві, що також використовують природні ресурси.

Наслідками нерационального використання природних ресурсів, що призводить до їх виснаження є забруднення повітря, втрата біорізноманіття та можливе зникнення видів, нестача води, скорочення запасів корисних копалин, втрата лісового покриву, глобальне потепління, проблеми зі здоров'ям та економічні невдачі.

Основними шляхами вирішення проблеми виснаження природних ресурсів мають стати процеси: комплексного використання видобутих із надр Землі мінеральних ресурсів; призупинення вирубки лісів та відновлення лісів; використання альтернативних джерел енергії (особливо відновлюваної енергії); законодавчий контроль над ресурсами; послідовне здійснення політики ресурсозбереження і зниження загальної матеріаломісткості виробничих процесів; підвищення рівня інформованості; зменшення споживання; використання енергоефективних пристроїв; повторне використання та переробка відходів; розробка всіма країнами конкретних заходів з дотримання екологічних стандартів; комплексна розробка законодавства про охорону навколишнього середовища; органічне садівництво та стійкі методи ведення сільського господарства; наращування екологічних інвестицій.

Відтворення природних ресурсів – відновлення ресурсів природи внаслідок інтенсивного кругообігу речовини, що відбувається без втручання людини або за її участю [13].

Водночас, заходи щодо раціонального користування природними ресурсами передбачають активне впровадження у різні галузі народного господарства – промисловість, сільське господарство, житлово-комунальне господарство, будівництво. За своїм характером ці заходи можуть бути: технічного спрямування (вдосконалення існуючих і розробка нових еколого-технологічних процесів), економічного (плата за користування, різного виду санкції за недбале ставлення до природи), юридичного, освітянського та громадського (екологічний контроль).

Економне ставлення до експлуатації природних ресурсів задля зменшення затрат сировини, палива та енергії передбачає впровадження ресурсо- та енергозберігаючу техніку і технології у промисловості, сільському господарстві, на транспорті та в інших галузях народного господарства. Важливим є комплексне використання природних (мінерально-сировинних) ресурсів, оскільки, майже всі вони мають супутні компоненти та повторне використання промислових, сільськогосподарських, побутових та інших відходах.

Глобальною проблемою, яка потребує термінового вирішення є проблема накопичення відходів від господарської діяльності людини та її життєдіяльності. До відходів відносять важкі метали та отруйні речовини, які потрапляють у ґрунт, повітря, воду і харчові продукти, а також сюди прийнято відносити і нафтові плями, згубні для життя океанів. Так, у світі щорічно накопичується близько 7–10 млрд твердих побутових відходів, що становить майже 10% всіх ресурсів, що використовуються.

Одним із першочергових завдань, що стоять на порядку денному розвитку суспільства, є формування нових концептуальних підходів до забезпечення ефективного використання природних ресурсів та охорони навколишнього природного середовища і вирішення проблем накопичення та використання твердих побутових відходів.

Відходами прийнято вважати будь-які речовини, матеріали і предмети, що утворюються в процесі людської діяльності і не мають подальшого використання за місцем утворення чи виявлення та яких їхній власник повинен позбутися шляхом утилізації чи знищення. Відходи бувають: побутові (комунальні); виробничі (промислові та сільськогосподарські); будівельні; споживання; радіоактивні.

Головною умово стрімкого зростання кількості відходів є невідпинне зростання населення планети і зміни, що супроводжуються способом життя людей, які використовують все більше обгорткових і пакувальних матеріалів. Так, у складі твердих побутових відходів постійно збільшується вміст паперу, пластмас, поліетиленових плівок та інших упаковок, а також відпрацьованої побутової техніки, комп'ютерів, мобільних телефонів тощо.

Виробнича та побутова діяльність людини безпосередньо пов'язана з утворенням значної кількості твердих відходів. Якщо газоподібні та рідкі відходи відносно швидко поглинаються природним середовищем, то асиміляція твердих відходів триває десятки і сотні років. Зокрема, папір та бавовна розкладаються за 2–10 років, пакет від молока – до 5 років, недопалки від цигарок – до 12 років, синтетична тканина та шкіряне взуття – до 40 років, жерстяна консервна бляшанка – 90 років, алюмінієва – 500 років, поліетиленова плівка – 200 років, а скло для повного розкладення потребує 1000 років і більше.

При цьому потребує вирішення проблема, пов'язана зі збиранням, сортуванням і переробкою використаної тари й упаковки, інших елементів відходів. Це надто важливо саме тепер, коли відсутня дієва національна система збирання, сортування, у тому числі маркування полімерних матеріалів [14].

На даному етапі для того, щоб позбутися виробничих та побутових відходів запроваджено процеси складування або захоронення відходів (створення полігонів твердих побутових відходів); знищення відходів шляхом їхнього спалювання та переробка відходів (утилізація та реутилізація), в тому числі компостування.

Для прикладу, в нашій країні щорічно накопичується близько 12 млн т. твердих побутових відходів (ТВП), разом із промисловими відходами – майже 1 млрд т. Площа, зайнята під відходами, складає понад 130 тис га, що дорівнює площі Люксембургу. Переважна більшість їх перевантажена (в середньому на 90%), термін придатності становить близько 30 років і не відповідають нормам екологічної безпеки, вони не оснащені засобами захисту навколишнього природного середовища. Відсутність спеціалізованих полігонів за видами відходів призвело до складування як промислових, так і побутових відходів без сортування на полігонах, переводячи їх в ранг екологічно небезпечних об'єктів.

Що ж стосується вторинної переробки різних типів відходів то при цьому найчастіше застосовують такі технології: макулатуру подрібнюють у паперову масу (пульпу), з якої виготовляють різноманітну паперову продукцію; скло дроблять, плавлять і виготовляють з нього нову тару чи використовують замість гравію або піску при виробництві бетону й асфальту; пластмасу перепплавляють і виготовляють з неї матеріал для різних огорож, настилів й інших споруд просто неба; метали плав-

лять і переробляють у різні деталі; отримання алюмінію з лому дає змогу зекономити до 90% енергії, яка витрачається для його виплавки з руди; харчові відходи компостують для отримання органічних добрив (див. вище); текстиль подрібнюють і використовують для надання міцності макулатурній паперовій продукції; старі покришки переплавляють та виготовляють нові гумові вироби.

Збільшення відходів, їх різноманітність породжують ряд глобальних проблем, а саме:

1) проблема забруднення ґрунтових вод, що викликана потраплянням різних хімічних речовин, які утворюються у процесі розкладання сміття;

2) проблема - утворення метану, що пов'язана з анаеробними процесами, які відбуваються у нижніх шарах сміттєзвалищ без доступу повітря.

Основними пріоритетами у вирішенні проблем поводження з відходами повинні стати: запровадження і дотримання прийнятих світових екологічних стандартів; мінімізація відходів за рахунок розроблення та впровадження технологій більш чистого виробництва, зменшення обсягів пакувальних матеріалів на одиницю продукції; зниження техногенного впливу відходів на довкілля, особливо в районах концентрації промислового виробництва; розвиток вторинного ресурсокористування з відповідною інфраструктурою.

Одним, чи не найголовнішим, типом антропогенного впливу людини на навколишнє природне середовище є забруднення атмосферного повітря. Слід наголосити, що від природних джерел забруднення в атмосферу надходить космічний та вулканічний пил, пил від ерозії ґрунтів, пил від рослин, дим від пожеж, вулканічні гази, гази від життєдіяль-

ності та розкладання рослин і тварин тощо. За міжнародними підрахунками близько 7–8 млн людей у всьому світі помирає внаслідок забруднення атмосферного повітря і майже 2,5–3 млрд людей страждають на захворювання легень, алергічні реакції тощо внаслідок забруднення повітря у приміщеннях.

Головна проблема полягає в критичному накопиченні у шарах атмосфери шкідливих газів, що призводить до збільшення площ, так званих, озонових «дір» (зниження захисної дії озонового шару від сонячного ультрафіолетового випромінювання) та активації розвитку парникового ефекту (потепління клімату, танення льодовиків, підвищення рівня Світового океану, деградації екосистем окремих районів суші).

Основними джерелами забруднення атмосферного повітря виступають:

– Підприємства: чорної та кольорової металургії, електроенергетики, вугільної, нафтової, нафтопереробної та хімічної промисловості. Внаслідок виробничо-господарської діяльності підприємства спалюють величезну кількість нафтопродуктів, газу і вугілля постійно забруднюючи довкілля викидами шкідливих газів і сажі. Заводи з виробництва металів, матеріалів та інших речовин забруднюють повітря, водойми і ґрунт небезпечними для живої природи речовинами.

– Всі види сучасного транспорту. Від експлуатації різних видів транспорту (особливо автомобільного) до навколишнього природного середовища потрапляє майже 200 видів різних шкідливих речовин. Як приклад, у процесі спалювання пального витрачаються величезні об'єми кисню, так долаючи відстань в 1 тис. км автомобіль використовує річну норму кисню однієї дорослої людини.

– радіоактивні речовини.

**ЕКОЛОГІЯ В УМОВАХ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ.
ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ СЬОГОДЕННЯ**

- лісові, степові та торфові пожежі.
- вулканічні виверження та інші.

Як бачимо, в процесі людської діяльності в атмосферу викидаються гази, які призводять до збільшення в атмосфері концентрації основних парникових газів:

- вуглекислого газу (ТЕС, транспорт, сміттєспалювальні заводи, металургійні комбінати; продукти дихання всіх живих організмів). Так, частка вуглекислого газу в атмосфері у 1860 р. становив 0,027%, на початку ХХ ст. – 0,029%, сьогодні – 0,034%. За прогнозами вчених, до середини ХХІ ст. його вміст подвоїться, що спричинить різке посилення оранжерейного (парникового, тепличного) ефекту. Парниковий ефект обумовлений нагріванням внутрішніх шарів атмосфери за рахунок поглинання «парниковими газами» (перш за все CO_2) основної інфрачервоної частини теплового опромінення поверхні Землі, яка нагрівається Сонцем.

- метану (болота, рисові поля, шахти, транспорт, нафтохімічна і нафтодобувна промисловість);
- пари води (випаровування з відкритих водойм, зокрема, штучних водосховищ).

Що ж являє собою парниковий ефект. У широкому розумінні – це процес порушення теплового балансу планети з поступовим і прискореним ростом температури на Землі, у зв'язку з нагромадженням в атмосфері Землі парникових газів: двоокису вуглецю (CO_2), оксидів азоту і метану (CH_4), а також пари води. Інфрачервоне (теплове) випромінювання нагрітої Сонцем поверхні Землі не йде в космічний простір, а пог-

линається молекулами атмосферних газів, і тепла енергія залишається в атмосфері Землі.

Такими чином, суть парникового ефекту полягає в тому, що вуглекислий газ, метан, водяні пари та інші гази, пропускаючи на Землю високочастотне випромінювання Сонця, затримують теплове випромінювання Землі, у результаті чого, підвищується середня температура планети.

Метан, що виділяється при виверженні вулканів, випарах від худоби та птахів (необхідних для людини у великих обсягах), становить більшу небезпеку, ніж вуглекислий газ, оскільки він не переробляється. Внаслідок різниці тиску температур регулярно виникають атмосферні вихори (смерчі) там, де їх раніше не було.

З метою стабілізації вмісту вуглекислого газу в повітрі більшість країн, членів ООН, підписали Кіотський протокол (лютий 2005 р.). Згідно з цим протоколом кожній країні виділяється певна квота на викиди парникових газів, при перевищенні якої вона зобов'язується робити компенсаційні виплатити. При цьому створюється ринок торгівлі квотами – країни, промисловість яких викидає менше парникових газів, можуть продавати частину своїх квот іншим країнам. Це повинно створити передумови для модернізації виробництва, з одного боку, і для зменшення викидів парникових газів, з другого.

Ще одним прикладом наслідку згубної людської діяльності на навколишнє середовище є утворення озонових дір. Озоновий шар в атмосфері (7–18 км від поверхні Землі) із підвищеною концентрацією озону, що поглинає згубне для живого ультрафіолетове випромінювання Сонця. Озонова діра - локальне падіння концентрації озону в стратосфері на

10–40%. Ослаблення озонового шару посилює потік сонячної радіації на землю і спричиняє: зростання числа ракових утворень шкіри у людей; від підвищеного рівня випромінювання страждають рослини і тварини; зростає температура океанів та поверхні Землі, танення полярних шапок, підвищення рівня моря тощо.

Внаслідок забруднення атмосферного повітря спричинило таке природне явище як кислотні дощі, що являють собою атмосферні опади, рН яких нижча ніж 5,5, що справляє негативний вплив на рослинний і тваринний світ, технічні та будівельні споруди, витвори мистецтва. Це відбувається внаслідок потрапляння в атмосферу оксидів сірки та азоту, що пов'язані в основному з процесами згоряння кам'яного вугілля, нафти і природного газу, які містять у своєму складі сіркоорганічні сполуки. Так, частина оксиду сірки в результаті фотохімічного окислення в атмосфері перетворюється на сірчаний ангідрид. Оксиди азоту – попередники азотної кислоти – потрапляють в атмосферу головним чином у складі димових газів котлів теплових електростанцій і викидів двигунів внутрішнього згоряння. За високих температур, які виникають у цих пристроях, азот повітря частково окислюється, даючи суміш моно- і діоксиду азоту.

За оцінками Всесвітньої метеорологічної служби при існуючому рівні викидів парникових газів приріст середньої температури на планеті складе 1°C за 40 років. З урахуванням зростання викидів підвищення середньої температури на планеті складе до середини століття 2–3,5 °C, а потім і вище [11].

За умов збереження даних тенденцій температура Землі буде лише зростати, що призведе до більш інтенсивного танення льодовиків, в результаті чого людство втрачає білий екран, що відбиває і який запобігає

нагріванню планети. Як наслідок, відбувається танення снігового та льодового шару, що призводить до збільшення вод Світового океану і може призвести до затоплення значних територій поверхні суші та нестачі питної води. Вчені прогнозуються, що за теплового розширення води та танення льодовиків до початку ХХІІ ст. рівень океану може піднятися на 1–3 м, а в наступні століття на 5–10 м. Санкт-Петербург, Венеція, деякі регіони Китаю, Данії, Нідерландів можуть зануритися у воду.

Кожен градус підвищення середньої глобальної температури спричиняє: збільшення чисельності населення, яке страждає на брак води (на 7%); збільшити щорічну смертність на середину століття на 250 тис. людей зменшення ресурсів відновлювальних джерел поверхневих і підземних вод у більшості засушливих регіонах. При цьому економічні втрати від підвищення температури на 2°C можуть сягати 2% глобального ВВП на рік, а більш вразливих регіонах – до 5%.

Основними напрямками вирішення глобальної проблеми забруднення атмосферного повітря мають стати: підвищення цін на викопні види палива та їх заміщення екологічно чистими видами (енергія сонця, вітру, морських течій); розвиток енергозберігаючих та безвідходних технологій; висадка лісових насаджень; екологічна освіта; скорочення обсягів використання енергії та підвищення енергоефективності; зменшення відходів; перехід на екологічно чисті відновлювальні джерела енергії; впровадження технологій поглинання вуглекислого газу.

Разом з тим, слід мінімізувати та запобігати викидам шкідливих речовин в атмосферу шляхом застосування промисловими підприємствами екологічних фільтрів перехід на експлуатацію екологічного транспорту та побутової техніки контрольована утилізація сміття, особливо це стосується спалення побутових відходів.

**ЕКОЛОГІЯ В УМОВАХ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ.
ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ СЬОГОДЕННЯ**

Істотну загрозу існуванню всьому живому на нашій планеті несе стрімке забруднення водних ресурсів і вод Світового океану.

Основними забруднювачами гідросфери виступає:

- нафта і нафтопродукти;
- посилення господарської діяльності - видобуток мінеральних ресурсів;
- міські стічні води, що включають переважно побутові стоки;
- промислові стічні води, що утворюються у галузях виробництва: чорна металургія, хімічна, лісохімічна, нафтопереробна промисловість;
- індустриальні і побутові об'єкти;
- агропромислове виробництво та харчова промисловість.

Світовий океан – найважливіший регулятор процесів у біосфері і джерело біоресурсів. Найбільше океан страждає від забруднення нафтопродуктами, що покривають більш 20% його поверхні. Нафтова плівка, що утворюється на поверхні води порушує фотосинтез фітопланктону і спричиняє загибель ікри, отруєння риб і тварин. У Світовий океан щорічно попадає за рахунок витоків із судів, їхніх аварій, виносу ріками 12–15 млн т нафти, що приводить до сумарного забруднення 150 млн км із загальної площі океану 361 млн км.

Разом із тим, величезна кількість отруйних речовин, що накопичуються навколо міст та містечок, промислово-індустріальних центрів, виносяться поверхневими та ґрунтовими водами в річку, а звідти потрапляють в моря й океани. З річковим стоком до Світового океану скидається близько 600 млрд т промислових і побутових стоків, де на розбавлення стічних вод витрачається 40% об'єму світових ресурсів річкового стоку від 0,1 до 20% і більше їх об'єму, що в них впадають. За даними

через промислові стоки у природному виносі річок подвоюється кількість ртуті, у 12–13 разів більша кількість свинцю, міді, цинку, у 30 разів більша кількість сурми. За даними ЮНЕСКО, щороку з водами річок у море потрапляють понад 320 млн т заліза, 2,3 млн т свинцю, 6,5 млн т фосфору. Крім того, річки несуть, величезну кількість нафтопродуктів, пестицидів, синтетичних засобів та інших забруднювальних речовин. Щороку в Світовий океан з різних джерел потрапляють понад 4 млн т летких органічних сполук (дихлоретан, фреон та ін.), близько 120 тис. т хлорованих вуглеводнів (бензилгексахлорид, поліхлоровані біфеніли та ін.), більше 300 тис. т свинцю, понад 5 тис. т ртуті, понад 10 тис. т кадмію [15].

Велику небезпеку становить також забруднення радіоактивними речовинами (важкі метали), внаслідок випробування термоядерної зброї, захоронення радіоактивних відходів, роботи ядерних реакторів на військових підводних човнах і криголамах. Для морських екосистем найбільш небезпечними є ртуть, свинець і кадмій.

Але останніми роками на екологічні системи обрушилися величезні кількості абсолютно чужорідних речовин, яких вони не знають захисту, такі як пестициди, що застосовуються у сільському господарстві, метали та хімікалії з промислових стічних вод зуміли проникнути у харчовий ланцюг водного середовища, що може мати непередбачувані наслідки.

Особливо гострою стоїть питання вирішення проблеми поширення пластикового сміття на поверхні морів і в смuzі припливу й прибою.

Основними наслідками забруднення водних ресурсів і Світового океану є наступні:

**ЕКОЛОГІЯ В УМОВАХ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ.
ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ СЬОГОДЕННЯ**

- виникнення великих приморських промислових комплексів, що призвело до значного, а подекуди і катастрофічного навантаження на узбережжя морів і океанів;
- порушення обміну в системі "океан - атмосфера" та його вплив на клімат;
- виснаження водних ресурсів;
- виснаження морських рибних запасів;
- зниження якості води;
- накопичення токсичних органічних речовин, важких металів.

Наступним компонентом глобальної екологічної кризи – забруднення ґрунтів, поверхні Земної кулі речовинами, які потрапляють у навколишнє середовище в результаті техногенних аварій на підприємствах хімічної промисловості, в результаті неповного згорання палива в автомобільних двигунах, неефективного очищення стічних вод тощо, до яких відносяться хлордіоксини, поліхлорувальні біфеніли, поліциклічні ароматичні вуглеводні, деякі важкі метали (в першу чергу свинець, ртуть і кадмій), а також довгоживучі радіонукліди. Дані забруднювачі спричиняють чисельні хвороби, алергії, підвищену смертність, порушення генетичного апарату людини і тварин.

Останнім часом багато проблем у людства виникло також у зв'язку з безжалісною експлуатацією земельних угідь. У всьому світі швидкими темпами відбувається деградація й ерозія ґрунтів.

Причинами, що спричиняють забруднення ґрунтів є наступні:

- техногенні викиди та відходи підприємств агропромислового комплексу, (землі забруднюються важкими металами та іншими компонентами промислових викидів);

**ЕКОЛОГІЯ В УМОВАХ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ.
ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ СЬОГОДЕННЯ**

- транспорт;
- побутові відходи;
- нераціональне застосування засобів хімізації сільського господарства, що призводить до нагромадження в ґрунтах залишків мінеральних добрив і пестицидів;

Головними компонентами техногенних відходів у забруднені ґрунтів відіграють важкі метали (свинець, ртуть, ванадій тощо), пестициди та нафта та нафтопродукти.

Наслідки антропогенного забруднення ґрунтів є:

- зниження вологості;
- вітрова ерозія;
- підкислення земель і втрат ними гумусу;
- сповільнення росту рослин;
- загибель живих організмів.

Як приклад, щороку вітрова ерозія забирає від 25 до 40 млрд. т верхнього шару ґрунту, що значно знижує врожайність та здатність ґрунту зберігати вуглець, поживні речовини та воду.

Боротьба із забрудненнями ґрунтів як глобальна екологічна проблема вирішується двома шляхами. Перший з них - попереджувальні (профілактичні) заходи, які не допускають надходження токсикантів у ґрунт, другий - очищення ґрунту від тих токсичних речовин, що вже потрапили до нього.

Необхідно також здійснювати профілактичні заходи й в інших галузях народного господарства, тому що руйнування, деградація та забруднення ґрунтів відбувається не тільки на землях сільськогосподарського використання, а й у лісовому та водному господарствах, при будівництві

доріг і міст, видобуванні корисних копалин тощо. Слід також звернути увагу на формування суспільної думки про важливість для людської цивілізації і навколишнього природного середовища ґрунтоохоронних заходів, тому що від цього залежатиме, чи будуть розроблені й впроваджені міжнародні, національні програми з охорони ґрунтів.

В планетарному масштабі відбувається зникнення багатьох видів і неперервне скорочення тваринного і рослинного світі, біорізноманіття в цілому. За підрахунками вчених, протягом найближчих 20–30 років через техногенні зміни в навколишньому природному середовищі світ може втратити більш як 1 млн видів рослин і тварин. Загальновизнано, що біологічна різноманітність – це запорука стійкості, витривалості біосфери і її зменшення одна з головних екологічних проблем сьогодення.

За 2000 років нашої ери зникло 270 видів ссавців і птахів і одна третя частина з них – лише за минуле століття. Так, з 1970 р. по 2002 р. число видів живих організмів Світового океану зменшилося на 1/3, а в прісних водоймах – на 55%. Вважають, що в даний час під погрозою знищення знаходиться більш трьох чотирьох усіх видів птахів і одна чверть видів ссавців [11]. Слід розуміти, що за зникненням виду в екосистемі завжди тягнеться ланцюжок перебудов у всій системі, що зафіксовано, зокрема, у законах екологічної кореляції й еволюційно-екологічної необоротності.

Так, випадання одного елемента системи неминуче веде до виключення всіх тісно зв'язаних із цим елементом інших частин системи і функціональній зміні цілого. Екологічна система, що втратила частину своїх елементів чи змінилася в результаті дисбалансу екологічних компонентів, не може повернутися до первісного свого стану. Найбільш небез-

печним і трагічним для людства стане втрата стабільності біосфери і можливість її переходу в деякий новий стан, у якому її параметри виключать можливість існування людини.

Нині багато видів тварин в окремих середовищах існування були повністю винищені, а інші приручені і в даний момент розмножується на тваринних фермах. Під загрозою зникнення знаходиться кожен 8 вид птахів, кожен 4 вид ссавців, кожен 4 вид хвойних дерев, кожен 3 вид амфібій, 6 і 7 видів морських черепах, кожен 3 з коралів рифобудівних. Хоча, у глобальному масштабі число і площа особливо охоронюваних природних територій зросла до 13% поверхні суші і до 7,2% територіальних морів позначені як морські райони, що охороняються.

Зараз ведеться активна робота збереження чисельності тварин і акліматизації рідкісних і особливо цінних видів в нових місцях існування.

У результаті виробничо-господарської діяльності людей в останній чверті ХХ ст. з'явилося ще 9 млн км² пустель, що призвело до скорочення видів рослин, а в деяких місцевостях і до повного зникнення. Створюючи все менше простору для існування флори та фауни, з якою ми співіснуємо, темпи вимирання біологічних видів випереджають природну швидкість вимирання.

В останній час зросла інтенсивність впливу ключових факторів, що тягнуть за собою втрату біорізноманіття: зміна довкілля, надмірна експлуатація ресурсів, зміна землекористування, забруднення, поширення інвазивних чужорідних видів, зміна клімату.

Ліс – це не лише місце проживання видів, але й важливий інструмент для регулювання кліматичної системи. Деревя в результаті фотосинтезу перетворюють вуглекислий газ – парниковий – на кисень, заби-

**ЕКОЛОГІЯ В УМОВАХ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ.
ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ СЬОГОДЕННЯ**

раючи його собі на деревину. Коли ми спалюємо викопне паливо (вугілля, дерево), вуглекислий газ повертається в кліматичну систему.

Як бачимо, усі глобальні проблеми мають яскраво виражений економічний аспект, що проявляється у впливі на структуру відтворення, на динаміку економічних процесів, на пошуки ефективних форм і методів управління.

До основних економічних аспектів процесів глобалізації прийнято відносити:

- Демографічний вибух населення.
- Швидка урбанізація.
- Міжнародна напруженість.
- Варварське ставлення людини до природи.

Так, темпи приросту населення в країнах, що розвиваються, у ХХ ст. на 1,5% перевищували темпи у промислово розвинутих країнах, що призвело до того, що в країнах Азії, Африки та Латинської Америки майже 1 млрд осіб живе в умовах абсолютної злиденності, приблизно 260 млн дітей хронічно недоїдають, від голоду і постійного недоїдання щорічно помирає понад 40 млн осіб. Демографічний вибух поглиблює продовольчу, екологічну, сировинну, енергетичну проблеми.

Швидка урбанізація населення, зростання гігантських мегаполісів супроводжується скороченням сільськогосподарських угідь, лісів, бурхливою автомобілізацією. Як наслідок, надмірна загазованість, отруєння хімікатами тощо призвело до того, що в кістках сучасної людини вміст свинцю у 50 разів вищий, ніж у наших давніх предків.

Основні економічні аспекти глобалізації, метою якої є створення глобальної-інтегрованої регулюючої системи, кардинально вплинули на

трансформацію механізмів економічного регулювання. Це викликано рядом факторів, таких як: необхідність повнішого використання переваг вільного руху основних факторів виробництва, зумовленого лібералізацією; суттєве підвищення ролі гуманітарного капіталу у зв'язку з інтенсивним розвитком міжнародної взаємодії у сферах освіти, науки, охорони здоров'я і навколишнього середовища; зниження впливу держави на національну економіку.

Вирішення глобальних проблем світової економіки потребує вироблення комплексу міжнародних нормативних актів, норм, інтересів та практики, що визначають межі допустимої поведінки країн, їх урядів, організацій і компаній в міжнародній економічній діяльності. Основними напрямками формування і функціонування такої системи є:

- 1) вироблення міжнародних правил для міжнародної торгівлі товарами та послугами і єдиних правил функціонування міжнародної інфраструктури;
- 2) заходи стабілізації кон'юнктури на світових ринках сировини і продовольства;
- 3) регулювання міжнародних валютних відносин, балансів країн і міжнародної заборгованості;
- 4) заходи створення і функціонування регіональних, інтеграційних об'єднань, таких як ЄС, НАФТА, МЕРКОСУР, АСЕАН, АТЭС, ЄврАзЕС.

Як бачимо, серед глобальних проблем найчастіше фігурують проблеми миру та роззброєння, екологічна, демографічна, енергетична, сировинна, продовольча, подолання бідності та відсталості. У міру розвитку людської цивілізації можуть виникати і вже виникають нові глобальні проблеми. Так, до групи глобальних стали відносити проблему осво-

**ЕКОЛОГІЯ В УМОВАХ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ.
ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ СЬОГОДЕННЯ**

ення та використання ресурсів Світового океану, освоєння та використання космосу. Дослідження цих проблем дозволяє помітити, що вони тісно взаємопов'язані, зокрема, енергетична та сировинна проблеми співвідносяться з екологічною, екологічна з демографічною, демографічна з продовольчою тощо.

У підсумок вищесказаного, можна зробити висновок і охарактеризувати глобальні екологічні проблеми як близькі до критичного. Що пов'язано зі знищенням багатьох видів рослинного та тваринного світу, винищенням лісового покриву, стрімким скороченням запасів природно-мінеральних ресурсів, стрімким забрудненням атмосфери, ґрунтового покриву, водних ресурсів та вод Світового океану.

Всім нам, потрібно усвідомити і змінити своє ставлення до навколишнього природного середовища. І перш за все, слід перейти від споживацького, нерационального, пагубного і технократичного підходу до живої природи. Цьому сприятиме послідовність дій спрямованих на екологізацію виробничої діяльності, через запровадження природозберігаючих технологій, створення безвідходних технологій замкненого циклу та проведення обов'язкової екологічної експертизи впроваджуваних проектів.

Ще одним напрямком вирішення глобальної екологічної проблеми є формування у населення екологічної свідомості, через навчання і виховання.

З метою збереження навколишнього природного середовища світовим співтовариством розроблено низку законів, які найшли свої втілення в підписання міжнародних договорів. Так, у 1972 р. на міжнародній конференції ООН, присвяченій проблемам навколишнього середовища, була прийнята Стокгольмська декларація, яка затвердила 26 еколо-

**ЕКОЛОГІЯ В УМОВАХ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ.
ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ СЬОГОДЕННЯ**

гічних принципів яким повинні наслідувати всі держави. Основними з них є принципи, що стосуються захисту і раціонального використання не відновлювальних ресурсів, зупинення чи обмеження викидів в атмосферу токсичних речовин [16]. Разом із цим, ООН було оголошено 2021-2030 рр. десятиріччям відновлення екосистеми і боротьбою зі змінами клімату.

В грудні 2015 р. 197 країн підписали Паризьку угоду по клімату [17], що передбачає обов'язок країн-учасників Угоди знизити викиди парникових газів задля недопущення підвищення глобальної температури більш ніж на 1,5-2 градуси.

Вирішенню екологічних проблем глобалізації сприятиме наступне:

- швидкий розвиток і використання таких основних видів відновлюваної енергії, як сонячна та вітрова, океанічна та гідроенергія річок;
- здійснення структурних змін у використанні існуючих невідновлюваних видів енергії, а саме: зростання частки вугілля в енергобалансі та зменшення газу і нафти, оскільки запасів цих корисних копалин на планеті менше, а їхня цінність для хімічної промисловості набагато більша;
- створення екологічно чистої вугільної енергетики, яка б працювала без викидів шкідливих газів;
- дотримання світовим співтовариством затвердженим екологічних стандартів – стандартів чистоти повітря, водних басейнів, раціонального споживання енергії, підвищення ефективності своїх енергетичних систем;

**ЕКОЛОГІЯ В УМОВАХ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ.
ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ СЬОГОДЕННЯ**

- вивчення запасів природних ресурсів за використання найновіших досягнень НТР;
- інтенсивний розвиток країнами, що розвиваються, власного сировинного господарства, в тому числі переробних галузей сировини;
- управління процесом зростання народонаселення з метою його стабілізації на рівні 10 млрд. осіб у середині ХХІ ст.;
- припинення надмірного вирубування лісів, особливо тропічних, забезпечення раціонального лісокористування, коли кількість посаджених дерев значно перевищує кількість вирубаних;
- формування в людей екологічного світогляду, що дало б змогу розглядати всі економічні, політичні, юридичні, соціальні, ідеологічні, національні, кадрові питання як у межах окремих країн, так і на міжнародному рівні насамперед з погляду розв'язання екологічної проблеми, впроваджувати на всіх рівнях принципи пріоритету екологічних проблем.

Література до розділу 1:

1. Badie, B. *La fin des territoires*. Paris, 1995.
2. Levitt, T. (1988). *The Globalization of Markets*. Harvard Business Report, May/June. Pp. 92–102.
3. Ohmae, K. (1994). *The Bordless World: Power and Strategy in the Interlinked Economy*. London: Harper Collins Publishers, 224 p.
4. Mesarovic, M., Pestel, E. (1974). *Mankind at the Turning Point*. New York, 210 p.
5. Иванов Н. Глобализация и проблемы оптимальной стратегии развития. МЭиМО, № 2, 2000, С. 15 – 19.
6. Перерва П.Г., Максименко Я.А., Климова С.О., Сокол К.М., Гарник Л.П. Міжнародна економіка: основні поняття: Навчально-методичний посібник Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Харків : НТУ «ХПІ», 2020, 39 с.

**ЕКОЛОГІЯ В УМОВАХ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ.
ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ СЬОГОДЕННЯ**

7. Декларація Ріо-де-Жанейро по навколишньому середовищу та розвитку (14 червня 1992 року). Сайт Верховної Ради України. Документ 995-455, редакція від 14.06.1992.

8. Федоренко В.Г., Діденко О.М., Руженський М.М., Іткін О.Ф. Політична економія: Підручник. За науковою ред. доктора економ, наук, проф. В.Г. Федоренка. Київ, Алерта, 2008. 487 с.

9. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.radiosvoboda.org/a/news-putna-woda-dopovid/29830134.html>

10. Електронний ресурс. Режим доступу: http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/3285/1/Pilipenko_T.Stal_Rozv_susp_KL.pdf

11. Електронний ресурс. Режим доступу: https://financial.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/09/ESR_lektsiia_2.pdf

12. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://environmentgo.com/uk/depletion-of-natural-resources/>

13. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://environmentgo.com/uk/depletion-of-natural-resources/>

14. Прудников С., Трембовецька Г., Сахарова С. Вторинна сировина: який шлях оберемо? Харчова і переробна промисловість, 2002, №3. С.12–13.

15. Сніжко С.І. Оцінка та прогнозування якості природних вод. Київ, Ніка-центр, 2001, 143 с.

16. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.un.org/ru/conferences/environment/stockholm1972>

17. Паризька угода по клімату [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://unfccc.int/files/meetings/paris_nov_2015/application/pdf/paris_agreement_russian.pdf

18. Стратегії економічного розвитку в умовах глобалізації. За ред. Д.Г. Лук'яненка, Київ, КНЕУ, 2001, 538 с.

РОЗДІЛ 2

ГЛОБАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЛЮДСТВА ХХІ СТОЛІТТЯ

Палапа Н.В.

Ключові слова: *Соціальні, екологічні, економічні проблеми, збалансований розвиток, біорізноманіття, бідність населення, демографічні проблеми, умови проживання населення, забруднювачі навколишнього середовища, зміни клімату, забруднення атмосфери, води, земельних ресурсів, продовольча безпека*

Цивілізація – це людська спільнота, яка протягом певного періоду має стійкі особливі риси в соціально-політичній організації, економіці та культурі, спільні духовні цінності та ідеали, ментальність [1].

Виникнення людини та зародження цивілізації (короткий історичний екскурс). Кам'яний вік був першим періодом історії людства. Йому належить особливе місце в цивілізації. Саме цієї доби на тлі кардинальних зрушень у природі, пов'язаних із різкими змінами клімату, сформувалася примітивна суспільна організація, зародилися першооснови таких форм людської духовності як релігія, мораль, мистецтво.

Археологічні знахідки в Ефіопії, Кенії, Танзанії дають підстави зробити припущення про появу людини на Землі понад 2 млн років тому. Першою людиною фахівці вважають істоту, для якої праця стала необхідністю і яка здатна була не тільки використовувати знаряддя праці, а й виготовляти їх. У ході еволюції поглиблювалися відмінності між мавпою і людиною – розвинулося прямоходіння, сформувалася рука з протиставленим великим пальцем, збільшився об'єм мозку (досяг 800 см³), започаткувалася членороздільна мова. Саме ці якісні зміни у біологічному та психологічному розвитку зумовили появу *homo sapiens*

(людини розумної), сприяли остаточному виокремленню людини з тваринного світу.

Зміни в природі змусили первісну людину пристосовуватися до нових умов існування. Помітне зменшення флори, зумовлене сухим різкоконтинентальним кліматом, поява нових представників фауни – мамонтів, шерстистих носорогів, північних оленів, печерних ведмедів та інших тварин, призвели до того, що традиційне для попереднього періоду збиральництво дедалі більше поступається місцем полюванню, яке відіграє у житті людини мустьєрської епохи вирішальну роль. У цей час помітно поліпшується технологія виготовлення знарядь праці, урізноманітнюється їх форма та призначення: ручне рубило удосконалюється; з'являються кам'яні гостроконечники, що використовувалися як вістря для списів; набувають поширення скребла, якими обробляли шкури тварин.

У процесі еволюції людство пристосовувалося до змін клімату, винаходило й ускладнювало знаряддя праці, формувало найпримітивніші суспільні організації, що забезпечувало виживання й подальший розвиток людської спільноти. Першою формою такої суспільної організації був первіснообщинний лад, який існував протягом таких археологічних періодів: палеоліту (грец. *palaios* – давній і *lithos* – камінь) – давнього кам'яного віку; мезоліту (грец. *mesos* – середній) – середнього кам'яного віку; неоліту (грец. *neos* – новий) – нового кам'яного віку; енеоліту (лат. *aeneus* – мідний, бронзовий) – мідно-кам'яного і бронзового віку [2].

Наприкінці раннього палеоліту природа зазнала значних змін: клімат став сухішим, відбулося деяке підняття поверхні, розпочалося чергове і цього разу найбільше похолодання.

Наслідки цих кардинальних зрушень у природі стали особливо відчутними у середньому палеоліті (мустьєрська епоха). Північна та більша частина Центральної Європи були закуті в льодовий панцир товщиною понад 600 м.

Внаслідок еволюції на зміну архантропу в мустьєрську епоху приходить *неандерталець*. Як більш розвинений тип людини, неандерталець, попри складні умови існування, помітно розширив порівняно зі своїм попередником – архантропом ареал проживання.

Боротьба за існування змусила людину в середньому палеоліті виготовляти одяг із шкур тварин, інтенсивно заселяти печери, будувати штучні наземні житла, не тільки використовувати, а й добувати вогонь. Завдяки цьому людина стала більш захищеною і менш залежною від природних умов.

Пізній палеоліт в історії людства порівняно з попередніми досить короткий, але він характеризується значними змінами в економіці, сфері соціальних відносин, мистецтві. Безперечно, центральною подією цієї доби стало завершення майже 35 тис. років тому процесу фізичного та розумового формування людини сучасного типу – *homo sapiens*. З появою *кроманьйонців* процес удосконалення та урізноманітнення знарядь праці пішов надзвичайно швидкими темпами. У пізньому палеоліті почали виготовляти кам'яні різці, ножеподібні пластини, наконечники списів, дротики тощо. Людина оволоділа технікою обробки кісток та рогів, з яких виготовляла собі гарпуни, шила, голки та ін. Кроманьйонці стали використовувати перші знаряддя з вкладишами, так звані складні знаряддя, винайшли списометальний пристрій. Інструментарій налічував майже 100 типів знарядь праці.

Останнє, четверте, зледеніння, що відбулося у пізньому палеоліті, перетворило колективне загінне полювання на диких коней, бізонів, північних оленів і мамонтів на основний вид занять кроманьйонців, який забезпечував їхню життєдіяльність. Поступово склалася певна спеціалізація мисливських колективів [3].

Новим явищем пізньопалеолітичного періоду стало виникнення господарсько-побутових комплексів. Вони утворювалися зі стоянок, на яких були розташовані житла, кількох заглиблених у ґрунт ділянок, де обробляли кремій, кістку, ріг, а також із ям-сховищ і вогнищ за межами житла.

Спільне осіле життя первісних людей, локальне скупчення поселень є свідченням не тільки прогресивних змін у економіці, а й суттєвих зрушень у сфері соціальних відносин.

Пізній палеоліт – це час, коли на зміну первісному стаду прийшла родова община. Стрижнем родової організації суспільства був рід – об'єднання кровних родичів по материнській лінії. Головною особою роду була жінка, через те що родовід за групового шлюбу міг вестися лише по жіночій лінії. Крім того, вона виступала у ролі охоронниці сімейного вогнища та відала харчовими запасами. З появою кроманьйонців невпорядковані ендогамні (між особами однієї суспільної групи) статеві стосунки поступаються місцем екзогамним (між особами різних суспільних груп): виникає звичай, що забороняв шлюби між членами однієї родової групи. Це сприяло зближенню різних родів.

На основі родинних стосунків відбувалася консолідація родів у племена, формувалася племінна організація суспільства, внаслідок чого поступово склався родовий первіснообщинний лад. Характерними для

цього ладу були спільне володіння засобами виробництва і зрівняльний розподіл надбань праці.

Намагаючись пояснити світобудову та визначити своє місце в навколишньому світі первісна людина в добу пізнього палеоліту активно формує першооснови власної релігійної свідомості:

◆ тотемізм – віру в спільного для конкретного колективу предка – певної тварини, рослини тощо;

◆ анімізм – віру в існування душі та духів, що нібито управляють усім матеріальним світом;

◆ фетишизм – поклоніння предметам неживої природи, віру в надприродні властивості матеріальних речей;

◆ магію – обряди, пов'язані з чаклунством, віщуванням, вірою в уміння людини викликати надприродні явища

В епоху пізнього палеоліту помітного розвитку набуло духовне життя людини, про що свідчать знайдені фрагменти зразків прикладного та образотворчого мистецтва. В цілому мистецтво пізнього палеоліту свідчить про те, що розум людини в цей час тільки пробуджується, а в її світобаченні життєвий досвід роду та власні спостереження тісно перепліталися з фантастикою та магією [4].

Вважається, що людська цивілізація за космічними мірками молода. Вона виникла в епоху неоліту, тобто за 8000 років до н.е., коли людина крім полювання, риболовлі та збиральництва освоїла землеробство, скотарство, ремесло тощо. Цивілізаційний розвиток на різних територіях відбувався по-різному.

В епоху привласнювального господарства (*форма господарства, що ґрунтується на вилученні з навколишнього середовища продуктів харчування, створених природними процесами – мисливство, рибальство, збиральництво. Господар-*

ство привласнювальне властиве ранньому первісному суспільству) адаптація до природних умов була головною умовою виживання. Суспільство цілком залежало від природи [5].

Неолітична революція принесла для людини певну стабільність та осілість, адже тепер люди самі вирощували їжу та почали приручати диких тварин. Ці зміни призвели до значних зрушень у соціальній сфері, люди почали жити в постійних, більш великих поселеннях. З'являється розподіл праці, завдяки якому не всі члени общини повинні займатися добуванням їжі. А якщо були її надлишки, то вони розподілялись між усією общиною. Виникло суспільство зі складною структурою і централізованою владою та надлишками харчів, що дало можливість розділити працю і побудувати соціальну ієрархію.

Цивілізація виникла там, де кліматичні умови сприяли землеробству. Північний клімат був занадто суворий, а в тропічному було нескладно знайти їжу і не виникало потреби прикладати зайвих зусиль, а тому й не виникало потреби у землеробстві. Перші землеробські цивілізації виникають на території Близького Сходу. Здебільшого люди розселялись біля великих рік, там де родюча земля та достатньо води для землеробських потреб.

Так звана «колиска цивілізації» чи «родючий півмісяць» – це територія Близького Сходу, де активно розвивалося людське суспільство, були винайдені нові методи і засоби виробництва та виникли перші держави в Межиріччі, Сирії та Єгипті на межі IV–III тисячоліть до н.е. [6].

Перші рослини, які почали вирощувати люди, були пшениця, ячмінь, горох, сочевиця, а пізніше – льон. Поступово відбираючи найкращі зерна для посівів, люди виводять нові сорти. Так з'являються культурні рослини, які більш врожайні та кращі, ніж дикорослі, у резуль-

РОЗДІЛ 2
ГЛОБАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЛЮДСТВА ХХІ СТОЛІТТЯ

таті чого виникає певний надлишок продуктів, що, своєю чергою, призводить до збільшення населення. Між 10 000 і 1000 рр. до н.е. населення Землі зростає з 6 до 120 млн осіб.

Водночас, збільшення кількості населення зумовлювало активніше розвивати сільське господарство та викликало труднощі в організації суспільства. Ті ж самі іригаційні системи потребували організованої праці багатьох людей. Людина тепер залежала не тільки від природних умов, а й від общини. Найбільше покарання для людини – це вигнання зі спільноти, адже так покараний втрачав джерела до існування і його життя було під загрозою.

Починає формуватися влада правителя, яка зазвичай підкріплена релігійними уявленнями та ускладнюється релігія. З ростом складності соціального устрою суспільства з поселень формуються міста, з міст – перші державні утворення та в решті-решт – держави. Новий соціальний устрій призвів до розвитку ідеї власності та розшарування людей за майновою ознакою. Частина міст перетворюється на міста-держави, які є урбаністичним центром із сільськогосподарськими землями довкола [2].

Утворені держави мали певну територію, міста з оборонними спорудами, керівника (правителя) та військо, яке підкорялось йому і служило для оборони власних ресурсів і захоплення нових земель. У державі встановлювались закони, що захищали даний устрій та які часто брали початок зі стародавніх звичаїв, але вже були не усними, а записаними на папірусі чи глиняних табличках. Загалом з виникненням писемності завершилися доісторичні часи, писемність стала умовою існування великих держав, організовуючи управління, адже завдяки писемності легше стало поширювати закони та важливі повідомлення, вести торгівлю та облік будівничих та сільськогосподарських робіт.

Землеробство зародилось не одночасно в усіх регіонах світу, в одних суспільствах раніше, в інших – пізніше. Десь воно було більш ефективне, а десь не прижилося взагалі.

Незважаючи на все це, землеробство, в цілому, призвело до революції в історії людського суспільства – виникнення держави та цивілізації. З латинської «civilis» перекладається як державний. У тих районах Близького Сходу, де виникали держави закінчився період первісного ладу.

За своєю етимологією термін «цивілізація» сягає корінням у латину. Він пов'язаний з такими поняттями, як «civiles» (громадянський), «civis» (громадянин), «civitas» (громадянське суспільство). На противагу зазначеним поняттям, що увійшли в культурний обіг стародавнього Риму ще у II ст. до н.е., термін «цивілізація» – термін зовсім іншої культури.

Одним з перших проблемі першого вжитку слова «цивілізація» в історичних письмових джерелах західноєвропейської культури присвятив спеціальне досить цікаве і докладне дослідження один із засновників школи «Аналіз» у Франції – Люсьєн Февр. У результаті тривалих і цілеспрямованих пошуків вчений зазначає, що, витративши чимало часу на читання книг, по можливості підібраних відповідно до теми, він не знайшов слова «цивілізація» у французьких текстах, надрукованих раніше 1766 р.

По суті, аж до початку ХХ ст. у європейській ментальності поняття «цивілізація» функціонує в однині. Воно застосовувалося для позначення особливостей розвитку європейського суспільства, що тлумачились як переваги і, як правило, протиставлялися «недолікам» або ж взагалі рівню розвитку інших країн і народів, яким відмовляли у «цивілізованості». Перебіг історичних подій у нинішньому столітті – крах колоніальних імпе-

рій, руйнівний вплив світових війн тощо дещо позбавив Західну Європу її цивілізаторської пихи і претензій на звання єдиної цивілізації. Десь із середини ХХ ст. акцент поступово зміщується на мультиплікативний підхід до цивілізаційної тематики, і мова при цьому вже йде частіше не про цивілізацію, а про цивілізації [1].

Згідно з теорією А. Тойнбі, (англійський мислитель, історик, автор 122 томної праці «Дослідження історії») динаміка цивілізації – від зародження до розпаду – визначається законом «Виклик – Відгук», за яким прогрес чи регрес цивілізації пов'язаний з адекватністю «Відповіді» регіонального соціуму на «Виклик» історичної ситуації. Саме народження цивілізації відбувається спонтанно за наявності двох необхідних умов: стимулюючої ролі оточуючого середовища – «Виклик» і наявності у соціуму творчої меншості, спроможної сформулювати «Відгук» на «Виклик».

Вчений відзначає, що зародженню цивілізації найбільше сприяють несприятливі умови. Так, велика китайська цивілізація зароджувалася не на берегах відносно спокійної ріки Янцзи, а на бурхливій Хуанхе, і лише потім перейшла в долину Янцзи. Андська цивілізація виникла не у помірному поясі сучасної території Чилі, а в глибині Центральних Анд з їх проблемою зрошення земель. Життєздатність цивілізацій, за А. Тойнбі, визначається такими критеріями:

- послідовне оволодіння життєвим середовищем;
- послідовне одухотворення усіх видів людської діяльності;
- перенесення подразників, як причини генезису цивілізацій, із зовнішнього середовища на внутрішнє [7].

Вчений звертає також увагу на принципи «закону золотієї середини», що визначається на основі компенсацій. Саме здійснивши ретель-

ний історичний аналіз на прикладі історії Венеції та Голландії (Нідерланди), А. Тойнбі дійшов висновку, що це зразки, де виявляються елементи «компенсації». І Венеції, і Голландії (Нідерланди) могутній виклик кинуло море. Однак, крім стимулюючого впливу, воно захищало від зазіхань сусідів. Венеція, збудована на низьких берегах, ізольована лагунами, не зазнавала іноземної інтервенції майже тисячу років. Голландія (Нідерланди), також оточена каналами, не знала окупації майже два століття. Отже, ці елементи „компенсації” діють ніби на противагу сильнішому «Виклику» природного середовища. Однак «Виклик» не повинен бути надто сильним, інакше призведе до загибелі, але і не повинен бути надто слабким, бо не викликатиме активної протидії. Саме у цьому А. Тойнбі вбачає дію „закону золотієї середини”.

У працях французьких та англійських просвітників цивілізація сприймалась як процес (П. Гольбах: «Нація цивілізується під впливом досвіду») [8], а культура виступає як компонент цивілізації. Під цивілізацією розумілась і сукупність цінностей, що збагачуються в процесі розвитку суспільства.

Цивілізованим вважалось суспільство, яке ґрунтувалось на засадах розуму, гуманізму та справедливості. Місія цивілізації – встановлення «імперії розуму», припинення війн, загарбань та злиднів.

Згодом різниця тлумачень терміну поглиблюється. Ще Р. Декарт у першій половині XVII ст. протиставив дикунство цивілізації. Було започатковано визначення цивілізації як стадії розвитку людства, яка прийшла на зміну дикунству та варварству.

У XIX ст. під цивілізацією мали на увазі високий рівень розвитку матеріальної і духовної культури країн і народів Європи. Тоді ж утвердилось використання цього поняття для означення ступеня суспільного ро-

звитку, який іде після варварства. Пізніше цивілізацію починають розглядати як суб'єкт історичного процесу, при цьому він виокремлюється як визначальний критерій не рівня держави чи нації, а культурно-релігійні спільноти (культурно-історичні типи).

Історичний процес як множина цивілізацій неоціненна заслуга М.Я. Данилевського в тому, що саме він, по суті, вперше розглянув проблему цивілізації не з позицій європоцентризму – як становлення і розвиток однієї і єдиної цивілізації західноєвропейської – на протипагу всім іншим, «доцивілізованим» народам, а як проблему множинності цивілізацій.

Данилевський розглядає часовий рух людського суспільства як низку автономних послідовних і співіснуючих соціальних організмів, які він називає культурно-історичними типами, а на етапі зрілості – цивілізаціями. І хоча ці культурно-історичні типи можуть не тільки змінювати один одного, як вважали, наприклад, Полібій, Сима Цянь, Ібн Хальдун або ж Віко, а й співіснувати, проте на тому чи іншому історичному відрізку часу певний із співіснуючих типів постає як панівний [1].

Нині, з урахуванням більшості сучасних концепцій, склалося розуміння „цивілізації” у широкому та вузькому значеннях. У широкому розумінні цивілізацію розглядають як стійку соціокультурну спільність (культурно-історичний тип) людей і країн, як синонім культури або конфесійного світу (християнського, мусульманського тощо). У вузькому значенні цивілізація як суперетнос (за Л. Гумільовим) – це народи, консолідовані певною духовною спорідненістю, психологічною схожістю і взаємними симпатіями (компліментарністю) [9]. Водночас у сучасному світі цивілізація розглядається і як «комфорт» (зручність), що забезпечується розвитком техніки. Створення і використання комфортного середовища

проживання сприяє зрощенню людини з технічним колективом, що призводить до втрати внутрішньої потреби бути не тільки цивілізованим, але й культурним.

Глобальні проблеми людства. З розвитком техніки і технологій, науково-технічного прогресу з'являються і глобальні проблеми, які безпосередньо впливають на середовище проживання людини та людство взагалі.

Глобальними називають проблеми, які стосуються усього світу, призводять до значних, нерідко незворотних соціально-економічних і біологічних втрат на планеті, створюють загрозу існуванню людства і потребують для свого розв'язання координованої співпраці усіх країн. Серед сучасних глобальних проблем розрізняють кілька груп: політичні, етнічні, демографічні, економічні, соціальні, продовольчі, екологічні. Серед них, своєю чергою, виокремлюють вужчі аспекти, що впливають на окремі сторони життя людства. Наприклад, проблема етнічних воєн, енергетична проблема, проблеми освіти та охорони здоров'я тощо. Водночас чіткого поділу немає: усі глобальні проблеми взаємопов'язані, навіть часткове розв'язання однієї може кардинально вплинути на іншу. На теперішньому етапі розвитку суспільства загострилися політичні питання, особливо проблема збереження миру. Водночас слід усвідомлювати, що серед глобальних проблем немає важливих чи другорядних. Усі вони потребують нагального розв'язання, доброї волі народів, керівників держав, національних і релігійних лідерів, значних матеріальних і фінансових затрат (табл. 1) [10].

РОЗДІЛ 2

ГЛОБАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЛЮДСТВА XXI СТОЛІТТЯ

Таблиця 1

Глобальні проблеми людства

Політичні	Соціальні	Економічні	Продовольчі	Екологічні	Демографічні	Етнічні
Проблема збереження миру	Проблеми охорони здоров'я	Сировинна проблема	Проблема голоду і недоїдання	Забруднення атмосфери	Демографічний «вибух»	Проблема етнічних війн
Екстремізм	Проблеми освіти	Енергетична проблема	Проблема перенасичення виробництва	Забруднення гідросфери	Проблема старіння націй	
Міжнародний тероризм	Проблеми злочинності	Подолання відсталості країн, що розвиваються	Проблема забезпечення населення вітамінами	Деградація земель		
Регіональні конфлікти	Проблеми наркозалежності			Знищення біорізноманіття		
Гібридні війни						

Джерело: сформовано автором за даними [10]

Нині небезпека криється у **регіональних конфліктах** (між державами й народами у певних регіонах) і **локальних протистояннях** (у межах окремих держав). Останні також часто набувають регіонального характеру, тому що в них утягуються сусідні держави (нерідко саме через їхнє втручання ці конфлікти й розпочинаються). Більшість нинішніх регіональних конфліктів виникає на етнічному й релігійному підґрунті. Особливо часто вони спалахують на територіях що тягнуться від Балканського півострова через Близький Схід, Кавказ до Центральної і Південної Азії. Там протистояння, спричинене національно-етнічним самовизначенням народів, підсилюється їх належністю до різних віросповідань.

Проблема війни і миру. Збереження миру й усунення загрози смертельної для людства ядерної війни залишається однією з найважливіших. На початку ХХІ ст. налічується кілька десятків конфліктонебезпечних регіонів на планеті, де велись бойові дії. У світі нині майже 50 локальних конфліктів, де ведуть бойові дії (наприклад, Сирія, Україна).

Особливу небезпеку становить неконтрольоване розширення «клубу ядерних держав». Офіційно у світі існує 5 країн, які мають право утримувати ядерну зброю на своїй території: США, Росія, Великобританія, Франція, Китай. Проте останнім часом «неофіційними членами ядерного клубу» стали Індія та Пакистан. Близькі до створення ядерної зброї Ізраїль, Іран, КНДР. Після розпаду Радянського Союзу Україна разом із Казахстаном відмовилась від утримання на своїй території ядерної зброї.

Аварія на Чорнобильській АЕС підтвердила, що ядерна катастрофа не може бути місцевою. За розрахунками фахівців, після кількох ядерних вибухів на усій планеті розпочнеться «ядерна зима». Внаслідок

пожеж попів та отруйні гази закриють Сонце, настане «ядерна ніч», наслідком якої стане зниження температури на 15-20°C.

Окрім прямої загрози людству, військова сфера забирає багато матеріальних, фізичних та інтелектуальних ресурсів, які можна було б спрямувати на соціальний розвиток та подолання інших проблем. На військові потреби у світі щорічно витрачається 1 трлн доларів.

Проблема тероризму. Регіональні конфлікти, релігійне протистояння й етнічні війни часто стають причиною міжнародного тероризму, який «розширює» географію конфліктів і залучає до них інші країни й народи. Задля досягнення політичної чи економічної мети терористи *не гребують захопленням заручників, масовим убивством невинних людей, організацією інших протиправних дій на території різних держав.* Їх виконавцями доволі часто стають *релігійні екстремісти й фанатики, дії яких зазвичай спрямовані проти мирного населення розвинених держав.* Значна частина терористичних актів у різних куточках світу спрямована проти туристів. Організатори злочинів не приховують, що в такий спосіб намагаються зменшити, а то й зупинити потоки туристів, які для країн є відчутним чинником економічного зростання.

Міжнародний тероризм є однією з найгостріших глобальних проблем сучасності. Суть тероризму – насильство з метою залякування для досягнення певних політичних цілей.

Міжнародний тероризм набуває поширення на планеті. Він проявляється як у регіонах традиційних міжнародних конфліктів (наприклад, Близький Схід), так і в найрозвиненіших країнах світу (наприклад, теракти у США 2011 р. та Франції 2016 р.).

У ХХІ ст. тероризм став частиною політичних процесів світу. Подолання міжнародного тероризму як глобальної проблеми потребує колективних зусиль усієї світової спільноти.

Небезпекою для світу є можливий доступ терористичних організацій до зброї масового знищення. У світі є країни (наприклад, росія, Іран), уряди яких явно чи приховано підтримують терористичні організації, надають їм свої території для створення баз, заохочують політику тероризму у міжнародних відносинах [11].

У ХХІ ст. виникло поняття **гібридної війни**. Так називають *війну, основним інструментом якої є не прямі воєнні дії держави-агресора, а створення нею у державі-жертві внутрішніх конфліктів із подальшим їх використанням для досягнення політичних цілей*. Метою країни-агресора є послаблення уряду іншої країни, зміна напрямку її політичного розвитку чи скасування ухвалених нею рішень. Складниками гібридної війни є *інформаційна й економічна війни, підтримка сепаратизму й тероризму на території іншої держави, сприяння створенню там збройних формувань (повстанців, партизанів, ополченців) та їх озброєння*. Водночас сторона-агресор публічно заявляє про свою непричетність до конфлікту [12].

Активно вдається до гібридної війни **росія**, насамперед щодо пострадянських країн. Засобами тиску на них є створені за її участі зони «заморожених» чи відкритих збройних конфліктів: Придністров'я – на території Молдови, Абхазія і Південна Осетія – Грузії, Донбас – України, Нагірний Карабах – Азербайджану. Уряди низки країн підозрюють Росію в застосуванні методів гібридної війни – у спробах впливати на внутрішню і зовнішню політику держави через втручання у вибори (зокрема шляхом кібератак), фінансуванні окремих політиків, підготовку державних переворотів (лише у 2016–2017 рр. такий «російський слід» було виявлено у

США, Франції, Чорногорії, у 2020–2022 рр. – у Чехії, Болгарії, Словаччині). 24 лютого 2022 р. росія здійснила повномасштабне вторгнення на територію України, де її збройні сили діють терористичними методами щодо мирного населення.

Така глобальна проблема як *продовольча безпека та голод* напряду пов'язані зі зростанням кількості населення на нашій планеті.

Населення Землі спершу зростало дуже повільними темпами. Цікаво, що ще 15 тис. років тому на усій планеті налічувалося 3 млн осіб, майже стільки скільки зараз офіційно живе у Києві. На початок нашої ери, за різними оцінками, у світі налічувалося 200–250 млн осіб, що утричі менше сучасного населення Європи. За часів Русі у світі проживало близько 350 млн осіб. Лише у 1820 р. населення Землі досягло 1 млрд осіб. Це було початком «демографічного вибуху» – стрімкого зростання кількості населення.

Глобальну демографічну кризу визначають два протилежні процеси: *демографічний вибух* (швидке неконтрольоване зростання кількості населення) у країнах, що розвиваються і *старіння націй* у країнах з високим рівнем економічного розвитку та постсоціалістичних країнах. Ще один аспект демографічної проблеми – так званий *міський вибух*. Це прискорена і невпорядкована урбанізація, здебільшого у країнах, що розвиваються. Таке явище супроводжується появою міських нетрів – кварталів, де в занедбаних або напшвидкуруч збудованих житлах селиться біднота. Цей процес називають *хибною урбанізацією*.

В історії людства умовно виокремлюють три «демографічні вибухи». Перший з них відбувся у XVIII–XIX ст. у розвинених країнах Західної Європи після так званих промислових революцій. Тоді чисельність населення світу зросла удвічі, передусім завдяки Європі. У першій

РОЗДІЛ 2
ГЛОБАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЛЮДСТВА ХХІ СТОЛІТТЯ

половині ХХ ст. стався другий «демографічний вибух», а після Другої світової війни – найбільш відчутний третій, коли населення світу зросло у 2,4 рази. Демографічний бум у другій половині ХХ ст. примножив населення Землі учетверо (табл. 2) [13].

Таблиця 2

Демографічний бум у другій половині ХХ ст.

Показник	Роки			
	1900	1950	1970	1999
Кількість населення, млрд.	1,6	2,5	3,6	6,0

Джерело: побудовано автором за даними [13].

Найвищі темпи природного приросту населення в цей час характерні для найбільш розвиваються країн, що розвиваються. Народжуваність у них традиційно була і залишається дуже високою. Однак раніше це компенсувалося значною смертністю населення. Тому й природний приріст був невисоким. Після розпаду колоніальних імперій виникло багато незалежних держав в Африці, Азії, Океанії. За рахунок економічних реформ і зростання рівня медичного обслуговування смертність стрімко знизилася, показник природного приросту пішов угору. З «демографічним вибухом» у країнах, що розвиваються, пов'язано чимало соціальних проблем. Так, у них проживає 75% населення світу, а разом із тим – 90% усіх неписьменних, голодуючих і безробітних планети. З 70-х років ХХ ст. спостерігається тенденція поступового сповільнення темпів природного приросту населення Землі. Пік «демографічного вибуху» вже подолали латиноамериканські й азіатські країни, що розвиваються, але на його вершині залишаються країни Африки.

Найбільша кількість населення у Китаї та Індії, що становить майже 36% усього населення Землі (табл. 3). І ці дві країни посідають два перших місця за кількістю населення. У інших 8-ми країнах з 10-ти про-

РОЗДІЛ 2
ГЛОБАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЛЮДСТВА ХХІ СТОЛІТТЯ

живає від 1,73 до 4,34% населення від населення усієї планети. Україна посідає 38 місце за кількістю населення з показником 42 млн осіб. Проте, враховуючи те, що останній перепис населення в Україні відбувся у 2001 р., пандемію Ковід та загарбницьку війну, що розв'язала Росія і яка вже більше восьми місяців в Україні вбиває як наших військових так і цивільне населення, то нас уже далеко не 42 млн.

Таблиця 3

Топ 10 країн світу за кількістю населення (за даними ООН, 2019 р.)

№	Країна	Кількість населення, млн осіб	Відсоток від насе- лення Землі	Регіон
1	Китай	1 394,4	18,16	Азія
2	Індія	1 356,4	17,66	Азія
3	США	333,3	4,34	Америка
4	Індонезія	269,5	3,51	Азія
5	Пакистан	213,3	2,78	Азія
6	Бразилія	209,4	2,73	Америка
7	Нігерія	200,1	2,53	Африка
8	Бангладеш	168,0	2,19	Азія
9	Росія	146,9	1,91	Євразія
10	Мексика	133,1	1,73	Америка
38	Україна	42,0	0,55	Європа

Джерело: побудовано автором за даними [29]

За прогнозами ООН щодо зростання населення світу, зробленими на початку 2000-х років у розрізі регіонів, найбільше населення проживає у Африці та Азії. Якщо станом на 2010 р. у цих двох регіонах проживало 75,1% усього населення планети, то у 2050 р. на території цих двох

РОЗДІЛ 2
ГЛОБАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЛЮДСТВА ХХІ СТОЛІТТЯ

регіонів проживатиме 78,7% усього населення Землі. І якщо подивитися у динаміці, починаючи з 2010 р., кількість населення в Азії, Африці, Латинській і Північній Америці та Океанії зростатиме, то в Європі – знизуватиметься (табл. 4).

За оновленими у доповіді ООН 2019 р. даними, протягом найближчих 30 років населення Землі зросте на 2 млрд осіб і до 2050 року досягне 9,7 млрд, а у 2100 р. – 11,2 млрд осіб [29].

50% приросту населення протягом наступних трьох десятиліть дадуть дев'ять країн – Індія, Нігерія, Пакистан, ДР Конго, Ефіопія, Танзанія, Індонезія, Єгипет і США.

За прогнозами аналітиків, у 2027 році Індія обжене Китай і посіде перше місце у світі за чисельністю населення. Кількість жителів тропічної Африки до 2050 року подвоїться.

Якщо ці прогнози реальні, то кількість продовольства для такої чисельності населення повинна у 2050 р., порівняно із сьогоднішнім рівнем, збільшитися на 60%. Крім того, на фоні певних успіхів протягом останніх двадцяти років щодо скорочення від 17 до 11% частки населення світу, яке хронічно голодує, нині маємо ситуацію, коли абсолютна кількість голодуючих зростає. Так, за даними Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН (ФАО) кількість тих, хто стикається з гострою нестачею продовольства, різко зросла – із 135 млн у 2019 р. до 345 млн – у 2022 р. 50 млн осіб у 45 країнах перебувають на межі голоду, а 828 млн людей у світі не мають достатньої кількості їжі та щовечора лягають спати голодними. Кожну хвилину від голоду і недоїдання помирають 11 осіб.

РОЗДІЛ 2
ГЛОБАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЛЮДСЬКА XXI СТОЛІТТЯ

Таблиця 4

Прогнози ООН щодо населення світу за регіонами

Рік	Світ	Африка		Азія		Європа		Латинська Америка		Північна Америка		Океанія	
		тис. осіб	%	тис. осіб	%	тис. осіб	%	тис. осіб	%	тис. осіб	%	тис. осіб	%
2010	6830283	984225	14,4	4148948	60,7	719714	10,5	594436	8,7	348139	5,1	34821	0,5
2015	7197247	1084540	15,1	4370522	60,7	713402	9,9	628260	8,7	363953	5,1	36569	0,5
2020	7540237	1187584	15,7	4570131	60,6	705410	9,4	659248	8,7	379 589	0,5	38275	0,5
2025	7851455	1292085	16,5	4742232	60,4	696036	8,9	686857	8,7	394 312	0,5	39933	0,5
2030	8130149	1398004	17,2	4886647	60,1	685440	8,4	711058	8,7	407 532	0,5	41468	0,5
2035	8378184	1504179	18,0	5006700	59,8	673638	8,0	731591	8,7	419 273	0,5	42803	0,5
2040	8593591	1608329	18,7	5103021	59,4	660645	8,0	747953	8,7	429 706	0,5	43938	0,5
2045	8774394	1708407	19,9	5175311	59,0	646630	7,4	759955	8,7	439 163	0,5	44929	0,5
2050	8918724	1803298	20,2	5217202	58,5	653323	7,3	767685	8,6	447 931	0,5	45815	0,5

Джерело: побудовано автором за даними [29]

У теперішній час більшість населення світу сконцентровано саме в регіонах прояву «демографічного вибуху». Проте не всім регіонам сучасного світу властиве явище «демографічного вибуху». У Європі поширюється зворотний процес – **демографічна криза**, тобто значне сповільнення темпів приросту населення.

Подолання глобальної демографічної кризи вимагає проведення країнами демографічної політики, утілення якої залежатиме від конкретних проблем. Наприкінці ХХ ст. – на початку ХХІ ст. (до 2016 р. включно) у країнах Європи, США, Канаді, Австралії, Японії та деяких країнах, що розвиваються (Куба, Уругвай), природний приріст не перевищував 5‰ на рік, а в низці європейських країн цей показник був від’ємний. *Зниження показників народжуваності призводить до зменшення кількості населення працездатного віку, депопуляції (зменшення загальної кількості) у майбутньому і значного зростання частки літніх людей.* Новий тип вікової структури спричиняє проблеми економічного, політичного і культурного характеру. *Тому головним напрямом демографічної політики цих країн є пошук шляхів стимулювання народжуваності. Такою є демографічна політика й України, яка впродовж чверть століття має від’ємний природний приріст населення [14].*

Глобальність демографічних проблем полягає в тому, що вони не можуть бути локалізовані в якомусь певному регіоні, а надмірне зростання кількості населення в окремих країнах може спричинити помітні зміни на геополітичній арені всього світу. Зокрема, унаслідок масових міграцій населення – «нового великого переселення народів» – із країн, що розвиваються, в економічно розвинені країни.

Продовольча проблема полягає у спроможності Землі прогодувати теперішнє і майбутні покоління. Декларація ФАО формулює поняття

продовольчої безпеки мешканців планети. Вона полягає у повсякчасному фізичному й економічному доступі людей до безпечної та поживної їжі, необхідної для задоволення їхніх харчових уподобань і дієтичних потреб, що забезпечує активний і здоровий спосіб життя [14].

В останні три десятиліття увага всього світу привернута до проблем продовольства. Ціла низка чинників, зокрема економічна криза, війни і конфлікти, зміни клімату та екстремальні кліматичні явища, вичерпання природних ресурсів тощо, спричинили підвищення цін на продукти харчування та їх перерозподіл у світовому масштабі [15–17]. Починаючи з 1970-х років минулого століття, вони досягли найвищого рівня, що мало значний вплив на продовольчу безпеку, особливо бідних верств населення всього світу.

Наразі невідома максимальна чисельність населення, яку може прогодувати наша планета. За різними джерелами вона коливається від 10 до 20 млрд осіб. Невідомо, що станеться, коли цієї межі буде досягнуто. Нині 2/3 людства відчувають постійний дефіцит продуктів харчування, а показник поширення недоїдання у 2020 р. у світі становив 9,9%. Так, за даними ФАО, МФСР, ЮНІСЕФ, ВПП і ВООЗ [15, 18] у 2020 р. від голоду потерпало від 720 до 811 млн людей, що на 161 млн більше, ніж у 2019 р. У 2020 р. майже 2,37 млрд людей не мали доступу до достатньої кількості продовольства і лише за рік їх кількість збільшилася на 320 млн людей. Жоден регіон світу не уникнув цього. Висока вартість здорових раціонів харчування сукупно з високим рівнем злиднів і нерівності доходів, як і раніше, роблять таке харчування недоступним для 3 млрд людей в усіх регіонах світу.

Неповноцінне харчування в усіх його формах залишається викликом глобального масштабу. Окрім того харчування дуже часто є недо-

РОЗДІЛ 2
ГЛОБАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЛЮДСТВА ХХІ СТОЛІТТЯ

статньо калорійним і має нераціональну структуру, що відображається у нестачі вітамінів і білків тваринного походження. Водночас у світі виробляється достатньо продовольства, але місця його виробництва не співпадають з місцями споживання. Північна Америка і Західна Європа мають надлишок продовольства, але країни, що розвиваються, не мають можливості для його закупівлі у достатній кількості [15].

Окрім того, протягом останніх років зросла кількість країн, де наявні проблеми з продовольчим забезпеченням із різних причин, наприклад: через конфлікти і військові дії, що призвело до порушення ланцюгів постачання продовольства; політичну нестабільність і зростання цін на продовольство; сповільнення росту економіки і економічні спади; зміни клімату і природні катаклізми та ін. Обмежений доступ до продовольства, особливо до якісних, екологічно безпечних продуктів харчування спричиняє зростання кількості хвороб, високу дитячу смертність (5 млн дітей щорічно) та зумовлює низьку якість життя, провокує соціальну нестабільність. Усе це глобальну продовольчу безпеку визначає як одну з основних проблем людства, яку потрібно вирішувати вже сьогодні і негайно шляхом збільшення обсягів виробництва харчових продуктів на основі вдосконалення методів та підвищення ефективності виробництва, впровадження нових інноваційних технологій для забезпечення стійких продовольчих систем, запобігання негативним екологічним наслідкам унаслідок антропогенного впливу на навколишнє природне середовище та впровадження дієвого механізму розподілу продовольства [19]. Останнє, своєю чергою, залежить від можливості досягнення узгоджених дій усіх країн світу, незважаючи на рівень їх продовольчого забезпечення.

РОЗДІЛ 2
ГЛОБАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЛЮДСТВА ХХІ СТОЛІТТЯ

Нажаль, продовольча проблема у ХХІ ст. досі залишається невирішеною. На глобальному рівні існує певна невідповідність, яка виражається у надлишку продуктів харчування та недоїданні мільйонів людей. У світі, де продовольства виробляється набагато більше, ніж споживається, проживає менша кількість населення планети, і навпаки. Щодня голодують 1 з 9 мешканців планети, а кожен третій – страждає від різного ступеня недоїдання [15, 18]. Найбільший дефіцит їжі відчуває населення таких країн Африки як Замбія, Намібія та Центральна Африканська Республіка. Тому продовольча безпека стоїть на другому місці серед 17-ти у переліку Глобальних цілей сталого розвитку ООН, які були затвержені на Саміті ООН (вересень 2015 р.) підсумковим документом «Перетворення нашого світу: порядок денний у сфері сталого розвитку до 2030 року».

Важливим питанням залишається визначення єдиної для всієї планети норми харчування, оскільки регіони Землі різняться за витратами енергії, яка необхідна для підтримання життя людини. Нормальному, збалансованому харчуванню відповідає диференційований за віком, видом діяльності людей і кліматичними умовами місця проживання раціон, який забезпечує організм необхідною кількістю енергії.

За оцінками ФАО і Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВОЗО), середня норма харчування для однієї людини має становити 2300 – 2400 ккал/добу. Звичайно, цей показник не є сталою величиною і варіює залежно від статі, віку, виду діяльності, а також природно-кліматичних умов та інших чинників. Чітко виражене недоїдання настає за показника нижче 1800 ккал, а очевидний голод – коли він проходить критичну позначку 1000 ккал/добу [15].

Зонами критичної продовольчої ситуації у світі є країни Африки, розташовані на південь від Сахари (за винятком держави Південна Африка), країни Південної і Південно-Східної Азії. Найскладнішою є ситуація в межах «полюсу голоду» – території близько 20-ти країн тропічної Африки, у яких дуже високі темпи приросту населення і низькі темпи приросту виробництва продовольства. Середньодобова забезпеченість їжею оцінюється в цих країнах на 35–45% меншою від рекомендованих ФАО норм. Причиною голоду є неспроможність країн, що розвиваються, виробляти продукти або купувати їх на зовнішніх ринках через примітивну аграрну культуру, складність природних умов і скромні державні доходи. У деяких країнах голод спричинений масштабними збройними конфліктами (Сирія) чи витратою економічних ресурсів на військові, а не нагальні людські потреби (КНДР, що посідає останнє місце в рейтингу країн за середньою калорійністю добового раціону людини).

Інтегральним показником оцінки продовольчої безпеки визначено індекс глобальної продовольчої безпеки (GFSI), який розраховують на основі 58 унікальних показників [20]. Так, згідно з даними дослідницького та аналітичного підрозділу The Economist у 2021 р. лідером рейтингу продовольчої безпеки серед 113 країн світу стала Ірландія [20]. Інтегральний індекс країни склав 84% за рахунок забезпечення високих стандартів харчування, безпеки та доступності продовольства за низьких показників частки населення, що проживає за глобальною рисою бідності, а також політичних ризиків (табл. 5). Зазначений інтегральний індекс використовують також для оцінки витрат на дослідження, доступність технологій та освіти в галузі сільського господарства, втрат продовольства. (табл. 5).

РОЗДІЛ 2

ГЛОБАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЛЮДСЬКА XXI СТОЛІТТЯ

Таблиця 5

Індекс глобальної продовольчої безпеки (GFSI) країн Європи, %, 2021 р. [20]

Рейтинг	Країна	Інтегральний індекс	Показники				Природні ресур- си і стійкість
			Економічна доступність	Фізична до- ступність	Якість і без- пека	Природні ресур- си і стійкість	
1	Ірландія	84,0	92,9	75,1	94,0	74,1	
2	Австрія	81,3	90,5	75,2	91,2	65,7	
3	Великобританія	81,0	91,1	72,7	89,6	69,0	
4	Фінляндія	80,9	91,7	66,2	93,8	75,1	
5	Швейцарія	80,4	89,0	76,9	86,4	65,1	
6	Нідерланди	79,9	89,7	73,7	92,2	61,2	
9	Франція	79,1	90,3	67,0	92,1	67,5	
11	Німеччина	78,7	90,1	69,3	87,8	66,0	
13	Швеція	77,9	91,0	62,7	92,3	67,3	
14	Чехія	77,8	88,3	69,1	81,4	70,9	
17	Данія	76,5	93,1	61,4	93,5	56,9	
18	Італія	76,4	89,3	71,5	86,2	51,8	
19	Бельгія	76,1	89,8	71,1	85,2	50,9	
20	Норвегія	76,0	83,3	60,6	90,7	76,1	
21	Португалія	75,2	88,8	67,1	88,3	52,3	
22	Польща	74,9	87,0	65,0	80,5	65,0	
24	Іспанія	73,6	88,4	61,2	84,4	58,2	
58	Україна	62,0	73,9	51,8	71,9	49,3	
60	Сербія	61,4	82,6	38,4	81,1	44,7	

Джерело: побудовано автором за даними [20]

Водночас Ірландія входила до трійки країн-лідерів за трьома із 4-х основних показників, що використовують для розрахунку індексу глобальної продовольчої безпеки (GFSI), а саме показником економічної доступності продовольства, показником якості і безпечності харчових продуктів, природні ресурси і стійкість.

Україна у загальносвітовому рейтингу займає 58 позицію з показником GFSI 62,0% та за показниками економічної доступності продовольства, якості і безпечності харчових продуктів займає останнє місце серед європейських країн. За іншими двома показниками, які визначають достатність національного постачання продовольства, ризику порушення поставок, дослідницький потенціал для розширення і підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва та оцінює вплив країни на зміни клімату, його схильність до природно-ресурсних ризиків та спроможність країни адаптуватися до цих ризиків, також займає останні позиції, випереджаючи Сербію і Словаччину [21].

Продовольча проблема – це проблема не тільки бідних країн. Люди недоїдають скрізь, просто співвідношення ситих і голодних у різних країнах не однакове. Щодночі один із семи людей на планеті лягає спати голодним. Є побоювання, що це ще не межа: передбачається, що до 2050 р. попит на їжу збільшиться на 70%. Весь жах ситуації у тому, що 80% голодуючих у світі прямо залучені у виробництво продуктів харчування. Саме аграрні країни більше за інших схильні до голоду. Адже справа не стільки у кількості їжі, скільки у купівельній спроможності населення.

В одних країнах (переважно у Північній Америці, Європі та на Далекому Сході) мешканці регулярно викидають придатну для вживання їжу, адже виробляють і купують її більше, ніж з'їдають. Водночас в ін-

ших регіонах (Африці, Південній Америці, на Близькому Сході і Південній Азії) люди недоїдають – у них занадто мало грошей, щоб купити їжу. Харчові продукти викидають усі: і виробники, і продавці, і споживачі. У країнах, що розвиваються пропадає третина врожаю через відсутність складів, холодильних камер і транспортних засобів, втрачається під час збору врожаю та його зберігання внаслідок недостатнього технічного оснащення, знищується шкідниками, а в індустріальному світі споживачі і продавці викидають стільки ж готової їжі, що становить 1,3 млрд т на рік [22].

Зміна клімату – це ще один каталізатор продовольчого колапсу людства. Світове сільськогосподарське виробництво є величезним чинником зміни клімату (виробляє близько 1/5 усіх парникових газів) і забруднювачем внутрішніх вод. Тому перед ним сьогодні стоять доволі непрості суперечливі завдання: задовольняти зростаючі потреби населення в їжі при зменшенні використання хімічних засобів. Спеціалісти ФАО радять застосовувати клімат-чутливі методи ведення сільського господарства – такі як безвідвальний обробіток ґрунту, застосування сівозмін, збагачення ґрунту органічними добривами, біологічні способи боротьби зі шкідниками, агролісомеліорація.

У результаті підвищення температури деякі регіони виявляться неспроможними вирощувати ту чи іншу сільськогосподарську продукцію та підвищувати її врожайність, хоча врожайність культур в інших регіонах зросте. Середня ціна на основні види продовольства може збільшитися більше ніж удвічі до 2080 р., і наполовину це зростання буде залежати від зміни середньої температури та опадів.

Енергетична і сировинна проблеми. Ці глобальні проблеми мають багато спільного і, насамперед, стосується надійного забезпечен-

ня людства паливом, енергією і сировинними ресурсами. Вперше вони проявилися в глобальному масштабі у 1970-х роках, коли внаслідок різкого зростання цін на паливо й сировину людство зіткнулося зі світовою енергетичною, а відтак, і сировинною кризами. Згодом ціни знизилися, криза відступила, а згадані проблеми залишилися.

Енергетична і сировинна проблеми спричинені недостатніми обсягами запасів природних ресурсів, з одного боку, та швидким ростом їх споживання, а відповідно й видобутку, з іншого. Звичайно, обсяги запасів унаслідок розвідки можна збільшувати, а споживання – зменшувати, однак багато ресурсів (насамперед мінеральних) є вичерпними, тому людство постійно стикається з цими проблемами. У пошуках нових запасів сировини доводиться експлуатувати родовища зі складними гірничо-геологічними умовами залягання корисних копалин, у віддалених важкодоступних районах (Сибір у Росії, Канадська Арктика, пустелі Африки й Австралії), з низьким вмістом корисних компонентів у рудах (на мідних родовищах США вміст міді знизився з 30% до 0,5%). Це призводить до здорожчання сировини та енергії [23].

Проблема виснаження природних ресурсів тісно переплетена з проблемою погіршення стану довкілля: експлуатація ресурсів супроводжується руйнуванням і забрудненням навколишнього середовища.

Проблема подолання відсталості країн, що розвиваються.

Причини відсталості країн:

- ◆ сировинна й сільськогосподарська спеціалізація в міжнародному поділі праці;
- ◆ швидке зростання кількості населення;
- ◆ тривалі етнічні, релігійні, соціальні конфлікти;

- ◆ культурні, ментальні та ціннісні особливості місцевого населення;
- ◆ непослідовна соціально-економічна політика правлячої еліти тощо.

Соціально-економічна нерівність окремих країн світу сягає своїм корінням далекого минулого. Багаті й бідні країни, як і багаті й бідні люди, існували в усі часи. Поляризація багатства в сучасному світі не зменшується, а навпаки, зростає.

На початок ХХІ ст. у світі існує 1,2 млрд бідних людей (ті, хто живе менше ніж на 1 дол. США в день). Більшість бідних людей – це жителі країн, що розвиваються, наприклад Гаїті, Мадагаскару, Зімбабве та ін.

Доволі часто глобальна проблема відсталості розглядається крізь призму взаємин багатой Півночі й бідного Півдня. До умовної Півночі відносять розвинені держави помірних і субтропічних широт Північної півкулі, а також Австралію та Нову Зеландію, до умовного Півдня – країни з нижчим рівнем розвитку, що розташовані здебільшого в тропічно-екваторіальних широтах. Це переважно молоді (за часом отримання фактичної незалежності) країни з групи тих, що розвиваються. Упродовж кількох останніх десятиліть низка цих країн провела соціально-економічні перетворення і досягла вагомих успіхів у розвитку національних економік (нові індустріальні країни, нафтовидобувні країни Перської затоки, Китай). Проте більшості країн Півдня не вдалося істотно скоротити відставання від розвинених держав. Середньодушовий рівень доходів у них у десятки, а то й сотні разів нижчий, ніж у державах Півночі, і цей розрив не лише не скорочується, але й з року в рік зростає. У наші дні саме в найбідніших країнах, що розвиваються, особливо

гостро проявляються глобальні проблеми: продовольча, демографічна, соціальні, економічні та екологічні [23].

Відсталість країн, що розвиваються, можна подолати комплексними реформами освіти й медицини, проведенням відповідної демографічної політики, розширенням спектру галузей спеціалізації господарства, створенням власної переробної промисловості, залагодженням міжетнічних конфліктів, зменшенням військових витрат тощо. Розв'язання цієї проблеми великою мірою залежить також від економічно розвинених держав і міжнародних організацій. Ідеться про заохочення урядів країн, що розвиваються, до активних суспільних перетворень і надання допомоги їм у цьому. Такою допомогою можуть бути консультації експертів у різних сферах діяльності, встановлення пільгових режимів у торгівлі та надходженні фінансових ресурсів. Окрім цього, економічно розвинені країни надають безкорисливу матеріальну й фінансову допомогу біднішим, устанавлюючи на законодавчому рівні відрахування на ці потреби певного відсотка від свого ВВП. Однак найвагомішим ресурсом подолання проблеми відсталості країн, що розвиваються, є наявність волі народів цих країн до суспільних змін [24].

Екологічна проблема. З появою індустріального суспільства небезпечно втручання людини в природу різко посилилося, що загрожує глобальною небезпекою для людства. Екологічна проблема – це зміна природного середовища в результаті антропогенного впливу, що веде до порушення структури й функціонування ландшафтів і призводить до негативних наслідків. Сучасна екологічна ситуація у світі – це вже не проблема, а справжня криза. Екологічна криза сьогодні проявляється в невідповідності потреб суспільства можливостям біосфери.

Причинами виникнення *глобальних екологічних проблем* (забруднення атмосфери, гідросфери, руйнування земель, збіднення біологічного різноманіття та ін.) є нераціональне природокористування на рівні держав та низька екологічна культура на рівні особистості. Проблема виснаження природних ресурсів посилюється тим, що країни з низьким рівнем розвитку намагаються подолати своє економічне відставання за рахунок посиленої експлуатації власних природних ресурсів, і як результат – різке погіршення стану довкілля [25].

Забруднення атмосфери. Забрудниками атмосфери є автомобільний транспорт, теплоелектростанції, вуглевидобувні підприємства, металургійні підприємства важкої промисловості, нафтові та нафтопереробні підприємства і ін. Для атмосфери найбільш гострими є проблеми парникового ефекту, виникнення озонових дір, кислотних дощів, смогу. Усі вони пов'язані із забрудненням атмосферного повітря.

Атмосферу забруднюють переважно промислові забруднювачі: діоксид карбону, оксиди нітрогену, вуглеводні, альдегіди, сполуки важких металів (свинцю, цинку, міді, кадмію, хрому), амоніак, діоксини, радіоактивні елементи, пил. Збільшення у повітрі парникових газів викликає парниковий ефект, за якого сонячна енергія, відбиваючись від поверхні Землі, не повертається в космос (її затримують молекули різних газів в атмосфері) на планеті підвищується температура повітря. Парникові гази потрапляють в атмосферне повітря в результаті спалювання мінерального палива, лісових пожеж, під час видобутку й використання природного газу. За оцінками експертів, подвоєння вмісту CO₂ у повітрі призведе до підвищення середньої температури повітря на планеті на 2 – 4°C. Унаслідок такого глобального потепління почнуть інтенсивно танути льодовики біля полюсів планети, а це спричинить підняття рівня

Світового океану щонайменше на 25 см. Тоді рибережні густонаселені райони світу будуть затоплені, мільйони людей вимушені будуть залишити свої домівки. Своєю чергою, це спричинить міграцію населення і збільшить ризик етнічних та інших соціальних конфліктів.

Озонові діри (зменшення концентрації озону (O_3) у стратосфері, особливо над полярними і приполярними районами небезпечні тим, що через них вільно проникають на поверхню Землі ультрафіолетові промені, що є згубними для живих організмів. До зменшення вмісту озону призводить потрапляння в атмосферу аерозолів та фреонів, які використовують у холодильних і морозильних камерах. Обмежене використання цих речовин не лише загальмувало розростання озонових дір, а й привело до їх затягування. Проте повне їх зникнення поки що неможливо підтвердити. Для тих регіонів світу, у яких електроенергетика базується на спалюванні великої кількості вугілля, актуальною є **проблема кислотних дощів**. Сьогодні такі небезпечні опади завдають шкоди екосистемам Центральної і Східної Європи, скандинавських країн, багатьох районів Росії, Китаю та Індії. Кислотні дощі негативно впливають на органічний світ, шкодять матеріалам і спорудам, посилюючи корозію металів, перетворюючи внаслідок хімічних реакцій мрамур і вапняки на крихкий гіпс. Це несприятливо позначається на стані архітектурно-історичних пам'яток. Значна кількість викидів і пилу в повітрі над окремими промисловими територіями може спричинити **смог**. У забрудненому повітрі розсіюється велика кількість важких металів та інших шкідливих для живих організмів речовин [25].

Забруднення гідросфери. Найбільш забрудненими в гідросфері є річки й озера. Ще півстоліття тому в найгіршому стані були поверхневі води Західної Європи і США. Сьогодні ситуація значно поліпшилася.

Риболовля на річках Західної Європи, навіть у межах великих міст, тепер звичне явище, що вказує на відновлення якості води. Забрудненими залишаються річки Східної Європи (Дунай, Дніпро, Дністер, Волга та ін.). Загрозливих масштабів набуває забруднення поверхневих вод у країнах, що розвиваються.

Підземні води завдяки природним фільтрувальним властивостям гірських порід забруднені значно менше. Проникнення шкідливих речовин у горизонти міжпластових вод відбувається здебільшого під час аварій на нафтових свердловинах або закачування забруднених стічних вод під землю. Природне погіршення якості підземної води можливе в разі дуже активного її використання (коли забори води в кілька разів перевищують її поповнення внаслідок просочування під землю) через зміну геохімічних процесів.

Щорічно у світі утворюються близько 1 трильйона м³ стічних вод. З них у світовий океан скидаються без очистки близько 20%.

Світовому океану найбільшої шкоди завдає забруднення його вод нафтопродуктами та побутовими відходами. За оцінками вчених, в океани щороку потрапляють мільйони тонн нафти внаслідок її витікання під час видобутку на шельфі, аварії танкерів чи підводних нафтопроводів. Нафтова плівка, що надзвичайно швидко розтікається поверхнею води, може вкривати площі в сотні й тисячі квадратних кілометрів. У місцях її поширення припиняється обмін між повітрям і водою, що призводить до загибелі морських організмів і різкого зменшення вологості повітря. Північне, Балтійське, Середземне, Аравійське і Південно-Китайське моря, Перська, Біскайська і Мексиканська затоки, ділянки Індійського (поблизу узбережжя Африки) та Тихого океанів належать до акваторій еко-

логічного ризику, тому що надзвичайно забруднені й перебувають під загрозою техногенних катастроф [26].

Деградація земель. Площа земельних ресурсів у світі обмежена. Водночас їх не можна замінити жодним іншим ресурсом. Деградація земель – це погіршення їх стану, складу і корисних властивостей, зокрема родючості, унаслідок впливу природних чи антропогенних чинників. Щороку з активного використання вилучають мільйони гектарів земель, а це зменшує можливості людства розв'язати продовольчу, сировинну, соціальні та інші глобальні проблеми. До цього призводять гірничі розробки, водна і вітрова ерозія, опустелювання, хімічне й радіоактивне забруднення ґрунтів. Видобуток корисних копалин спричиняє руйнування земель, втрату родючого шару і формування «місячних ландшафтів», або «бедлендів». Прикладами таких територій у світі є ділянки в Рейнсько-Рурському районі (Німеччина), на Донбасі (Україна), Кузбасі (росія), узбережжя Перської затоки, «мідних поясів» Замбії, Заїру, Чилі та Перу, гірничопромислових районів Канади, Австралії, Південної Африки. До деградації земель, втрати природної родючості ґрунту, розширення площі пустель, активізації ерозійних процесів веде й вирубування лісів, надмірне випасання худоби та нехтування агротехнічними правилами. Сумними прикладами подібних втрат продуктивних земель є бразильська Амазонія, африканський Сахель, Південний Китай, басейн Інду, степи Казахстану, Північна Мексика, Карпати. Удобрення сільськогосподарських культур мінеральними добривами, застосування на їх посівах засобів захисту рослин (пестицидів), особливо в екологічно необґрунтованих дозах, хоч і дає змогу підвищити урожайність сільськогосподарських культур і навіть тимчасово поліпшити родючість земель, проте з часом сприяє нагромадженню в ґрунті шкідливих хімічних спо-

лук та важких металів. Потрапляючи в культурні рослини, тканини і молоко тварин через харчові ланцюги, вони опиняються в організмі людини, збільшуючи захворюваність і смертність серед населення. Деградація земель та опустелювання негативно позначаються на цілісності екосистем, біорізноманітті. Виникає загроза для продовольчої безпеки людства. Розвиток військових і мирних атомних технологій призвів до радіоактивного забруднення довкілля. Випробування ядерної зброї, техногенні катастрофи сформували значні ареали забруднених радіоактивними елементами земель у росії, Казахстані, Китаї, США, Японії, Україні [27].

Збіднення біологічного різноманіття. Збіднення рослинності й тваринного світу – результат впливу людини на довкілля. Через втручання у природу й руйнування екосистем темпи вимирання окремих видів живих організмів сьогодні в сотні разів перевищують природну норму. За останні три століття на Землі повністю знищено 280 видів ссавців і птахів, а 450 видам загрожує зникнення. У Європі на межі зникнення опинилися муфлон, кам'яний баран, зубр, вовк, окремі види кажанів. Втрата біорозмаїття збіднює всю планету, супроводжує деградацію екосистем і негативно впливає на сільськогосподарське виробництво. У багатьох регіонах світу видове різноманіття є важливим стимулом для розвитку туризму. Щоб зберегти та відновити різноманіття видів рослин і тварин, потрібно розумно використовувати екосистеми.

Виснаження мінеральних ресурсів на суходолі змусило людство шукати її поклади в морі. Проте море дає поки що людству лише 2% продуктів харчування та 12–15% тваринного білку. Надмірний вилов риби та полювання на представників морської фауни призвели до зниження біологічної продуктивності Світового океану.

Біологічні ресурси – це головне багатство Світового океану. Тут нараховується 150 тис. видів тварин і 10 тис. видів водоростей, а загальний обсяг біомаси оцінюється у 35 млрд т. Виловлюючи щорічно 85–90 млн т риби, молюсків людство забезпечує близько 20% своїх потреб у білках тваринного походження. Живий світ Океану – це величезні харчові ресурси, які можуть бути невичерпними при правильному їх використанні. Максимальний вилов риби не повинен перевищувати 150–180 млн т у рік. Багато видів риб, китів, ластоногих унаслідок неконтрольованого їх вилову майже зникли.

Завершуючи глобальні екологічні проблеми, які людство само провокує, варто навести наступні дані [28].

Кожної хвилини на нашій планеті:

- знищується 53 акри тропічних лісів;
- виділяється 1200 тонн вуглекислого газу в атмосферу;
- використовується 35000 барелів нафти;
- знищується 50 тонн родючого ґрунту через неправильне його використання.

Кожної години на нашій планеті:

- 1700 акрів продуктивної землі стає пустелею;
- 55 чоловік отруюються й гинуть від хімічних речовин;
- 1000 людей вмирають від отруєння водою;
- 2000 т кислотних дощів випадає у Північній півкулі;
- 5-6 видів тваринного чи рослинного світу зникають безслідно.

Отже, глобальні проблеми людства взаємопов'язані й охоплюють усі сторони життя людей, стосуються усіх країн, народів та верств населення, як поверхні землі, так і Світового океану, атмосфери планети, на-

вколоземного та космічного простору. Вони призводять до великих економічних та соціальних збитків.

Магістральним шляхом подолання глобальних проблем світового господарства є міжнародне співробітництво між країнами світового співтовариства на основі нових підходів і практичних заходів, які враховували б цілісність світу, в якому розвивається сучасна цивілізація.

Література до розділу 2:

1. URL : <https://osvita.ua/vnz/reports/culture/10195/>
2. URL : <https://buklib.net/books/22257/>
3. URL : https://knowledge.allbest.ru/history/3c0b65625a2bd78b5d43b88521206c27_0.html
4. Кремю М., Томпсон Р. Неизвестная история человечества. Москва, 1999. 90 с.
5. URL : <https://www.n-e-c.com.ua/ru/node/185>
6. URL : <https://uk.wikipedia.org> ›
7. Тойнбі Дж. Дослідження історії. Т. 1. К.: Основи, 1995. – С. 253.
8. Алексеенко І. Світові цивілізації в історичній динаміці. *Політичний менеджмент*. 2004. № 3. С. 152–162.
9. Гумилев Л.Н., Иванов К.П. Этносфера и космос. Материалы Второго Всесоюзного совещания по космической антропоэкологии. Москва, 1984, С. 211–220.
10. URL : <https://geografiamozil2.jimdofree.com/>
11. URL : <https://www.google.com/url?esrc=s&q=&rct=j&sa=U&url=https://sites.google.com/site/globprob/home/ekologicni-problemi&ved=2ahUKEwjSjM61gvv6AhUWIWoFHUDDAAzAQFnoECAAQAg&usg=AOvVaw0mYmPDdmMhLG1sRovl2hRf>
12. URL : <https://geografiamozil2.jimdofre.com/>
13. URL : <https://www.wiki.uk-ua.nina.az/>
14. URL : <https://www.google.com/url?esrc=s&q=&rct=j&sa=U&url=https://geografiamozil2.jimdofree.com/>
15. Food and Agriculture Organization of the United Nations. URL : <http://www.fao.org/about/en/>
16. Voero V., Cafiero C., Gheri F. et al. *Access to food in 2020. Results of twenty national surveys using the Food Insecurity Experience Scale (FIES)*. Rome, FAO. 2021. 95 p.
17. Дем'янюк О.С. Зміни клімату – глобальна екологічна і продовольча проблема людства. *Збалансоване природокористування*. 2016. № 4. С. 6–13.
18. ФАО, МФСР, ЮНІСЕФ, ВПП і ВОЗ. 2021. Краткий обзор. Положение дел в области продовольственной безопасности и питания в мире – 2021.

РОЗДІЛ 2
ГЛОБАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЛЮДСТВА ХХІ СТОЛІТТЯ

Преобразование продовольственных систем в интересах обеспечения продовольственной безопасности, улучшения питания и экономической доступности здоровых рационов питания для всех. Рим, ФАО, 2021. URL : <https://doi.org/10.4060/cb5409ru>

19. Сичевський М.П. Глобальна продовольча безпека та місце України в її досягненні. *Економіка АПК*. 2019. № 1. С. 6–17.

20. Global Food Security Index. URL : <https://impact.economist.com/>

21. Палапа Н.В., Дем'янюк О.С., Нагорнюк О.М. Продовольча безпека України: стан та актуальні питання сьогодення. *Агроекологічний журнал*. 2022. № 2. С. 34–45. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.2.2022.263314>

22. URL : http://www.jimagazine.lviv.ua/2015/Prodovolcha_bezpeka_planety.htm

23. URL : <https://www.google.com/search?q=%8F&aqs=chrome..69i57.22788j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8>

24. URL : https://www.google.com/url?esrc=s&q=&rct=j&sa=U&url=https://ppt-online.org/441261&ved=2ahUKEwjopHoivv6AhW_k2oFHX-xACAQFnoECAAQAg&usg=AOvVaw0UZu9dpUobIqalbRezdPtL

25. URL : financial.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/09/ESR

26. URL : <https://sites.google.com/site/ekologiacvitu/zahist-navkolisnogo-seredovisa/dzerela-zabrudnenna-gidrosferi>

27. URL : https://www.google.com/url?esrc=s&q=&rct=j&sa=U&url=https://www.bbc.com/ukrainian/features-48169628&ved=2ahUKEwjSjM61gvv6AhUWIWoFHUODOAzAQFnoECAoQAw&usg=AOvVaw0raM2TM_8eV4prV2aCIBL4

28. URL : <https://www.google.com/url?esrc=s&q=&rct=j&sa=U&url=https://sites.google.com/site/globprob/home/ekologicni-problemi&ved=2ahUKEwjSjM61gvv6AhUWIWoFHUODOAzAQFnoECAAQAg&usg=AOvVaw0mYmPDdmMhLG1sRovl2hRf>

29. Доповідь ООН «Світові демографічні прогнози 2019: ключові моменти».

30. URL : <https://news.un.org/en/story/2019/06/1040621>.

РОЗДІЛ 3

ФІНАНСОВО-ЕКОНОМІЧНІ ІНСТРУМЕНТИ ЗБАЛАНСОВАНОГО ВИКОРИСТАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ЗЕМЕЛЬ

Паляничко Н.І.

Ключові слова: *землі сільськогосподарського призначення, фінансово-економічні інструменти, збалансоване землекористування, еколого-економічна ефективність*

Існуючий на сьогодні спосіб ведення рослинництва націлений на отримання прибутків, здешевлення собівартості виробництва продукції і, у підсумку, деструктивно впливає не лише на ґрунти, а й ініціює динамічні негативні зміни у всіх компонентах ландшафту. У більшості сільськогосподарських підприємств відсутні науково обґрунтовані сівозміни, ґрунтозахисні технології вирощування сільськогосподарських культур, порушено науково обґрунтоване співвідношення між внесенням органічних і мінеральних добрив, що призводить до виснаження земель, зниження родючості ґрунтів, деградації земель. Щорічні збитки від основних видів ґрунтової деградації становлять близько 40-50 млрд гривень, у тому числі за рахунок незбалансованих втрат гумусу і поживних речовин - 23-28 млрд гривень; від недобору продукції та втрат ґрунту через ерозію - 17-22 млрд гривень. За рівнем кислотності, засоленості, солонцюватості, переущільнення, забруднення частина земельних ресурсів перебуває у передкризовому, а подекуди у кризовому стані з тенденцією до погіршення [1]. Існуюча ситуація з тривалим нехтуванням вимог щодо дотримання принципів збалансованого землекористування несе потенційно високий рівень загроз не лише агроекологічній, а і продовольчій безпеці держави з наслідком подальшого дисбалансу на світових

ринках. Існує ризик кардинального зниження природної родючості ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення. Усвідомлення суспільством необхідності переходу від пріоритетності принципів отримання прибутків та нарощування обсягів агровиробництва за рахунок виснаження агроресурсного потенціалу до збалансованого використання сільськогосподарських земель є необхідною умовою задоволення сучасних потреб людства і захисту інтересів майбутніх поколінь.

Екологічні та економічні втрати аграрного сектору внаслідок збройної агресії російської федерації в Україні - це руйнація ґрунтового покриву країни, його хімічна деградація, вигорання, забруднення вибуховими речовинами; загроза продовольчій безпеці, оскільки продукти харчування, одержані за рахунок використання землі, становлять 98%, (не виробляється достатня кількість продовольства навіть для нинішнього покоління, ставляться під загрозу потреби майбутніх поколінь); дефіцит фінансових ресурсів тощо, - віддалені наслідки впливу збройної агресії на сьогодні важко піддаються економічному оцінюванню. Відтворення родючості ґрунту після грубої рекультиваци в місцях руйнації прогнозовано буде відбуватися десятки років, залежно від площі руйнації, та потребуватиме значних фінансових вкладень, без яких вирощування сталих та якісних врожаїв сільськогосподарських культур буде проблематичним. У Міндовкілля оцінили збитки, завдані ґрунтам та землям від російської агресії, майже на 138 млрд грн [2].

Ґрунторуйнівні процеси (ерозія, деградація, забруднення тощо) піддаються економічному виміру. Наведені міркування є підставою для висновку, що показники порогових значень економічного змісту для всіх уражених земель можуть бути орієнтиром при опрацюванні і розвитку системи фінансово-економічних інструментів забезпечення збалансова-

ного використання земель. Стандартизовані показники мають бути конкретизовані за підгрупами, які враховують екологічний і економічний стан використання земель сільськогосподарського призначення та дають можливість зважати на природно-кліматичні зони кожного регіону, що в кінцевому підсумку є основою для еколого-економічного оцінювання якісних характеристик агрохімічного стану землекористування.

Розглянемо схему впливу окресленої ситуації на інституціональні зв'язки та їх значення у збалансуванні використання земель сільськогосподарського призначення. Погіршення екологічних характеристик ґрунтів на сільськогосподарських землях призводить до втрат прибутків агровиробництв, що негативно відображається на операціях бізнесу, а це, в свою чергу ще більше обтяжує можливість отримання прибутків (права частина рис. 1) та надходження до бюджетів усіх рівнів і державного у тому числі. Крім того, це призводить до розбалансування системи попиту-пропозиції, загострення конкурентної боротьби, росту цін, а в решті, прискорення інфляції, що негативно впливає на суб'єкти і державу (ліва частина рис. 1). Поглиблення протиріч вимагає вирішення проблеми забезпечення збалансованого землекористування шляхом залучення широкого спектру інструментів фінансово-економічного механізму.

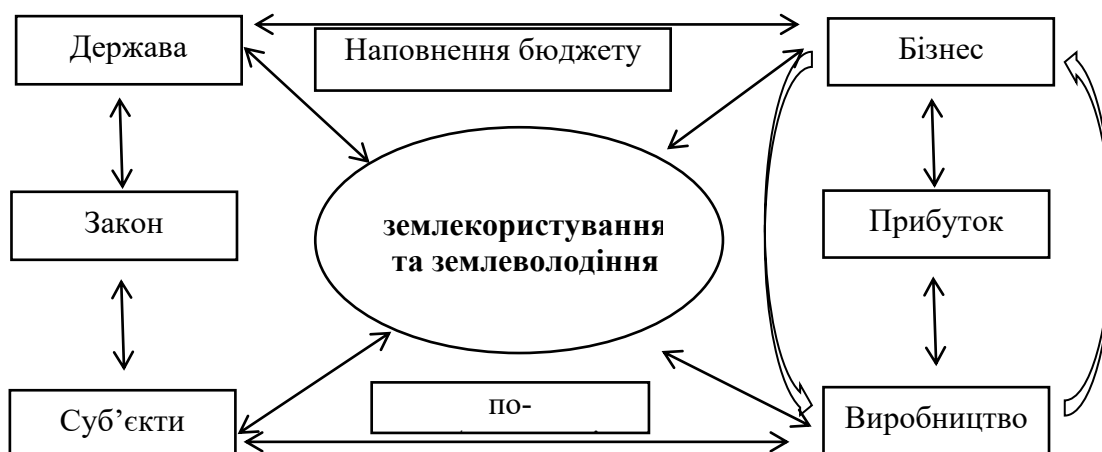


Рис. 1. Схема інституціональних зв'язків та їх значення у використанні земель сільськогосподарського призначення

Джерело: сформовано автором

Пріоритетні напрями забезпечення збалансованого використання земель сільськогосподарського призначення потрібно розглядати як організаційно-правові, адміністративні та технологічні заходи. Розробка управлінських методів і прийомів, спрямованих на досягнення збалансованого землекористування, мають спиратись у своїй основі на фінансово-економічний механізм, що є передумовою ефективності цієї діяльності. Вплив фінансово-економічного механізму реалізується через комплексно взаємопов'язану систему інструментів, ключове місце в якій посідає група фінансово-економічних інструментів. За їх допомогою відбувається реалізація організаційно-економічної, соціально-економічної і еколого-економічної політик держави шляхом перерозподілу грошових потоків як між галузями економіки, так і між видами діяльності. Розвиток збалансованого використання земель сільськогосподарського призначення, аналогічним чином, визначається інтенсивністю і напрямками фінансово-економічних потоків.

Ключова роль у забезпеченні збалансованого використання земель сільськогосподарського призначення належить державі, адже на законодавчому рівні формується комплекс взаємодій у землекористуванні, забезпечується запровадження і реалізації функцій контролю, моніторингу агрохімічних показників якісного стану ґрунтів та способів використання землі. Необхідні для забезпечення збалансованого сільськогосподарського землекористування організаційні та правові заходи містять певні вимоги, закріплені нормативно-правовими актами різного рівня.

Ключовою вимогою досягнення успіху формування і ефективного функціонування фінансово-економічного механізму і складових його інструментів та важелів для забезпечення збалансованого сільськогосподарського землекористування є дотримання законодавчо-правових, організаційних та економічних принципів і концептуальних підходів. Основним концептуальним підходом, на якому відбувається розбудова збалансованого використання земель сільськогосподарського призначення, є використання земельної ділянки із пріоритетністю забезпечення прийняттого рівня агроекологічної безпеки регіону будь-якого таксономічного рівня, із забезпеченням відновлення і збереження родючості ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення.

На ефективність управління землями сільськогосподарського призначення впливає як наявність правового регулювання відповідних відносин, так і вміння ними правильно скористатися. Говорячи про методологію фінансово-економічного регулювання забезпечення збалансованого використання земель сільськогосподарського призначення як ключового фактору відновлення і збереження агроресурсного потенціалу регіонів та розвитку сільських територій України, необхідно визначитись з критеріями (мірилом) збалансованого стану їх експлуата-

ції. Інтегральним фінансово-економічним критерієм є родючість ґрунтів у широкому розумінні та її стабільність у часі, адже від неї прямопропорційно залежить продуктивність земель сільськогосподарського призначення, їх економічна цінність, що визначає вартість ділянок. Агрохімічний якісний стан ґрунтового покриву визначає обсяги врожаїв і пов'язані з цією діяльністю обсяги добривного матеріалу та інших агрохімічних компонентів, які необхідно внести в ґрунт для отримання в запланованих обсягах валових зборів. Від цих параметрів значною мірою залежить рівень рентабельності агропідприємств рослинницького сектору. Це ствердження лежить у руслі загально прийнятих підходів щодо індикативної ролі родючості ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення відносно їх екологічного стану та рівня агроресурсного потенціалу регіонів.

Розглянемо, які фінансово-економічні інструменти забезпечення збалансованого сільськогосподарського землекористування зазнали змін на сьогодні в законодавчому полі. З метою реалізації державної політики України щодо забезпечення сталого розвитку землекористування розпорядженням Кабінету Міністрів України від 19 січня 2022 р. № 70-р була схвалена Концепція Загальнодержавної цільової програми використання та охорони земель [1], якою передбачено фінансово-економічні інструменти розв'язання проблеми, зокрема - створення умов розвитку екологічного та інвестиційно привабливого землекористування, впровадження передових технологій, впровадження економічних важелів тощо.

Очікуваними результатами виконання Програми передбачено підвищити продуктивність сільськогосподарських угідь (на 40-50 %) шляхом раціонального застосування органічних, органо-мінеральних та

ФІНАНСОВО-ЕКОНОМІЧНІ ІНСТРУМЕНТИ ЗБАЛАНСОВАНОГО ВИКОРИСТАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ЗЕМЕЛЬ

мінеральних добрив і хімічних меліорантів на кислих та солонцевих ґрунтах; зменшити загрозу земельним ресурсам від деградаційних процесів та сприяти досягненню нейтрального рівня деградації земель. За експертними оцінками, загальний обсяг фінансування Програми - 22,8 млрд гривень, у тому числі за рахунок коштів державного бюджету - 3,12 млрд гривень (14%), а за рахунок коштів землевласників і землекористувачів - 19,68 млрд гривень (86,3%) [1].

20 березня 2022 року Уряд прийняв Постанову № 326 «Про затвердження Порядку визначення шкоди та збитків, завданих Україні внаслідок збройної агресії Російської Федерації» [3]. Постановою визначено, що шкода, завдана земельним ресурсам, включає шкоду від пошкодження і знищення родючого шару ґрунту та шкоду, зумовлену забрудненням і засміченням земельних ресурсів.

Економічні втрати підприємств - напрям включає втрати підприємств усіх форм власності внаслідок знищення та пошкодження їх майна, втрати фінансових активів, а також упущену вигоду від неможливості чи перешкод у провадженні господарської діяльності.

Основні показники, які оцінюються:

- 1) витрати на рекультивацію земель, які були порушені внаслідок бойових дій, будівництво, облаштування та утримання інженерно-технічних і фортифікаційних споруд, огорож, прикордонних знаків, прикордонних просік, комунікацій для облаштування державного кордону;
- 2) збитки, завдані власникам (землекористувачам) земельних ділянок сільськогосподарського призначення;
- 3) витрати на відновлення меліоративних систем;

Визначення шкоди та збитків за показниками, зазначеними в пунктах 1-3, здійснюється відповідно до методики, затвердженої наказом Міністерства аграрної політики та продовольства України [4], за погодженням з Міністерством з питань реінтеграції тимчасово окупованих територій України.

4) шкода, завдана ґрунтам та земельним ділянкам внаслідок забруднення ґрунтів речовинами, які негативно впливають на їх родючість та інші корисні властивості;

5) шкода, завдана ґрунтам та земельним ділянкам внаслідок засмічення земельних ділянок сторонніми предметами, матеріалами, відходами та/або іншими речовинами.

Визначення шкоди та збитків за показниками, зазначеними в пунктах 4-5, здійснюється відповідно до методики, затвердженої наказом Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України [5] за поданням Державної екологічної інспекції України за погодженням з Міністерством з питань реінтеграції тимчасово окупованих територій України..

Методикою визначення шкоди та збитків, завданих земельному фонду України внаслідок збройної агресії Російської Федерації [4] визначено, що:

1. Розмір завданих збитків власникам (землекористувачам) земельних ділянок сільськогосподарського призначення, в тому числі із урахуванням фактично понесених витрат на приведення земельних ділянок у придатний для використання стан, визначається відповідно до Порядку визначення та відшкодування збитків власникам землі та землекористувачам, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 19 квітня 1993 р. № 284 [6].

2. Витрати на відновлення меліоративних площ включають втрати на відновлення меліорованих земель, водогосподарсько-меліоративних систем, об'єктів інженерної інфраструктури зрошувальних і осушувальних систем, дренажної інфраструктури, об'єктів сільськогосподарського водопостачання та водовідведення, які були порушені та зруйновані внаслідок бойових дій, та визначаються на підставі кошторисної вартості робіт у відповідних проектах реконструкції та капітального ремонту меліоративних систем та/або окремих об'єктів інженерної інфраструктури, що розроблені відповідно до ДБН В.2.4-1-99 «Меліоративні системи та споруди», що затверджений наказом Державного комітету будівництва, архітектури та житлової політики України від 25 червня 1999 р. № 153 [7].

Порядком визначення та відшкодування збитків власникам землі та землекористувачам [6] визначено, що власникам землі та землекористувачам відшкодовуються збитки, заподіяні вилученням та тимчасовим зайняттям земельних ділянок, встановленням обмежень щодо їх використання, погіршенням якості ґрунтового покриву та інших корисних властивостей земельних ділянок або приведенням їх у непридатний для використання стан та неодержанням доходів у зв'язку з тимчасовим невикористанням земельних ділянок. Відшкодуванню підлягають:

- вартість житлових будинків, виробничих та інших будівель і споруд, включаючи незавершене будівництво;
- вартість плодючих та інших багаторічних насаджень;
- вартість лісових і деревно-чагарникових насаджень;
- вартість водних джерел (колодязів, ставків, водоймищ, свердловин тощо), зрошувальних і осушувальних систем, протиерозійних і протиселевих споруд;

ФІНАНСОВО-ЕКОНОМІЧНІ ІНСТРУМЕНТИ ЗБАЛАНСОВАНОГО ВИКОРИСТАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ЗЕМЕЛЬ

- понесені або необхідні витрати на поліпшення якості земель за період використання земельних ділянок з урахуванням економічних показників, на незавершене сільськогосподарське виробництво (оранка, внесення добрив, посів, інші види робіт), на розвідувальні та проектні роботи;

- інші збитки власників землі і землекористувачів, у тому числі орендарів, включаючи і неодержані доходи, якщо вони обґрунтовані).

Неодержаний доход - це доход, який міг би одержати власник землі, землекористувач, у тому числі орендар, із земельної ділянки і який він не одержав внаслідок її вилучення (викупу) або тимчасового зайняття, обмеження прав, погіршення якості землі або приведення її у непридатність для використання за цільовим призначенням у результаті негативного впливу, спричиненого діяльністю підприємств, установ, організацій та громадян [6].

Розміри збитків визначаються в повному обсязі відповідно до реальної вартості майна на момент заподіяння збитків, проведених або необхідних витрат на поліпшення якості земель (з урахуванням ринкової або відновної вартості). Збитки відшкодовуються власникам землі і землекористувачам, у тому числі орендарям, підприємствами, установами, організаціями та громадянами, що їх заподіяли, за рахунок власних коштів не пізніше ніж протягом одного місяця після затвердження актів комісій, а у разі вилучення (викупу) земельних ділянок - після прийняття відповідним органом виконавчої влади або органом місцевого самоврядування рішення про вилучення (викуп) земельних ділянок в межах їх повноважень у період до державної реєстрації підприємством, установою, організацією або громадянином речового права на земельну ділян-

ку у порядку, встановленому Законом України «Про державну реєстрацію речових прав на нерухоме майно та їх обтяжень» [8].

У разі вилучення (викупу) земельних ділянок, які перебувають у власності фізичних або юридичних осіб, для суспільних потреб чи з мотивів суспільної необхідності збитки відшкодовують власникам землі і землекористувачам, у тому числі орендарям, відповідні органи виконавчої влади або органи місцевого самоврядування, які прийняли рішення про вилучення (викуп) земельних ділянок [6].

При тимчасовому зайнятті земельних ділянок для розвідувальних робіт, а також для обов'язкових планових робіт з будівництва, технічного обслуговування і ремонту лінійної частини магістральних трубопроводів, що проходять в одному технічному коридорі, збитки визначаються за угодою між власниками землі або землекористувачами та підприємствами, установами й організаціями - замовниками таких робіт з обумовленням розмірів збитків і порядку їх відшкодування в договорі. При недосягненні згоди розміри збитків визначаються комісіями, створюваними Київською та Севастопольською міськими, районними державними адміністраціями, виконавчими органами сільських, селищних, міських рад [6].

Не підлягають згідно із Законом України «Про землі енергетики та правовий режим спеціальних зон енергетичних об'єктів» [9] відшкодуванню збитки, завдані власникам та користувачам земельних ділянок, розташованих у межах спеціальних зон об'єктів енергетики внаслідок недотримання ними обмежень щодо використання таких земельних ділянок, встановлених зазначеним Законом.

Методикою визначення розміру шкоди, завданої землі, ґрунтам внаслідок надзвичайних ситуацій та/або збройної агресії та бойових дій

під час дії воєнного стану, затвердженою Наказом Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України від 04.04.2022 № 167 [5], передбачено, що:

1. Розмір шкоди завданої землі, ґрунтам обчислюється уповноваженими особами, що здійснюють державний нагляд (контроль) за додержанням вимог законодавства про охорону навколишнього природного середовища, на основі, зокрема, але не виключно, матеріалів, що підтверджують факт забруднення ґрунтів.

2. Основою розрахунків розміру шкоди від забруднення ґрунтів є нормативна грошова оцінка земельної ділянки, ґрунти якої зазнали забруднення.

3. Розмірною одиницею для розрахунку величини шкоди приймається об'єм ґрунтової маси 2000 куб. м на один гектар земельної ділянки.

4. Витрати для здійснення заходів щодо зниження чи ліквідації забруднення ґрунтів збільшуються залежно від глибини просочування забруднюючої речовини у співвідношенні як 10:3 (тобто при збільшенні глибини в 10 разів відносно глибини ґрунтового шару 0,2 м витрати для ліквідації забруднення збільшуються в 3 рази).

5. Забруднюючі речовини, що спричинили забруднення земельної ділянки, поділені на 4 групи небезпечності, основою для визначення яких є величини гранично допустимих концентрацій (ГДК) та орієнтовно допустимих концентрацій (ОДК) хімічних речовин в ґрунті (додаток 1 до Методики визначення розмірів шкоди, зумовленої забрудненням і засміченням земельних ресурсів через порушення природоохоронного законодавства, затвердженої наказом Міністерства охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України від 27 жовтня 1997 року № 171, зареєстрованої в Міністерстві юстиції України 05 трав-

ФІНАНСОВО-ЕКОНОМІЧНІ ІНСТРУМЕНТИ ЗБАЛАНСОВАНОГО ВИКОРИСТАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ЗЕМЕЛЬ

ня 1998 року за № 285/2725 (у редакції наказу Міністерства охорони навколишнього природного середовища України від 04 квітня 2007 року № 149) (далі - Методики 171) [10], а також постанова Кабінету Міністрів України від 15 грудня 2021 року № 1325 «Про затвердження нормативів гранично допустимих концентрацій небезпечних речовин у ґрунтах, а також переліку таких речовин» [11]).

6. Розмір шкоди від забруднення ґрунтів визначається за формулою (1):

$$PШ = A \times ГОЗ \times ПД \times КН \times К_о + В_p, \quad (1)$$

де РШ - розмір шкоди від забруднення ґрунтів, грн;

A - питомі витрати на ліквідацію наслідків забруднення ґрунтів відповідної земельної ділянки, значення якого дорівнює 1,5;

ГОЗ - нормативна грошова оцінка земельної ділянки, ґрунти якої зазнали забруднення, грн/кв. м;

ПД - площа земельної ділянки, ґрунти якої зазнали забруднення, кв. м;

КН - коефіцієнт небезпечності забруднюючої речовини, значення якого визначається за додатком 1 до Методики 171 [10];

К_о - коефіцієнт, що застосовується для врахування природоохоронної цінності земельної ділянки, визначений у додатку 10 до Методики визначення розміру шкоди, заподіяної внаслідок самовільного зайняття земельних ділянок, використання земельних ділянок не за цільовим призначенням, псування земель, порушення режиму, нормативів і правил їх використання, затвердженої постановою Кабінету Міністрів України від 25 липня 2007 року № 963 [12];

В_р - вартість рекультивуації земель, забруднених внаслідок надзвичайних ситуацій та/або збройної агресії та бойових дій під час дії воєнного стану, що розраховується за наступною формулою (2):

ФІНАНСОВО-ЕКОНОМІЧНІ ІНСТРУМЕНТИ ЗБАЛАНСОВАНОГО ВИКОРИСТАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ЗЕМЕЛЬ

$$B_p = K(c) \times K(\kappa) \times K(z) \quad (2)$$

B_p - вартість рекультивації;

Π_1 - базова вартість;

Π_2 - вартість за площею;

$K_{(c)}$ - коефіцієнт складності;

$K_{(\kappa)}$ - коефіцієнт кількості забруднених/засмічених ділянок в одній територіальній громаді;

S - площа земельних ділянок, ґрунти яких забруднені;

$K_{(z)}$ - коефіцієнт робіт із землювання;

$K_{(z)}$ - коефіцієнт робіт із землювання, який дорівнює $(\Pi_1 + \Pi_2) \times S$ (табл. 1).

Таблиця 1

Дані для визначення коефіцієнту робіт із землювання

№ п/п	S - Площа, га	П1 - базова вартість, грн	П2 - вартість за площею, грн/га
1	до 5	25000	4000
2	Від 5 до 10	30000	4000
3	Від 10 до 20	35000	4000
4	Від 20 до 50	40000	4000
5	Від 50 до 100	45000	4000
6	Понад 100	50000	4000

Джерело: сформовано автором

Коефіцієнт складності $K_{(c)}$: при рівній місцевості застосовується коефіцієнт - 1, в інших випадках - 1,2.

ФІНАНСОВО-ЕКОНОМІЧНІ ІНСТРУМЕНТИ ЗБАЛАНСОВАНОГО ВИКОРИСТАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ЗЕМЕЛЬ

При розробці рекультивації, що охоплює декілька забруднених/засмічених земельних ділянок, застосовуються коефіцієнт $K_{(к)}$ (табл. 2).

Таблиця 2

Дані для визначення коефіцієнту кількості забруднених/засмічених ділянок в одній територіальній громаді

Кількість ділянок	Коефіцієнт кількості ділянок $K_{(к)}$
1	1
2	1,1
3	1,2
4 і більше	1,9

Джерело: сформовано автором

7. Дані нормативної грошової оцінки земельної ділянки, ґрунти якої зазнали забруднення, беруться з будь-яких джерел.

Щодо земельних ділянок, грошова оцінка яких не проведена, або у випадку неможливості отримання даних з нормативної грошової оцінки земельної ділянки, ґрунти якої зазнали забруднення, Γ_{03} розраховується як середня нормативна грошова оцінка площі ріллі по області (для міста Києва використовується середня нормативна грошова оцінка площі ріллі по Київській області), помноженої на коефіцієнт, що зумовив негативні екологічні наслідки для родючості ґрунтів, який дорівнює 300.

8. Загальний розмір відшкодування при одночасному забрудненні земельної ділянки декількома забруднюючими речовинами визначається за формулою (3):

$$P_{ш.заг.} = P_{ш.макс} + 0,5 \times (P_{ш1} + P_{ш2} + \dots P_{шn}) \quad (3)$$

де $P_{ш.заг}$ - загальний розмір шкоди від забруднення земельної ділянки декількома забруднюючими речовинами, грн;

$P_{ш.макс}$ - максимальний з усіх розрахованих окремо для кожної забруднюючої речовини розмір шкоди від забруднення земельної ділянки, грн;

$P_{ш1} + P_{ш2} + \dots + P_{шn}$ - розрахований розмір шкоди від забруднення земельної ділянки іншими забруднюючими речовинами, грн

Визначення розміру шкоди внаслідок засмічення земель:

1. Розмір шкоди обчислюється уповноваженими особами, що здійснюють державний нагляд (контроль) за додержанням вимог законодавства про охорону навколишнього природного середовища, на основі, зокрема, але не виключно, матеріалів, що підтверджують факт засмічення земель.

2. Віднесення відходів, що спричинили засмічення земельної ділянки, до категорії небезпечних (токсичних) відходів здійснюється у відповідності до чинних нормативних документів у сфері поводження з відходами, затверджених у встановленому порядку, переліків небезпечних (токсичних) відходів тощо.

3. Розмір шкоди внаслідок засмічення земель визначається за формулою (4):

$$P_{шз} = A \times B \times \Gamma_{оз} \times \Pi_{аз} \times K_{зз} \times K_{ег}, \quad (4)$$

де $P_{шз}$ - розмір шкоди від засмічення земель, грн;

A - питомі витрати на ліквідацію наслідків засмічення земельної ділянки, в тому числі прибирання, значення якого дорівнює 1;

B - коефіцієнт перерахунку, що при засміченні земельної ділянки сторонніми предметами, матеріалами, відходами та/або іншими речовинами без відповідних дозволів

дорівнює 15, а небезпечними відходами та/або іншими небезпечними речовинами - 300.

- Гоз - нормативна грошова оцінка земельної ділянки, що зазнала засмічення, грн/ м²;
- Пдз - площа засміченої земельної ділянки кв. м;
- Кзз - коефіцієнт засмічення земельної ділянки, що характеризує ступінь засмічення її відходами, який визначається за додатком 5 до Методики 171 [10];
- Кег - коефіцієнт еколого-господарського значення земель визначається за додатком 2 до Методики 171 [10].

4. Дані нормативної грошової оцінки засміченої земельної ділянки також беруться з будь-яких джерел.

5. Значення коефіцієнта засмічення земельної ділянки (Кзз) приймається за ступенем її засмічення, визначеного в залежності від об'єму відходів, згідно з додатком 5 до Методики 171 [10].

Для земель, що засмічені багатотонажними (> 10000 т) відходами гірничодобувної промисловості, коефіцієнт засмічення земельної ділянки (К_{зз}) приймається рівним 1,0.

6. Значення коефіцієнта еколого-господарського значення земель (К_{ег}) приймається відповідно до категорії земель, що зазнали засмічення, або їх статусу як таких, що підлягають особливій охороні, згідно з додатком 2 до Методики 171 [10].

Всі матеріали, які використовувалися для проведення розрахунку, формуються в окрему справу, яка зберігається в уповноваженому органі, що здійснює державний нагляд (контроль) за додержанням вимог законодавства про охорону навколишнього природного середовища. Факти забруднення ґрунтів та/або засмічення земель встановлюються посадовими особами Державної екологічної інспекції України шляхом огляду

ФІНАНСОВО-ЕКОНОМІЧНІ ІНСТРУМЕНТИ ЗБАЛАНСОВАНОГО ВИКОРИСТАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ЗЕМЕЛЬ

земельних ділянок, даних дистанційного зондування землі, досліджень отриманих зразків проб ґрунтів, опрацювань висновків експертиз, пояснень, довідок, документів, оперативних повідомлень фізичних та юридичних осіб тощо.

Землевласникам та землекористувачам можуть бути завдані збитки не лише у зв'язку із безпосереднім пошкодженням земельної ділянки, а також у зв'язку із:

1. Понесенням фактичних витрат на рекультивацію земель, які були порушені внаслідок бойових дій, будівництва, облаштування та утримання інженерно-технічних і та інших споруд, огорож, комунікацій;
2. Понесенням витрат на очищення земельних ділянок від залишків сміття (його збір, вивіз, утилізація);
3. Замовлення різноманітних аналізів ґрунтів з метою визначення ступеня втрати її родючості;
4. Упущенням вигоди у зв'язку із неможливістю використання земельної ділянки постійно або тимчасово (наприклад, на період розмінування або консервації);
5. Упущенням вигоди у зв'язку із втратою родючості земельної ділянки та понесенням прямих витрат на її відновлення (за можливості);
6. Понесенням фактичних витрат у зв'язку із відновленням знищених або пошкоджених меліоративних систем;
7. Упущенням вигоди у зв'язку із недоотриманням врожаю, в тому числі, через знищення або пошкодження меліоративної системи.

Доказами, які засвідчують факт спричинення збитків, завданих землевласникам та землекористувачам у зв'язку із пошкодженням земельних ділянок є: акти обстеження земельних ділянок, акти комісій із визначення збитків власників землі та землекористувачів, звіти про експертну

грошову оцінку земельних ділянок, первинні документи, облікові реєстри, бухгалтерська та інша звітність, що ґрунтується на даних бухгалтерського обліку підприємств, установ та організацій, проектно-кошторисна документація, відомості Державного земельного кадастру, документація із землеустрою, дані дистанційного зондування Землі та інші документально підтвержені відомості.

Отже, в залежності від виду збитків землевласники та землекористувачі забезпечують фіксацію та збір відповідних доказів:

1. Якщо земельна ділянка пошкоджена та потребує рекультивациі або консервації (припинення чи обмеження її господарського використання на визначений строк), то витрати визначаються на підставі кошторисної вартості запроектованих робіт відповідних реалізованих робочих проектів землеустрою щодо рекультивациі порушених земель, які розроблені у відповідності до «Правил розроблення робочих проектів землеустрою», затверджених постановою Кабінету Міністрів України від 02.02.2022 № 86 [13]. Для замовлення робочого проекту землеустрою треба звертатися до землевпорядних організацій, у складі яких працює за основним місцем роботи сертифікований інженер-землевпорядник, який є відповідальним за якість робіт із землеустрою, або безпосередньо до сертифікованого інженера-землевпорядника, який працює як фізична особа-підприємець.

2. Якщо збитки завдані землевласнику або землекористувачу у зв'язку із погіршенням якості ґрунтового покриву та інших корисних властивостей земельних ділянок або приведенням їх у непридатний для використання стан та неодержанням доходів у зв'язку з тимчасовим невикористанням земельних ділянок, то розміри збитків визначаються комісіями, створеними Київською та Севастопольською міськими, район-

ФІНАНСОВО-ЕКОНОМІЧНІ ІНСТРУМЕНТИ ЗБАЛАНСОВАНОГО ВИКОРИСТАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ЗЕМЕЛЬ

ними державними адміністраціями, виконавчими органами сільських, селищних, міських рад відповідно до «Порядку визначення та відшкодування збитків власникам землі та землекористувачам», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 19.04.1993 № 284 [6]. До складу комісій включаються представники Київської, Севастопольської міських, районних державних адміністрацій, виконавчих органів сільських, селищних, міських рад (голови комісій), власники землі або землекористувачі (орендарі), яким заподіяні збитки, представники підприємств, установ, організацій та громадяни, які будуть їх відшкодовувати (на даний час не можливо виконати, тому без цих представників), представники територіальних органів Державної служби України з питань геодезії, картографії та кадастру, Державної екологічної інспекції України, фінансових органів, органів у справах містобудування і архітектури. Результати роботи комісій оформляються відповідними актами, що затверджуються органами, які створили ці комісії.

3. Якщо збитки завдані землевласнику або землекористувачу у зв'язку з понесенням витрат на відновлення меліоративних площ, що включають втрати на відновлення меліорованих земель, водогосподарсько-меліоративних систем, об'єктів інженерної інфраструктури зрошувальних і осушувальних систем, дренажної інфраструктури, об'єктів сільськогосподарського водопостачання та водовідведення, які були порушені та зруйновані внаслідок бойових дій, то такі витрати визначаються на підставі кошторисної вартості робіт у відповідних проектах реконструкції та капітального ремонту меліоративних систем та/або окремих об'єктів інженерної інфраструктури, що розроблені у відповідності до ДБН В.2.4-1-99 «Меліоративні системи та споруди», що затверджений наказом Державного комітету будівництва, архітектури та житлової полі-

тики України від 25.06.1999 № [7]. Отже, доказом збитків буде відповідний проект реконструкції та капітального ремонту меліоративних систем.

4. У випадку необхідності складення звіту про оцінку, розрахунок упущеної вигоди суб'єктом оціночної діяльності, доказами, які стануть підставою для складення такого звіту, стануть: правовстановлюючі документи на земельну ділянку (право власності або користування), баланси та фінансова звітність за попередні роки, статистична звітність за попередні роки, витяги з технічної документації про нормативну грошову оцінку земельної ділянки, первинні документи, що підтверджують проведення сільськогосподарських робіт, купівлю товарно-матеріальних цінностей і так далі.

Після визначення розміру завданої шкоди та збитків, землевласники та землекористувачі, земельним ділянкам яких були завдані збитки внаслідок збройної агресії російської федерації, інформують обласні, Київську міську державні адміністрації (на період воєнного стану – військові адміністрації) про розмір завданої шкоди (збитків). Інформування здійснюється в довільній формі з описом суми завданих збитків та документами, на підставі яких такі збитки визначені (додаються копії документів).

Також, фіксація збитків необхідна для правильного ведення податкового обліку, списання активів, нарахування амортизації тощо. Внаслідок знищення та пошкодження майна агропідприємства не можуть виконувати свої зобов'язання за договорами, що може привести до нарахування штрафних санкцій [14]. Фіксація збитків, оформлена у відповідності з вимогами нормативно-правових актів, буде інструментом підтвердження форс-мажорних обставин або ж розірвання чи внесення

змін у договори. Доказами, які підтверджують вартість, є інформація про балансову вартість об'єктів. Крім того, потрібно зібрати документи, що підтверджують факт придбання об'єктів. А саме транспортних засобів, сільськогосподарської техніки, насінневого матеріалу, худоби та ін. Також варто зібрати докази, які підтверджують витрати на будівництво об'єктів нерухомості. Щодо підтвердження втрат врожаю, то варто зібрати докази, які підтверджують врожайність в попередні роки. Для підтвердження упущеної вигоди потрібно зібрати документи, які можуть підтвердити майбутні доходи (наприклад, контракти), а також документи, які підтверджують доходи за попередні періоди [14].

Наявність дієвих фінансово-економічних важелів щодо відновлення і збереження не лише родючості ґрунтів, а і агоресурсного потенціалу регіонів в цілому, сприятиме ліквідації існуючих загроз для рівня екологічної і у тому числі продовольчої безпеки країни. Такі вимоги передбачають подальшу активізацію моніторингової та звітної діяльності щодо стану реалізації планів і впровадження системи заходів збалансованого землекористування та дотримання вимог збереження агоресурсного потенціалу за ринкових умов з урахуванням існуючої системної кризи. Підґрунтям вказаного компоненту є прозоре функціонування системи інформаційних потоків як щодо комплексного періодичного оцінювання і фіксації стану агроекологічних характеристик земель, контролю господарюючих суб'єктів щодо способів ведення господарства, стану землекористування, застосовувані технологічні прийоми. Ключовими індикаторами моніторингу мають бути показники якісного стану ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення, стан деградаційних процесів та опустелювання. Результати моніторингових обстежень повинні не лише констатувати стан погіршення чи покращення ґрунто-

ФІНАНСОВО-ЕКОНОМІЧНІ ІНСТРУМЕНТИ ЗБАЛАНСОВАНОГО ВИКОРИСТАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ЗЕМЕЛЬ

вого покриття, а висновки результатів моніторингових робіт повинні мати юридичну силу, щоб на їх основі приймати відповідні рішення щодо відповідальності за стан ґрунтів. Вирішення цих завдань вимагає суттєвих фінансових надходжень та організації сільськогосподарського виробництва з принципово нових позицій.

У цьому контексті логічним продовженням виступає стратегічний імператив фінансово-економічного забезпечення збалансованого використання земель сільськогосподарського призначення як ключового фактору відновлення і збереження агроресурсного потенціалу регіонів та розвитку сільських територій України. Забезпечення проведення на регулярній основі еколого-агрохімічних ґрунтових обстежень одночасно з ефективним веденням автоматизованої системи державного земельного кадастру на тлі задовільного фінансування заходів забезпечення прийнятнього стану агроекологічної безпеки сприятиме розвитку земельних відносин на збалансованому рівні використання земель.

Також досягти позитивних результатів для забезпечення збалансованого землекористування неможливо без відновлення пропорційної рівноваги між співвідношенням площ екологічно стабілізуючих угідь та територій з підвищеним рівнем антропогенного навантаження. Це потребує виведення з обігу деградованих, ерозійно уражених та малопродуктивних земель сільськогосподарського призначення під заліснення (залуження) площ із деградованими землями та виокремлення у складі земельного фонду адміністративно-територіальних утворень країни таких земельних угідь, що формують природно-заповідний фонд.

Впровадження комплексу заходів, які мають на меті забезпечення збалансованого землекористування, базуються на системі принципів:

ФІНАНСОВО-ЕКОНОМІЧНІ ІНСТРУМЕНТИ ЗБАЛАНСОВАНОГО ВИКОРИСТАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ЗЕМЕЛЬ

- комплексності – забезпечення системного охоплення всіх видів використання земель на всіх типах угідь з врахуванням необхідного набору якісних і кількісних показників стану земельних ресурсів та їх господарського використання;
- законодавчо-правової обґрунтованості – система заходів, що планується до впровадження для забезпечення збалансованого землекористування розробляється на основі чинного законодавства;
- структурованості – створення відповідної інституціональної та інших видів інфраструктурного підґрунтя для впровадження заходів збалансованого землекористування;
- пріоритетності збереження агроресурсного потенціалу – унеможливлення отримання прибутків підприємницької діяльності, і агровиробничого профілю перш за все, за рахунок надмірної експлуатації агроресурсного потенціалу та виснаження земель сільськогосподарського призначення без впровадження системи землеохоронних заходів з обов'язковою оцінкою їх результативності;
- індивідуальності – надає можливість врахування місцевих природно-кліматичних і еколого-економічних та соціально-економічних характеристик і особливостей при опрацюванні системи заходів забезпечення збалансованого рівня землекористування в регіоні і для земель сільськогосподарського призначення у тому числі;
- адаптованості – забезпечує вивчення і можливість залучення, адаптації до місцевих умов господарювання так званих, «кращих практик», тобто позитивного досвіду впровадження заходів збалансованого землекористування як вітчизняного, так і закордонного;

- відкритості– передбачає своєчасну у повному обсязі з достатнім рівнем деталізації при забезпеченні широкого доступу до інформації (за виключенням тієї, що становить державну чи комерційну таємницю) стосовно стану агроресурсного потенціалу, способу використання земель і перш за все, сільськогосподарського призначення, рівня і обсягів впровадження заходів збалансованого землекористування.

Очікуваним результатом комплексної реалізації перерахованих принципів є підвищення ефективності землекористування і продуктивності використання земель сільськогосподарського призначення, зокрема до середньоєвропейського рівня, формування ефективних ринків землі на засадах відкритості і прозорості, досягнення прийняттого рівня агроекологічної безпеки регіонів. Це буде мати позитивний вплив на рівень рентних платежів, який формується на основі врахування еколого-економічної ефективності господарювання, на вартість земельних ділянок. Тобто забезпечення збалансованого землекористування сприятиме підвищенню і збереженню родючості ґрунтів на сільськогосподарських землях, від чого залежить рівень рентабельності господарської діяльності, що підвищує вартість земельної ділянки. Отже, при збалансованому використанні земель сільськогосподарського призначення, за яким зберігаються максимально можливі, з врахуванням природно-кліматичних умов та ґрунтових відмін, показники родючості ґрунтів із позитивними прогнозами їх динаміки на перспективу, обсяги додаткових затрат агропідприємств будуть мінімальними.

Література до розділу 3:

1. Про схвалення Концепції Загальнодержавної цільової програми використання та охорони земель: розпорядженням Кабінету Міністрів України від 19.01.2022 р. № 70-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/70-2022-%D1%80#Text>.
2. Урядовий портал. URL: <https://www.kmu.gov.ua/news/shkodovovkilliu-za-pivroku-viiny-dosiahla-maizhe-1-tryliona-hryven-ruslan-strilets>.
3. Про затвердження Порядку визначення шкоди та збитків, завданих Україні внаслідок збройної агресії Російської Федерації: постанова Кабінету Міністрів України від 20.03.2022 р. № 326 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/326-2022-%D0%BF#Text>.
4. Методика визначення шкоди та збитків, завданих земельному фонду України внаслідок збройної агресії Російської Федерації: наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України 18.05.2022 р. № 295. URL: <https://minagro.gov.ua/npa/pro-zatverdzhennya-metodiki-viznachennya-shkodi-ta-zbitkiv-zavdanih-zemelnomu-fondu-ukrayini-vnaslidok-zbrojnoyi-agresiyi-rosijskoyi-federaciyi>.
5. Про затвердження Методики визначення розміру шкоди завданої землі, ґрунтам внаслідок надзвичайних ситуацій та/або збройної агресії та бойових дій під час дії воєнного стану: наказ Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України від 04.04.2022 р. № 167. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0406-22#Text>.
6. Порядок визначення та відшкодування збитків власникам землі та землекористувачам: постанова Кабінету Міністрів України від 19.04.1993 р. № 284. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/284-93-%D0%BF#Text>.
7. Меліоративні системи та споруди ДБН В.2.4-1-99: наказ Державного комітету будівництва, архітектури та житлової політики України від 25.06.1999 № 153. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0153241-99#Text>.
8. Про державну реєстрацію речових прав на нерухоме майно та їх обтяжень: Закон України від 01.07.2004 № 1952-IV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1952-15#Text>.
9. Про землі енергетики та правовий режим спеціальних зон енергетичних об'єктів: Закон України від 09.07.2010 № 2480-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2480-17#Text>.
10. Методика визначення розмірів шкоди, зумовленої забрудненням і засміченням земельних ресурсів через порушення природоохоронного законодавства: наказ Міністерства охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України від 27.10.1997 р. № 171. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0285-98#Text>.
11. Про затвердження нормативів гранично допустимих концентрацій небезпечних речовин у ґрунтах, а також переліку таких речовин: постанова

ФІНАНСОВО-ЕКОНОМІЧНІ ІНСТРУМЕНТИ ЗБАЛАНСОВАНОГО ВИКОРИСТАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ЗЕМЕЛЬ

Кабінету Міністрів України від 15.12.2021 р. № 1325. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1325-2021-%D0%BF#Text>.

12. Методика визначення розміру шкоди, заподіяної внаслідок самовільного зайняття земельних ділянок, використання земельних ділянок не за цільовим призначенням, псування земель, порушення режиму, нормативів і правил їх використання: постанова Кабінету Міністрів України від 25.07.2007 р. № 963. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/963-2007-%D0%BF#Text>.

13. Про затвердження Правил розроблення робочих проектів землеустрою: постанова Кабінету Міністрів України від 02.02.2022 №86. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/86-2022-%D0%BF#Text>.

14. Як аграріям правильно фіксувати збитки? URL: https://biz.ligazakon.net/analytics/213236_yak-agraryam-pravilno-fksuvati-zbitki.

РОЗДІЛ 4

СУПУТНИКОВИЙ МОНІТОРИНГ ДЕГРАДАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ ТА ОПУСТЕЛЮВАННЯ В СИСТЕМІ ФОРМУВАННЯ ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ

Тараріко О.Г., Ільєнко Т.В., Кучма Т.А.

Ключові слова: *опустелювання, деградація, ерозія ґрунту, дефляція, супутниковий моніторинг, індикатори, спектральні властивості, модель*

Загострення ризиків світової продовольчої безпеки викликано не лише високими темпами зростання населення у світі, але й змінами клімату та посиленням процесів опустелення та деградації сільськогосподарських земель. У результаті, з одного боку скорочується ресурс продуктивних ґрунтів, а з другого спостерігається збільшення використання зернових продовольчих ресурсів на виробництво біоенергії. Одним із викликів продовольчої безпеки, що істотно загострилися в умовах воєнного стану, зокрема в Україні, безумовно є посилення деградації земель і ґрунтів, спричинене веденням бойових дій. Згідно з попередніми оцінками загальна сума шкоди та збитків, завданих збройною агресією землям і ґрунтам України, становить 15,013 млрд дол. США [1].

Україна має високий природно-ресурсний потенціал агросфери і може забезпечувати не тільки національну, але й значною мірою загальносвітову місію продовольчої безпеки. Аграрне виробництво в нашій країні здійснюється на площі близько 42,0 млн га сільськогосподарських угідь, у т.ч. орних земель 32,5 млн га, а сільськогосподарські угіддя становлять близько 19% від загальноєвропейських, в т.ч. орні землі – майже 27%. Важливим у цьому відношенні є визначення динаміки та

просторового розповсюдження деградаційних процесів, які знижують продовольчий потенціал ґрунтів, особливо черноземів. Площа черноземних ґрунтів за різними оцінками становить від 15,6 до 17,4 млн га і у складі сільськогосподарських угідь основну частку яких займають орні землі. На більшій частині цих територій

існують ризики, пов'язані з коливанням погодних умов, особливо посушливих явищ, які посилюються в процесі глобального потепління.

За оцінками експертів деградація земель поширюється на 47,5% суші Землі, 69% з яких вже деградувало, у т.ч. 30% зрошуваних земель, 47% – богарних і 73% – пасовищних. Більш ніж у 110 державах світу існує загроза опустелювання. Негативні тенденції щодо деградації та опустелювання земель в Україні, а також виснаження родючості ґрунтів останніми десятиліттями набули глобального характеру, тобто охоплюють сільськогосподарські угіддя в усіх природно-кліматичних зонах.

Моніторинг процесів опустелювання та деградації земель традиційними наземними методами потребує удосконалення, у т.ч. із використанням супутникових систем. Сучасний розвиток дистанційного космічного знімання та геоінформаційних технологій відкриває принципово нові можливості для моніторингу агроландшафтів і систем землекористування в умовах змін клімату, зокрема таких процесів як ерозійна деградація та опустелювання земель, що особливо є актуальним в умовах потепління подальшої інтенсифікації використання цього невідновлюваного природного ресурсу та потепління клімату. Тому актуальним є використання сучасної супутникової інформації щодо визначення темпів процесів опустелювання, їх просторового розповсюдження, прояву критичних посушливих явищ для прийняття своєчасних відповідних управлінських рішень, корегування агротехнологій та систем

СУПУТНИКОВИЙ МОНІТОРИНГ ДЕГРАДАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ ТА ОПУСТЕЛЮВАННЯ В СИСТЕМІ ФОРМУВАННЯ ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ

землекористування, а також моніторингу ефективності виконання заходів боротьби з опустелюванням та деградацією земель сільськогосподарського призначення, що є важливим складовим елементом продовольчої безпеки як на національному, так і глобальному рівнях.

Складність та глобальний масштаб проблеми деградації земель та їх опустелювання було офіційно визнано на міжнародному рівні у 1977 р. на Конференції ООН щодо боротьби з опустелюванням. Було наголошено, що опустелювання та деградація земель, падіння родючості ґрунтів та їх забруднення створюють загрозу продовольчої безпеки країн. Ці негативні процеси супроводжуються інтенсифікацією емісії парникових газів, насамперед через де гуміфікацію ґрунтів, які у глобальному вимірі впливають на зміну клімату. Крім того деградація і опустелювання земель у багатьох країнах зумовили негативні соціально-економічні наслідки. Насамперед це поширення бідності, голоду, міграції населення і навіть локальних конфліктів. З метою консолідації міжнародних зусиль у вирішенні цих проблем 17 червня 1994 р. прийнято Конвенцію ООН «Про боротьбу з опустелюванням у тих країнах, що потерпають від серйозної посухи та/або опустелювання особливо в Африці (КБО)». Конвенцію ратифікували 50 країн, і вона набула чинності. 4 липня 2002 р. Верховна Рада України прийняла Закон України № 61-IV «Про приєднання України до КБО що і визначило місце Конвенції в правовому полі України. Необхідно наголосити, що у рамках КБО *опустелювання розглядається не як процес утворення пустель, а як будь-яка деградація земель під впливом природних чи антропогенних факторів, що особливо важливо для галузі сільськогосподарського виробництва. Деградація земель, за визначенням КБО, це зниження чи втрата біологічної і економічної продуктивності орних і зрошуваних земель чи пасовищ, лісів у посуш-*

СУПУТНИКОВИЙ МОНІТОРИНГ ДЕГРАДАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ ТА ОПУСТЕЛЮВАННЯ В СИСТЕМІ ФОРМУВАННЯ ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ

ливих, напівпосушливих і сухих субгумідних районах унаслідок господарської діяльності, вітрової і водної ерозії; погіршення фізичних, хімічних і біологічних чи економічних властивостей ґрунтів; а також втрати природного рослинного покриву [2].

Важливим є визначення чинників, що спричиняють опустелювання, і практичних заходів, необхідних для боротьби з опустелюванням і пом'якшення наслідків посухи. Для впровадження цього положення необхідно розробити стратегії і встановити пріоритети у боротьбі з опустелюванням і пом'якшення наслідків посухи. Необхідно досягти зміцнення систем продовольчої безпеки, зокрема засобів збереження і збуту продукції, особливо у сільських районах. Зміцнити потенціал готовності до посухи і ліквідації її наслідків. Вжити превентивних заходів щодо земель, які ще не зазнали впливу деградації або зазнали її лише частково. За підтримки неурядових організацій сприяти обізнаності місцевого населення і його участі у боротьбі з опустелюванням та деградацією земель. Ставиться завдання досягти зміни у землекористуванні для зменшення ступеня деградації земель; стійкого управління агроресурсами, у т.ч. земельними і водними, запровадити стійкі методи ведення сільського господарства, а також стійких іригаційних систем. Важливим також є *інтеграція у всесвітні інформаційні системи*, підсилення мереж науково-технічного співробітництва, систем моніторингу та інформаційних систем щодо пом'якшення наслідків посухи на сільське господарство, інформування населення про проблеми опустелювання земель та посухи, а також про можливість синергічно поєднувати розв'язання існуючих проблем із заходами адаптації до змін клімату.

Однак незважаючи на всі зусилля на міжнародному, регіональному та національному рівнях, досі істотного вирішення питань щодо подо-

лання опустелювання та деградації земель не відбулось. Особливо це стосується земель сільськогосподарського призначення, на яких дедалі в більших масштабах спостерігаються процеси ерозійної деградації, дегуміфікації, виснаження родючості, засолення, підтоплення, підкислення, переущільнення тощо.

Відповідно до підсумкового документа «Майбутнє, якого ми прагнемо» Всесвітнього саміту зі сталого розвитку «Ріо+20» (2012 р.) задекларовано орієнтацію на досягнення *нейтрального рівня деградації земель* у світі. Згідно з рішенням XI Конференції сторін КБО, було створено Міжурядову робочу групу та запропоновано таке визначення нейтрального рівня деградації земель: «Це – стан, коли кількість здорових та продуктивних земельних ресурсів, необхідних для підтримання життєво важливих екосистемних послуг, залишається сталою або збільшується у визначених часових та просторових рамках». Важливим у цьому аспекті є встановлення базового (вихідного) рівня деградації земель, особливо сільськогосподарського призначення, їх моніторинг за методиками і стандартами країн ЄС. Як базові (вихідні) показники нейтрального рівня деградації ґрунтів на глобальному рівні пропонують використовувати такі три рамкові індикатори: поточний стан земель; рівень їх продуктивності; запаси органічного вуглецю у ґрунті [2].

Однак за інтенсивного використання земельних ресурсів у агро-сфері України, у т.ч. за надвисокої розораності сільськогосподарських угідь та розповсюдження ерозійних та інших деградаційних процесів у агроландшафтах, на національному рівні доцільно додатково використовувати індикатори, що характеризують небезпеку прояву ерозійних процесів, такі як: співвідношення загальної площі орних земель до площі еродованих; співвідношення загальної площі посівів до площі про-

сапних культур (кукурудзи, соняшнику та цукрових буряків); відношення загальної площі земель до площі, яку займають яри.

На сесії Генеральної Асамблеї ООН (Нью-Йорк, 2015) було погоджено глобальні Цілі Сталого Розвитку (ЦСР), які закликають всі країни до захисту і впровадження сталого використання наземних екосистем. Зокрема, ЦСР 15.3 спрямовано на «боротьбу з опустелюванням і відновлення деградованих земель та ґрунтів, а також створення Світу, в якому деградацію земельних ресурсів буде нейтралізовано.

В Україні позитивним у цьому аспекті є розпорядження КМ України щодо створення Концепції боротьби з деградацією та опустелюванням земель (КБО) (2014 р.) [3] та Національного плану дій (2016 р.) з реалізації положень КБО, яким передбачено підвищення ефективності державної політики щодо раціонального використання та охорони земель, особливо сільськогосподарського призначення [4].

Моніторинг розвитку процесів опустелення є одним із пріоритетних напрямів політики КБО та Європейського Союзу зі збереження ресурсної бази для забезпечення життєдіяльності в світі, оскільки опустелювання і посуха є проблемами глобального масштабу, оскільки вони впливають на всі регіони світу. Опустелювання за КБО – це процес неповоротної зміни ґрунту і рослинності й зниження біологічної продуктивності, який в екстремальних випадках може призвести до повного руйнування біосферного потенціалу і перетворення території в пустелю.

Додатком V до КБО передбачено сприяння підсиленню мереж систем моніторингу процесів опустелювання та створення інформаційних систем на всіх рівнях, а також їх інтеграції, де це можливо, у всесвітні інформаційні системи. Водночас належним спеціалізованим інституціям запропоновано: забезпечити надання ураженим країнам – Сторонам

Конвенції відповідних даних за вище наведеними індикаторами з глобальних джерел для їх валідації.

Вирішення проблеми опустелювання та деградації земель є надзвичайно актуальною для України і впливає не лише на врожайність та якість сільськогосподарської продукції, але й завдає значних економічних збитків. До найбільш масштабних деградаційних процесів, характерних для нашої країни необхідно віднести водну і вітрову ерозію ґрунтів. Суховії, посухи та пилові бурі стали характерними не тільки для степової зони України, але й для природно-кліматичних зон Лісостепу і Полісся. Ці процеси є найбільш небезпечними для сільського господарства країни. Визначення кризових територій, негативних факторів, що сприяють опустелюванню та ерозійній деградації земель досить складно забезпечити проведенням моніторингу лише традиційними наземними методами. Тому з метою імплементації положень КБО на національному рівні актуальним є вдосконалення системи моніторингу земель та ґрунтів, прояву процесів їх опустелювання та деградації шляхом залучення потенціалу аерокосмічних даних.

Чинники опустелювання та їх індикатори. Для ефективного використання супутникової інформації важливим є систематизація процесів опустелювання та деградації земель (табл. 1) та узгодження їх з дистанційними супутниковими індикаторами (табл. 2).

Під ступенем опустелюванням ерозійно небезпечних агроландшафтів в умовах змін клімату необхідно розуміти деградацію земель яка призводить до погіршення умов вологозабезпечення посівів, посилення аридності клімату, як наслідок зниження продуктивності агроecosystem. Важливим у цьому відношенні є виконаний аналіз розвитку методології

СУПУТНИКОВИЙ МОНІТОРИНГ ДЕГРАДАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ ТА ОПУСТЕЛЮВАННЯ В СИСТЕМІ ФОРМУВАННЯ ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ

визначення індексу посушливості викладений у монографії А. Бабича і А. Бабич-Побережна [5]

Індекси посушливості та опустелювання. Нині використовується більше 100 індексів визначення посушливості. Продовжують з'являтися їх нові модифікації. Але не дивлячись на всю різноманітність показників, які характеризують настання посушливості основними, серед них є вологозабезпеченість рослинності. Визначення ступеня опустелювання агроландшафтів визначають за динамікою у часі таких показників:

- вміст вологи у посівному та метровому шарах ґрунту;
- прояв водної і вітрової ерозії;
- зменшення глибини гумусового шару ґрунту та вмісту гумусу;
- кількість пилових бур та їх просторове розповсюдження.

Таблиця 1

Процеси опустелювання та деградації земель

Категорія	Тип	Підтип
1	2	3
Ерозія ґрунтів	Водна ерозія	Площинна ерозія
		Лінійна яружна ерозія
		Зсуви та осідання
	Вітрова ерозія	Дефляція
		Замулення
	Механічна ерозія	При виконанні технологічних операцій обробітку ґрунту на схилах
Деградація ґрунтів	Фізична деградація	Зменшення шару гумусу
		Дестабілізація структурних агрегатів
		Утворення кірки на поверхні

РОЗДІЛ 4

СУПУТНИКОВИЙ МОНІТОРИНГ ДЕГРАДАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ ТА ОПУСТЕЛЮВАННЯ В СИСТЕМІ ФОРМУВАННЯ ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ

		Переущільнення
		Переосушення
		Підтоплення
		Просідання
	Хімічна деградація	Дефіцит поживних речовин
		Підкислення
		Засолення
	Біологічна деградація	Забруднення
		Зменшення біомаси живої речовини ґрунту
		Зменшення кількості мезофауни в ґрунті
		Зниження біорізноманіття
Деградація рослинного покриву	Зменшення проєктивного покриття рослинності	
Інші деградації	Відкритий кар'єрний видобуток	
	Радіоактивне забруднення	
	Деградація внаслідок військових дій і конфліктів	

Джерело: сформовано авторами

Під ступенем опустелюванням ерозійно небезпечних агроландшафтів в умовах змін клімату необхідно розуміти деградацію земель яка призводить до погіршення умов вологозабезпечення посівів, посилення аридності клімату, як наслідок зниження продуктивності агроєкосистем. Важливим у цьому відношенні є виконаний аналіз розвитку методології визначення індексу посушливості викладений у монографії А. Бабича і А. Бабич-Побережна [5].

Таблиця 2

Дистанційні ознаки процесів опустелювання та деградації земель

Процеси опустелення	Дистанційні ознаки
Водна ерозія ґрунту Вітрова ерозія	- цифрові моделі рельєфу; - ознаки ерозії (візуальні характеристики); - оголені поверхні, спектральні характеристики, спектральні індекси (індекс вапна, індекс вмісту органічної речовини, індекс вмісту заліза, індекс мінералізації); - рослинний покрив, вегетаційні індекси (BI, BI _{re} , RI, RI _{re} NDVI, TSAVI).
Посушливість	- кліматичні параметри, спектральні індекси (VCI, TCI, ID, IS); - вологість ґрунту, спектральні індекси (NDDI, WSVI); - рослинний покрив, спектральні індекси (NDVI, NDWI, NWI, CWSI).
Затоплення	спектральні індекси, NDVI.
Деградація рослинного покриву	Веgetаційні індекси (NDVI, NDVI _{re} , SAVI, VHI).
Чутливість до опустелення	Комплексний індекс чутливості до опустелювання (DSI).

Джерело: сформовано авторами

Серед індексів посушливості, які враховують більше одного параметра середовища, необхідно відмітити показники, що представляють собою комбінації значень температури повітря і кількості опадів на даному інтервалі часу. Ці індекси можуть бути ефективно відкалібровані для порівняно однорідних природно-кліматичних умов, які характеризуються високою негативною кореляцією між температурою повітря і опадами в літній період. Було запропоновано підхід для моніторингу умов зволоження на території виробництва зерна, який оснований на сумісному аналізі заданої величини для місячних значень температури

повітря і кількості опадів та оцінці площі їх поширення. Як індекс засухи розглядається частка площі регіону (%), де температура повітря вище норми на 1°C і більше, а кількість опадів менше норми на 20% і більше. Такий підхід використаний для аналізу засух на території Північної Європи за результатами чисельного моделювання для XX і XXI ст.

Робилися спроби створення простих індексів посушливості, прямо або побічно відображаючих значення випаровування у виникненні ґрунтової засухи. Деякі з цих індексів використовуються для характеристики умов посушливості, наприклад, радіаційний індекс сухості за Будико [6], індекс пожежної небезпеки [7] та ін. Найбільш поширеним індексом цього типу є гідротермічний коефіцієнт (ГТК) Селянінова, який є відношенням суми опадів (мм) до суми активних середньодобових температур повітря за той же період року, помножений на 0,1. Підтвердженням обґрунтованості ГТК як показника зволоженості території є добре співпадіння деяких ізолій ГТК з межами ландшафтних зон (північна межа степової зони європейської частини добре співпадає з ізолією ГТК = 1 за червень-серпень, а північна межа пустелі - з ізолією ГТК = 0,5).

Для моніторингу посушливості на тривалих часових інтервалах широко використовується індекс Пальмера PDSI (Palmer Drought Severity Index), який базується на використанні доступних метеорологічних даних (температури повітря і опадів), а також локальних констант, що характеризують вологість ґрунту. На основі цих вхідних величин за допомогою схеми вологопереносу в ґрунті визначаються реальні і потенційні значення евапотранспірації, а також інші складові водного балансу розраховується стандартний індекс PDSI [7]. Сама процедура побудови індексу є рецесивною: значення індексу Пальмера на

відповідному часовому інтервалі залежить від його значення за попередній рік, що забезпечує врахування кумулятивного ефекту тривалих періодів дефіциту вологи.

До недоліків процедури побудови індексу Пальмера відносять, неврахування впливу снігового покриву і промерзання ґрунту, а також використання універсальних констант для різних кліматичних умов. Згодом були запропоновані багаточисленні модифікації індексу Пальмера, які істотно удосконаливали базовий метод. Так, наприклад, велику групу модифікованих показників Пальмера утворюють індекси, що мають гідрологічну спрямованість і розраховані для річкових басейнів. Всі ці індекси, як і вихідний показник PDSI, враховують кумулятивний ефект і побудовані на основі рівняння водного балансу. При їх створенні використовувались не тільки дані про опади і температуру повітря, а й додаткові характеристики, зокрема дані про сніговий покрив.

Серед нових індексів виявлення кліматичних змін посушливості, слід відмітити індекс SPEI, який засновано на двомірному розподіленні і який враховує, поряд із кількістю опадів, значення евапотранспірації, що виявилось корисним під час аналізуванні змін посушливості, які відбуваються в умовах глобального потепління.

У практичній роботі при визначенні посушливості доцільно паралельно використовувати різні індикатори та індекси. Цікавим у цьому відношенні є система моніторингу і аналізу засух NADM (North American Drought Monitor) для північноамериканського континенту. Завданням цієї системи було стеження як за короткочасними змінами посушливості від декількох днів до декількох місяців, істотним для сільськогосподарського і лісового господарства, так і за довготривалими змінами (від декількох місяців до декількох років), що мають гідрологічні наслідки і пред-

ставляють великий інтерес у контексті кліматичних змін. У цій системі використовують різні модифікації індексу Пальмера, в т.ч. стандартизований індекс кількості опадів, прогноз кількості опадів, вегетаційні індекси, отримані за супутниковими даними і модельні оцінки вологості ґрунту.

В огляді Глобальне водне партнерство Центральної та Східної Європи (2015) представлено Керівництво для підготовки Планів управління посухами. Розробка і впровадження в контексті Водної Рамкової Директиви ЄС, Глобальне водне партнерство Центральної та Східної Європи, наведено аналіз існуючих підходів для оцінки посух в країнах Східної Європи для оцінки довгострокових серій метеорологічних даних. В Угорщині використовується індекс Palfay та відповідний індекс посухи, який базується на місячних величинах, які розраховуються з використанням статистичних даних, кількості опадів та температури з урахуванням сезонних кліматичних умов. За результатом виділяється шість категорій інтенсивності посухи. В Словенії розподіл опадів є одним з основних критеріїв визначення наявності посухи у регіонах. Розроблений індекс посухи Decada спеціально для моніторингу посухи та її впливу на основні сільськогосподарські культури. У Чеській Республіці метеорологічна характеристика посухи виконується на основі оцінки найвищої місячної кількості опадів та місячної температури і їх комбінації. Інтенсивність посух оцінювалась по 6 категоріям посух для температури та опадів. У Румунії для визначення посухи використовується індикатори вологості ґрунтів відповідно до їх водного балансу та оцінки водних ресурсів із використанням гідрологічних, гідрогеологічних та метеорологічних даних.

В останні десятиріччя для аналізу умов посушливості використовується супутникова інформація, яка базується на зв'язках стану рослинності з її спектральними відбивними властивостями за різних умов вологозабезпечення. За даними дистанційного зондування в різних спектральних діапазонах розраховують багаточисельні показники, що характеризують стан рослинності.

Для оцінки умов посушливості за супутниковими даними в сезон вегетації найчастіше використовують вегетаційний індекс NDVI (Normalized Difference Vegetation Index), який визначається як різниця вимірених значень інтенсивності відбитого випромінювання в червоному і ближньому інфрачервоному спектральних діапазонах, нормована на суму цих величин. Для зеленої рослинності індекс, зазвичай, приймає значення від 0,2 – початок вегетації до 0,8 – досягнення максимальної зеленої біомаси [9].

Для врахування основних природних чинників під час оцінювання схильності території до опустелювання розроблено індекс чутливості до опустелювання *DSI* (*Desertification Sensitivity Index*) як функцію *індексів якості рослинності VQI, ґрунту SQI і клімату CQI*.

$$DSI = (SQI * CQI * VQI)^{1/3} \quad (1.1)$$

Кожен із цих індексів є комбінацією інших індексів, які визначаються відповідно до природно-кліматичних умов, категорій використання сільськогосподарських угідь. Зокрема, на рис. 1 наведено схему отримання індексу *DSI* для територій, схильних до опустелювання. Індекси якості рослинності *VQI*, ґрунту *SQI* і клімату *CQI* відповідно до схеми є функціями їх складових (індексів чинників другого рангу):

$$VQI = (I_{Ep} * I_{Dr} * I_{Vc})^{1/3}, \quad (1.2)$$

СУПУТНИКОВИЙ МОНІТОРИНГ ДЕГРАДАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ ТА ОПУСТЕЛЮВАННЯ В СИСТЕМІ ФОРМУВАННЯ ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ

де I_{Er} , I_{Dr} , I_{Vc} – індекси рослинного покриву, посухостійкості, захисту від ерозії відповідно;

$$SQI = (I_p * I_t * I_d^{1/4} * I_s), \quad (1.3)$$

де I_p , I_t , I_d , I_s – індекси материнської породи, текстури ґрунту, глибини ґрунту, градієнта нахилу відповідно; $CQI = (I_r * I_a)^{1/2}$,

де I_r , I_a – індекси опадів і посушливості відповідно.

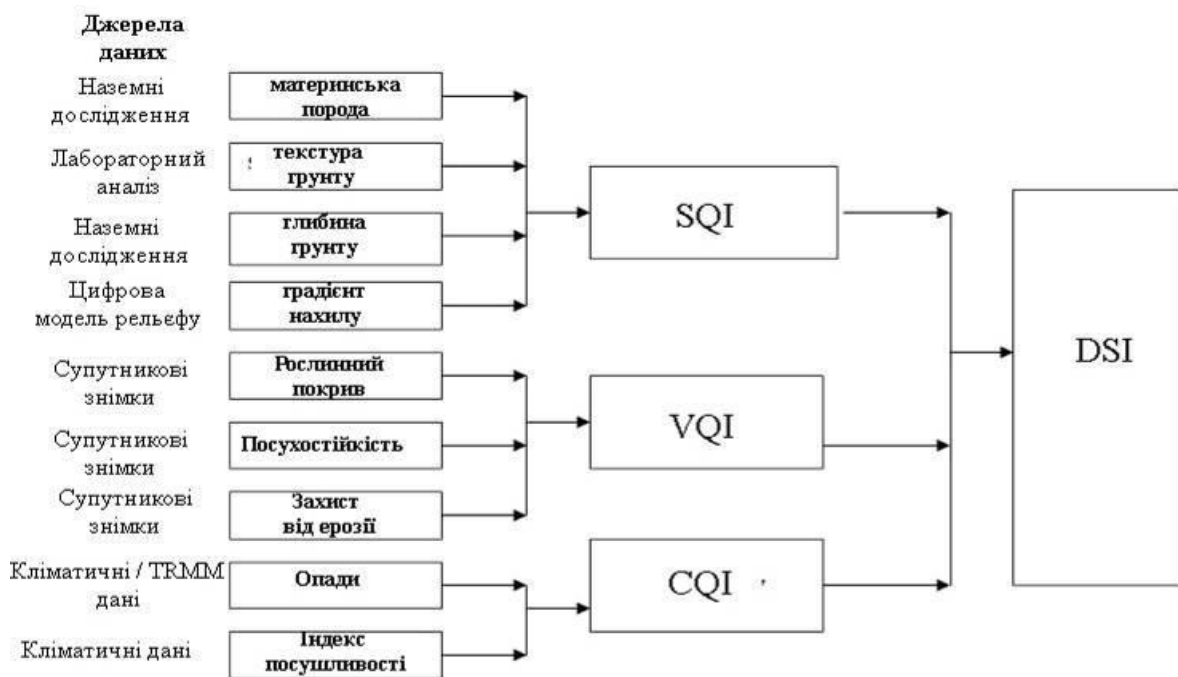


Рис. 1. Схема отримання індексу DSI

Джерело: сформовано авторами

Моніторинг та моделювання ерозійної деградації ґрунтів за супутниковими даними. Спостереження за поверхнею Землі засобами дистанційного зондування з космосу є важливим інструментом для моніторингу та прийняття рішень у контексті боротьби з деградацією земель та їх опустелюванням, що охоплює широкий спектр методів для вимірювання значної кількості різноманітних екологічних параметрів і

СУПУТНИКОВИЙ МОНІТОРИНГ ДЕГРАДАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ ТА ОПУСТЕЛЮВАННЯ В СИСТЕМІ ФОРМУВАННЯ ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ

процесів. Залежно від довжини хвилі і природи електромагнітного випромінювання, яке фіксує сенсор супутникової системи, дистанційне зондування формує збір даних про процеси в атмосфері, океані, на поверхні землі, а також про гірські породи, ґрунт, рослинність, водні об'єкти, льодовики, сніговий покрив тощо. Інтерпретація даних ДЗЗ у поєднанні з математичними рівняннями, алгоритмами та моделями забезпечує перетворення даних у моніторингову інформацію для прийняття оптимальних та своєчасних рішень на різних рівнях управління.

Перелік таких систем, назви сенсорів та їх основне призначення наведено у таблиці 3. З наведеного переліку супутникових систем високого просторового розрізнення дані Європейського космічного агентства (ESA) та NASA поширюються безкоштовно. Супутникові системи ERS та ENVISAT наразі завершили місію, однак їх дані доступні, не втратили свою цінність і використовуються для ретроспективних досліджень. Отже, значна кількість даних різних супутникових систем дає змогу отримувати інформацію про наземний покрив фактично на безперервній основі.

Таблиця 3

Супутникові системи високого просторового розрізнення

Назва супутника	Просторове розрізнення	Оператор (установа)	Застосування
Sentinel-1	10 м	ESA	Дані С-діапазону (радіолокаційний) для структури поверхні, в т.ч. цифрові моделі рельєфу, динаміка снігового, льодового покриву, хімія атмосфери
Envisat	12,5 м	ESA	Дані С-діапазону (радіолокаційний) для структури поверхні, в т.ч. цифрові моделі рельєфу, динаміка снігового, льодового покриву, хімія атмосфери

РОЗДІЛ 4

СУПУТНИКОВИЙ МОНІТОРИНГ ДЕГРАДАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ ТА ОПУСТЕЛЮВАННЯ В СИСТЕМІ ФОРМУВАННЯ ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ

ERS-1, 2	20 м	ESA	Радіолокаційні дані, природні ресурси, фізична океанографія, геодезія, наземні та атмосферні дослідження
Sentinel-2	10 м	ESA	Наземний покрив, маска посівних площ, ґрунтові неоднорідності, ландшафтна структура
SPOT-4, 5, 6	від 2,5 м	CNES	Наземний покрив, сільське і лісове господарство, цифрові моделі рельєфу, моніторинг довкілля
Landsat-7, 8	15–120	USGS/NASA	Природні ресурси, наземний покрив, сільське і лісове господарство, моніторинг довкілля
Terra	15 м	USGS/NASA	
RapidEye	5,6 м	PlanetLab	Підтримка моніторингу земель та відповідних послуг, оновлення топокарт до масштабу 1:25 000
EROS A, B	70 см	Israel Aircraft Industries	Наземний покрив, сільське і лісове господарство, цифрові моделі рельєфу, моніторинг довкілля, оновлення ортофотопланів до масштабу 1:2 000
IKONOS-2	82 см	DigitalGlobe	
QuickBird	65 см	DigitalGlobe	
GeoEYE-1	50 см	DigitalGlobe	
WorldView-1, 2, 3,4	31 см	DigitalGlobe	
Pleiades-1	50 см	CNES	
Planet	3 м	PlanetLab	Підтримка моніторингу земель та відповідних послуг, оновлення топокарт до масштабу 1:25 000.
Січ-2-30	до 10 м		Працює у тестовому режимі.

Джерело: [10]

Наразі кілька десятків супутникових систем спостереження за Землею з високим просторовим розрізненням (від 30 см до 15 м)

здійснюють космічну зйомку у навколоземному просторі у різних спектральних діапазонах.

Місія програми «Копернікус» (Copernicus), відома раніше під назвою GMES (Global Monitoring for Environment and Security – Глобальний моніторинг задля довкілля та безпеки), має шість головних тематичних напрямів: земля, море, атмосфера, кліматичні зміни, надзвичайні ситуації та безпека. Ефективність програми «Копернікус» базується на таких основних принципах: вдосконалення технічних характеристик сенсорних систем, політика відкритого та безкоштовного розповсюдження даних, забезпечення глобального (планетарного) та довготривалого (понад 10 років) покриття супутниковими даними.

На рис. 2 наведено фрагмент космічного знімку типового ерозійно небезпечного агроландшафту. На знімку чітко зафіксовано масштабний характер водно-ерозійних процесів. Світлий колір є характерним для різного ступеня еродованих відмінностей ґрунтів, які становлять близько 50% від загальної площі орних земель досліджуваного ландшафту.



Рис. 2. Загальний вигляд ерозійно небезпечного ландшафту (Шполянський р-н Черкаської обл., знімок Sentinel-2, 18.04.2016):

- 1 – сильно еродований ґрунтовий покрив; 2 – полезахисні лісосмуги;
3 – заліснений яр; 4 – земельні паї; 5 – населені пункти; 6 – ліс

Вітрова ерозія у деякі роки завдає непоправної шкоди ґрунтам, агро-екосистемах та навколишньому природному середовищу загалом. Як правило, катастрофічні пилові бурі (чорні бурі) проявляються з періодичністю в 5–7 років, коли швидкість вітру перевищує 17–18 м/с, а локальні – місцевого та агротехнологічного характеру – майже щорічно. Важливим є просторовий моніторинг цього небезпечного явища, яке може розповсюджуватись на площі до 5–6 млн га, що особливо характерно для зони Степу, під час проходження кліматичних фронтів. У епіцентрі таких пилових бур втрати ґрунту досягають 50–100 т/га, знищуються посіви не тільки ярових, але й озимих культур. Отже супутни-

СУПУТНИКОВИЙ МОНІТОРИНГ ДЕГРАДАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ ТА ОПУСТЕЛЮВАННЯ В СИСТЕМІ ФОРМУВАННЯ ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ

кові дані є ефективним інструментом оцінювання просторового розповсюдження вітрової ерозії (дефляції) ґрунтів. Необхідно наголосити, що імовірність прояву вітрової ерозії зростає. Насамперед це пов'язано зі збільшенням у поверхневому шарі ерозійно небезпечних часток ґрунту розміром менше 1 мм, які утворюються в процесі передпосівного обробітку ґрунту особливо під просапні культури. роки дефляція може досить інтенсивно проявлятися і в зимовий період.

Навесні 2020 р. незвичайна пилова буря охопила Українське і Білоруське Полісся. За даними супутникових знімків Sentinel-5P UV Aerosol Index, що містить інформацію про концентрацію аерозолів (дрібнодисперсного пилу) встановлено, що територія масштабного прояву дефляції поверхні ґрунту охопила до 3,5 млн га (рис. 3).

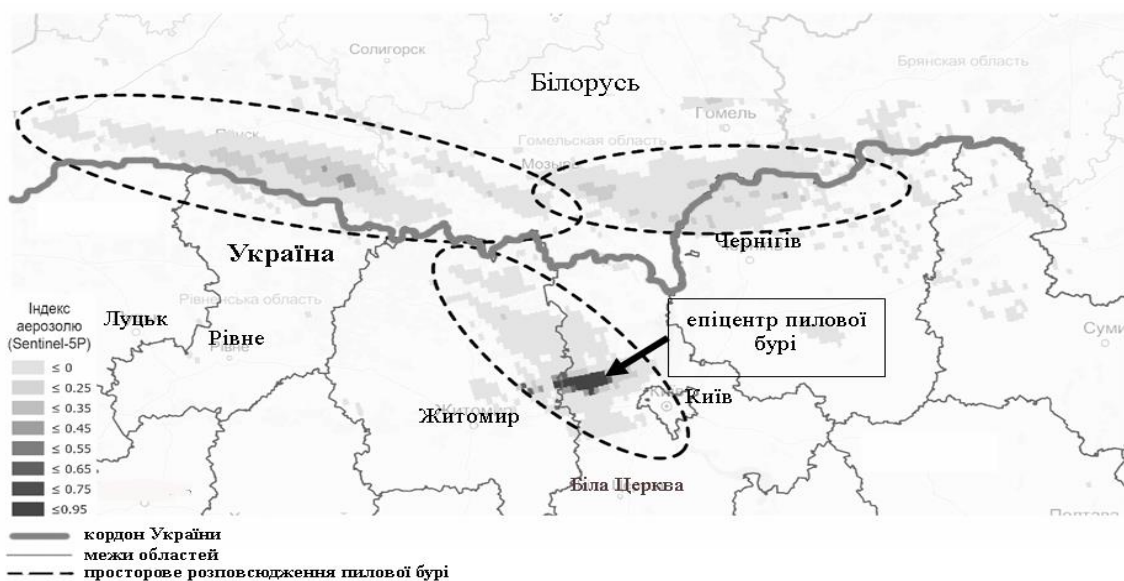


Рис. 3. Поширення пилової бурі на території Українського і Білоруського Полісся за даними супутника Sentinel-5P UV Aerosol Index (16.04.2020 р.)

Джерело: [11]

На опрацьованому супутниковому знімку (рис. 3) виділяється територія з дуже високою концентрацією аерозолей, яку можна характери-

зувати як епіцентр пилової бурі на межі Київської і Житомирської областей на площі близько 88 тис. га. Як видно на знімку така досить масштабна пилова буря в зоні Українського і Білоруського Полісся імовірно була спричинена насамперед дефіцитом вологи навесні 2020 р., передпосівним обробітком, який сприяв розпушенню поверхні ґрунту, занадто високою для умов Полісся розораністю сільськогосподарських угідь, низькою протиерозійною стійкістю дерново-підзолистих ґрунтів, а також поривчастим вітром зі швидкістю до 20-22 м/с. Такі масштабні пилові бурі мають низку негативних економічних та екологічних наслідків у вигляді пошкодження посівів і забруднення повітря частками ґрунту в якому містяться хімічні добрива, пестициди, а також радіонукліди, що призводить не лише до втрати ресурсів, зниження урожайності культур. Але й зростання ризиків для здоров'я населення.

Визначення проявів деградації та опустелювання земель за спектральними властивостями ґрунтів. Індикація деградації ґрунтового покриву за даними дистанційного зондування пов'язана з оцінкою визначальних факторів ерозії, до яких належать властивості ґрунту, рослинності, рельєфу і характер використання території.

Ознаки вищезазначених об'єктів визначаються за наземною калібрувальною інформацією. Для визначення ознак об'єкту необхідною є процедура отримання наземної калібрувальної інформації. Для визначення характеристик і стану ґрунтового покриву (вміст гумусу, рівень змитості тощо) за даними наземних приладів і наземних обстежень визначаються регресійні моделі і дешифрувальні ознаки.

Наземні тестові спостереження. У процесі обробки супутникової інформації різної роздільної здатності важливе значення має наземна тестова (завіркова) інформація для різних типів ґрунтів та видів деградації в

агроландшафтах (водна ерозія, дефляція, підтоплення, покриття тощо). Що до ґрунтів то наземні спостереження в оптимальному режимі виконуються на площах без рослинності, тобто навесні перед посівом або восени після збирання врожаю. Але процеси опустелювання та деградації ґрунтів можливо визначити і за показником NDVI та інших індикаторів, у т.ч. які характеризують стан вологозабезпеченості агрофітоценозів. Тому необхідна тестова наземна інформація щодо стану рослинності, зокрема наростання біомаси, площі листової поверхні, проективного покриття та інших параметрів росту рослинності. Такі наземні спостереження виконуються на спеціально створених тестових полігонах у межах агроландшафтів відповідно до ДСТУ 7307: 2013 "Дистанційне зондування Землі з космосу. Наземні дані щодо контролю стану посівів і продуктивності сільськогосподарських культур. Загальні положення", СОУ 01.1-37-907:2011 "Дистанційне зондування Землі з космосу. Наземні обстеження посівів. Класифікатор об'єктів і функцій" та за методичних рекомендацій.

Виявлення ознак деградації ґрунтів. Візуальне дешифрування проходить за логічною схемою: розпізнавання – класифікація – інтерпретація. Зокрема, водну ерозію ґрунтів поділяють на два головні види: площинну, коли ґрунтовий покрив схилу більш менш одноманітно пошкоджений ерозією, і лінійну або яружну, коли змив і наступний за ним розмив ґрунтів відбуваються локально внаслідок чого на першому етапі утворюються невеликі розмиви уздовж схилу, які надалі можуть перетворюватися на яри (рис. 4). При значному розвитку ці два види водної ерозії - площинна і лінійна - виступають як чітко різні явища.

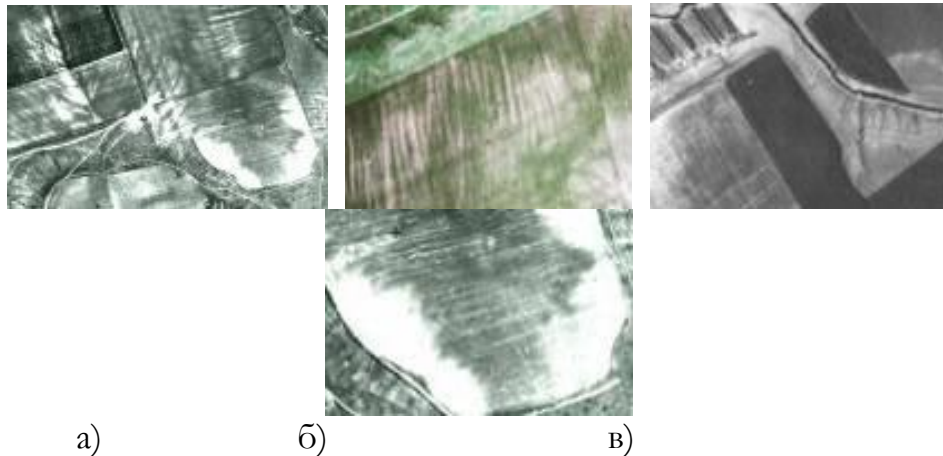


Рис. 4. Зображення проявів ерозійної деградації ґрунтового покриву

на матеріалах дистанційного зондування:

- а) прояви ерозійної деградації ґрунтів схилів; б) мікроулоговинна ерозія;
в) яружна ерозія; г) площинна ерозія*

Джерело: сформовано авторами

Сприйнятливість ґрунтів до ерозії, визначається такими його властивостями, як: текстура, структура, водопроникність, щільність, пористкість та вміст органічних речовин. Такі властивості ґрунту, як текстура, вміст органічних речовин, вологи, оксидів заліза і ґрунтових мінералів впливають на спектральний коефіцієнт відбиття ґрунту, що дає можливість класифікувати стан поверхні [12, 13, 14].

Змив верхніх шарів ґрунту також призводить до змін спектральних характеристик поверхні (рис. 5). Внаслідок змиву верхніх генетичних горизонтів зменшується вміст гумусу та сполук заліза у верхньому біологічно активному шарі ґрунту. Тому поверхня освітлюється, а на сильноеродованих ґрунтах ґрунтоутворювальна порода поступово стає видимою на поверхні [15]. Це зумовлює зміну забарвлення верхнього шару ґрунтового покриву і, відповідно, зміни в його спектральних яскравостях (рис. 5). Якщо ці зміни добре відомі і кількісно визначені, то за даними багатозональних космічних зніманих можна давати просторові і

часові оцінки інтенсивності ерозійних процесів. Використання систем багатозонального і гіперспектрального знімання дає змогу отримувати кількісні характеристики спектрального відбиття та випромінювання і формалізувати процеси моделювання, що уможливає застосування автоматизованої класифікації еродованих земель.

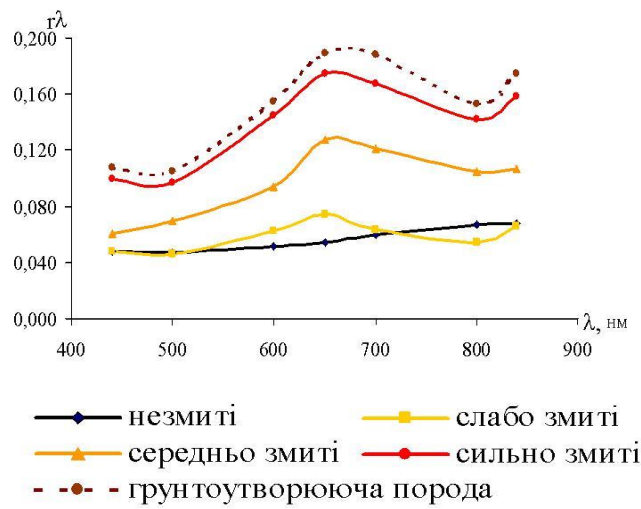


Рис. 5. Спектральні характеристики різного ступеня деградованих ґрунтів

Джерело: сформовано авторами

Моделювання ерозійної деградації ґрунтів за супутниковими даними. Своєчасна оцінка негативних явищ в агроландшафтах, визначення динаміки їх трансформації має важливе значення для розробки і реалізації відповідних заходів та корегування господарської діяльності в межах сільськогосподарських територій і моніторингу виконання заходів боротьби з опустеленням.

Відповідність посівів сільськогосподарських культур до рельєфу. Ризик виникнення та інтенсивність ерозійних процесів зумовлено ухилом та довжиною схилу, а також культурами, що на них вирощуються. Зокрема, ці процеси посилюються за вирощування на схилах про-

сапних культур. Інтенсивність втрат ґрунту значно зменшується за розміщення на цих площах культур суцільного посіву. Зокрема, багаторічні трави сприяють не лише зменшенню ерозійних процесів до мінімуму, але й очищенню поверхневого стоку, який надходить у малі річки та ставки. Отже, важливим у цьому аспекті є контроль дотримання ґрунтозахисних сівозмін, тобто відповідності структури посівів кутам нахилу схилів. Ефективною у цьому відношенні є система землекористування з контурно-меліоративною організацією території, яка базується на диференційованому використанні земель шляхом їх поділу на три еколого-технологічні групи (ЕТГ): 1. ЕТГ - плато та ухили до 3 градусів із повнопрофільними і слабозмитими ґрунтами, 2. ЕТГ - ухили до 3=5 градусів зі слабоеродованими і середньо змитими ґрунтами і 3 ЕТГ - ухили понад 5 градусів із сильнозмитими ґрунтами. На землях першої ЕТГ розміщуються інтенсивні зерно – просапні сівозміни, 2 ЕТГ - ґрунтозахисні зерно-трав'яні сівозміни. Землі ЕТГ потребують консервації шляхом виведення з орних та включення їх у склад природних угідь.

Отже важливим є контроль відповідності наявної структури посівних площ і сівозмін рельєфу та ступеню еродованості ґрунтів. Алгоритм аналізу структури посівів відповідно до рельєфу за супутниковими даними наведено на рис. 6.

1

СУПУТНИКОВИЙ МОНІТОРИНГ ДЕГРАДАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ ТА ОПУСТЕЛЮВАННЯ В СИСТЕМІ ФОРМУВАННЯ ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ



Рис. 6. Логічна схема аналізу структури землекористування і посівів відповідно до рельєфу

Джерело: розроблено авторами

Дані ДЗЗ високого просторового розрізнення в поєднанні з геопросторовими даними щодо кількісних показників (морфометричних характеристик) рельєфу (зокрема кутів нахилу) дають змогу в оперативному режимі визначати нормативи дотримання ґрунтозахисних сівозмін (рис. 7).

СУПУТНИКОВИЙ МОНІТОРИНГ ДЕГРАДАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ ТА ОПУСТЕЛЮВАННЯ В СИСТЕМІ ФОРМУВАННЯ ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ

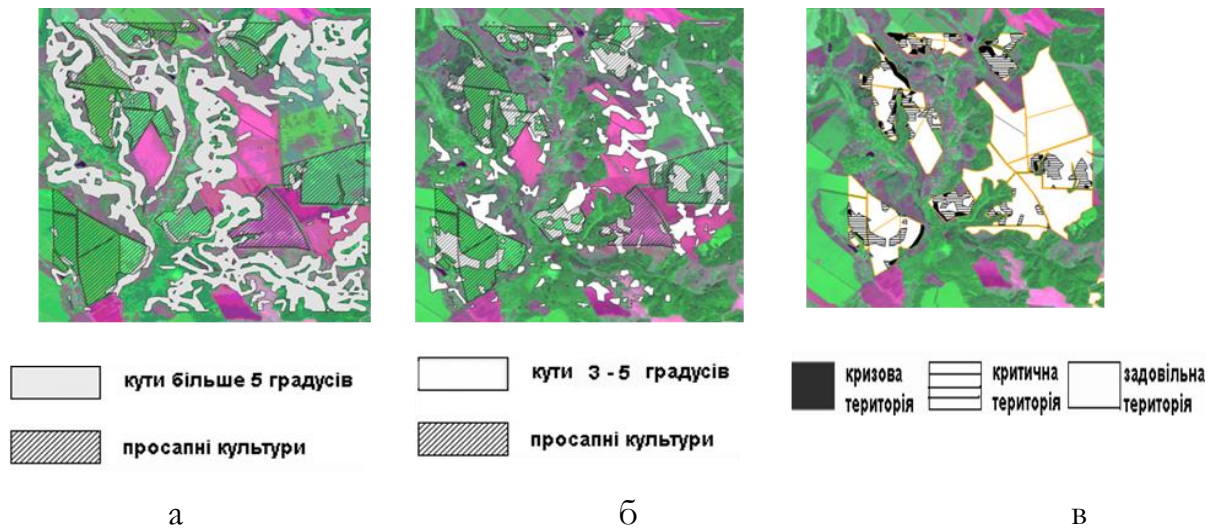


Рис. 7. Оцінка території за ступенем розвитку ерозійних процесів:

- а) розміщення просапних культур на схилах $>5^{\circ}$ (кризова територія);
 б) розміщення просапних культур на схилах $3-5^{\circ}$ (критична територія);
 в) оцінка фізику розвитку ерозійних процесів на орних землях
- Джерело: сформовано авторами

Оцінка ступеня яружності сільськогосподарських угідь. Поряд із площинною ерозією інтенсивного поширення набули процеси лінійного розмиву та яроутворення. Загальна площа ярів сягає понад 140 тис. га, а їх кількість перевищує 500 тис. од. Особливо небезпечний характер процеси яружної ерозії набувають у межах яружно-балкових систем, де інтенсивність ерозії досягає особливо високої інтенсивності (рис. 8-10). Отже в умовах складного рельєфу ерозійні процеси, особливо яружність території, мають особливе значення у формуванні екологічно сталих агроландшафтів і систем землекористування.



Рис. 8. Прояви яружної ерозії на знімках високого просторового розрізнення:

1 – промійни; 2 – врізання вершиною; 3–4 – мікроулоговинна ерозія;

5 – площинна ерозія (супутник SPOT, розрізнення 5 м, квітень 2013 р.)

Джерело: сформовано авторами

Ступінь враженості території ярами можливо оцінювати за:

- відсотком площі, яка безпосередньо зайнята ярами;
- сумарною протяжністю яружної мережі ярів, км² ;
- щільністю ярів, що вимірюється кількістю ярів на площі 1 км²;
- розчленованістю схилів ярами, що визначається середньою відстанню між двома ярами, м;
- обсягом ярів, м³/км².

Отже, для моніторингу розвитку яружної ерозії використовують коефіцієнти яружності, їх густоти, щільність та сумарну протяжність ярів.

Характеристика *ступеня розчленованості ярами* надається за відстанню між двома ярами: слаба – >1000 м; середня – 500–1000 м; сильна – 250–500 м; дуже сильна – < 250 м.

СУПУТНИКОВИЙ МОНІТОРИНГ ДЕГРАДАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ ТА ОПУСТЕЛЮВАННЯ В СИСТЕМІ ФОРМУВАННЯ ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ

Коефіцієнт яружності розраховується як відношення площі ярів до площі орних земель ($1 \text{ км}/\text{км}^2$).

Коефіцієнт щільності ярів – як кількість ярів на 1 км^2 .

Ступінь яружності розраховується за загальною площею ярів у межах тестового аграрного полігона.

Сумарна протяжність ярів, або густота яружності розраховується як загальна довжина ярів на одиницю площі (1 км^2). За густотою та щільністю яружної мережі розрізняють такі категорії яружності:

- «яри відсутні»;
- «дуже низький ступінь» (густина менше $0,1 \text{ км}/\text{км}^2$, щільність менше $0,4 \text{ од.}/\text{км}^2$),
- «низький ступінь» (густина $0,1\text{--}0,2 \text{ км}/\text{км}^2$, щільність $0,4\text{--}0,7 \text{ од.}/\text{км}^2$);
- «середній ступінь» (густина $0,2\text{--}0,5 \text{ км}/\text{км}^2$, щільність $0,7\text{--}1 \text{ од.}/\text{км}^2$);
- «високий ступінь» (густина більше $0,5 \text{ км}/\text{км}^2$, щільність понад $1,0 \text{ од.}/\text{км}^2$).

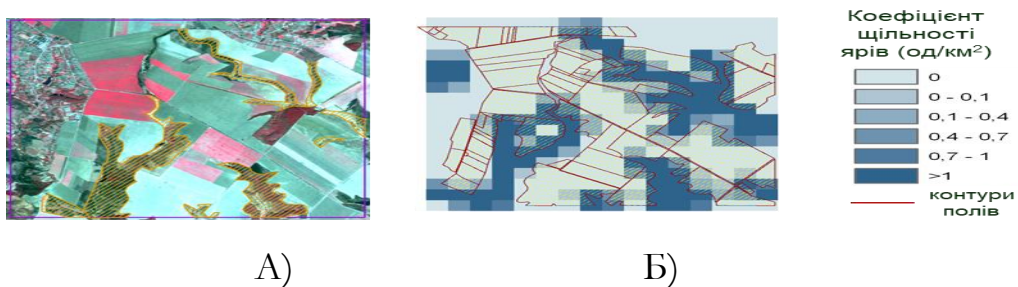


Рис. 9. Визначення яружності сільськогосподарських угідь (ерозійна небезпека):

а) прояви яружної ерозії на знімках високого просторового розрізнення; б) карта щільності ярів, складена за результатами дешифрування

Джерело: сформовано авторами

СУПУТНИКОВИЙ МОНІТОРИНГ ДЕГРАДАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ ТА ОПУСТЕЛЮВАННЯ В СИСТЕМІ ФОРМУВАННЯ ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ

Загальна методологічна схема визначення ерозійності агроландшафту складається з картографування яружної мережі за топографічними картами крупних масштабів із залученням матеріалів оперативного космічного знімання системами високого просторового розрізнення, розрахунку показників яружної ерозії і створення інтегрованої карти ступеня яружності агроландшафту на основі якої оцінюють ерозійність агроландшафту в межах адміністративних утворень (рис. 10).

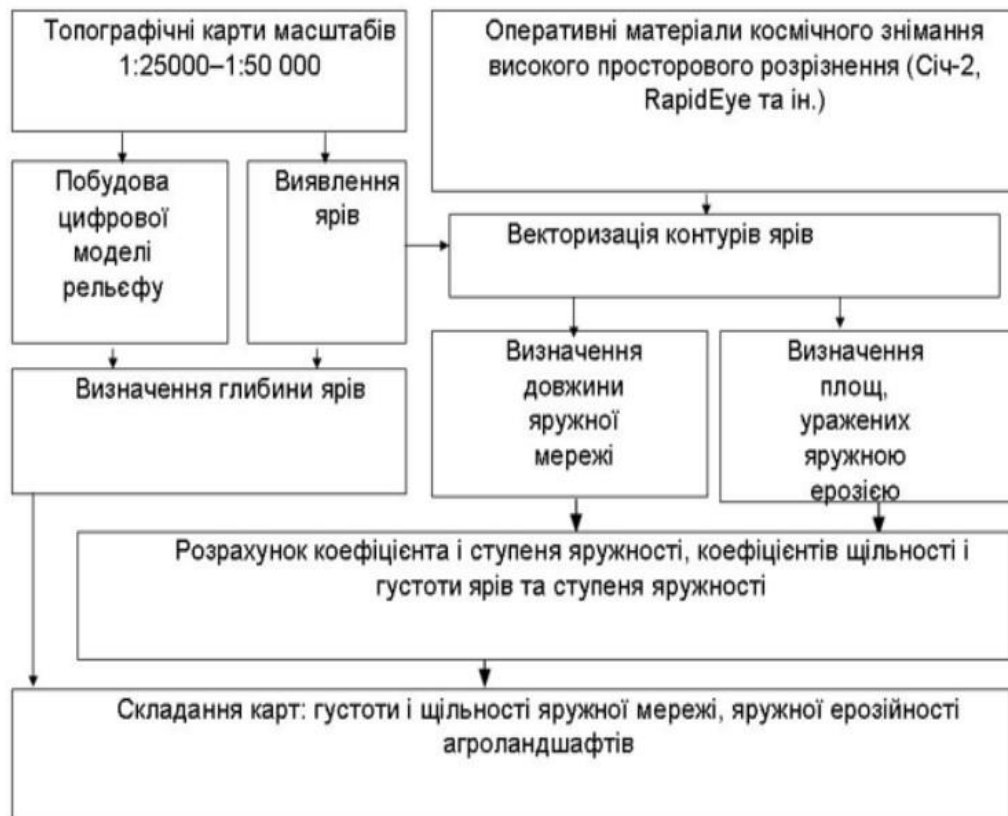


Рис. 10. Логічна схема визначення яружності і ступеня яружності просторового розрізнення

Джерело: розроблено авторами

Моделювання ерозії ґрунту в агроландшафтах за супутниковими даними на прикладі моделі RUSLE (The Revised Universal Soil Loss Equation - удосконалене універсальне рівняння ерозійних втрати ґрунту). Одним із найпоширеніших методів просторової оцінки

ерозійної деградації є модель RUSLE (Revised Universal Soil Loss Equation – Удосконалене універсальне рівняння втрати ґрунту), за допомогою якого визначають щорічні втрати ґрунту які залежність від характеру опадів, типу ґрунту, рельєфу, землекористування [16].

Базове рівняння моделі RUSLE має вигляд:

$$E = R \times K \times LS \times C \times P, \quad (1.4)$$

де E - втрати ґрунту за рік на одиницю площі; R - ерозійність опадів, K - стійкість ґрунту до ерозії, LS - чинник рельєфу, C - тип землекористування, P - заходи з охорони ґрунтів.

Важливим є отримання вихідної інформації для використання для використання універсального рівняння в конкретних умовах. Традиційне збирання такої інформації значно ускладнює цю роботу. Дані супутникового моніторингу дозволяють відстежувати у тій чи іншій мірі зміну відповідних параметрів, складових рівняння, особливо за наявності базової просторової інформації, такої як детальні ґрунтові та топографічні карти. Нижче зроблено огляд наявних оперативних просторових даних для кожного показника моделі RUSLE.

Показник ерозійності опадів = *ерозійність опадів (Rainfall erosivity)* – це кінетична енергія удару дощової краплі та швидкість пов'язаного стоку. Показник ерозійності опадів, або R-фактор – це багаторічний середній індекс, який вимірює кінетичну енергію та інтенсивність опадів для характеристики впливу опадів на формування площинної та яружної ерозії.

У 2017 р. Європейське космічне агентство (ESA) у співпраці з Центром спільних досліджень (Joint Research Center, JRC) розробили глобальну карту ерозійності опадів (Global Rainfall Erosivity Database (GloREDA), із просторовим розрізненнями 1 км, доступну для заванта-

ження за посиланням <https://esdac.jrc.ec.europa.eu/content/global-rainfall-erosivity>. Ці дані базуються на спостереженнях на 3625 метеорологічних станціях, які вимірюють частоту та інтенсивність опадів [17, 18].

У 2022 р. розроблено глобальну карту з прогнозом зміни ерозійності опадів на 2050 та 2070 роки для трьох сценаріїв (RCP2.6, RCP 4.5 і RCP 8.5) [29]. За попередніми результатами моделювання дослідники прогнозують середнє збільшення глобальної ерозійності опадів на 26,2–28,8% у 2050 р. та на 27–34,3% - у 2070 р. порівняно з базовим значенням глобальної ерозійності опадів 2010 р. Отже, зміна клімату спричинює збільшення ерозійності опадів, що своєю чергою спричинить прогнозоване збільшення темпів ерозії ґрунтів на +30–66% до 2070 р. Прогнозні дані ерозійності опадів доступні за посиланням <https://esdac.jrc.ec.europa.eu/content/global-rainfall-erosivity-projections-2050-and-2070>.

Наразі група дослідників ESA та JRC працюють над удосконаленням моделі ерозійності опадів за допомогою супутникових даних про опади, отриманих за допомогою методики NOAA CPC Morphing Technique (CMORPH) Центру прогнозування клімату (Climate Data Record, CDR) Національного управління океанічних і атмосферних досліджень (NOAA). Такі дані мають високу часову (30 хв) роздільну здатність та відносно високе для такого типу даних просторове розрізнення (8 км). Верифікацію супутникових даних виконують у т.ч. на основі даних глобальної карти ерозійності опадів (GloREDa). Загалом, результати показали, що дані CMORPH мають помітну тенденцію недооцінювати ерозійність опадів порівняно з даними GloREDa. Найбільш суттєві заниження спостерігали в районах із найвищими значеннями ерозійності опадів [18]. Дані CMORPH доступні за посиланням:

https://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/janowiak/cmorph_description.html.

Схожий підхід визначення ерозійності опадів із використанням супутникових даних було запропоновано [19], що полягає у розрахунку середньомісячної накопиченої кількості опадів, використовуючи наступне рівняння [20]:

$$R=(1163,45+4,9\times H-35,2\times NRE-0,58\times q), \quad (1.5)$$

де H ($\text{mm}\cdot\text{y}^{-1}$) – середнє значення річної кількості опадів, q – висота місцевості, а NRE – середнє значення зливових подій за рік.

Протиерозійна стійкості ґрунту = показник стійкості ґрунту до ерозії, або коефіцієнт K – це показник, який відображає як схильність ґрунту до ерозії (змивання), так і швидкість стоку. Ерозійність ґрунту розраховують відповідно до рівняння [21]:

$$K=[2,1*10^{-4}(12-OM)*1,14M+3,25(s-2)+2,5*(p-3)]/100*0,137, \quad (1.6)$$

де OM - відсоток органічної речовини в приземному горизонті (дорівнює 4 у випадках, коли OM більше 4%);

M - задається рівнянням:

$$M=(\%піску+\%мулу)*(100-\%глини),$$

а s і p – клас структури ґрунту та клас проникності ґрунту відповідно. Ґрунти з високим вмістом глини мають низькі значення K , оскільки вони стійкі до змивання, а піщані ґрунти мають найвищі значення показника стійкості ґрунту до ерозії.

Для розрахунку ерозійності ґрунту K було реалізовано два глобальних продукту даних про ґрунт SoilGrids250m [22] та Global Soil Dataset [23].

Для локального і регіонального дослідження необхідним є викори-

стання детальних ґрунтових карт. Для отримання значення ерозійності ґрунту, потрібно перекласифікувати ґрунтові карти у відповідності до табл. 4.

Таблиця 4

Визначення ерозійності ґрунту К за типом ґрунту

Тип ґрунту	К фактор
1 Глина	0,1
2 Мулиста глина	0,1
3 Піщана глина	0,5
4 Мулистий суглинок	0,5
5 Суглинок	0,75
6 Піщаний суглинок	0,75
7 Мул	1
8 Мулистий суглинок	1
9 Суглинок	1
10 Піщаний суглинок	1,25
11 Суглинний пісок	1,25
12 Пісок	1,5

Джерело: сформовано авторами

Чинник рельєфу - комбінований LS-фактор описує вплив рельєфу на ерозію ґрунту. S-фактор вимірює вплив крутизни схилу, а L-фактор визначає вплив довжини схилу. Європейський центр даних про ґрунти (ESDAC) розробив нову загальноєвропейську оцінку ерозії ґрунтів з високою роздільною здатністю для кращого розуміння просторових та часових моделей ерозії ґрунтів у Європі. Рівняння LS розраховують за формулою:

$$LS = L0,5 \cdot (0,0011 \cdot S^2 + 0,0078 \cdot S + 0,0111), \quad (1.7)$$

де, L – карта довжини схилів, що будується за рельєфом (Processing/ Processing toolbox / Saga / Terrain Analysis -

Hydrology\Slope length); S – карта кутів нахилу схилів, що будується за рельєфом (Raster\ Terrain Analysis \ Slope).

Існують два найбільш поширені глобальні продукти з даними про висоту: SRTM V4.1 (Jarvis et al., 2008) і ASTER GDEM V4 (NASA ASTER Science Team, 2009) із просторовою роздільною здатністю 30 м, на базі яких можна розраховувати LS-фактор.

Чинник землекористування у збільшенні ерозійності. Для визначення чинника землекористування у збільшенні ерозійності (C-фактор) застосовують здебільшого один з двох підходів. Один підхід оцінює C-фактор на основі індексів вегетації, які доступні за допомогою супутникового дистанційного зондування. Зокрема, використовується нормалізований різницевий вегетаційний індекс NDVI [24,25]. Для отримання C фактору було запропоновано такий підхід [26]:

$$C = \exp \left((-\alpha \text{NDVI}) / (\beta - \text{NDVI}) \right), \quad (1.8)$$

де $\alpha = 1$ і $\beta = 2$, а у якості NDVI можуть використовуватися усереднені за певний проміжок часу значення вегетаційного індексу. Джерелами супутникових даних для картування індексу NDVI можуть бути дані Modis (з просторовим розрізненням 250 м), Landsat (з просторовим розрізненням 30 м), або Sentinel-2 (з просторовим розрізненням 10 м). Дані можуть бути усереднені, наприклад, за один місяць, за сезон вегетації або за декілька років, щоб врахувати триваліших період впливу зміни наземного покриття для чинник ерозійності (наприклад, вирубки, що відбулися за останні 5 років).

Другий підхід базується на застосуванні карт наземного покриття (чи карт землекористування), які перекласифікують на основі аналізу

наукової літератури, сільськогосподарської статистики та в результаті польових експериментів [27] (табл. 5).

Таблиця 5

Визначення С-фактору за типом наземного покриву

Тип наземного покриву	С фактор
Ліс, чагарники	2
Сільськогосподарські угіддя	10
Рідколісся	6
Трави	4
Пісок, вода, забудова	0
Водно-болотні угіддя	1

Джерело: сформовано авторами

Грунтозахисна ефективність протиерозійних заходів - Р фактор враховує методи контролю, які зменшують ерозійний потенціал стоку через їх вплив на структуру дренажу, концентрацію стоку, швидкість стоку та гідравлічні сили, що діють на ґрунтовий покрив. Значення Р фактора коливається від 0 до 1, значення, що наближається до 0, вказує на належну практику збереження, а значення, що наближається до 1, вказує на погану практику збереження або її відсутність. До таких заходів належать: терасування, поновлення ґрунтозахисних лісосмуг, створення протиерозійних валів та ін. Врахування цих факторів дозволить більш ефективно прогнозувати потенційну втрату родючого шару ґрунту внаслідок ґрунтової ерозії.

у якості Р-фактора було запропоновано використовувати показник стану протиерозійних терас [28]. Значення Р-коефіцієнта коливаються приблизно від 0,2 для терас з гарною якістю кам'яної стіни до 1,0 там, де немає методів боротьби з ерозією, як правило, для природних схилів.

Інший підхід врахування наявних протиерозійних заходів у моделі

ерозійності полягає в оцінці щільності ґрунтозахисних лісосмуг [29]. Для отримання актуальної та детальної інформації про наявність ґрунтозахисних заходів на території дослідження можливе за використання супутникових знімків високого на надвисокого розрізнення (0,3-3 м).

Збір доступних супутникових даних різного просторового розрізнення для визначення параметрів моделі RUSLE. Ефективною для збору та хмарної обробки супутникових даних є платформа Google Earth Engine (GEE). GEE надає доступ до оперативної та архівної супутникової інформації, що включає понад 40 років спостережень за поверхнею Землі.

Ерозійність опадів (Rainfall erosivity). Дані про ерозійність опадів доступні для завантаження на сайті Центру спільних досліджень (Join Research Center) (рис. 12).



А

В

Рис. 12. Карта ерозійності опадів:

А – станом на 2022р.; В – прогноз на 2050 р.

Джерело: сформовано авторами за даними Global rainfall erosivity projections for 2050 and 2070 - ESDAC - European Commission (europa.eu)

СУПУТНИКОВИЙ МОНІТОРИНГ ДЕГРАДАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ ТА ОПУСТЕЛЮВАННЯ В СИСТЕМІ ФОРМУВАННЯ ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ

LS фактор. Дані про рельєф території, а саме модель SRTM, з просторовим розрізненням 30 м (рис. 13) доступні для завантаження за посиланням https://developers.google.com/earth-engine/datasets/catalog/CGIAR_SRTM90_V4

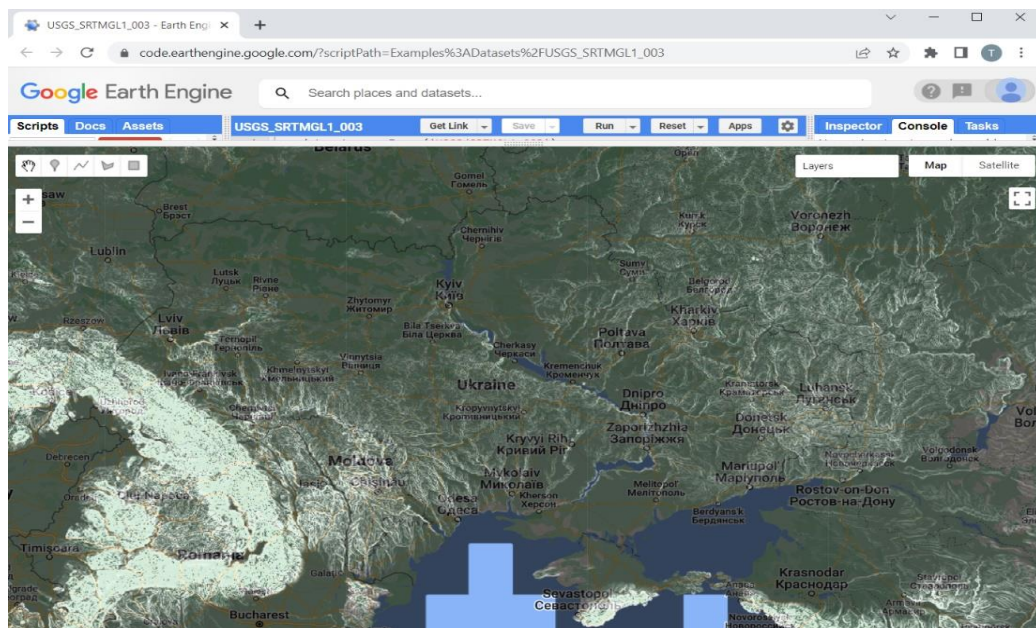


Рис. 13. Карта рельєфу

Джерело: сформовано авторами за даними GEE

Чинник землекористування (С фактор). Дані про наземний покрив (тип землекористування) з просторовим розрізненням 10 м. (рис. 14) доступні для завантаження в інтерфейсі GEE за посиланням https://developers.google.com/earth-engine/datasets/catalog/ESA_WorldCover_v100

РОЗДІЛ 4

СУПУТНИКОВИЙ МОНІТОРИНГ ДЕГРАДАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ ТА ОПУСТЕЛЮВАННЯ В СИСТЕМІ ФОРМУВАННЯ ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ

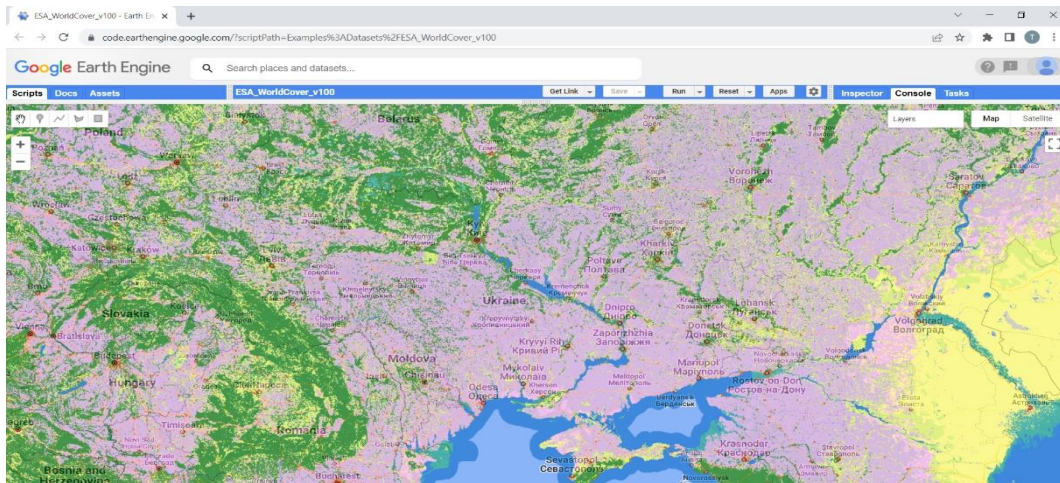


Рис. 14. Карта землекористування

Джерело: сформовано авторами за даними GEE

Грунтозахисна ефективність протиерозійних заходів (Р фактор). Для отримання карт із детальними даними про наявні протиерозійні заходи, зокрема карти лісосмуг, може бути використано базове супутникове зображення з просторовим розрізненням краще 1 м, доступне в інтерфейсі GEE (рис. 15).

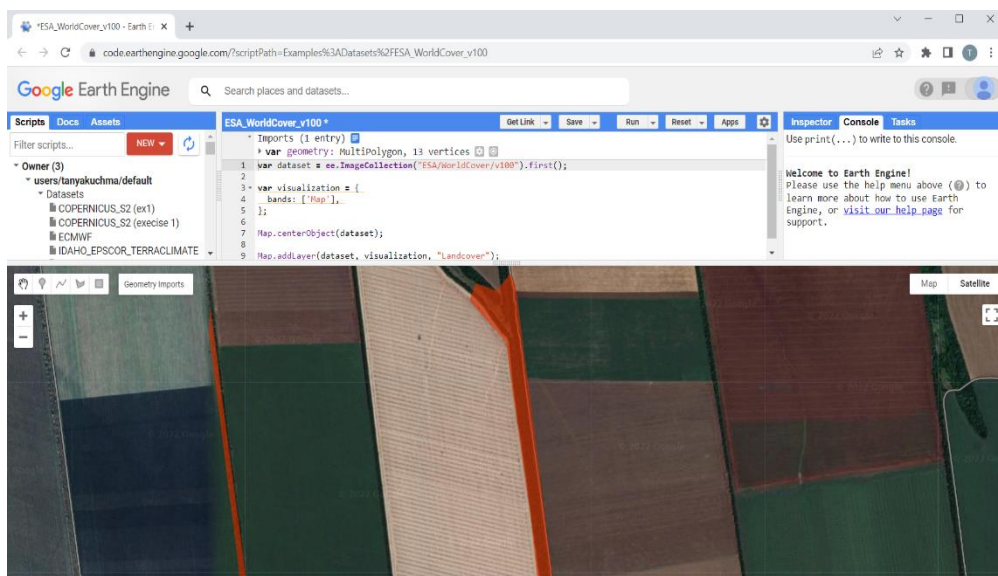


Рис. 15. Супутникове зображення з даними про протиерозійні за-

ХОДИ

Джерело: сформовано авторами за даними GEE

У всьому світі масштаби деградації земель стають викликом для продовольчої безпеки, що було відзначено на Глобальному форумі із продовольства та сільського господарства. Основна теза цього форуму, Пленарної асамблеї Глобального Ґрунтового Партнерства (23–25 травня 2022 р.) та Глобального симпозіуму про роль ґрунтів у забезпеченні харчовими продуктами - Global Symposium on Soils for Nutrition (GSOIL4N, 26-29 липня 2022 р.), проведених на базі Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН (ФАО), – «Стале використання землі: продовольча безпека починається з ґрунту». Це є однією з найважливіших проблем глобальної продовольчої ситуації, що свідчить про необхідність активізації дій щодо сталого управління ґрунтами для гарантування національної та глобальної продовольчої безпеки і потребує співпраці а кооперації в усьому світі.

Зростання ризиків прояву водної і вітрової ерозії в агроландшафтах у природно-кліматичних зон Полісся, Лісостепу і Степу України вимагає удосконалення їх структури шляхом зниження розораності, нормування структури насамперед посівних площ та запровадження системи протиерозійних заходів. Необхідно відзначити, що удосконалення в процесі земельної реформи системи землекористування, зокрема заходи з консервації ерозійно деградованих та меліорованих земель, зменшило розораність сільськогосподарських угідь з 59,9 до 53,9%, що підвищило лісистість з 14,1 до 17,6%. Але зміни клімату, більш інтенсивне використання природнього потенціалу агроландшафтів, зростання ризиків опустелювання та деградації ґрунтів, потребують запровадження більш ефективної системи їх моніторингу в системі інтегрованого управління земельними, водними і біологічними ресурсами агроландшафтів.

Багаторічні дослідження свідчать, що проблема досягнення нейтрального рівня ерозійної деградації ґрунтів в агроландшафтах не може бути розв'язана одним, навіть дуже ефективним протиерозійним прийомом. Потрібний природоохоронний ефект досягається лише шляхом впровадження взаємопов'язаної та взаємодоповнювальної системи заходів, у т.ч. контурної організації території сільськогосподарських угідь, диференційованого використання орних земель стосовно ерозійної небезпеки шляхом поділу їх на еколого-технологічні групи, застосування лісо- і лукомеліоративних протиерозійних заходів, а також комплексу агротехнічних прийомів, зокрема оптимізації структури посівних площ, збалансованих сівозмін, ґрунтозахисних технологій обробітку ґрунту та запровадження таких сучасних посівних систем як No-Till та Strip-Till.

Важливим доповнюючим елементом цих заходів у критичних агроландшафтах є управління поверхневим стоком шляхом проектування заходів постійної дії, у т.ч. гідротехнічних, луко- та лісомеліоративних заходів, консервації деградованих та малопродуктивних земель із подальшим їх залісненням або залуженням, створення водоохоронних та рекреаційних зон у межах водозбірних басейнів малих річок.

Але такий системний підхід до інтегрованого управління земельними, водними і рослинними ресурсами в агроландшафтах потребує належного науково-методичного та консультативного забезпечення землевласників і землекористувачів. Тому в умовах децентралізації державного управління потребує удосконалення системи охорони земельних ресурсів, їх та боротьби з опустелюванням. Зараз значна частина повноважень щодо земельних відносин передається на місцевий рівень - сільським об'єднаним територіальним громадам (ОТГ). Усунення існую-

чих недоліків у сфері безпечного природокористування та землекористування, а також підвищення економічної ефективності виробничої діяльності на їх території може стати процедура консолідації земель шляхом узгодження та координації дій між власниками, користувачами земельних ділянок та органами місцевого самоврядування. В результаті з'являються можливості в рамках повноважень ОТГ запровадити більш досконалі системи землекористування, здійснити заходи боротьби з їх опустелюванням та деградацією, виправити існуючі недоліки у природокористуванні.

В умовах глобальних змін клімату, інтенсифікації аграрного виробництва, децентралізації державного управління зростає актуальність удосконалення контролю та консультативного забезпечення використання та охорони земель сільськогосподарського призначення. Оптимальним в цьому відношенні є побудова наступної ієрархічної структури охорони і раціонального використання ґрунтів: на загальнодержавному рівні законодавче і нормативне забезпечення формування сталої структури агроландшафтів та безпечного природокористування; на регіональному - координація виконання заходів із раціонального використання та охорони ґрунтів, на рівні сільських об'єднаних територіальних громад вирішення питання щодо економічно та екологічно ефективного використання земель, адаптації до потепління клімату, здійснення заходів боротьби з опустелюванням, досягнення нейтрального рівня деградації ґрунтів та реалізація інтегрованого управління земельними, водними і біологічними ресурсами. Діяльність конкретних власників і землекористувачів спрямовується на реалізацію заходів із попередження ерозійної деградації та збереження родючості ґрунтів, а також адаптації до змін клімату.

Відповідно до положень Концепції «Про деградацію та опустелювання земель» а також відповідного «Плану дій» затвердженого Кабінетом Міністрів України доцільним було б на базі профільних підрозділів існуючих в державних центральних і регіональних органах управління створити повноважний державний орган управління «Моніторингу, землеустрою та охорони ґрунтів». В його завдання повинно входити реалізація державної політики щодо моніторингу земель, досягнення нейтрального рівня їх деградації та опустелювання, а також формування екологічно стійкої структури агроландшафтів та ефективних систем землекористування. Така послідовна багаторічна державна політика сприятиме охороні та раціональному використанню земельних ресурсів сільськогосподарського призначення, як одного з найважливіших чинників продовольчої безпеки та експортного потенціалу України.

Література до розділу 4:

1. Балюк С.А., Хареба В.В., Кучер А.В. Стале управління ґрунтами як основа продовольчої безпеки: глобальні тренди й національні виклики. *Вісник аграрної науки*. 2022. № 10(835). С. 68-77.
2. Конвенція Організації Об'єднаних Націй про боротьбу з опустелюванням у тих країнах, що потерпають від серйозної посухи та/або опустелювання, особливо в Африці [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/995_120/print1413292086272003
3. Концепція боротьби з деградацією земель та опустелюванням (затверджена КМУ від 23.10.2014 р. № 1024 – р.). [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1024-2014-p#Text>
4. Національний план дій щодо боротьби з деградацією земель та опустелюванням (затверджений КМУ від 30.03.2016 р., №271–р). [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/271-2016-p#Text>
5. Бабич А.О. Засуха, суховій і пилова буря в період глобальних змін клімату: у 2 т. Вінниця: Діло, 2014. Т. 1-2.
6. Будько М.И. Испарение в естественных условиях. Л.: Гидрометеоиздат, 1948. 136 с.

СУПУТНИКОВИЙ МОНІТОРИНГ ДЕГРАДАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ ТА ОПУСТЕЛЮВАННЯ В СИСТЕМІ ФОРМУВАННЯ ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ

7. Нестеров В.Г., Максимов С.А. Засухи и борьба с ними. М.: Наука, 1958.
8. Palmer W.C. Meteorological droughts. *Research Paper*. 1965. No. 1. 58 p.
9. Rouse J.W., Haas R.H., Schell J.A., Deering D.W. Monitoring Vegetation Systems in the Great Plains with ERTS (Earth Resources Technology Satellite). Proceedings of 3rd Earth Resources Technology Satellite Symposium, Greenbelt, 10-14 December 1973. SP-351. P. 309-317.
10. Основи дистанційного зондування Землі: історія та практичне застосування: навч. посіб. / С.О. Довгий, В.І. Лялько, С.М. Бабійчук, Т.Л. Кучма, О.В. Томченко, Л.Я. Юрків. К.: Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2019. 316 с.
11. 27. Тараріко О.Г., Ільєнко Т.В., Кучма Т.Л., Білокінь О.А. Ерозія ґрунтів як чинник опустелювання агроландшафтів України. *Агроекологічний журнал*. 2021. № 3. С. 6–16.
12. Виноградов Б.В. Аэрокосмический мониторинг гумусового состояния почв. *Почвоведение*. 1988. № 4. С. 38-47.
13. Кондратьев К.Я., Васильев О.Б., Федченко П.П. Опыт распознавания почв по их спектрам отражения. *Почвоведение*. 1978. № 4. С. 5-18.
14. Dwivedi R.S., Kumar A.B., Tewari K.N. The utility of multi-sensor data for mapping eroded lands. *International Journal of Remote Sensing*. 1997. 18(11). P. 2303-2318.
15. De Jong S.M., Paracchini M.L., Bertolo F., Folving S., Megier J., De Roo A.P.J. Regional assessment of soil erosion using the distributed model SEMMED and remotely sensed data. *Catena*. 1999. 37(3-4). P. 291-308.
16. Ganasri B.P., Ramesh H. Assessment of soil erosion by RUSLE model using remote sensing and GIS - a case study of Nethravathi Basin. *Geosci. Front.* 2016. 7(6). P. 953–960.
17. Panagos P., Borrelli P., Meusburger K., et al. Global rainfall erosivity assessment based on high-temporal resolution rainfall records. *Scientific Reports*. 2017. 7. P. 4175.
18. Bezak N., Borrelli P., Panagos P. Exploring the possible role of satellite-based rainfall data in estimating inter-and intra-annual global rainfall erosivity. *Hydrology and Earth System Sciences*. 2022. 26(7). P. 1907-1924.
19. Lanorte et al., Agricultural plastic waste spatial estimation by Landsat 8 satellite images. *Computers and Electronics in Agriculture*. 2017. 141. P. 35-45.
20. Terranova et al. Soil erosion risk scenarios in the Mediterranean environment using RUSLE and GIS: An application model for Calabria (southern Italy). *Geomorphology*. 2009. 112(112). P. 228-245.
21. Renard K., Foster G., Weesies G. et al. Predicting Soil Erosion by Water: A Guide to Conservation Planning with the Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE). US Department of Agriculture, Agriculture Handbook No.703USDA, USDA, 1997. Washington DC.

-
22. Hengl T., De Jesus J.M., Heuvelink G.B. et al. SoilGrids250m: Global gridded soil information based on machine learning. *PLoS ONE*. 2017. 12(2). P. 1–40.
 23. Shangguan W., Dai Y., Duan Q., Liu B., Yuan H. A global soil data set for earth system modeling. *Journal of Advances in Modeling Earth Systems*. 2014. 6. P. 249–263.
 24. Karamage F., Zhang C., Liu T., Maganda A., Isabwe A. Soil erosion risk assessment in Uganda. *Forests*. 2017. 8(2). P. 52.
 25. Naipal V., Reick C., Pongratz J., Van Oost K.: Improving the global applicability of the RUSLE model - Adjustment of the topographical and rainfall erosivity factors. *Geoscientific Model Development*. 2015. 8(9). P. 2893–2913.
 26. Van der Knijff J., Jones R., Montanarella L. Soil Erosion Risk Assessment in Europe, EUR 19044 EN., European Soil Bureau, European Comission, 2000.
 27. Panagos P., Borrelli P., Matthews F., Liakos L., Bezak N., Diodato N., Ballabio C. Global rainfall erosivity projections for 2050 and 2070. *Journal of Hydrology*. 2022. 610. 127865.
 28. Rellini C., Scopesi S., Olivari M., Firpo, Maerker M. Assessment of soil erosion risk in a typical Mediterranean environment using a high resolution RUSLE approach (Portofino promontory, NW-Italy). *Journal of Maps*. 2019. 15(2). P. 356-362.
 29. Тараріко О.Г., Кучма Т.Л., Ільєнко Т.В., Дем'янюк О.С. Ерозійна деградація ґрунтів України за впливу змін клімату. *Агроєкологічний журнал*. 2017. № 1. С. 7-15.

РОЗДІЛ 5

АГРОЕКОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ СТІЙКИХ ПРОДОВОЛЬЧИХ СИСТЕМ

Дем'янюк О.С.

Ключові слова: *продовольчі системи, цілі сталого розвитку, продовольча безпека, екологічна безпека, агропродовольчі системи, харчові продукти, агроекологія, природні ресурси, біорізноманіття, зміни клімату*

Серед низки глобальних викликів сучасності важливим є питання забезпечення продовольчої безпеки. Забезпечити людство якісною їжею в достатній кількості стає дедалі важче: кожна секунду населення світу збільшується на 3 людини, натомість ресурси обмежуються, а екологічні проблеми посилюються, подеколи стаючи гальмом для нарощування обсягів виробництва харчових продуктів. За таких умов необхідно вирішувати два суперечливі завдання – збільшувати обсяги виробництва для задоволення потреб зростаючої кількості населення і водночас гарантувати безпечність харчових продуктів та зменшувати вплив на навколишнє природне середовище.

Продовольча безпека стоїть на другому місці серед 17-ти у переліку Глобальних Цілей Сталого Розвитку ООН, які були затверджені на Саміті ООН (вересень 2015 р.) як загальний заклик до дій, спрямованих на скорочення бідності, захисту планети і забезпечення миру та процвітання для всіх людей у світі. Забезпечення продовольчої безпеки, усунення всіх форм голоду та надання доступу до поживних харчових продуктів у достатній кількості є основними викликами щодо досягнення Цілі № 2. Саме в завданні 2.3 Цілі № 2 визначено «Забезпечити створення стійких систем виробництва продуктів харчування, що сприяють збереженню

екосистем і поступово покращують якість земель та ґрунтів, в першу чергу за рахунок використання інноваційних технологій».

Звіт ООН за 2021 р. «Стан продовольчої безпеки та харчування у світі» [1] визнає проблему щодо глобального голоду і недоїдання, яка різко посилилась наслідками пандемії та воєнними конфліктами. Згідно з цим документом, близько десятої частини населення планети (до 811 млн людей) недоїдали у 2020 р., що на 15% більше, ніж у 2019 р. (рис. 1). Водночас майже 1/3 виробленої їжі у світі втрачається або викидається, понад 1/3 населення світу (3 млрд людей) не можуть дозволити собі здорове харчування, кожна десята людина – страждає ожирінням або ризикує на ожиріння, а 3,9 млн смертей на рік пояснюють нездоровим харчуванням.

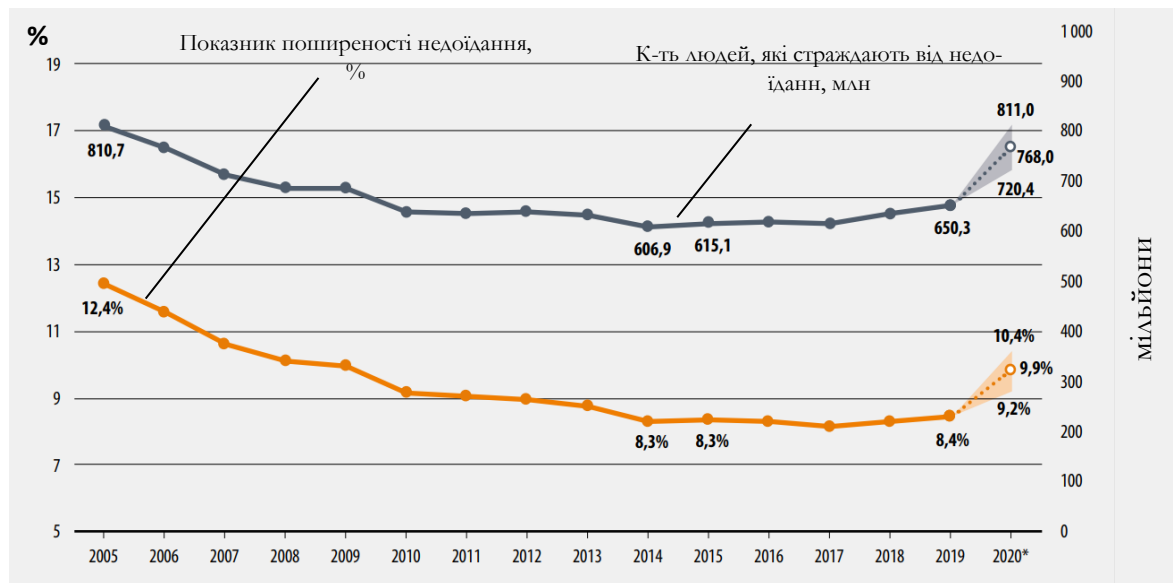


Рис. 1. Продовольча безпека та харчування у світі

Джерело: [1]

Оцінки поширеності по регіонах показують масштаби голоду в кожному регіоні. Висока вартість здорових раціонів харчування сукупно з високим рівнем злиднів і нерівності доходів, як і раніше, роблять таке

харчування недоступним для багатьох людей в усіх регіонах світу. Із загальної кількості тих, хто недоїдав у 2020 р., більше половини припадає на Азію (418 млн людей) і понад 1/3 (282 млн) – на Африку, майже 8% (60 млн) – на країни Латинської Америки та Карибського басейну. Порівняно з 2019 р. чисельність голодуючих збільшилася у 2020 р. на 46 млн в Африці, майже на 57 млн – в Азії та близько на 14 млн – у Латинській Америці та Карибському басейні.

Нажаль, продовольча проблема у XXI ст. досі залишається нерішеною. На глобальному рівні існує певна невідповідність, яка виражається одночасно у надлишку продуктів харчування та недоїданні мільйонів людей. У світі, де продовольства виробляється набагато більше, ніж споживається, проживає менша кількість населення планети, і навпаки. Щодня голодують 1 з 9 мешканців планети, а кожен третій – страждає від різного ступеня недоїдання [2].

За даними Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН (ФАО), 811 млн людей у світі голодують. Водночас близько 2 млрд осіб страждають від зайвої ваги та мають серйозні проблеми зі здоров'ям через надмірне харчування, у тому числі 41 млн дітей віком молодше п'яти років. Очікується, що до 2030 р. ця цифра зросте до 3,3 млрд людей.

За прогнозами ООН, до 2050 р. населення світу зросте до 9,7 млрд людей, причому найбільше зростання буде спостерігатися в регіонах, які вже стикаються з відсутністю продовольчої безпеки. Ще декілька років тому, за оцінками ФАО, прогнозувалося, що за звичайного сценарію виробництво продуктів харчування має зрости на 50%, щоб прогодувати населення світу, кількість якого примножується. Та підходи змінюються,

а збільшення пропозиції продовольства залежить не лише від зростання виробництва продуктів харчування.

Обмежений доступ до продовольства, особливо до якісних, екологічно безпечних харчових продуктів спричиняє зростання захворюваності населення, високу дитячу смертність (5 млн дітей щороку) та зумовлює низьку якість життя, провокує соціальну нестабільність. Усе це означає глобальну продовольчу безпеку як одну з основних проблем людства, яку потрібно вирішувати вже сьогодні і негайно.

Особлива увага всього світу до проблем продовольства привернута в останні три десятиліття. Ціла низка чинників спричинили підвищення цін на харчові продукти та їх перерозподіл у світовому масштабі, які досягли найвищого рівня з 1970-х років минулого століття, що мало значний вплив на продовольчу безпеку.

Нинішня продовольча система є продуктом історичного шляху розвитку суспільства. Схематично трансформацію моделі продовольчої безпеки можна проілюструвати наступним логічним ланцюжком цілей: «Нагодувати → Нагодувати всіх → Нагодувати всіх якісною їжею, яка не завдає шкоди організму людини → Нагодувати всіх якісною їжею, не завдаючи шкоди навколишньому природному середовищу та майбутнім нащадкам» [3].

Глобальне виробництво продуктів харчування та зокрема сільськогосподарської продукції значно зросло після закінчення Другої світової війни завдяки поєднанню зростання населення та економіки, а також технологічних і культурних змін у виробничій сфері. Через зростання населення, багатства та урбанізації у світі відбулось загальне збільшення попиту на продукти харчування, що поєднується зі зміною харчових переваг у бік більш ресурсномістких продуктів.

Зелена революція відіграла значну роль у створенні інтенсивних методів агровиробництва в усьому світі та формуванні панівних філософій в основній сільськогосподарській практиці. Врожайність стабільно зростала з 1950-х років, а нині на одну людину виробляється більше їжі, ніж будь-коли.

Інтенсифікація, консолідація та спеціалізація є одними з широко-масштабних тенденцій поведінки, властивих продовольчій системі. Інтенсивні практики домінують у системі загалом, а невелика кількість учасників у сферах виробництва, переробки та роздрібною торгівлі контролює більшу частину продовольчої системи та має сильний вплив на формування світової політики. Лазівками в торговельних угодах часто зловживають розвинені країни, що призводить до нечесної конкуренції для країн, що розвиваються, зрештою до виробничої залежності та підризу місцевої продовольчої безпеки. Наприклад, останні тенденції та політика щодо вирощування непродовольчих культур (для біопалива та біоматеріалів), спричиняє перерозподіл землі та інших базових природних ресурсів, що призводить до зменшення доступності цих ресурсів для виробництва продуктів харчування.

Одним із шляхів вирішення проблеми забезпечення людства достатньою кількістю якісної і поживної їжі можливо через перехід до стійких продовольчих систем. Продовольчі системи – це великі мережі, що охоплюють всі аспекти і всіх учасників виробництва, зберігання, упаковки, переробки, розподілу, збуту, споживання продовольства та його утилізацію, включаючи соціальні, політичні, економічні, правові та екологічні системи [4, 5]. Тобто продовольчу систему можна визначити як сукупність людей, установ, видів діяльності, процесів та інфраструктури, які беруть участь у виробництві та споживанні їжі.

Зокрема, діяльність, пов'язана з продовольчою системою, включає: вирощування, збирання, обробку, пакування, транспортування, маркетинг, продаж, приготування їжі, споживання та утилізацію харчових продуктів і будь-яких пов'язаних з ними продуктів. Також у цю систему включено всі необхідні ресурси (земля, добрива і засоби захисту рослин, праця, вода, техніка, знання, капітал) і результати, створені крім харчових продуктів (викиди парникових газів, сільськогосподарські відходи, муніципальні стічні води тощо) на кожному етапі цього ланцюга. Продовольча система також охоплює державних службовців, громадські організації, освітян, дослідників та всі інші сторони, які впливають на неї через політику, правила чи програми.

Важливо зазначити, що продовольчі системи є одним із центральних елементів, що визначають не лише кількість, якість, різноманітність та вміст поживних речовин харчових продуктів, доступних для споживання, але й джерела засобів для існування для мільйонів людей у всьому світу. Крім того, продовольчі системи мають значний (як позитивний, так і негативний) вплив на здоров'я людей різними способами, а також на стан навколишнього природного середовища.

Концептуальну основу продовольчих систем становлять п'ять основних чинників: біофізичні та екологічні; інновації, технології та інфраструктура; політико-економічні; соціокультурні; демографічні. Біофізичні та екологічні чинники включають природні ресурси та екосистемні послуги, а також зміни клімату. Політичні та економічні чинники включають лідерство, глобалізацію, іноземні інвестиції та торгівлю, продовольчу політику, землеволодіння, ціни на продовольство та нестабільність, конфлікти та гуманітарні кризи. Соціально-культурні чинники включають культуру, релігію, ритуали, соціальні традиції та розширення

прав і можливостей жінок. Демографічні чинники включають зростання населення, зміну вікового розподілу, урбанізацію, міграцію та вимушене переміщення. Відносний вплив кожного рушійного чинника залежить від типу продовольчої системи, типу залучених суб'єктів, а також від типу дій і політики щодо яких прийнято рішення.

Ще структуру продовольчої системи зображають у вигляді колеса, яка зосереджена навколо основних цілей ФАО і спрямована на зменшення бідності, поліпшення продовольчої безпеки та харчування [6]. Вони включені в більш широку продуктивність системи, яка базується на трьох вимірах стійкості: економічній, соціальній та екологічній. Структура складається з основної системи, елементів суспільства та природних елементів. Основна система включає в себе рівень діяльності, через який протікають харчові продукти (а саме виробництво, укрупнення (агрегація) партій, обробка, розподіл і споживання, включаючи утилізацію відходів), і рівень послуг, що підтримують цей потік. Ці види діяльності вбудовані в суспільний контекст і навколишнє природне середовище. Перше включає всі відповідні політики, закони та нормативні акти, соціально-культурні норми, інфраструктуру та організації. Останні включають: водні ресурси, ґрунти, повітря, клімат, екосистеми та генетичні ресурси.

Основними чинниками, що впливають на продовольчі системи, є: конфлікти, мінливість клімату та екстремальні його прояви, уповільнення зростання економіки та економічні спади, що посилюються злиднями та нерівністю. Сучасні продовольчі системи є нестійкими, і очікується, що навантаження на природні ресурси зростатиме. Зростаюче повторення посух, повеней, лісових пожеж та нових видів шкідників є пос-

тійним нагадуванням про те, що наша продовольча система знаходиться під загрозою та повинна стати більш стійкою та життєздатною.

Якщо продовольчі системи будуть перетворені для підвищення їх стійкості до впливу зазначених чинників, і будуть реалізовані стимули до забезпечення економічно доступних здорових раціонів харчування на принципах стійкості та інклюзивності, вони зможуть стати однією з потужних рушійних сил, що забезпечують ліквідацію голоду, відсутності продовольчої безпеки та неповноцінного харчування у всіх його формах, та відновлення таких темпів діяльності, які забезпечать своєчасне досягнення Цілі Сталого Розвитку № 2 «Подолання голоду, розвиток сільського господарства» та сприятимуть формуванню важливої синергічної взаємодії з досягнення інших Цілей Сталого Розвитку.

Діяльність Самітів ООН з продовольчих систем має на меті змінити продовольчі системи, щоб вони стали здоровішими, стійкішими та справедливішими.

Продовольчі системи надзвичайно залежать від природних ресурсів: земельних, ґрунтових, водних, наземного та морського біорізноманіття і викопного палива. У той час як виробництво харчових продуктів є основною рушійною силою втрати біорізноманіття, деградації ґрунтів, виснаження водних ресурсів та емісії парникових газів, інші види діяльності продовольчих систем також сприяють погіршенню стану і якості навколишнього природного середовища через використання води, забруднення та використання енергії. Наприклад, зростаючий попит на продукти тваринництва є основною рушійною силою вирубки тропічних лісів, деградації ландшафтів та прояву інших деструктивних процесів.

Нині сільське господарство займає близько половини придатної для рослин поверхні планети, використовує майже 69% видобутої прісної води і, разом з рештою продовольчої системи, відповідає за 25–30% викидів парникових газів. Розширення промислового рибальства і високий попит на морепродукти призвело до повної експлуатації понад 90% ресурсів світового промислового морського рибальства. Крім того, майже чверть усіх світових земельних ресурсів постраждало від деградації, що становить 1% втрат глобальної земельної площі щорічно – території, яка може виробляти 20 млн т зерна на рік.

Прояви змін клімату є критичними для сільськогосподарської галузі, тому в П'ятій оціночній доповіді Міжурядової групи експертів зі зміни клімату визначено нагальну потребу в суттєвій та стійкій декарбонізації та в заходах адаптації до зміни клімату в сфері забезпечення продовольчої безпеки. Водночас сільське господарство є джерелом викидів парникових газів, що становлять 10–12% загального обсягу антропогенних викидів парникових газів. Згідно з Європейської економічної комісії ООН системи поводження з гноєм визнано основним джерелом викидів аміаку у сільському господарстві [7]. Зокрема, на 1 т виробленого молока ВРХ у середньому в Україні з гною у повітря надходить 8,6 кг NH_3 /рік; на 1 т приросту живої маси ВРХ – 150,1, на 1 т приросту живої маси свиней – 26,0, на 1 т приросту живої маси птиці – 18,9, на 1 т вироблених яєць – 55,8 кг NH_3 /рік [8]. Тому на сучасному етапі розвитку промислового тваринництва в Україні, важливим науково-методологічним завданням є формування екологічних основ його виробництва як необхідної умови збереження навколишнього природного середовища та збалансованого розвитку агроєкосистем у рамках політики Європейського Зеленого Курсу [9].

Постійне зростання обсягів виробництва продукції рослинництва без запровадження заходів раціонального землекористування призводить до втрати запасів органічного вуглецю у ґрунтах та збільшення обсягів його викидів [10]. Порушення балансу, зменшення запасів гумусу у ґрунтах та зростання швидкості його мінералізації є однією з причин зростання обсягів викидів вуглецю з сільськогосподарських земель.

Ключові статистичні дані показують значний внесок продовольчих систем у деградацію або виснаження природних ресурсів і надають докази нестабільної та/або неефективної практики на глобальному рівні [2]:

- 33% ґрунтів помірно або сильно деградовані внаслідок ерозії, виснаження поживних речовин, підкислення, засолення, ущільнення та забруднення;

- 61% «комерційних» популяцій риби повністю виловлюються, а 29% виловлюються на біологічно нестійкому рівні;

- близько 20% світових водоносних горизонтів надмірно експлуатуються;

- 60% глобальної втрати наземного біорізноманіття пов'язано з виробництвом їжі, тоді як екосистемні послуги, що підтримують виробництво харчових продуктів, часто знаходяться під значним тиском;

- із загального надходження у вигляді азотних і фосфорних добрив лише 15–20% ефективно використовуються рослинами, що свідчить про значні втрати поживних речовин добрив та забруднення екосистем;

- у всьому світі на продовольчі системи припадає близько 24% світових викидів парникових газів.

Основні індикатори, що пов'язують продовольчу та екологічну безпеку, розраховуються ФАО [2]. Це насамперед:

- викиди парникових газів (вуглецевий слід – carbon footprint);
- навантаження на земельні ресурси (земельний слід – land use footprint);
- навантаження на водні ресурси (водний слід – water footprint).

Отже, збитки для навколишнього природного середовища при забезпеченні продовольчої безпеки є неминучим, і питання в тому, як їх можна мінімізувати [11]. А люди, які прямо чи опосередковано керують продовольчими системами, також є найбільшою групою менеджерів природних ресурсів у світі та можуть стати критичними чинниками змін у трансформації поточних систем споживання та виробництва.

За таких умов виникає суперечність між необхідністю вирішення продовольчих та екологічних проблем, а нинішня структура продовольчої системи знаходиться у центрі глобальних проблем, які простягаються від бідності до погіршення екологічного стану навколишнього природного середовища.

Збереження екосистем і майбутній добробут людства в основному залежать від структурної трансформації продовольчої системи в бік стійкого та збалансованого стану. Для цього визначено пріоритети:

- зміцнення стійкості;
- сприяння здоровому харчуванню через стійкі продовольчі системи;
- зміцнення безпеки харчових продуктів та здоров'я населення;
- сприяння стійких продовольчих систем через торгівлю;
- впровадження нових фінансових рішень і бізнес-моделей;

– удосконалення наукових знань і забезпечення тісного взаємозв'язку між наукою та політикою.

Стійка продовольча система – це така система, яка забезпечує продовольчу безпеку та харчування для всіх верств населення без ризику для економічних, соціальних та екологічних основ забезпечення продовольчої безпеки та харчування для майбутніх поколінь. Стійка продовольча система повинна відрізнятися здатністю протистояти різним стресам та швидко і легко адаптуватися до них. Тобто стійка продовольча система – це продовольча система, у якій екологічні основи забезпечення продовольчої безпеки, у т.ч. і майбутніх поколінь, не порушуються. Це означає що:

- скрізь вигідно (економічна стійкість);
- широкі переваги для суспільства (соціальна стійкість);
- позитивний або нейтральний вплив на навколишнє природне середовище (екологічна стійкість).

Для переходу до стійкої продовольчої системи потрібно дотримуватися трьох основних принципів:

- стале використання відновлюваних ресурсів, що передбачає відсутність деградації або виснаження відновлюваних ресурсів, таких як земля та ґрунти, вода та біорізноманіття;
- ефективне використання всіх ресурсів;
- нейтральний вплив діяльності продовольчої системи на навколишнє природне середовище.

Продовольчі системи з раціональним використанням ресурсів стосуються не лише стійкого та ефективного виробництва харчових продуктів, головне завдання полягає в тому, щоб бути ефективними з точки

зору загальної продовольчої безпеки, засобів до існування та здоров'я людей, одночасно зберігаючи основні природні ресурси.

Що означає стійкий розвиток продовольчої системи? У системі продовольчої системи стійкість розглядається комплексно. Для того, щоб бути стійким, розвиток продовольчої системи має генерувати позитивну цінність у трьох вимірах одночасно: економічному, соціальному та екологічному (рис. 2) [6].

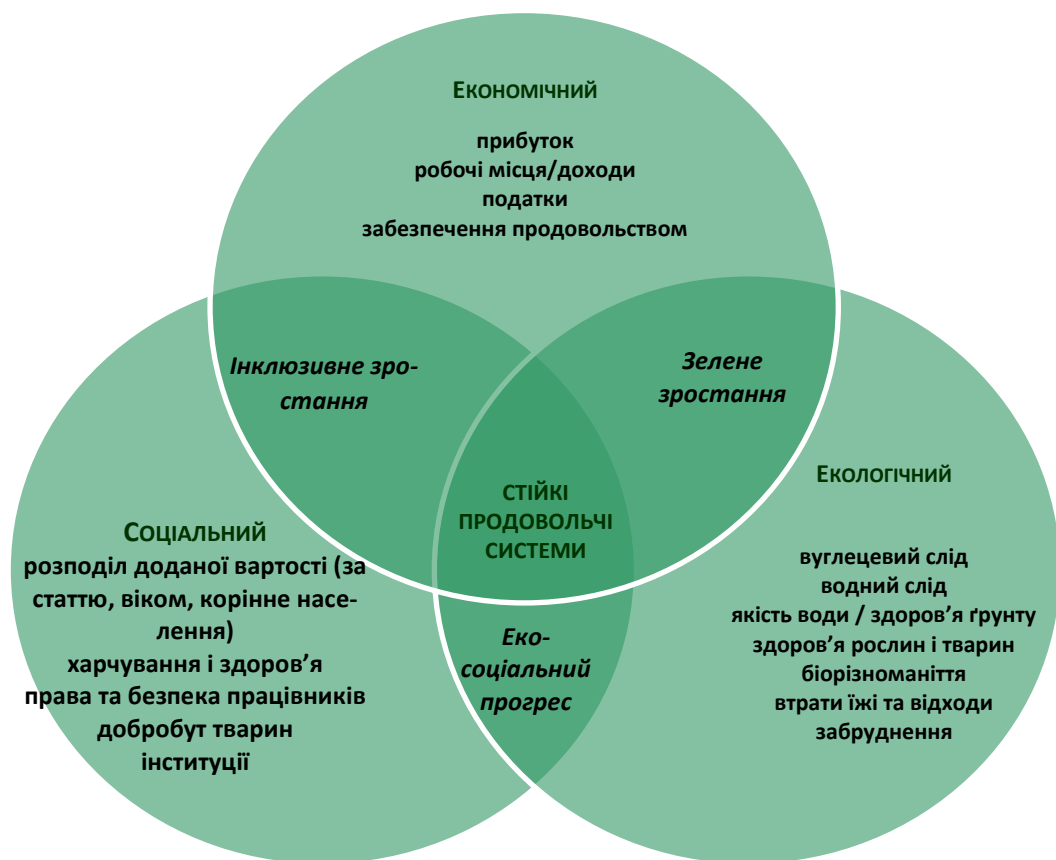


Рис. 2. Стійкість у продовольчих системах

Джерело: сформовано автором за даними [6]

В економічному аспекті продовольча система вважається стійкою, якщо діяльність кожного суб'єкта продовольчої системи або постачальника допоміжних послуг є комерційно життєздатною. Діяльність повинна створювати переваги або економічну додану вартість для всіх катего-

рій зацікавлених сторін: заробітна плата для працівників, прибутки для підприємств, покращення постачання продовольства для споживачів, податки для держави.

Що стосується соціального виміру, продовольча система вважається стійкою за справедливого розподілу економічної доданої вартості, враховуючи вразливі групи за статтю, віком, расою тощо. Принципово важливим є те, що діяльність продовольчої системи має сприяти досягненню важливих соціально-культурних результатів, таких як харчування та здоров'я, традиції, умови праці та добробут.

Що стосується екологічного виміру, стійкість визначається забезпеченням того, що вплив діяльності продовольчої системи на навколишнє природне середовище є нейтральним або позитивним, беручи до уваги біорізноманіття, воду, ґрунт, здоров'я тварин і рослин, вуглецевий слід, водний слід, втрати їжі, відходи тощо.

Інклюзивні та стійкі продовольчі системи необхідні не лише для подолання голоду і досягнення Цілі Сталого Розвитку № 2, але й для виконання завдань Порядку денного сталого розвитку до 2030 року. Цього можна досягти через взаємозв'язок «сільське господарство – продовольча безпека та безпека харчування – довкілля, здоров'я – клімат – соціальна справедливість» [12]. Стійкі продовольчі системи можуть сприяти досягненню чотирьох результатів: надання всім людям поживної та здорової дієти, відновлення екосистем, пом'якшення зміни клімату та заохочення соціальної справедливості.

Міжнародні експерти визначають необхідність одночасного вирішення 4-х основних завдань під час переходу до стійких продовольчих систем:

Завдання 1: Адаптивна та стійка продовольча система.

Завдання 2: Поживна їжа для всіх.

Завдання 3: У межах планети.

Завдання 4: Підтримка засобів до існування та добробуту.

Завдання 1. Адаптивна та стійка продовольча система – це та система, яка зможе реагувати на зміни обставин і нові виклики, які виникають у міру їх появи. Це один із найважливіших системних критеріїв стійкої продовольчої системи, оскільки не можливо передбачити всі умови чи зміни, які виникнуть у майбутньому. Адаптивна здатність і стійкість повинні бути вбудовані як у біофізичні аспекти системи (через збереження біорізноманіття, підтримку здорових ґрунтів та буферної здатності водойм тощо), так і в соціально-економічні аспекти системи (передача знань, розвиток або організаційна спроможність, подолання бідності тощо).

Завдання 2. Поживна їжа для всіх – це найпростіше і водночас фундаментальне завдання, яке має вирішити продовольча система. В ідеалі вона повинна досягти мети, поставленої на Всесвітньому продовольчому саміті (м. Рим), яка визначає, що продовольча безпека вирішується тоді, коли «всі люди в будь-який час мають фізичний і економічний доступ до достатньої, безпечної та поживної їжі для задоволення своїх потреб». Деякі з пріоритетних цілей для вирішення цього завдання повинні, як мінімум, включати: зменшення загального попиту на харчові продукти (наприклад, шляхом зменшення харчових відходів), поступовий перехід до менш ресурсномістких джерел їжі з меншим впливом на довкілля, забезпечення того, щоб природні ресурси (земля, вода та ін.) в першу чергу були спрямовані на виробництво харчових продуктів у пріоритет над непродовольчими цілями, покращення економічного доступу до їжі,

підвищення ефективності діяльності дрібних фермерів у країнах, що розвиваються.

Завдання 3. У межах планети. Стійка продовольча система повинна залишатися в межах планети в усіх ключових біофізичних зонах впливу протягом усього життєвого циклу виробництва, споживання та утилізації їжі. Багато з підходів, необхідних для вирішення завдань 1 і 2, також є важливими для того, щоб привести функціонування продовольчої системи в планетарні рамки.

Завдання 4. Підтримка засобів до існування та добробуту. Продовольча система повинна структурно підтримувати засоби до існування та добробут людей, які в ній працюють. Забезпечення того, щоб продовольча система підтримувала засоби до існування та добробут – це більше, ніж самоціль. Це також важливо для вирішення трьох інших завдань. Не маючи надійних засобів до існування, дрібні фермери та рибалки продовжуватимуть боротися за створення необхідної спроможності та ресурсної бази для переходу до стійких моделей виробництва. Гнучку систему неможливо побудувати на нестабільному фундаменті.

Для переходу до стійких продовольчих систем ФАО виділяє методологічні підходи поетапного їх створення:

- проведення інтенсифікації виробничих систем, включаючи кліматично орієнтоване сільське господарство, стійкі виробничі, виробничо-збутові ланцюги, які передбачають ріст продуктивності з одиниці площі;

- формування агроекологічних систем і зв'язаних із ними підходів, що забезпечує зниження обсягів додаткових ресурсів і застосування диверсифікації для покращення стану навколишнього природного середовища і здоров'я людей.

У контексті перетворення продовольчих систем для забезпечення їх стійкості дедалі ширше використовують поняття агропродовольчих систем, які охоплюють як сільськогосподарські, так і продовольчі системи, та включає як продовольчу, так і непродовольчу продукцію агрови-робництва.

Агропродовольчі системи включають первинне виробництво продовольчої та непродовольчої продукції в сільському, рибному та лісовому господарстві, а також зберігання, укрупнення партій, післязбиральну обробку, транспортування, переробку, розподіл, збут, утилізацію та споживання харчових продуктів. Агропродовольчі системи взаємодіють із товаропровідними ланцюжками непродовольчих товарів у рамках процесів закупівель сільськогосподарських виробничих ресурсів та постачання проміжної сировини для виробництва сировини. Тобто агропродовольчі системи також включають (крім рівня ферми та агроландшафту/агроекосистеми) системи виробництва та споживання харчових продуктів, обробки та маркетингу, економічні та політичні рішення та споживчі звички в суспільстві [13].

Агропродовольчі і продовольчі системи (які є невід'ємною частиною агропродовольчих систем) зазнають впливу одних і тих же чинників, формуються за впливу тих самих соціальних, економічних та природних умов, у яких здійснюється виробництво.

Агропродовольча система повинна бути не просто високотехнологічною, а й відповідати вимогам екологічної безпеки. Екологічна стійкість агропродовольчої системи стає найважливішим завданням забезпечення не лише продовольчої, а й національної безпеки, що, зокрема, підтверджується і необхідністю досягнення Цілей Сталого Розвитку.

Для формування таких систем необхідно дотримуватись пріоритетів [14]:

- Пріоритет локальним продовольчим системам. Скорочення відстані, яку долає їжа від поля до споживачів, є основою для оптимізації логістичних витрат, скорочення використання ресурсів для транспортування та зберігання продукції. Чим менша відстань для постачання продуктів від поля до споживача, тим стійкішою є продовольча система. Підтримка виключно великомасштабного експорту агропродукції зазвичай супроводжується втратою довгострокової економічної стійкості, втратою та збідненням біорізноманіття, деградацією ґрунтових і водних ресурсів, негативними соціально-економічними наслідками для сільського населення.

- Диверсифікація малих та середніх агропідприємств, фермерських господарств, їх кооперація. Малі та середні господарства повинні стати ядром для розвитку стійких агропродовольчих систем. Світова статистика свідчить, що малі, у т.ч. сімейні, фермери становлять 98% всіх агровиробників у світі та обробляють понад 53% сільськогосподарських угідь. Загалом такі господарства виробляють близько 60% валового сільськогосподарського продукту України. Малі та середні ферми, їх кооперативи є основою для самозайнятості населення, джерелом робочих місць у сільській місцевості, тобто основою місцевої економіки та самодостатності сільських громад. Чим більш різноманітною є система виробництва, тим стійкішою та гнучкішою вона є до зовнішніх чинників.

- Сталі рішення для агровиробництва. Агровиробництво повинно бути орієнтовано на сталі та кліматично нейтральні технології, а саме надання переваг агроекологічним практикам. Наприклад, органічному землеробству (organic farming), регенеративному сільському господарству

(regenerative agriculture), точному землеробству (precision farming), екологічному сільському господарству (ecological agriculture), сталому сільському господарству з низькою ресурсомісткістю (low input sustainable agriculture, LISA), біоінтенсивному мініземлеробству (biointensive minifarming), ЕМ-технологіям (effective microorganism technologies) та ін.

- Виробництво та переробка за принципами циркулярної економіки. Агробізнеси та фермерські господарства мають усі можливості стати підприємствами повного циклу з безвідходним та відновним виробництвом, що включає повну переробку залишків продукції, використання екологічних інноваційних технологій, раціональне використання ґрунтів та за призначенням. Зокрема, відходи від рослинництва та тваринництва можна використовувати місцево у локальних проєктах малої біоенергетики або як добрива, тощо.

Нині увага приділяється не лише виробництву безпечних і якісних харчових продуктів, а й таких, що характеризуються окрім позитивних екологічних параметрів (скорочення використання агрохімікатів, недопущення деградації земель, втрати біорізноманіття тощо) ще й кліматичними (скорочення викидів ПГ під час виробництва та постачання) і соціальними параметрами (дотримання прав працівників тощо). Такі продукти називають «сталій агропродовольчий продукт» або «екологічний +». Згодом відповідне маркування продуктів буде запроваджено і стане ще однією ознакою усвідомлення глобальної проблеми збереження природних ресурсів планети.

Одним із шляхів досягнення поставлених цілей є використання науково-теоретичних і практичних досягнень агроекологічної науки, що було окреслено у доповіді спеціального доповідача щодо права на харчування Олів'є де Шуттера на 16 сесії Генеральної Асамблеї ООН (2010)

[15]. На основі ґрунтового огляду наукових праць він визначає агроєкологію як модель сільськогосподарського розвитку, яка не лише демонструє тісні концептуальні зв'язки з правом на харчування, а й доводить здатність до забезпечення швидкого прогресу у конкретизації цього права людини багатьох вразливих груп у різних країнах та умовах проживання. При цьому сільське господарство слід радикальним чином переорієнтувати на моделі виробництва, які є більш стійкими з екологічної точки зору та справедливими у соціальному плані для досягнення основних цілей продовольчих систем: наявність, доступність, достатність, стійкість.

Погляд на сільське господарство крізь екологічну призму – це розширення меж розуміння агровиробництва. Агроєкологія розширює сферу сільського господарства від вузької спрямованості сільськогосподарської практики, що виконується на фермі або полі, до цілого всесвіту взаємодій між культурами, ґрунтами та ґрунтовими організмами, запилювачами та умовами навколишнього природного середовища, а також бере до уваги зв'язки між сільськогосподарським виробництвом і споживанням з урахування всієї продовольчої системи та пов'язаної соціальної сфери [13].

Хоча агроєкологія є міждисциплінарною наукою, вона все ж належить до сільськогосподарських наук з домінуючим акцентом на розроблення та наукове обґрунтування заходів, необхідних для отримання якісної і безпечної сільськогосподарської продукції, превентивної оцінки небажаних наслідків негативного впливу антропогенної діяльності на природні ресурси та їх усунення. Головною метою агроєкології є забезпечення збалансованого виробництва якісної та безпечної продукції, збереження і відтворення природно-ресурсного потенціалу аграрного

сектора, тобто екологічна безпека всіх галузей сільського виробництва за економічної доцільності. Поступово відходять у минуле орієнтири, спрямовані переважно на економічні результати та впровадження наукових досягнень, інноваційних технологій без урахування пріоритетності розвитку екологічних і соціальних чинників. У контексті реалізації положень Концепції сталого розвитку та процесів трансформації свідомості людини щодо переосмислення значення якості і безпечності навколишнього природного середовища, використання природних ресурсів, неможливо не визнати пріоритетне значення науки агроєкології на сучасному етапі розвитку аграрної галузі та переходу до стійких продовольчих систем [16].

Сучасна агроєкологія на основі комплексного системного підходу визначає шляхи переходу агроєкосистем на основі збалансованого розвитку. Це означає, що стабільне отримання необхідної кількості високоякісної конкурентоспроможної продукції повинно здійснюватися за обмежених витрат антропогенної енергії, поновленню природних ресурсів, формуванню збалансованих агроєкосистем і мінімального забруднення навколишнього природного середовища з урахуванням критеріїв раціонального природокористування та принципів біоетики [16, 17].

Сільське господарство, яке буде застосовувати агроєкологічні методи надасть змогу не втратити свою здатність задовольняти майбутні потреби. Втрата біорізноманіття, нераціональне використання земельних і водних ресурсів, забруднення ґрунтів і вод – є чинники, що загрожують збереженню здатності природних ресурсів підтримувати сільське господарство.

Згодом ФАО запропонувало 10 елементів агроєкології як основу для структурування, опису та дослідження сфери агроєкології як одного

з можливих шляхів досягнення цілей сталого сільського господарства та переходу до стійких продовольчих систем [2, 18].

Гліссманом [13] запропоновано п'ять рівнів агроекологічної трансформації продовольчих систем: (1) підвищення ефективності використання ресурсів, (2) заміна звичайних ресурсів альтернативними, (3) перепроектування на основі різноманітності та екологічних процесів, (4) встановлення нових зв'язків між сільським господарством і споживачами через ланцюжок створення вартості на регіональному рівні та (5) перспектива глобальних систем.

Зміни клімату, про що свідчать більш часті екстремальні природні явища, такі як посухи та повені та менш передбачувані опади, вже серйозно впливають на здатність деяких регіонів та громад прогодувати себе. Це також дестабілізує ринки. Зміна середніх температур ставить під загрозу здатність цілих регіонів, особливо з богарним землеробством, підтримувати існуючі рівні сільськогосподарського виробництва.

Нині клімат розглядається як особливо важливий природний ресурс, здатний приносити користь та вигоду країнам і народам там, де він сприятливий, і навпаки, збитки там, де він нестабільний і мінливий. Зміни клімату, що відбуваються, в майбутньому можуть призвести до перерозподілу цього важливого природного ресурсу серед різних країн і народів та спричинити конфлікт їхніх інтересів.

Результатом змін клімату стала складна комбінація непередбачуваної мінливості навколишнього природного середовища, що є серйозним випробуванням стійкості й продуктивності як для екосистем, так і для агроекосистем. Для сільськогосподарського виробництва буде менше прісної води, а підвищення рівня моря вже викликає засолення вод у певних прибережних регіонах, роблячи джерела води непридатними для

іригації. До 2080 р., як прямий наслідок змін клімату, ризик голоду виникне ще для 600 млн людей.

Дані світової статистики свідчать, що період наростання продовольчого дефіциту збігається зі змінами клімату на планеті, а міжнародні експерти відзначають, що за останні 50 років світовий попит на продовольство збільшився майже в 4 рази. Тобто наслідки змін клімату матимуть значний вплив на економіку й забезпечення продовольством населення планети у майбутньому [2, 19, 20].

Для створення стійких продовольчих систем необхідно освоювати інноваційні рішення спрямовані також на скорочення продовольчих втрат, оскільки втрата продуктів харчування та зростання продовольчих відходів спричиняє неефективне використання ресурсів та негативний вплив на навколишнє природне середовище. Безперечно, зі зміною моделей споживання харчових продуктів має істотно зменшитися їх викидання.

Варто зазначити, що трансформації, які нині відбуваються в продовольчих системах, зумовлені розумінням того, що:

– їжі у світі достатньо для всіх, якщо прийти до свідомого виробництва та споживання, а також утилізації відходів. Нині 30–40% від загальної кількості вироблених продуктів харчування втрачаються на різних етапах виробничо-збутового ланцюга, а отже, нераціонально витрачається аналогічна частка ресурсів, які використовують у їхньому виробництві;

– зменшуючи кількість відходів і переробляючи залишки їжі на корм для тварин чи компост або переходячи на альтернативні джерела енергії, є можливість збільшити запаси продовольства без необхідності збільшення використання агроресурсів для виробництва.

Ще одне дослідження ФАО показало, що [2]:

– глобальний вуглецевий слід від втрат та псування харчової продукції без урахування викидів внаслідок зміни землекористування становить 3,3 Гт в еквіваленті CO₂, що становить близько 7% загального обсягу викидів парникових газів;

– обсяг ресурсів поверхневих та підземних вод (водний слід), який використовують при виробництві продовольства, яке втрачається або піддається псуванню, становить близько 250 км³ або близько 6% від загального забору води;

– для виробництва харчових продуктів, які не з'їдають, використовують майже 1,4 млрд га землі або близько 30% сільськогосподарських угідь світу.

Прогнозується, що зростання населення та зростання доходів спричинить збільшення попиту на сільськогосподарську продукцію, що вплине на природні ресурси. Ось чому скорочення втрат продуктів харчування та відходів має вирішальне значення. Це не лише покращить використання природних ресурсів, а й безпосередньо сприятиме зниженню викидів парникових газів на одиницю споживаної їжі [21].

Харчові відходи, яких можна уникнути, призводять до втрати ресурсів із негативним впливом на навколишнє природне середовище. У світі щороку викидається 1,4 Гт їжі. Зокрема, в роздрібній торгівлі, громадському харчуванні та домогосподарствах викидається 931 млн т їжі, і цього достатньо, щоб прогодувати понад 800 млн людей, які відчувають нестачу їжі [21].

Скорочення вдвічі у перерахунку на душу населення загальносвітової кількості харчових відходів на роздрібному та споживчому рівнях та зменшення втрат продовольства у виробничо-збутових ланцюжках, у

т.ч. післязбиральних втрат, буде також сприяти досягненню Цілі Сталого Розвитку № 12 «Відповідальне споживання та виробництво», а саме завданням 12.2 «зменшити втрати продовольства у виробничо-збутових ланцюжках» і 12.4 «зменшити обсяг утворення відходів і збільшити обсяг їх переробки та повторного використання на основі інноваційних технологій та виробництв».

Формування стійких продовольчих систем у різних країнах світу стає одним із національних пріоритетів, навіть у тих країнах де наявність продуктів харчування не сприймається як серйозна проблема. Проте більшість розвинених країн світу прагне досягти глобальних стандартів, підтримуючи екологічну стійкість для охорони навколишнього природного середовища та збереження біорізноманіття.

Так, Україна, зі значним експортним потенціалом аграрної продукції на міжнародний ринок, залишається у хвості рейтингу продовольчої безпеки в Європі і займає 58 місце серед 113 країн. Зокрема за показниками економічної доступності продовольства, якості і безпечності харчових продуктів Україна займає останнє місце серед європейських країн. За іншими двома показниками, які визначають достатність національного постачання продовольства, ризики порушення поставок, дослідницький потенціал для розширення і підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва та оцінює вплив країни на зміни клімату, його схильність до природно-ресурсних ризиків та спроможність країни адаптуватися до цих ризиків, також займає останні позиції, випереджаючи Сербію і Словаччину [22, 23].

Водночас, Україна, маючи значний аграрний потенціал, за останні 10 років демонструє позитивну динаміку (+4,2) у комплексі вирішення продовольчої безпеки країни (рис. 3).

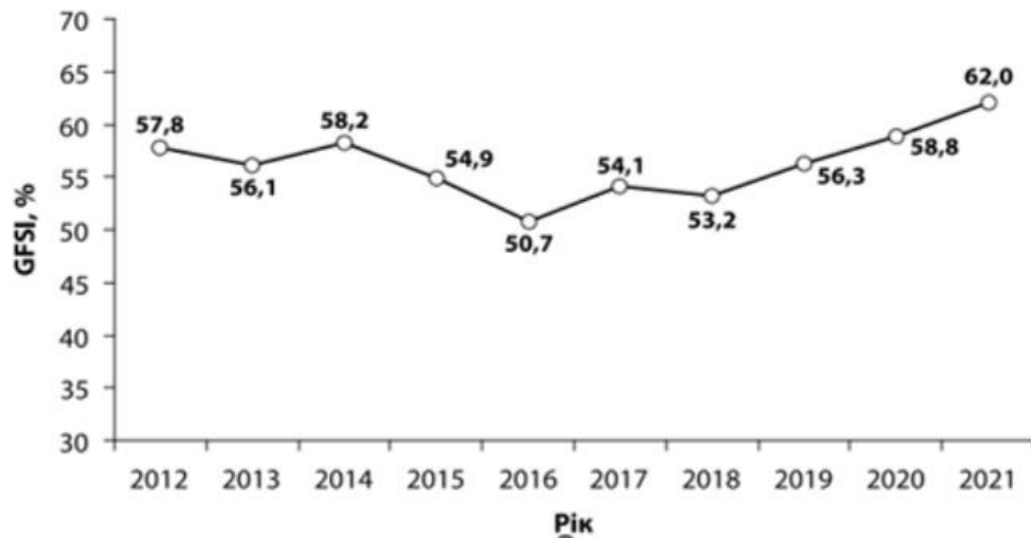


Рис. 3. Індекс глобальної продовольчої безпеки (GFSI) України, 2012–2021 рр., %

Джерело: сформовано автором за даними [22, 23]

Встановлено, що основними загрозами продовольчій безпеці України є [23]:

- незбалансоване споживання харчових продуктів населенням;
- низький рівень споживання продуктів тваринного походження в раціоні населення;
- висока частка витрат домогосподарств на харчові продукти у структурі їх загальних витрат;
- зниження ємності внутрішнього ринку за окремими харчовими продуктами;
- імпортозалежність країни за певними видами продуктів;
- висока диференціація вартості харчування за соціальними групами;
- сировинний характер експорту сільськогосподарської продукції;
- зростання цін на сільськогосподарську продукцію на внутрішньому ринку;

– повільне впровадження міжнародних стандартів та систем якості продуктів харчування.

В умовах, що склалися нині в Україні і світі, стратегія агропродовольчої системи має передбачати [24]:

- формування високопродуктивних і екологічно стійких агроландшафтів;
- гармонійне поєднання механізму дії економічних законів і законів природи в межах території з урахуванням лімітуючих чинників навантаження на сільськогосподарські угіддя, біологічні ресурси та ландшафти;
- впровадження вимог щодо екологічної безпеки в системі сільськогосподарського природокористування;
- забезпечення розширеного відтворення родючості ґрунтів шляхом формування та реалізації системи ґрунтозахисних природоохоронних заходів;
- забезпечення екологічно обґрунтованого поводження з пестицидами та агрохімікатами;
- формування механізму економічної, адміністративної та кримінальної відповідальності за порушення екологічних вимог;
- розроблення природоохоронних заходів на основі вимог міжнародного законодавства та підвищення його ролі в практиці сільськогосподарського природокористування;
- створення системи економічних стимулів виробництва екологічно безпечної сільськогосподарської продукції;

- підтримання сприятливого в екологічному відношенні довкілля, інфраструктури та умов для праці, відпочинку і фізичного розвитку сільського населення;
- виведення з користування малопродуктивних сільськогосподарських угідь, насамперед у регіонах з високою розораністю земель.

Для просування Порядку денного у сфері сталого розвитку та трансформації продовольчої системи України нині відповідно до Указу Президента № 41/2022 від 07.02.2022 року «Питання національних пріоритетів трансформації продовольчих систем в Україні» розробляється план заходів, який має:

- визначити національні пріоритети трансформації продовольчих систем, у т.ч. за напрямками: як здорове харчування, дружнє до довкілля виробництво, стійкість до ринкової нестабільності та доступність харчових продуктів для всіх груп населення;
- передбачити заходи із реалізації національних пріоритетів трансформації продовольчих систем в Україні на період до 2030 р., зокрема, під час розроблення проєктів прогностичних і програмних документів та проєктів нормативно-правових актів, насамперед у сферах сільського господарства, з питань продовольчої безпеки, безпечності та якості харчових продуктів;
- запровадити систему моніторингу реалізації національних пріоритетів трансформації продовольчих систем в Україні на період до 2030 року.

У цьому процесі Україна має скористатися міжнародним досвідом. Наприклад, цілі ЄС спрямовані на зменшення екологічного та кліматичного наслідку продовольчої системи країн ЄС та посилення її стійкості, гарантування продовольчої безпеки в умовах зміни клімату та втрати бі-

орізноманіття, а також ведення глобального переходу до конкурентної стійкості «від ферми до виделки» та використання нових можливостей.

Це означає:

- забезпечення того, що харчовий ланцюг, який охоплює виробництво, транспортування, розподіл, маркетинг та споживання харчових продуктів, має нейтральний чи позитивний вплив на навколишнє природне середовище, зберігаючи та відновлюючи сухопутні, прісноводні та морські ресурси, від яких залежить продовольча система;

- сприяння пом'якшенню змін клімату та адаптації до його наслідків; захист землі, ґрунту, водних джерел, атмосфери, здоров'я рослин та добробуту тварин, відновлення біорізноманіття;

- забезпечення продовольчої безпеки, харчування та охорони здоров'я населення. Тобто забезпечення доступу кожного до достатньої, поживної їжі та стійкого продовольства, що передбачає високі стандарти безпеки та якості, здоров'я рослин та здоров'я і добробут тварин із дотриманням при цьому дієтичних потреб та харчових переваг;

- збереження доступності продуктів харчування, при цьому генеруючи більш справедливі економічні прибутки в ланцюзі постачання, так що в кінцевому підсумку найбільш стійкі продукти харчування також стають найдоступнішими, сприяючи конкурентоспроможності сектору поставок ЄС, сприяючи справедливій торгівлі, створюючи нові можливості для бізнесу, одночасно забезпечуючи цілісність єдиного ринку.

У ЄС ключовою політикою є Європейський Зелений Курс, який впливає на трансформацію життя всіх країн-членів ЄС у бік більшої екологізації, покращення соціальних умов та збереження темпів економічного зростання. В межах цієї політики в Європі заплановано часткове збільшення фінансування розвитку сільських територій, розвиток мало-

го фермерства, локалізація ланцюгів додаткової вартості, зменшення логістики між виробництвом, переробкою та споживачем.

Європейський Зелений Курс визначає як зробити Європу першим кліматично нейтральним континентом до 2050 р. Він окреслює нову, стійку та всеосяжну стратегію зростання, яка сприятиме розвитку економіки, покращенню здоров'я та якості життя людей, догляду за природою та не залишає нікого осторонь.

Не дивлячись, що в ЄС агропродовольчий сектор характеризується високим рівнем технологій у сфері виробництва, переробки, зберігання, складування, транспортування продукції, у січні 2020 р. була поставлена мета переходу до стійких продовольчих систем та згодом прийняті «Стратегія біорізноманіття ЄС до 2030 року: повернення природи в наше життя» і Стратегія «Від ферми до виделки», які об'єднують фермерів, бізнес, споживачів для зменшення втрат біорізноманіття і трансформації продовольчих систем до міжнародних стандартів побудови стійкого харчового ланцюга.

Стратегія «Від ферми до виделки» всебічно вирішує проблеми стійких продовольчих систем та визнає нерозривні зв'язки між здоров'ям людей, здоровим суспільством та здоровою планетою [25]. Це можливість покращити спосіб життя, здоров'я та навколишнє природне середовище, створення сприятливого продовольчого середовища, яке полегшить вибір здорових та стійких дієт, принесе користь здоров'ю споживачів та якості життя, а також зменшить витрати суспільства, пов'язані зі здоров'ям. Люди приділяють все більше уваги екологічним, медичним, соціальним та етичним аспектам, шукають цінності в їжі більше, ніж будь-коли раніше.

Стратегія «Від ферми до виделки» має на меті прискорити перехід до сталої системи харчування (рис. 4), що повинна [25, 26]:

- мати нейтральний або позитивний вплив на навколишнє середовище;
- сприяти пом'якшенню змін клімату та адаптації до їх наслідків;
- уникнути втрати біорізноманіття;
- забезпечити продовольчу безпеку, харчування та здоров'я населення, гарантувати кожному доступ до достатньої, безпечної, поживної, стійкої їжі;
- зберегти доступність продуктів харчування, одночасно забезпечуючи справедливішу економічну віддачу, сприяючи конкурентоспроможності сектору постачання ЄС та чесній торгівлі.

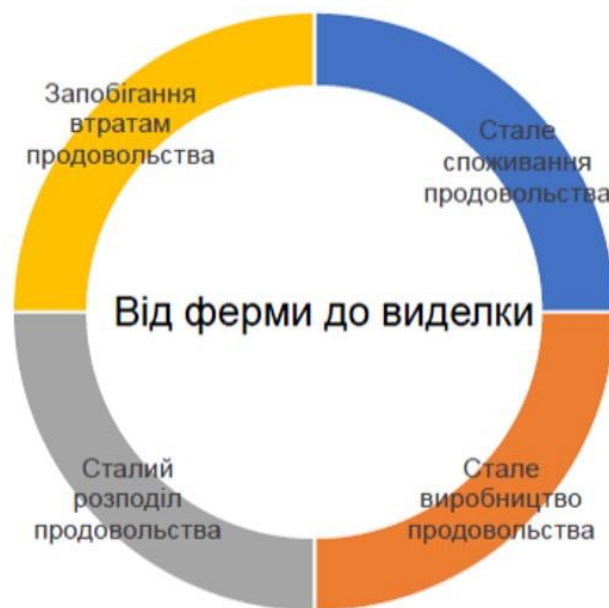


Рис. 4. Стратегія «Від ферми до виделки»

Джерело: сформовано автором за даними [26]

Незважаючи на те, що перехід ЄС до стійких продовольчих систем розпочався у багатьох сферах, продовольчі системи залишаються одним із ключових чинників змін клімату та деградації навколишнього природного середовища. Існує нагальна потреба зменшити залежність від пестицидів та антимікробних препаратів, зменшити надлишкові добрива, збільшити органічне сільське господарство, покращити добробут тварин та зменшити втрати біорізноманіття.

Окреслені амбітні плани в «Стратегії біорізноманіття ЄС до 2030 року» прагнуть не лише зберегти на існуючому рівні біорізноманіття та сукупність екосистемних послуг, що надаються природними комплексами, а й стати протягом найближчого десятиліття світовим лідером зі збереження та відновлення природи та прикладом для інших країн. Стратегія містить конкретні зобов'язання та дії, які мають бути виконані на території ЄС до 2030 р.

Значення біорізноманіття у забезпеченні продовольчої безпеки ЄС та світу загальновідома і визнана. Тому втрата біорізноманіття є загрозою для продовольчої системи, ставлячи під загрозу харчову безпеку [27, 28]. Біорізноманіття також лежить в основі здорового та поживного раціону та покращує умови життя в сільських регіонах, а також підвищує продуктивність сільського господарства. Наприклад, понад 75% продовольчих культур у світі залежать від запилення ентомофауною і тваринами [29]. Більше половини світового ВВП залежить від природи та послуг, які вона надає в трьох ключових галузях економіки – будівництві, сільському господарстві та харчовій промисловості.

Отже, світове сільське господарство та продовольчі системи наразі є нестійким і не повною мірою забезпечують продовольчу безпеку та потребують глобальних трансформаційних змін [2, 29–31]. Успішний

перехід до сталого сільського господарства та стійких продовольчих систем за агроекологічними принципами потребує взаємодії широкого спектру соціально-економічних, культурних і політичних змін у всьому світі. Наразі визначено п'ять загальних принципів переходу до стійких продовольчих систем: підвищення ефективності використання ресурсів; збереження, охорона і зміцнення природних екосистем; захист і покращення засобів до існування в сільській місцевості, справедливості та соціального добробуту; підвищення стійкості людей, спільнот та екосистем; сприяння належному управлінню як природними системами, так і соціумом [32], врахування яких у комплексі з агроекологічними підходами дасть змогу досягти поставлених цілей.

Література до розділу 5:

1. FAO, IFAD, UNICEF, WFP and WHO. The State of Food Security and Nutrition in the World 2021. Transforming food systems for food security, improved nutrition and affordable healthy diets for all. Rome, FAO. 2021. 240 p. URL : <https://doi.org/10.4060/cb4474en>
2. Food and Agriculture Organization of the United Nations. URL : <http://www.fao.org/about/en/>
3. Саушева О.С. Модифікація моделі продовольственої безпеки в контексті вимог екологічної стійкості. *Научний журнал НІУ ІТМО. Сер. Економіка та екологічний менеджмент*. 2019. № 4. С. 111–122.
4. Von Braun J., Afsana K., Fresco L., Hassan M., Torero M. Food Systems – Definition, Concept and Application for the UN Food Systems Summit. A paper from the Scientific Group of the UN Food Systems Summit. New York, USA. 2021. 16 p.
5. EAT-Lancet Commission. 2019. Food, planet, health: healthy diets from sustainable food systems. Summary report of the EAT-Lancet Commission. London, The Lancet.
6. Nguyen H. Sustainable food systems/ Concept and framework. FAO, 2018. 8 p. URL : <https://www.fao.org/3/ca2079en/CA2079EN.pdf>
7. Guidance document for the prevention and abate of ammonia emissions from agricultural sources. ECE/EB.AIR/120. United Nations, 2014. 100 p.
8. Пінчук В.О., Бородай В.П. Ефективність використання азоту у промисловому тваринництві України. *Агроекологічний журнал*. 2019. № 4. С. 74–84.
9. Пінчук В.О., Дем'янюк О.С. Екологічні пріоритети у виробництві продукції тваринництва України для реалізації політики «European Green Deal». *Еко-*

логічна безпека та збалансоване природокористування в агропромисловому виробництві: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (Київ, 7–8 липня 2021 р.). Київ, 2021. С. 165–170.

10. Demyanyuk O., Symochko L., Hosam E.A.F. Bayoumi Hamuda, Symochko V., Dmitrenko O. Carbon pool and biological activities of soils in different ecosystems. *International Journal of Ecosystems and Ecology Science (IJEES)*. 2019. 9(1). P. 189–200.

11. Springmann M., Clark M., Mason-D’Croz D. et al. Options for keeping the food system within environmental limits. *Nature*. 2018. 562(7728). P. 519–525.

12. Caron P., Ferrero y de Loma-osorio G., Nabarro D. et al. Food systems for sustainable development: proposals for a profound four-part transformation. *Agron Sustain Dev*. 2018. 38. 41.

13. Gliessman S. Transforming food systems with agroecology. *Agroecology and Sustainable Food Systems*. 2016. 40:3. P. 187–189. DOI: 10.1080/21683565.2015.1130765

14. Екодія. Принципи зеленої післявоєнної відбудови України. URL : <https://ecoaction.org.ua/zelena-vidbudova-ua.html>

15. Доклад, представлений Спеціальним докладчиком по вопросу о праве на питание Оливье де Шуттером. Генеральная Ассамблея ООН. Совет по правам человека. 16 сессия. Пункт 3 повестки дня. A/HRC/16/49. 2010. 29 с. URL : https://www2.ohchr.org/english/issues/food/docs/A-HRC-16-49_ru.pdf

16. Furdychko O., Demyanyuk O. The importance of agroecology in the process of well-balanced agrosphere formation. *Agricultural Science and Practice*. 2015. 2(1). P. 23–29.

17. Тараріко О.Г., Дем’янюк О.С., Кучма Т.Л., Ільєнко Т.В. Природоохоронні конвенції Ріо: реалізація їх положень у сільськогосподарській політиці України. *Агроекологічний журнал*. 2016. № 4. С. 7–14.

18. Barrios E., Gemmill-Herren B., Bicksler A. et al. The 10 Elements of Agroecology: Enabling transitions towards sustainable agriculture and food systems through visual narratives. *Ecosystems and People*. 2020. 16(1). P 230–247.

19. Дем’янюк О.С. Зміни клімату – глобальна екологічна і продовольча проблема людства. *Збалансоване природокористування*. 2016. № 4. С. 6–13.

20. Дем’янюк О.С. Продовольча безпека України в контексті змін клімату. *Агроекологічний журнал*. 2015. № 4. С. 14–21.

21. Lal R. Reducing carbon footprints of agriculture and food systems. *Carbon Footprints*. 2022. 1(3).

22. Global Food Security Index. URL : <https://impact.economist.com/>

23. Палапа Н.В., Дем’янюк О.С., Нагорнюк О.М. Продовольча безпека України: стан та актуальні питання сьогодення. *Агроекологічний журнал*. 2022. № 2. С. 34–45.

24. Постанова ВРУ «Про Основні напрями державної політики України у галузі охорони довкілля, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки» від 5 березня 1998 року № 188/98-ВР. URL : <https://ips.ligazakon.net/document/F980188?an=383>

25. Farm to Fork Strategy. URL : https://ec.europa.eu/food/horizontal-topics/farm-fork-strategy_en

26. Європейський зелений курс і кліматична політика України: аналітична доповідь / С.П. Іванюта, Л.М. Якушенко; за заг. ред. А.Ю. Сменковського. Київ: НІСД, 2022. 95 с.

27. The Global Risks Report 2020. 15th Edition. World Economic Forum (2020). 102 p.

28. DuVal A., Mijatovic D., Hodgkin T. The contribution of biodiversity for food and agriculture to the resilience of production systems – Thematic Study for The State of the World’s Biodiversity for Food and Agriculture. FAO, Rome. 2019. 85 p.

29. IPBES. Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services / S. Díaz, J. Settele, E.S. Brondízio et al. IPBES secretariat, Bonn, Germany, 2019. 56 p.

30. IPBES. 2020. Initial scoping report for deliverable 1 (c): A thematic assessment of the underlying causes of biodiversity loss and the determinants of transformative change and options for achieving the 2050 vision for biodiversity. <https://ipbes.net/transformative-change>

31. UNCCD. 2017. Global Land Outlook. Bonn, Germany. URL : https://knowledge.unccd.int/glo/GLO_first_edition

32. FAO. Building a common vision for sustainable food and agriculture. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2014. URL : <http://www.fao.org/3/a-i3940e.pdf>.

РОЗДІЛ 6

ФОРМУВАННЯ РИНКУ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ ПОВЕДІНКОВОЇ ЕКОНОМІКИ

Лазаренко В.І.

Ключові слова: *економіка природокористування, поведінкова теорія, сільське господарство, екологічно безпечна продукція, збалансоване природокористування*

Сучасна економічна теорія різноманітна. Вона передбачає різні рішення господарських проблем із позиції різних шкіл та напрямів. Але вибір між рекомендаціями різних шкіл складний, оскільки теорія кожної з них, маючи раціональне зерно, виходить лише з реальних сторін економіки. У реальному житті зміна наукових шкіл і викладання основних положень їх теорій відбувається у постійній конкуренції, оскільки кожна з них претендує на універсальність своєї теорії, що одночасно відображають, по суті, різні економічні інтереси окремих класів чи соціальних груп суспільства.

Економічний світ нового століття, що змінюється, характеризується тим, що в суспільній свідомості відбуваються якісні зміни в розумінні динаміки економічних, соціальних і духовних процесів. Змінюється наукова картина світу. Причому світ змінюється швидше, ніж пізнання цього світу. Весь світ зараз, у тому числі й Україна, переживає особливий період турбулентності та реконструкції, появи маловивчених, але цілком закономірних та важливих для економічного розвитку тенденцій (трансформація економічних систем, глобалізація, технологічний вибух, екологічна та економічна безпека тощо).

ФОРМУВАННЯ РИНКУ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ ПОВЕДІНКОВОЇ ЕКОНОМІКИ

Головним завданням економічної науки у всі часи було дати відповідь на питання щодо устрою економічного світу. Але оскільки сьогодні світ змінився, то завданням сучасної економічної науки стає нове пояснення світу. На жаль, колишні економічні школи не вирішують це завдання. В умовах автоматизації та інформатизації сучасної економіки здатність не просто до

творчого мислення, а здатність до неформальних вчинків, неординарних рішень та дій, нововведень – ключовий чинник на сучасному етапі.

Події, що відбулися в світовій економіці за останні 20 років поставили суспільство перед глобальною проблемою – пошуку універсальної економічної моделі, яка водночас задовольняє інтереси бізнесу, членів соціуму та забезпечує доступ до ресурсів і їх ефективне використання. Зокрема, фінансово-економічна криза, яка відбулася у 2008 р. поставила під сумнів твердження Адама Сміта про «невидиму руку ринку». Також серйозним ударом для світової економіки стала економічна криза 2020 р., що була спричинена пандемією у зв'язку з поширенням коронавірусної інфекції в усьому світі, де в результаті великі підприємства змушені були припинити свою діяльність, або працювати з суттєвими обмеженнями впродовж невизначеного терміну, оскільки світове працездатне населення не створювало доданої вартості продукту в необхідному обсязі.

Головне завдання, що стоїть перед українським екологічно орієнтовним сільським господарством є збереження навколишнього природного середовища агросфери для нинішнього та майбутнього поколінь. Однією з ключових проблем екологічно безпечного сільськогосподарського виробництва є недостатньо стабільно сформований попит на дані товари в силу слабкої інформаційної політики як з боку держави, так і з боку суб'єктів господарювання, низького рівня екологічної освіти соці-

**ФОРМУВАННЯ РИНКУ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ
ПОВЕДІНКОВОЇ ЕКОНОМІКИ**

уму. Проблема полягає у відсутності належних інструментів та механізмів, які здатні в коротко- та довгостроковому періоді визначити ключові, системоформуючі чинники поведінки споживача, які, здебільшого, не враховуються при економіко-математичному моделюванні ринкових процесів. Саме поведінкова теорія передбачає формування відповідної методології та механізмів оцінки ірраціональної складової в поведінці споживача. Зважаючи на сучасний стан розвитку екологічно орієнтованого сільського господарства, стан агроресурсів України, проблему належного забезпечення продовольства, виникає необхідність в обґрунтуванні та розробці таких механізмів, що й зумовлює актуальність даного дослідження.

З метою подальшого ґрунтовного розгляду даного питання, слід розглянути загальну світову ситуацію на ринках екологічно безпечної продукції. Вона представлена в таблиці 1.

Таблиця 1

**Загальна ситуація на світовому ринку екологічно безпечної
продукції станом на початок 2022 р.**

Обсяг ринку, €	120 млрд
Загальна кількість виробників	3,4 млн
Кількість земель, га	75 млн

Джерело: побудовано автором за даними [18]

Окремо варто відмітити, що вищезазначені показники є постійно зростаючими. З початку 2000-х рр. не спостерігається від'ємної динаміки. Це свідчить про те, що серед глобального соціуму постійно зростають екологічні потреби в якісній та безпечній їжі. А що стосується України, то в загальному ситуація виглядає наступним чином, як це подано нижче (табл. 2).

Таблиця 2

Загальна ситуація на українському ринку екологічно безпечної продукції станом на початок 2022 р.

Загальна кількість виробників	549
Кількість земель, тис. га	462

Джерело: побудовано автором за даними [1]

Важливим аспектом при розгляді українського ринку є те, що є проблема формування, акредитації і подальшого функціонування органу з оцінки відповідності. Це в першу чергу пов'язано з тим, що вищезгаданий орган не має конкретних законодавчих вимог до своєї діяльності і найголовніше – відсутність процедури підтвердження критеріям, зокрема органічності продукції. Відсутність національної системи сертифікації робила неможливим залучення більшої кількості споживачів до вже сформованого ринку органічних продуктів тому що переконати споживачів у тому, що цей продукт за який вони сплачують є органічним було складно. Так, на даний момент на території України діють 17 міжнародних організацій з сертифікації органічної продукції і вони мають повноваження надавати виробнику оцінку відповідності даної продукції. Проте така оцінка не може стати аналогом національної системи. Крім того, витрати на дану оцінку для більшості виробників органічної продукції є економічно не вигідним. В результаті чого внутрішній ринок й до нині перенасичений низькоякісною продукцією, а наявність органічного маркування на товарних упаковках є лише елементом недобросовісного маркетингу.

Також варто зазначити в даному контексті про європейський «зелений курс». Європейський Зелений Курс (European Green Deal) [19] займає центральне місце в порядку денному політики Європейської Ко-

ФОРМУВАННЯ РИНКУ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ ПОВЕДІНКОВОЇ ЕКОНОМІКИ

місії. Його основна мета – стала, кліматично нейтральна Європа до 2050 року, що є інструментом для залучення інвестицій і зростання, а також збільшенні інвестицій в екологічно орієнтовні галузі, зокрема й органічне виробництво.

«Зелений курс» також підкреслює, що обґрунтування певної державної моделі управління є ключовим чинником у переході до більш стійкої харчової системи суспільства, зокрема у контексті посилення значення дрібних фермерських господарств у боротьбі зі зміною клімату, захисту навколишнього середовища та збереження біорізноманіття. Органічне сільське господарство має важливе значення у досягненні цих цілей. Фермерські господарства стоять на передньому краї наслідків змін клімату та втрати біорізноманіття, і нестабільна та необґрунтоване застосування інтенсивних методів ведення сільського господарства залишається важливим чинником втрати біорізноманіття. Органічні фермерські господарства є одними з головних сторін у досягненні сталого сільського господарства майбутнього.

Виходячи з вище сказаного в країнах ЄС передбачається значне збільшення площ зайнятих під органічним виробництвом, а як наслідок і збільшення виробництва органічних продуктів харчування власного виробництва, що призведе до змін в глобальному органічному ринку.

Дана проблема є актуальною для України, де такого роду виробники користуються вищезазначеними прогалинами в законодавстві, штучно завищуючи ціну на «квазіорганічну» продукцію. І в даному випадку, розроблений проект покликаний на вирішення даної проблеми також, а тому Україна може використати це у якості можливості.

Згідно з даним проектом розвитку виробництва, Європейський Союз має намір здійснювати розвиток за трьома напрямками:

ФОРМУВАННЯ РИНКУ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ ПОВЕДІНКОВОЇ ЕКОНОМІКИ

1. Збільшити кількість споживання органічної продукції;
2. Збільшити виробництво та споживання органічної продукції, охопити 25% сільськогосподарських угідь під органічним землеробством до 2030 року, а також значно збільшити органічну аквакультуру.
3. Забезпечення сталого розвитку і підвищення ролі органічного виробництва у вирішенні екологічних проблем

Очевидним є те, що на разі Україна знаходиться на початковому етапі розвитку органічного виробництва, навіть не зважаючи на лідируючі позиції по експорту в країни ЄС та досить значні площі під органічним виробництвом у порівнянні з іншими країнами, що пов'язано з значною площею сільськогосподарських угідь в Україні. Втім, на сучасному етапі не можна стверджувати про можливе наближення розвитку органічного виробництва в Україні за площами до вимог європейського законодавства в найближчі роки.

Виходячи з цього, Україна, у зв'язку з нещодавніми подіями, а саме набуття статусу кандидата на вступ до Європейського Союзу набуває де-факто статусу стратегічного партнера. Зокрема, станом на теперішній момент часу Україна займає 4 місце зі 124 країн імпортерів до ЄС та має частку у 7,8% від усього імпорту Європейського Союзу.

Тепер, враховуючи вищезазначене, можна сміливо стверджувати, що Україна відіграє важливе значення для екологічно орієнтовного бізнесу. По-перше – розвиток екологічно безпечного бізнесу дає можливість не тільки знайти новий напрямок для нашого сільського господарства, а й забезпечити належний рівень продовольчої безпеки. При чому не лише внутрішній, а й зовнішній.

Також, в даному контексті, слід відзначити про глобальну ціль, яку може вирішити українське екологічно безпечне сільське господарство.

ФОРМУВАННЯ РИНКУ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ ПОВЕДІНКОВОЇ ЕКОНОМІКИ

Зокрема, необхідно відзначити, що станом на початок 2022 р., згідно з даними ООН) в світі голодують 828 млн людей. При цьому, за даними FAO (Food Agriculture Organization) 25% усіх ґрунтів планети Земля – деградовані і не придатні для ведення сільського господарства. Зважаючи на природно-ресурсний потенціал України, національний органічний сектор цілком здатний внести вагомий вклад у вирішення даної глобальної проблеми [20].

А щодо ролі поведінкової економіки, то розгляд даного контексту слід розпочати з розгляду дефініції «поведінкової економіки». В загальноживаному виразі, цю дефініцію можна виразити як *«наукова течія в економіці, в основі якої лежать емпіричні дослідження поведінки індивіда в економічному середовищі, ґрунтуючись на побудові індивідуальних моделей та алгоритмів»*. Саме теорія поведінкової економіки, яка була реалізована на практиці у версії Д. Канемана та А. Тверські [13] запропонувала глобальній економічній системі альтернативне бачення у вирішенні складних сучасних проблем. В межах вищезазначеної теорії можливий розгляд питання участі державних інституцій одночасно в економічних і соціальних процесах держави, тобто доцільності обґрунтування різних моделей протекціонізму.

Теорія поведінкової економіки бере свої витоки з економічної психології, яка виникла на початку ХХ ст. Методологія її перших досліджень складалася головним чином з експериментальних спостережень та опитувань, що тестували на практиці передумови теоретичних моделей неокласичної школи. В результаті з'явилися моделі очікуваної користі, міжчасового вибору, виявили парадокси вибору, як, наприклад, парадокс Алле [7]. Як окремий напрямок досліджень поведінкова економіка у західній науковій літературі з'явилася у 1960–70-х роках.

ФОРМУВАННЯ РИНКУ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ ПОВЕДІНКОВОЇ ЕКОНОМІКИ

Теоретичні передумови та сфери інтересів поведінкової економіки пояснюють особливості методів аналізу різноманітних робіт на цю тематику, які в своїй основі орієнтовані на підбір таких механізмів управління стимулами, щоб максимально реалізувати інтереси тієї чи іншої сторони - від щастя споживачів до досягнення цілей держав у внутрішній політиці.

Насамперед, слід відзначити принципові, відмінні характеристики поведінкової економічної теорії, які дозволяють позиціонувати її як окремий науковий напрямок. Поведінкова економічна теорія є одним із найсучасніших дослідницьких підходів, які вважаються альтернативними основному. До поведінкової економічної теорії можна віднести цілу сукупність теорій, у межах яких описується процес прийняття рішень на різних галузях економіки різними суб'єктами відповідних рівнях господарювання. Це здебільшого мікроекономічний рівень – фірми, організації, їх підрозділи, домашні господарства, а також квантовий рівень – окремого суб'єкта.

Даним теоретико-методологічним підходом поведінкова економіка принципово відрізняється від неокласичної парадигми, а також австрійської школи, які ставлять в основу не процес прийняття рішення, а його кінцевий результат. Але поведінкова економічна теорія не обмежується суто описовими методами, а орієнтована на побудову узагальненої моделі прийняття рішень. У неокласичній концепції мікроекономіки вихідними є раціональна модель поведінки фірми, організації, домогосподарства і, відповідно, максимізація одержуваної корисності чи прибутку, лише потім результати (прогнози) даної моделі порівнюються з реальною поведінкою агентів. У поведінковій економічній теорії презумпції економічної раціональності не існує.

ФОРМУВАННЯ РИНКУ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ ПОВЕДІНКОВОЇ ЕКОНОМІКИ

Мета у межах поведінкової економічної теорії – зрозуміти, як здійснюється реальний процес прийняття рішень, які економічні чинники та умови його детермінують, які властиві даним процесам прийняття рішень тенденції та закономірності. Оскільки цей процес для всіх економічних суб'єктів і на практиці, і в теорії характеризується значною складністю, представники поведінкової теорії вважають, що він панує не раціональне, а конвенційне поведінка суб'єктів, підпорядковується прийнятним установкам, нормам, правилам і умовностям. Представники поведінкової економічної теорії вважають за необхідне відмовитися від постулатів максимізації корисності чи прибутку та замінити їх на інші, більш реалістичні конкретні поведінкові припущення. Таким чином, поведінкова економіка будується на теоретичних підходах, що відрізняють її від існуючих, традиційних напрямів економічної науки.

Поведінкова економіка формується як нова інтелектуальна платформа наукового співтовариства, новий напрямок, в рамках якого здійснено зміщення акцентів з розробки формалізованих моделей раціональної поведінки індивіда в різних ситуаціях вибору на процес їхньої експериментальної та емпіричної перевірки, з'ясування ступеня узгодженості (розбіжності) традиційної економічної теорії та виведених її закономірностей, тенденцій із реальними фактами господарської діяльності.

До цілей, які вирішує дана наукова течія, слід віднести:

- сформулювати уявлення про взаємодію сучасної економіки з досягненнями психологічної науки;
- розкрити роль експериментів у сучасній економіці;
- продемонструвати можливості впровадження виявлених закономірностей людської поведінки в економічну теорію;

ФОРМУВАННЯ РИНКУ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ ПОВЕДІНКОВОЇ ЕКОНОМІКИ

– розглянути різні напрями практичного застосування поведінкової теорії;

– пояснити сенс побудови економічних моделей та описати пов'язані з ними проблеми.

Поведінкова економіка є суттєвим допоміжним інструментом неокласичної економічної теорії, зокрема в частині узагальнення існуючих знань про економічні явища, спираючись в першу чергу на когнітивну складову індивіда (при цьому, інтегруючи в себе знання, які набуті іншими дисциплінами). Особливої ваги вивчення поведінкових (когнітивних) аспектів набуває на нових або вже існуючих ринках та галузях, які набувають великого значення в контексті трансформації споживчої поведінки і зміни економічної культури споживача, як-от ринки екологічно безпечної продукції.

Що стосується екологічно орієнтовного сільського господарства, то в умовах ринкової економіки виникає необхідність мати ефективні інструменти охорони довкілля, що задовольняють потреби громадян в якісному навколишньому природному середовищі і не створюють надмірного навантаження, що підриває ефективне функціонування економічної системи.

Традиційний неокласичний підхід до екології передбачає інтерналізацію негативних зовнішніх ефектів, що виникають у результаті виробництва чи споживання економічних благ. Облік громадських витрат (вигод) у ціні кінцевого блага дозволяє скоригувати поведінку як виробників, і споживачів (відповідно до так званого «податку Пігу»). Розвиток міждисциплінарних досліджень в даній теорії на стику економіки та психології показали, що таке твердження є не зовсім вірне через наступні причини:

ФОРМУВАННЯ РИНКУ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ ПОВЕДІНКОВОЇ ЕКОНОМІКИ

1) зниження внутрішньої мотивації у людей, які готові докласти зусиль для здійснення еколого-орієнтованої поведінки;

2) зниження відчуття провини від неекологічної поведінки і, як наслідок, не стимулюють її зміни.

Таким чином, вироблення дієвих методів коригування поведінки споживачів і виробників у бік екологізації є актуальною проблемою для сучасного світового господарства.

По відношенню до екологічних проблем мова йде не про невідповідність теорії та практики поведінки індивідів, а про спробу досягнення «бажаної» поведінки в рамках поставлених цілей національного, регіонального та світового рівня. Ці цілі, включаючи покращення екологічної ситуації (певної форми блага для всього людства в цілому), для окремих індивідів і навіть країн не завжди є самоочевидними або вимагають з їхнього боку певних зусиль, що в свою чергу знижує ймовірність їх зробити. Поведінкові підходи спрямовані на зниження суб'єктивної чи об'єктивної складності бажаних дій, мінімізацію зусиль для їх досягнень, підвищення зацікавленості та ймовірності їх здійснення.

На відміну від звичайних проблем, із якими стикається поведінкова економіка, тут виникає кілька додаткових складнощів:

1) стосовно охорони навколишнього середовища часто зустрічається розрив в перевагах та діях. Індивіди, як правило, зазначають про те, що їм важлива екологічність товару, але на практиці це рідко впливає на остаточний вибір товару;

2) складність оцінки результатів проведених інтервенцій, оскільки екологічна поведінка включає не одне, а одночасно цілий комплекс дій, вимірювання наслідків яких ускладнюється.

ФОРМУВАННЯ РИНКУ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ ПОВЕДІНКОВОЇ ЕКОНОМІКИ

Нобелівським лауреатом Річардом Талером було сформульовано ідею державного «підштовхування» або «лібертаріанського патерналізму», що є проведенням таких заходів чи формуванням таких умов з боку уряду, які допомагатимуть індивідам зробити кращий для них вибір, не позбавляючи їх при цьому можливості вчинити по-іншому. У своїй роботі «Nudging: A Very Short Guide» («Підштовхування: дуже короткий посібник») Касс Санстейн сформулював десять типів підштовхувань, які можуть бути використані урядом для регулювання поведінки. Деякі з них власніві й для екологічно безпечного сільського господарства. Зокрема, наступні:

- *Використання соціальних норм.* Для формування екологічної поведінки важливі як самі соціальні норми, що склалися у суспільстві, так і уявлення про них у домогосподарств;
- *Збільшення простоти та зручності.* Нерідко на шляху до екологічно корисних практик лежать додаткові витрати, які споживачі не завжди готові понести;
- *Розкриття інформації та попередження* (мова йде про додаткову інформацію на упаковках товарів із відмінним графічним та ілюстративним зображенням тощо);
- *Стратегія встановлених обов'язань* (фактичні інструкції для пересічного населення стосовно економії критично важливих ресурсів і ознайомлення (за необхідності розроблення) відповідної стратегії енергозбереження);
- *Інформація стосовно наслідків прийняття рішень* (у зв'язку з тим, що індивіди інколи не повною мірою усвідомлюють наслідки своїх дій

ФОРМУВАННЯ РИНКУ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ ПОВЕДІНКОВОЇ ЕКОНОМІКИ

для екології, надання додаткової інформації може призвести до зміни їхньої поведінки) [10].

Тут варто також відмітити те, що саме в сільському господарстві недоліки неокласичної економічної теорії, про які відзначено вище, мають яскраве вираження. Проблема полягає в тому, що представники різних течій неокласичної школи не дійшли згоди у процесі формування справедливої ціни, створивши методологічний хаос. Керуючись теоріями регіональних цін, та теорією вартості, формування ціни ґрунтувалося лише фундаментальними економічними категоріями, проте не враховувалося в достатній мірі природні чинники, надмірне використання, і, як наслідок – швидке зношення природних ресурсів. І особливо нехтувалися базові потреби індивідів, які безпосередньо впливали на стабільність (або нестабільність) попиту, у тому числі і екологічні потреби, що були сформовані в сучасному вигляді в кінці ХХ ст.

Зокрема, в екологічно орієнтовному господарстві екологічні потреби досить ґрунтовно описані в публікаціях Н.В. Зіновчук та А.В. Раценко [3], де також, з-поміж іншого, авторка наголошує на соціальному значенні та значенні навколишнього природного середовища в житті індивіда, зазначаючи, що «людство, усвідомивши себе його складовою частиною (навколишнього природного середовища), вже прагне захистити від негативних наслідків науково-технічної революції не тільки себе, але й зберегти довкілля. Екологічні потреби з'являються як вимоги, що висуваються умовами існування та життєдіяльності особистості, соціальної групи, суспільства в цілому до умов природного середовища» [3].

Ґрунтуючись на даних фактах, можна стверджувати, що вирішення подібних проблем екологічно орієнтовного сільського господарства і їх

ФОРМУВАННЯ РИНКУ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ ПОВЕДІНКОВОЇ ЕКОНОМІКИ

соціуму не здатна вирішити неокласична економічна теорія, оскільки видається неможливим описати та викласти у вигляді економіко-математичних моделей так званий «людський раціоналізм». У даному зв'язку, враховуючи неокласичні недоліки в макроекономічній площині, заслуговує уваги гіпотези, які були запропоновані такими вченими, як лауреатом нобелівської премії Джорджем Акелрофом та Робертом Шиллером [9], де своїх працях ними було виділені ключові проблеми соціально-економічних систем, які не здатна вирішити неокласична економічна теорія, проте запропонована концепція «асиметричної інформації» має необхідні моделі. Сама запропонована концепція за своєю суттю полягає в декларуванні того, що суб'єкти економічних процесів володіють не рівномірним об'ємом інформації про певний товар або послугу, що є предметом інтеракції (тобто, міжсуб'єктної взаємодії).

Тобто, якщо накласти дане твердження на площину екологічно орієнтовного сільського господарства, можна виділити ключові економічні проблеми, які нездатна вирішити неокласична економічна теорія і здатна вирішити теорія поведінкової економіки. Це може бути відображено в наступному вигляді (табл. 3).

Що стосується субсидіювання, і відмінності в поведінковому підході, то тут варто відмітити про реальні сучасні приклади впровадження таких ініціатив. Так, в урядах США та Великобританії створені спеціальні підрозділи, так звані «nudge units», які займаються тестуванням та оцінкою інструментів «поштовху» без залучення фінансових інструментів.

**ФОРМУВАННЯ РИНКУ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ
ПОВЕДІНКОВОЇ ЕКОНОМІКИ**

Таблиця 3

**Аналіз підходів до вирішення ключових соціально-економічних
проблем**

Проблеми	Неокласичний підхід	Поведінковий підхід
Високий ступінь безробіття	Передбачається готовність індивіда користуватися наявними альтернативами зайнятості із зменшеним рівнем доходу у порівнянні з очікуваним	Відсутність рівноваги та кадрового забезпечення ринку праці передбачає, що роботодавець залишає за собою право оплачувати працю робітника вище за ринкові показники
Рівень дотацій та державних субсидій	Фактична відсутність в українських реаліях ринкова рівновага та не відповідність критеріям оптимальності Парето.	Передбачається вплив на економіку на основі поведінкових чинників, зокрема інерцію та соціальні порівняння, які засновані на теорії підштовхування
Рівень інфляції	Передбачається відсутність такого явища в довгостроковому періоді	Передбачається можливість збільшення рівня інфляції пропорційно до рівня безробіття
Рівень витрат і наявного капіталу у сільського населення	Раціоналізм у поведінці і максимізація корисності індивіда призводить до оптимального рішення щодо того, скільки буде споживати і скільки буде заощаджувати.	Здебільшого на ступінь витрат впливають не стільки і не скільки раціональні чинники, скільки ірраціональні, які індивід може сам не контролювати
Ціноутворення	Ціна формується виходячи з рівня витрат і загальної собівартості	Непередбачуваність поведінки споживача може корегувати ціну і навіть за потреби зробити її демпінгуючою

Джерело: побудовано автором за даними [11]

Також, як можна помітити (див. табл. 3), що у вирішенні ключових проблем поведінкова економіка проходить через поняття «ірраціональ-

ФОРМУВАННЯ РИНКУ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ ПОВЕДІНКОВОЇ ЕКОНОМІКИ

ність». Попри широке розуміння і віднесення даного поняття до психологічних аспектів, слід наголосити на тому, що ірраціональність є складовою системного економічного підходу і є інструментом для вивчення системних явищ, а не лише потреб.

Варто окремо відмітити, що на поведінку споживачів, звичайно, досить суттєво вплинула нинішня війна в Україні. Попри очевидний негативний соціальний аспект, в даному зв'язку слід окремо звернути увагу на стан сільськогосподарських ресурсів. Внаслідок бойових дій частина агроресурсів, на жаль, є безповоротно втраченою, а орієнтовна вартість відновлення буде складати близько \$1 млрд. Безумовно, це дуже суттєво позначиться на українській конкурентоспроможності. І – на досягненні цілей Європейського Зеленого Курсу.

Щодо безпосередніх змін в поведінці українських споживачів в військовий час, то варто відмітити такі: *перевага інтернет-замовлень* (за даними google-аналітики, а також звітів аналітичних діджитал-компаній, виробники (або посередники) стали частіше реалізовувати свою продукцію он-лайн. Не в останню чергу це пов'язано з логістичними витратами, зокрема з цінами на паливо; та й власне споживачі віддають перевагу замовити продукцію он-лайн) *найбільша категорія витрат – їжа* (війна змінила пріоритети в кошику витрат споживачів. Звичайно, з загально соціальної точки зору це негативно, оскільки реальні, а не номінальні доходи значно зменшились, а відтак індивід не витрачає кошти на сферу послуг і очевидно дорогі товари. Проте, з точки розвитку ринку екологічно безпечної продукції це є перевагою, оскільки, з точки зору маркетингового підходу, не виникає необхідність у створенні додаткової потреби) *втрати джерел доходу* (частково виходить із попереднього твердження. Зі зрозумілих причин, велика частина опитаних респондентів (а

ФОРМУВАННЯ РИНКУ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ ПОВЕДІНКОВОЇ ЕКОНОМІКИ

це як ви бачите 47%, втратила не скільки роботу, скільки джерела доходу. Для, зокрема органічної продукції, це негативно, тому що особливостю органічної продукції в наших умовах є те, що це продукти харчування з високою собівартістю. І в довоєнний час, здійснити регулярну покупку органічної продукції могли люди з доходом вище середнього. На разі це є проблемою, оскільки компаніям необхідно обирати вдало цінову стратегію, яка буде збалансованою – прийнятною для споживача і ефективною для виробника). *Підвищене значення соціальних мереж* (близько 70% усієї інформації та новин, люди станом на зараз дізнаються із соціальних мереж. Проте соціальні мережі цікаві не лише з точки зору комунікації, а з точки зору масового майданчику для таргетованої реклами. Не зважаючи на те, що згідно офіційного звіту Європейського Союзу, основним способом реалізації органічного товару була роздрібна торгівля, з урахуванням усього зазначеного, соціальні мережі – це один з ефективних способів реалізації продукції.

Безумовно, основоположними чинниками в формуванні мотивації є потреби індивіда. В поведінковій економіці головною базою мотиваційних теорій є ієрархія базових потреб А. Маслоу [17], що пізніше дало можливість іншому американському вченому Ф. Герцберу, сформулювати основну теорію мотивацій, яка заснована на побудові двох-факторної моделі. Дана мотиваційна теорія поведінкової економіки є найбільш оптимальною саме для екологічно орієнтовного сільського господарства, адже за своєю суттю до першої групи чинників відноситься навколишнє природне середовище, де суб'єкт господарювання здійснює свою діяльність, а для споживачів продукції – ступінь її «екологічності» (тобто, гігієнічна група чинників).

**ФОРМУВАННЯ РИНКУ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ
ПОВЕДІНКОВОЇ ЕКОНОМІКИ**

Також, зважаючи на аналіз, який був здійснений вище, однією з головних економічних проблем екологічно орієнтовного сільського господарства є ціноутворення, а точніше – неможливість визначення обґрунтованої ціни на товар. Це також пов'язано з мотиваційним аспектом, оскільки як було вже відзначено, в більшості випадків природа поведінки споживача неусвідомлена, тобто «ірраціональна». А отже мова йде про ірраціональність ринків. Варто також відмітити, що поняття «ірраціональність ринків» було відображено в працях Джорджа Акелрофа і Роберта Шиллера [9].

Оскільки питання ірраціональності ринків є питанням макроекономічної площини, першочерговим є інституційний аспект у визначенні рівня мотивації на екологічно орієнтовних ринках, що і є причиною нестабільного (або стабільного) попиту на ринках. І оперування такими чинниками дає можливість більшого розуміння в тому, що саме необхідно аналізувати для виправлення ситуації на ринку. Отже, мотиваційна модель поведінкової економіки буде мати наступний вигляд: (рис. 1).

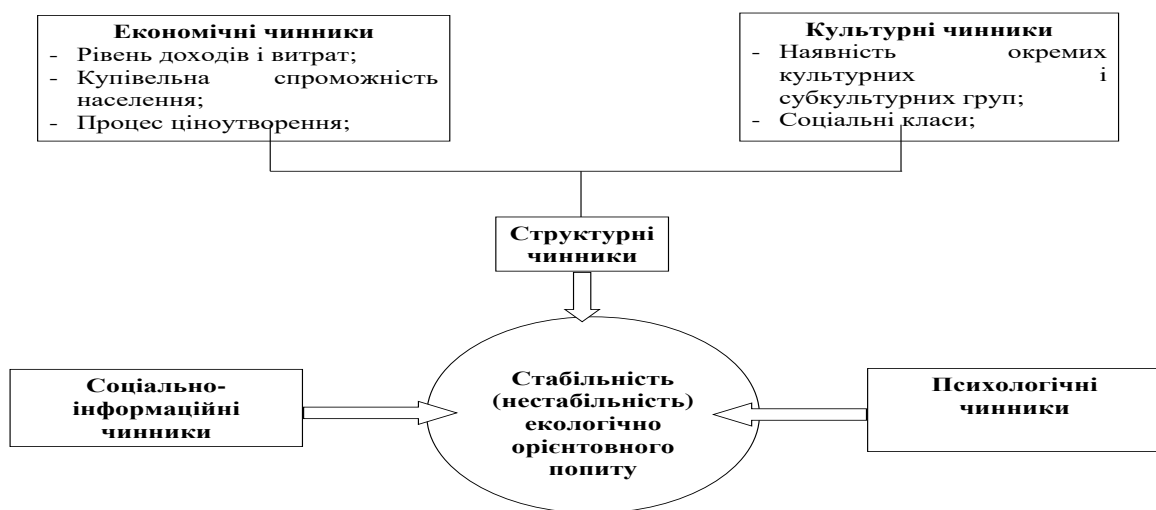


Рис. 1. Структурно-логічна мотиваційна модель поведінкової економіки в екологічно орієнтовному сільському господарстві

Джерело: сформовано автором

ФОРМУВАННЯ РИНКУ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ ПОВЕДІНКОВОЇ ЕКОНОМІКИ

Варто також додати, що в даному зв'язку до структурних чинників слід віднести економічні явища і процеси, що призводять до зростання того чи іншого ринку, зокрема зростання обсягів торгівлі, сприятлива економічна кон'юнктура, оптимістичні прогнози в довгостроковому періоді. До соціально-інформаційних чинників в даному випадку відносяться екологічна освіта і екологічно-пропагандистська діяльність, а також загальний суспільний оптимістичний настрій, який стосується як окремого суб'єкта господарювання так і споживчого сегменту.

А що стосується психологічних чинників, то сюди слід віднести такі категорії як так звані «кількісні якорі» (порівняння цін з деякими стійкими показниками) і «морально-етичні якорі», за допомогою яких люди порівнюють інтуїтивну або емоційну переконливість аргументів на користь того чи іншого товару на даний момент можливостями і необхідністю витратити гроші. Передусім це пояснюється бажанням кожного індивіда отримати більше при найменших витратах.

Даний чинник в неокласичній теорії пояснюється теорією трудової вартості, що була сформована такими видатними вченими як В. Петті, А. Смітом, Д. Рікардо [7]. На їх думку, ціна на товар (благо) може відрізнятись в залежності від трудового вкладу в кожне окреме благо. Відповідно, ціна на ринку на один і той самий товар може відрізнятись в залежності від вартості трудових ресурсів та їх якості.

Таким чином, неокласичний підхід сприймає окремо взятого індивіда на ринку виключно як біологічна істота, яка має на меті лише задовольнити свої базові потреби. Проте, варто відмітити, що за твердженням одного з яскравих представників вищезазначеної теорії А. Сміта, в праці «Теорія моральних почуттів» [2] детально наводиться пояснення про саму суть природи людини і особливо її відчуттів, причини які спо-

ФОРМУВАННЯ РИНКУ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ ПОВЕДІНКОВОЇ ЕКОНОМІКИ

нукають індивіда до вчинення тих чи інших дій. На думку А. Сміта, розум людини дозволяє вчиняти певний спектр дій, який призводить до більшої вигоди та менших затрат. Людська свідомість природно прагне вчиняти «раціонально» і тим самим підтверджуючи основний принцип поведінкової економіки «lose aversion» (відраза до витрат).

Таким чином, суть теорії поведінкової економіки в екологічно орієнтовному сільському господарстві слід вбачати в обґрунтуванні збалансованості між раціональною та ірраціональною природою людини. порушуючи питання раціональності та ірраціональності поведінки індивіда на ринках екологічно безпечної продукції і їх подальшої оцінки, слід почати з оцінки раціональних чинників, і які були наукові реальні передумови вважати їх такими. Зокрема, з метою розуміння раціональної природи індивіда, в 40-х рр. ХХ ст. математик Джон Фон Нейман та економіст Оскар Моргенштерн здійснили спробу виразити людську раціональність математичним способом, що було відображено в роботі «Теорія ігор і економічна поведінка» [11]. За переконанням авторів, раціональність поведінки можна виразити відношенням вибору серед різних альтернатив на основі очікуваної корисності до ймовірно отриманого результату. Така раціональна поведінка ґрунтується на наступних аксіомах: повноти, транзитивності, незалежності та безперервності. Вважаємо, що така характеристика повно розкриває раціональну природу людини в екологічно орієнтовному сільському господарстві.

Що стосується *повноти*, то в відношенні до екологічно орієнтовного сільського господарства тут слід розуміти ситуацію коли підприємець (чи споживач) зіштовхується з можливістю настання двох і більше можливих варіантів для себе, завжди може відзначити напевне, який з них йому бажаний для задоволення конкретної потреби. А от аксіома *транзи-*

ФОРМУВАННЯ РИНКУ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ ПОВЕДІНКОВОЇ ЕКОНОМІКИ

тивності передбачає раціональний вихід в ситуації вибору з обранням конкретної переваги можливих сценаріїв (ступінь переваги).

Щодо такої аксіоми як *незалежність*, то тут слід розуміти, що у разі, якщо перед індивідом стоїть вибір між двома товарами, які за своїми характеристиками різні, і, відповідно, представлені на різних ринках, але (за переконаннями індивіда) задовольняють одну й ту саму потребу, то індивід не надає переваги жодному з ринку, і, відповідно, жоден з ринків не є пріоритетним для нього зі споживчої точки зору. Аксіома *безперервності* передбачає неможливість різких змін переваг одного товару на інші. Передбачається, що для будь-якого товару є нескінченна кількість характеристик.

В свою чергу, людський ірраціоналізм передбачає чинник фрагментарності. Тобто, поведінка індивіда являє собою одну ланцюгову складову, що складена з логічно вибудованих елементів під впливом когнітивних, соціальних та психологічних причин. Наявність і намагання пояснити ірраціональну природу індивіда спостерігалось у працях представників різних філософських течій, а також економісти біхевіористичної течії, що намагалися пояснити саме ірраціональну природу людини, такі як Дж. Харшані [12] та Р. Сельтен [14].

Ірраціональне, як правило, має форму прихованої і не проявленої складової, яка проявляється в не повній особистісній проінформованості індивіда, які істотно будуть впливати на кінцевий вибір індивіда на ринках. Не проявлене розуміння переваг конкретного товару для індивіда можна розуміти як ще не усвідомлену, невербальну форму знань про конкретний товар, точніше про його властивості. Оскільки раціональні чинники в поведінці споживача були відзначені вище в характеристиці неокласичного і поведінкового підходу, то в даному зв'язку необхідно

ФОРМУВАННЯ РИНКУ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ ПОВЕДІНКОВОЇ ЕКОНОМІКИ

приділити увагу споживчому ірраціоналізму в екологічно орієнтованому сільському господарстві. Необхідно також зазначити, що обидві групи чинників в даному дослідженні можуть бути розглянуті через призму споживачів, що є вже сформованою референтною групою і мають сформовані екологічні потреби.

Сучасне екологічно орієнтоване сільське господарство України характеризується проблемами, які спричинені, здебільшого, антропогенними чинниками: неконтрольоване використання природно-ресурсного потенціалу, широке застосування інтенсивних технологій, надмірна розораність земель сільськогосподарського призначення. Все це призвело до значного рівня забруднення ґрунтів та сільськогосподарських екосистем, що відображається на якості вживаної продукції. Проте, в контексті формування стабільного попиту на екологічно безпечні продукти з точки зору поведінкового підходу, необхідно відзначити загальні ірраціональні чинники, які є не лише причинами недостатнього попиту на екологічно безпечні товари, а й чинником, що спричинили вищеперераховані проблеми. До таких чинників, на нашу думку, слід віднести глобальну екологічну моду, соціо-екологічну поведінку, індивідуальні психологічні чинники.

Перший чинник *глобальна екологічна мода* є одним з базових ірраціональних чинників як і загалом в поведінковій економіці, так і екологічно орієнтованому сільському господарстві, зокрема соціальна мода в сільському господарстві в будь-якому вигляді відіграє важливе значення. З точки зору поведінкового та маркетингового підходу, мода являє собою короткостроковий ланцюг змін побутових та соціальних речей, які відображаються в повсякденному житті індивіда. Що стосується екологічного аспекту, то варто відмітити, що сучасний етап глобалізації світової

ФОРМУВАННЯ РИНКУ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ ПОВЕДІНКОВОЇ ЕКОНОМІКИ

економіки характеризується масовим трендом «екологічності». Низка транснаціональних корпорацій декларують своєю основною стратегією вирішення екологічних проблем людства та збереження довкілля. Це безумовно відображається в поведінці індивіда на ринках. Оскільки даний процес характеризується масовістю, вибір на ринку, який здійснює індивід, ґрунтується на раціональних критеріях, а сучасними модними трендами, як-от збереження належного екологічного стану планети, користі екологічних продуктів для здоров'я тощо. Ірраціоналізм проявляється в тому, що вибір індивіда є не свідомо обдуманим, а також, що спричинений модою в короткостроковому вимірі.

Що стосується *соціо-екологічної поведінки*, то слід відзначити, що саме екологічна поведінка індивіда складається з зовнішніх і внутрішніх чинників. До зовнішніх слід віднести загальну інституційну основу (загальне екологічне законодавство, регіональні екологічні норми, екологічне оподаткування тощо), а до внутрішніх відносяться психологічні та моральні особливості індивіда. Інтегрована комбінація зовнішніх та внутрішніх чинників формують соціальну екологічну культуру. Ірраціональність проявляється в тому, що на рівні кожного індивіда спостерігається усвідомлення їх, проте неможливістю їх регулювання, а відтак – підсвідоме слідування встановленим соціо-екологічним інститутам, зокрема й у виборі товарів на ринку.

Щодо *індивідуальних психологічних чинників*, то тут слід зазначити, що попри те, що в цьому контексті індивід обирає товари на ринку за цілком конкретними параметрами, рушійною силою вибору є його підсвідомість, а саме ланцюгова нейро-психологічна реакція у мозку. Тобто, коли людина з раціональної точки зору бажає придбати один товар, во-

ФОРМУВАННЯ РИНКУ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ ПОВЕДІНКОВОЇ ЕКОНОМІКИ

на обере той, який не стільки відповідає її раціональним запитам, скільки її психо-емоційному стану в конкретний момент часу.

Окремо слід зупинитися на «модних» екологічних тенденціях тенденціях. Так, за даними опитування проєкту Kantar TNS Online Track [22], яке було проведено у 2021 році, переважна більшість українців показала розуміння рівноправності взаємовідносин з природою, усвідомлення тісних зв'язків з довкіллям та необхідності вирішення екологічних проблем, що підтверджує попередньо сформовані висновки. Так, у наборах протилежних суджень переважна більшість опитаних надали перевагу тим, які представляють екоцентричну свідомість, тобто твердження про те, що головне – це природа, а не антропоцентричну (протилежне, декларує, що людина є головним природним суб'єктом). Найбільше респонденти погодилося з тим, що людина і природа повинні співіснувати в гармонії та рівноправ'ї (87%, з яких 72% висловили повну згоду), найменше – з тим, що природу треба зберігати заради неї самої (66%, з яких 59% висловили повну згоду) [22].

В соціології відомий так званий «Парадокс Лап'єра» – розходження між декларативною і реальною поведінкою, вербальними настановами і реальною поведінкою. З огляду на це, висновок про екоцентричність респондентів, скоріше висновок про публічні, декларативні ціннісні орієнтації, а ніж про реальну поведінку. Реальна поведінка респондентів свідчить, що наша екологічна свідомість досить контраверсійна – ми визнаємо важливість екологічних проблем, але мало робимо для захисту довкілля.

Також варто відмітити, що переважна більшість українців готові діяти задля покращення екологічної ситуації, насамперед – сортувати сміття та купувати товари в упаковці з переробленої сировини. Для пок-

ФОРМУВАННЯ РИНКУ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ ПОВЕДІНКОВОЇ ЕКОНОМІКИ

ращення екологічної ситуації респонденти готові передусім сортувати сміття (78%) та купувати товари в упаковці з переробленої сировини (60%), меншою мірою – брати участь у заходах з прибирання територій (41%) та купувати товари у виробників, які піклуються про екологічну ситуацію (40%). 8% опитаних готові робити благодійні внески до екологічних організацій, і всього 2% – не готові робити нічого особливого [22].

Розглядаючи екологічно орієнтовне сільське господарство через призму біхевіористичної теорії, слід розуміти, що головною метою даного виду сільського господарства є не лише бізнес ефективність, а й збереження природно-ресурсного потенціалу України, забезпечення належного рівня продовольчої безпеки. Поведінкова теорія виступає допоміжним інструментом у питанні обґрунтування споживчих інтересів і вирішення проблеми інформаційного та комунікаційного дисонансу між виробником та споживачем. Тому поведінкову модель розвитку екологічно орієнтовного сільського господарства слід представити у наступному вигляді (рис. 2).

У даній моделі в центрі уваги стоїть кожна окрема особа. Саме від забалансованості раціональної та ірраціональної складової залежить її поведінка в соціумі. Відповідно, ступінь активності цієї поведінки визначає на скільки кожна конкретна особа спонукає до дії інших індивідів, або навпаки – сама піддається впливу. Разом даний комунікаційний процес формує екологічну культуру.

Нині важливою складовою екологічної культури є рівень екологічної освіти соціуму. Від його рівня (ролі держави та окремих громадян) залежить ступінь глобальної екологічної моди. Сам же ступінь екологічної моди визначається можливістю суб'єктів господарювання маніпулю-

**ФОРМУВАННЯ РИНКУ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ
ПОВЕДІНКОВОЇ ЕКОНОМІКИ**

вати споживчою поведінкою, вводячи (або не вводячи) їх в оману. Останній компонент безпосередньо залежить від дотримання суб'єктами господарювання принципів доброчесності та здорової конкуренції, що й буде формувати характер розвитку екологічно орієнтовного сільського господарства.

Оскільки через військові дії, як вже було зазначено, частина ресурсів була безповоротно втрачена, роль поведінкової теорії в даному зв'язку зводиться до формування не лише стабільного попиту на екологічно безпечні продукти, а й формування дбайливої екологічної культури по відношенню до власних ресурсів сільського господарства, які необхідно зберегти з урахуванням як раціональних так і ірраціональних складових. Тільки за цих умов можливе забезпечення належного рівня стабільної конкурентоспроможності на рівні Європейського Союзу.

РОЗДІЛ 6

ФОРМУВАННЯ РИНКУ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ ПОВЕДІНКОВОЇ ЕКОНОМІКИ

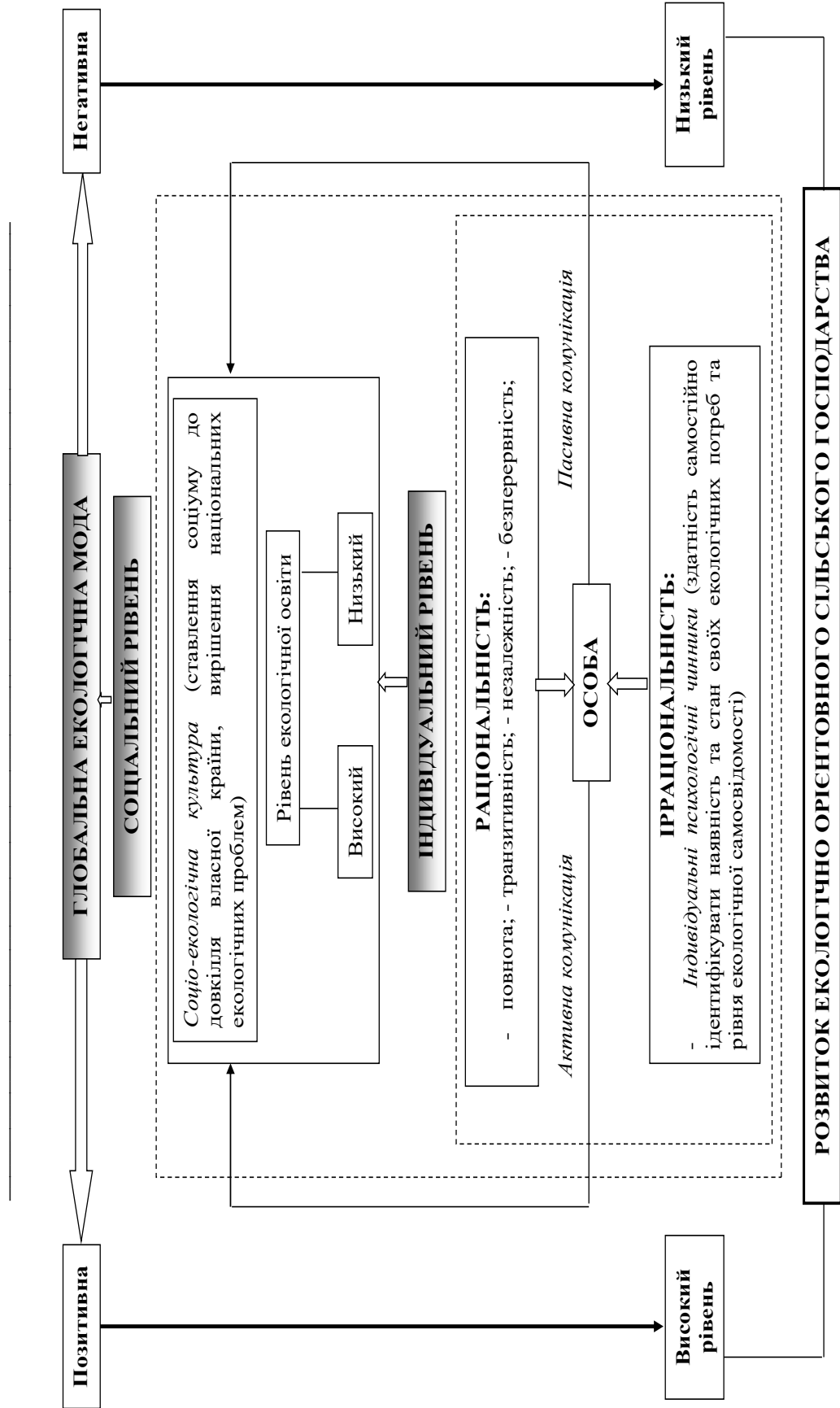


Рис. 2. Поведінкова модель розвитку екологічно орієнтованого сільського господарства України

Джерело: розроблено автором

ФОРМУВАННЯ РИНКУ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ ПОВЕДІНКОВОЇ ЕКОНОМІКИ

Досягнення даної мети вбачається у відповідному формуванні системи не тільки споживчої, а й екологічної цінностей. В широкому значенні під дефініцією «цінність» слід розуміти явища або предмети, що мають найвищий ступінь значення для індивіда. А що стосується поняття «екологічна цінність», то в загальному прийнято вважати процес забезпечення екологічної рівноваги на Землі в поєднанні з компенсацією негативного навантаження на екосистеми.

Досягнення відчуття «щастя» та добробуту на когнітивному рівні, на нашу думку, можливо лише за рахунок чіткого самоусвідомлення індивіда себе невід'ємною частиною природного середовища, зокрема агросфери. І саме в цій самоідентифікації проявляється процес гносеологізму і утворення національної екологічної самосвідомості, а відтак – формування суспільної екологічних цінностей.

Таким чином, біхевіористична концепція в екологічно орієнтованому сільському господарстві не може функціонувати лише за класичної моделі суб'єктивізму, а має ставити за мету формування суспільно-орієнтованої системи екологічної цінності в пріоритеті якої є дбайливий та раціональний розподіл і використання ресурсів агросфери. Для досягнення цієї мети необхідно визначити систему цінностей на рівні індивіда (рис. 3).

В екологічно орієнтованому сільському господарстві індивід (людина) розглядається як і ключовий суб'єкт живої екосистеми. Агросфера є лише її великою частиною, яка залежить не лише від власного природного стану, а й від характеру антропогенного навантаження. Людина, як суб'єкт, має не лише споживати ресурси, а й безпосередньо займатися їх відновленням. Це залежить від стану свідомості кожного окремого індивіда, яка має матеріальну та духовну складову. Саме високий ступінь зна-

ФОРМУВАННЯ РИНКУ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ ПОВЕДІНКОВОЇ ЕКОНОМІКИ

чення для індивіда духовного екологічного розвитку здійснює системо-формуючий вплив на еколого-економічну поведінку родинною групою, а відтак і впливає на соціальну екологічну свідомість.

Збільшення ступеня екологічної освіти на рівні соціуму є суттєвих чинником у підвищенні рівня національної продовольчої та екологічної безпеки. І лише за цих умов можливе формування екологічно свідомого архетипу цінності власних природних ресурсів на національному рівні.

Оскільки екологічна цінність у поведінковій теорії в даному дослідженні розглядається як інструмент досягнення належного рівня добробуту громадян України не тільки з точки зору матеріальної складової, а й загального рівня «щастя» населення. Останній показник є достатньо показовий, оскільки його (критерій) з року-в-рік визначає ООН і оприлюднює у вигляді звіту (World Happiness Report). Так, у 2022 р. Україна за цим показником посідала 123 місце із 149 країн [20]. Звичайно, основною причиною стала війна, проте, окрім політичної та безпекової ситуації, до уваги беруться рівень доходу, рівень зайнятості населення, рівень розвитку різних соціальних інфраструктур тощо. Маючи один із найпотужніших природно-ресурсних потенціалів у світі вважаємо, що знаходитись на такій позиції для України є неприпустимим.

ФОРМУВАННЯ РИНКУ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ
ПОВЕДІНКОВОЇ ЕКОНОМІКИ

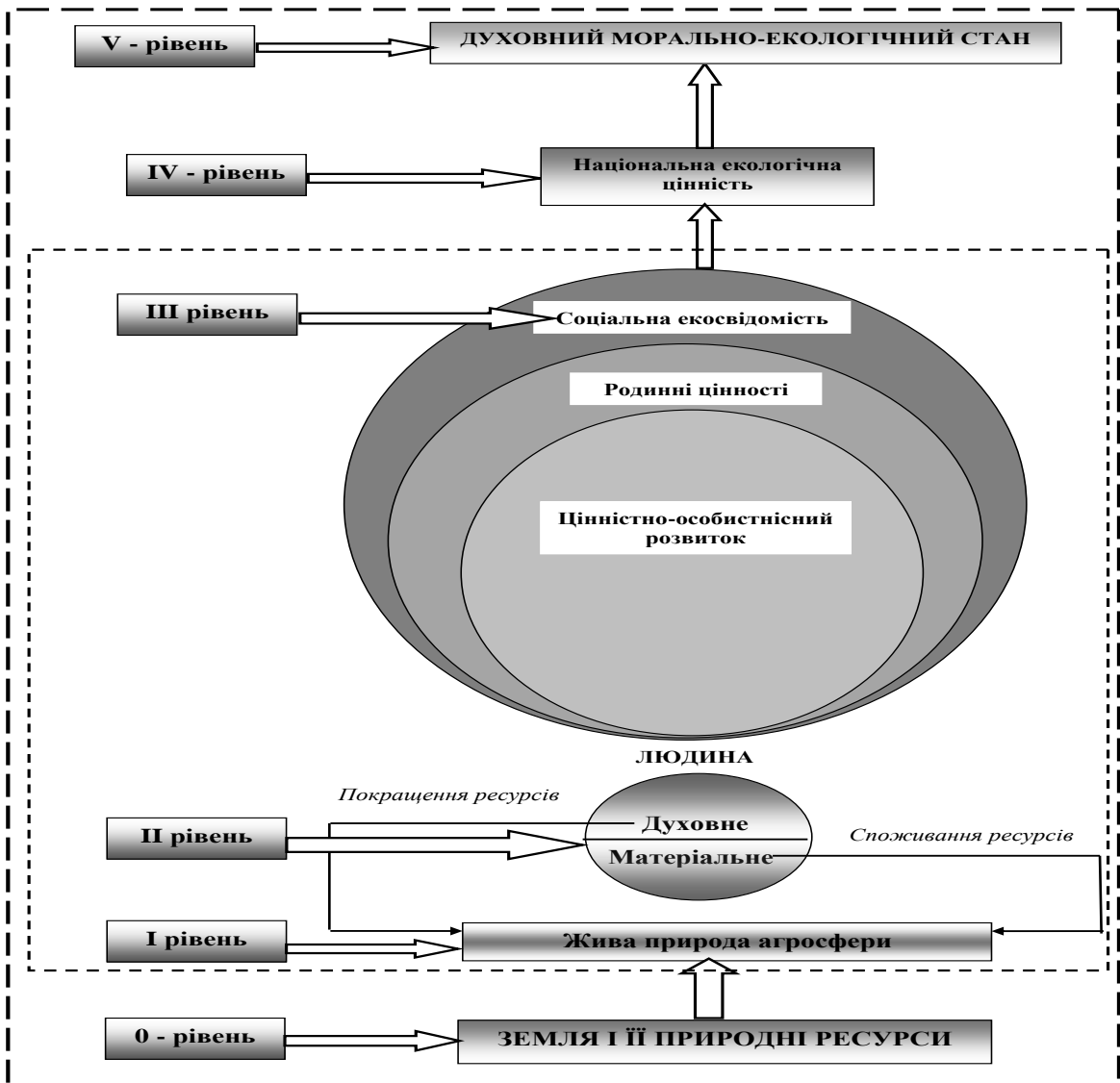


Рис 5. Ціннісно-ієрархічна структура індивіда за біхевіористичним підходом в екологічно орієнтовному сільському господарстві

Джерело: розроблено автором

Таким чином, у вирішенні проблеми як екологічної, так і продовольчої безпеки біхевіористична концепція як допоміжний інструмент неокласичної теорії відіграє значну роль у формуванні механізмів забезпечення сталого попиту на екологічно безпечні продукти шляхом систематизації раціональної та ірраціональної складових індивіда. На сучасному

**ФОРМУВАННЯ РИНКУ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ
ПОВЕДІНКОВОЇ ЕКОНОМІКИ**

етапі розвитку людства, з урахуванням глобальних екологічних викликів, методологічну базу біхевіоризму слід спрямувати не лише в площину економічної ефективності екологічно орієнтовного сільського господарства, а й на формування сталої національної екологічної культури та свідомості.

Література до розділу 6:

- 1) Державний комітет статистики України. Офіційний сайт: www.ukrstat.gov.ua
- 2) Сміт А. Багатство народів. Дослідження про природу та причини добробуту націй (пер. Олександра Васильєва). Київ: Наш Формат, 2018. 722 с.
- 3) Зіновчук Н.В., Ращенко А.В. Екологічний маркетинг. Навч. Посібн. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І.Франка, 2015. 190 с.
- 4) Лазаренко В.І., Боцула О.І., Гулінчук Р.М. Роль поведінкової економіки в забезпеченні сталого попиту на екологічно безпечну продукцію. *Облік і фінанси*. 2021. № 4. С. 109-115.
- 5) Лазаренко В.І. Сучасні передумови формування суспільної екологічної цінності за біхевіористичним підходом. *Агроекологічний журнал*. 2022. № С.118-123.
- 6) Угода про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/984_011.
- 7) Татаренко Н.О., Поручник А.М. Історія економічних вчень. Київ: КНЕУ, 1999. 564 с.
- 8) Akerlof G. The Market for «Lemons»: Quality Uncertainty and the Market Mechanism. *The Quarterly Journal of Economics*. 1970. № 84. , P. 488-500.
- 9) Akerlof, G., Shiller, R. (2009) Animal Spirits. How Human Psychology Drives the Economy, and Why It Matters for Global Capitalism. *Princeton and Oxford: Princeton University Press*.
- 10) Taler R., Sanstejn K. (2017) Nudge. Arkhytektura vybora [Nudge Choice architecture]. Mann, Yvanov y Ferber, 240 p.
- 11) John von Neumann and Oskar Morgenstern (1944). The Theory of Games and Economic Behavior, 708 p.
- 12) John C. Harsanyi. (1989). A General Theory of Equilibrium Selection in Games. *Journal of Economic Literature*, №27 (3), Pp. 1171–1173.
- 13) Tversky, A. and Kahneman, D. (1979). Prospect theory: An analysis of decisions under risk, *Econometrica*, №47, Pp. 313-327.

ФОРМУВАННЯ РИНКУ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ ПОВЕДІНКОВОЇ ЕКОНОМІКИ

-
- 14) Reinhard Selten (1995). Enkonduko en la teorion de lingvaj ludoj: Ĉu mi lernu Esperanton? = Einführung in die Theorie sprachlicher Spiele, Bücherdienst, Berlin [k.a.].
- 15) Thaler, Richard H. (1992). The Winner's Curse: Paradoxes and Anomalies of Economic Life. Princeton: *Princeton University Press*.
- 16) Herzberg, Frederick. (2008). One More Time: How Do You Motivate Employees? *Harvard Business Review Press*, 29 p.
- 17) Maslow A. (1943). A Theory of Human Motivation. *Psychological Review*, Vol. 50 (4). P. 370–396.
- 18) Eurostat Organic Farming Statistics; farm structure Surveys. Statistics in focus Agriculture and Fisheries. [Electronic resource]. Available from: <http://ec.europa.eu>.
- 19) Communication from the commission to the 222european parliament, the council, the European economic and social committee and the committee of the regions on an action plan for the development of organic production. 222european commission. Brussels, 25.3.2021 com (2021) 141 final. URL : https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/food-farming-fisheries/farming/documents/com2021_141_act_organic-action-plan_en.pdf.
- 20) Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). The World of Organic Agriculture. РЕЖИМ ДОСТУПУ: <http://www.fao.org/agroecology/database/detail/en/c/1262695/>
- 21) The world of organic agriculture. РЕЖИМ ДОСТУПУ: <https://www.organic-world.net>
Kantar TNS Online Track. РЕЖИМ ДОСТУПУ: Kantar TNS Online Track — Ukr.Media

РОЗДІЛ 7

РОСІЙСЬКИЙ ЯДЕРНИЙ ТЕРОРИЗМ ЯК ЗАГРОЗА СВІТОВІЙ ПРОДОВОЛЬЧІЙ БЕЗПЕЦІ

Райчук Л.А.

Ключові слова: *Чорнобильська катастрофа, Зона відчуження ЧАЕС, Запорізька АЕС, ядерний тероризм, військова агресія, ядерна зброя, кліваж, місія МАГАТЕ, втрати урожаю, продовольча криза*

Україна є ядерною державою. Понад 50% електроенергії ми отримуємо від АЕС. Ми маємо 4 працюючі АЕС і 1 непрацюючу. Також ми маємо кілька дослідних ядерних установок, найбільша з яких у Харкові. І непрацююча вугільна шахта Юнком, де було здійснено підземний ядерний вибух.

Найсумнішим ядерним об'єктом в Україні, звичайно, є Чорнобильська АЕС. Для розуміння наслідків ядерної катастрофи такого масштабу варто згадати деякі факти про цю подію. Витік радіації внаслідок вибуху на 4 енергоблоці ЧАЕС прирівнюють до вибуху 500 атомних бомб, скинутих США у 1945 р. на Хіросіму. За різними даними, від 600 до 800 тис. осіб зі всього СРСР брали участь у ліквідації наслідків на ЧАЕС. Від 4 000 до 10 000 осіб загинуло від наслідків вибуху, понад 70 тис. із них – стали інвалідами [1, 5].

Було евакуйовано 47 500 жителів міста-сателіта Прип'ять. Відтоді у зоні відчуження проживало до 140 осіб – так званих самопоселенців. Внаслідок викиду у навколишнє природне середовище понад 50 млн Кі радіоактивності було радіаційно забруднено 50 тис. км² (майже третину

**РОСІЙСЬКИЙ ЯДЕРНИЙ ТЕРОРИЗМ
ЯК ЗАГРОЗА СВІТОВІЙ ПРОДОВОЛЬЧІЙ БЕЗПЕЦІ**

території України) – 74 райони, понад 2300 населених пунктів, розташованих на території 12 областей з населенням 3,2 млн осіб. Найбільше постраждали території Поліського регіону. Загалом постраждало 8,4 млн осіб у Білорусі, РФ, Україні та інших країнах, зокрема Європи. Поширення реактивного матеріалу було настільки масштабним, що радіоактивні дощі випали по всій Європі, і навіть в Ірландії. Фактично, радіоактивна хмара зробила коло по всій північній півкулі [1,5].

Чорнобильська катастрофа настільки глобальна, що їй привласнили найвищий 7-й рівень небезпеки за Міжнародною шкалою ядерних подій (INES) [44], як і на АЕС «Фукусіма-1» у Японії (2011 р.).

З метою ізоляції зруйнованого реактора від довкілля та запобігання потрапляння вологи та ін. речовин всередину спочатку було побудовано тимчасовий саркофаг. Але він не був розрахований на тривале існування і зазнавав швидкої руйнації внаслідок дії чинників довкілля. Тому було побудовано новий безпечний конфайнмент (так званий Об'єкт «Укриття» або «Арка»). Спорудження «Укриття» у вигляді арки над зруйнованим реактором Чорнобильської АЕС розпочалось у 2012 р. та уведено в експлуатацію у 2019 р. [20, 21]. Ця конструкція сама по собі є своєрідним технологічним дивом. Її ширина становить 257 м, довжина – 150 і висота 108 м. Маса конструкцій сягає 36 000 т. Арка стійка до погодно кліматичних умов, таких як дощ, сніг, землетрус, торнадо, лісові пожежі. Однак конструкція не передбачає прямого влучання ракети, тому насправді практично неможливо передбачити, чи витримає арка у цьому випадку. Всередині об'єкту Укриття знаходиться конфайнмент і власне зруйнований четвертий енергоблок з усім радіоактивним матеріалом: залишками ядерного палива, радіоактивною лавою, частинами будівельних конструкцій, радіоактивним пилом і т. д.

**РОСІЙСЬКИЙ ЯДЕРНИЙ ТЕРОРИЗМ
ЯК ЗАГРОЗА СВІТОВІЙ ПРОДОВОЛЬЧІЙ БЕЗПЕЦІ**

У перший же день війни окупанти увійшли на територію зони відчуження і захопили ЧАЕС. Власне заїзд окупантів на одному з напрямків – через КПП «Дитятки» – було знято камерою ТОВ «Чорнобиль Тур» [40]. Тоді близько 300 людей, персонал і військові, які на той час перебували на станції, стали заручниками. Біля атомної станції російські військові були близько другої години дня [50]. За словами одного з працівників станції, колона танків приїхала до ЧАЕС з боку Прип'яті, підійшла до одного з корпусів на території ЧАЕС і направила дула на будівлю, не зважаючи на те, що на території атомного об'єкту вести бойові дії категорично заборонено. Близько третьої години дня окупанти почали пробиратися в приміщення станції, ламаючи обладнання. Українські військові вже зайняли позиції і були готові йти в бій. Однак між ними і росіянами відбулися переговори, за результатами яких із міркувань безпеки командир нацгвардійців наказав скласти зброю. Працівникам станції було сказано зайняти робочі місця. З того часу вони їх більше не полишали аж до кінця окупації, яка тривала 36 днів.

Працівники перебували під постійним тиском і були майже позбавлені можливості користуватись телефонами. Часто спали просто на підлозі. «Сталкери», які вранці 24 лютого 2022 р. опинилися в зоні відчуження і прийшли на станцію, допомагали на станційній кухні. Сталося відключення сховища відпрацьованих ядерних відходів від електропостачання. В «Енергоатомі» попереджали, що тривале знеструмлення сховища, на якому зберігається 20 000 відпрацьованих паливних збірок, може призвести до їх перегрівання та випаровування радіоактивних речовин, які можуть забруднити як Україну та країни Європи, так і Білорусь із рф. Окупанти відмовились надати доступ до станції українським ремонтникам. Натомість туди намагалися надіслати «білоруських спеціалістів».

**РОСІЙСЬКИЙ ЯДЕРНИЙ ТЕРОРИЗМ
ЯК ЗАГРОЗА СВІТОВІЙ ПРОДОВОЛЬЧІЙ БЕЗПЕЦІ**

Тільки через чотири дні Україна, завдяки героїчній роботі українських ремонтників, змогла відновити електропостачання станції і сховища [29]. Тому для роботи аварійних генераторів до моменту відновлення енерголінії з українською електромережею працівники АЕС потайки вночі, ризикуючи життям, зливали пальне з російських транспортних засобів.

Наприкінці 20 березня 2022 р. було проведено часткову ротацію персоналу Чорнобильської АЕС та евакуацію осіб, які знаходилися на території окупованої станції. За цей день вдалося вивезти 64 особи: 50 осіб змінного персоналу ЧАЕС, дев'ять службовців Національної гвардії України (вісім жінок та онкохворий), одного службовця Держаної служби надзвичайних ситуацій України, чотири «сталкери». На заміну евакуйованого персоналу ЧАЕС відправилося 46 добровольців-працівників станції для виконання службових обов'язків та для забезпечення функціонування підприємства. Загалом персонал перебував на робочих місцях близько 600 годин замість стандартних дванадцяти.

Харчувалися співробітники станції за рахунок запасів станційної їдальні. Не зважаючи на те, що «гуманітарну допомогу» окупанти привозили постійно, у т.ч. і для створення «картинки для ЗМІ», їжу від них не брали принципово. Тому після того, як персонал Чорнобильської АЕС від запропонованих «пайків» категорично відмовився, загарбники перевдягнулися у форму концерну NOVARKA (компанії, яка здійснювала проектування, будівництво і введення в експлуатацію арки), що вже понад рік не працює у зоні відчуження, та зняли сюжет для російських пропагандистських каналів.

Працівники Національної Служби Охорони, а саме 169 осіб, загарбники утримували в заручниках. Їхня доля досі нам невідома. На початку квітня одному з нацгвардійців вдалося зв'язатися зі своєю дружиною.

**РОСІЙСЬКИЙ ЯДЕРНИЙ ТЕРОРИЗМ
ЯК ЗАГРОЗА СВІТОВІЙ ПРОДОВОЛЬЧІЙ БЕЗПЕЦІ**

Жінка розповіла, що полонені можуть перебувати в російському Смоленську і білоруському Брагіні. За інформацією подружжя, їх морять голодом, не дають води. Крім того, нічого не відомо про стан їхнього здоров'я, тому найімовірніше, нацгвардійці потребують медичної допомоги [24].

Впродовж свого перебування на території зони відчуження росіяни завдали істотної шкоди будівлям і майну. Вони забрали все, що змогли ідентифікувати, і знищили багато з того, що не змогли чи не схотіли забрати. З адмінбудівель та лабораторій було викрадено сервери з результатами багаторічних досліджень. Було майже знищено систему радіаційного моніторингу зони відчуження, яка була однією з найкращих у світі, оскільки, до прикладу, на відміну схожої системи на Фукусімській АЕС, реєструвала не лише гамма- і бета-випромінюючі радіонукліди, але й альфа-випромінювачі. Автоматична система контролю радіаційної обстановки (АСКРО) кожні дві години надавала дані щодо експозиційної дози. 27 лютого 2022 р. система була виведена з ладу.

У Чорнобилі були дві радіологічні лабораторії міжнародного значення. Росіяни практично знищили лабораторію «Екоцентр», збитки оцінюються мільйонами євро. Також окупанти проникли у сховище джерел іонізуючого випромінювання, у якому зберігалися зразки радіоактивних розчин та калібрувальні джерела. Було викрадено та пошкоджено 133 джерела іонізуючого випромінювання сумарною активністю приблизно 7 млн Бк, що можна порівняти зі 700 кг радіоактивних відходів із наявністю бета- та гамма-випромінювань. Навіть невелика частина цієї активності є смертельно небезпечною за непрофесійного та неконтрольованого поводженню з нею. Де зараз перебувають викрадені дже-

рела невідомо. Цілком ймовірно, що окупанти могли забрати зразки палива та джерела іонізуючого випромінювання як сувеніри [29].

Однак деякі прилади, наприклад мас-спектрометри, вони не взяли. Мабуть, тому, що не знали, що це таке і яке їх призначення. Також, за деякими чутками, вони взяли контейнери із радіонуклідами і частинки лави з реактора, яку досліджували науковці. Наразі все ще не зрозуміло, що саме винесли з ЧАЕС окупанти. Не відомо, чи заходили вони всередину сховищ відпрацьованого ядерного палива, чи змогли мародерити в «могильниках» – пунктах локалізації та заховання ядерних відходів. Якщо так, то це може призвести до виносу радіоактивних речовин на територію, куди відходили окупанти, забруднення їхніх тіл, техніки, території тощо. Якщо окупанти все ж винесли радіоактивні речовини, вони, ймовірно, можуть створити так звану «брудну бомбу» (тобто таку, що не є ядерною, але містить в собі радіоактивні речовини, що забруднюють довкілля) і, таким чином, продовжувати ядерний шантаж світу [13].

Також вони копали окопи на території так званого Рудого Лісу та навіть деякий час там жили, що підтверджено космічними і аерознімками, а також наземним обстеженням. Там на глибині близько 1 м були поховані радіоактивні відходи, які росіяни винесли на поверхню.

Такі дії загарбників, а також рух важкої військової техніки призвів до ресуспезії радіонуклідів і їх редистрибуції в зоні відчуження. Також не варто відкидати ймовірності того, що деякі джерела радіоактивності вони викинули на території зони. І саме тут починається небезпека, адже доки зона відчуження ЧАЕС виконувала свою бар'єрну функцію, можна було з упевненістю стверджувати, що джерела радіоактивного випромінювання не полишали території України. Інший момент – втрата контролю власником над матеріалами, що містять ядерну та радіаційну небез-

**РОСІЙСЬКИЙ ЯДЕРНИЙ ТЕРОРИЗМ
ЯК ЗАГРОЗА СВІТОВІЙ ПРОДОВОЛЬЧІЙ БЕЗПЕЦІ**

пеку, означає радіаційну аварію. Що ж відбувається наразі з викраденими джерелами радіоактивного випромінювання – невідомо. Оскільки в зоні відчуження майже щороку трапляються пожежі, ще потенційно може бути небезпечним для прилеглих до зони територій. Тобто фактично можна вважати, що окупація ЧАЕС призвела до потенційної радіаційної аварії, провина за яку рівною мірою лежить і на Білорусі.

Також потенційне пошкодження Об'єкта «Укриття» або сховища відпрацьованих ядерних відходів може призвести до значного забруднення території. За непідтвердженою інформацією, деякі військовослужбовці окупантів захворіли на гостру променеву хворобу. А оскільки, за деякими підрахунками, вони не могли отримати достатнє для цього опромінення просто від риття траншей, то виникає питання про можливий витік радіонуклідів з інших джерел. Але ми поки що не можемо провести повномасштабне радіологічне обстеження зони відчуження та прилеглих територій через те, що вони заміновані.

Українські вчені почали дистанційне обстеження зони відчуження за допомогою дрону, і воно триває досі [25]. Організація SaveDnipro об'єднала зусилля із SAFECAST, Чеським національним інститутом радіаційного захисту (SÜRO) та Чорнобильським Радіаційно-екологічним Біосферним Заповідником і взялися виправити ситуацію стосовно радіаційного моніторингу на цій території. Для цього вони застосовують Safecast bGeigie Nano – мобільний пристрій вимірювання радіаційного фону з GPS-датчиком та функцією журналювання, який можна встановити на зовнішній частині чи не будь-якого мобільного транспортного засобу – автомобіля, велосипеда, поїзда, літака та ін. або просто покласти в рюкзак під час прогулянки. Пристрій робить заміри що 5 с, реєструючи одночасно координати та час. Саме такі пристрої SÜRO передав

**РОСІЙСЬКИЙ ЯДЕРНИЙ ТЕРОРИЗМ
ЯК ЗАГРОЗА СВІТОВІЙ ПРОДОВОЛЬЧІЙ БЕЗПЕЦІ**

SaveDnipro, а потім Чорнобильському радіаційно-екологічному біосферному заповіднику, працівники якого розпочали заміри в Чорнобильській зоні відчуження. Результатом уже близько 100 тис. нових вимірювань радіаційного фону, які завантажені в базу даних Safecast та онлайн-мапу, до якої можна отримати доступ з будь-якої точки світу. Ця міжнародна ініціатива отримала назву #bGeigiesForUkraine [25].

Також команда Грінпіс провела попередні дослідження у зоні відчуження, використавши для цього дещо модернізований дрон із Фукусіми. Вони відібрали деякі зразки ґрунту і констатували значну строкатість забруднення території, причому мова йде про різницю відстані у метрах. У підсумку команда експертів дійшла висновку, що твердження голови МАГАТЕ Рафаеля Гроссі про відсутність радіаційної небезпеки є щонайменше неадекватним, оскільки пан Гроссі говорив лише про дози і не враховував різницю у забрудненні території. Також дослідники анонсували деякі, як вони сказали, «цікаві висновки», які будуть оголошені після повного завершення дослідження [41].

Наступним потенційно небезпечним об'єктом є нині непрацююча вугільна шахта «Юнком» у м. Бунге, Єнакієвської міськради, Донецької обл. Небезпека затоплення цієї шахти, де було здійснено атомно-вибуховий експеримент «Кліваж», віднедавна викликає занепокоєння значне екологів. Вибух було здійснено в 1979 р. для запобігання витоку метану. Внаслідок вибуху утворився так званий об'єкт «Кліваж» [30]. До 2018 р. із цього об'єкту відкачували воду, щоб радіонукліди не досягли водоносних горизонтів. Але в 2018 р. влада ДНР відключила помпи. Тому є істотні побоювання забруднення води і ґрунту не лише на цій території, але і території сусідніх областей, кількох великих річок і Азовського моря [19]. В 2020 р. українські екологи детектували рівень забруд-

**РОСІЙСЬКИЙ ЯДЕРНИЙ ТЕРОРИЗМ
ЯК ЗАГРОЗА СВІТОВІЙ ПРОДОВОЛЬЧІЙ БЕЗПЕЦІ**

нення радіоактивним цезієм у воді 20-34 кБк/л на відстані 5 км від «Юнкому». Нині ми не маємо актуалізованих даних про радіологічну ситуацію на цьому об'єкті, оскільки немає доступу до цієї території.

Наступний ядерний об'єкт України, що зазнав атак російської армії, – ядерна підкритична установка «Джерело нейтронів» (ЯПУ «Джерело нейтронів») – науково-дослідна ядерна установка, керований реактор, призначений для виробництва медичних радіонуклідів, підготовки фахівців у ядерній галузі та проведення наукових експериментів [43]. Це унікальний інноваційний об'єкт, що за технічними характеристиками не має аналогів у світі, запущений у липні 2021 р. 24 лютого 2022 р. експериментальний реактор переведено в глибокий підкритичний стан (режим «тривалої зупинки»), при цьому стан установки контролюється оперативним персоналом, зовнішнє електропостачання відсутнє. 6 березня м. Харків та об'єкт «Джерело нейтронів» були обстріляні з реактивної системи залпового вогню «Смерч», деякі споруди зруйновані [17]. 10 березня на об'єкті зруйновано лінію електропостачання. 25 червня 2022 р. «Джерело нейтронів» знову було обстріляне російськими військами. Внаслідок цього додатково пошкоджено: північну стіну прибудови прискорювача до експериментальної зали установки; вентиляційні канали системи спеціальної вентиляції; вентиляційну трубу основної будівлі установки; систему охолодження клістронної галереї прискорювача; корпуси дизель-генераторів системи аварійного електроживлення; обшивку основної будівлі установки [8].

Ще одним ядерним об'єктом російського тероризму в Україні стала Південноукраїнська АЕС, промислову зону якої росіяни обстріляли вночі з 18 на 19 вересня. Ракета впала за 270 м від ядерних реакторів, ударною хвилею пошкоджено будівлі АЕС, розбито понад 100 вікон.

**РОСІЙСЬКИЙ ЯДЕРНИЙ ТЕРОРИЗМ
ЯК ЗАГРОЗА СВІТОВІЙ ПРОДОВОЛЬЧІЙ БЕЗПЕЦІ**

Внаслідок цього увімкнувся один із гідроагрегатів Олександрівської ГЕС, що входить до складу Південноукраїнського енергокомплексу. Також відключилися три високовольтні лінії електропередачі [26].

І, нарешті, найбільший нині «ядерний біль» України – це Запорізька АЕС, що є найбільшою АЕС в Європі. До війни станція вперше запустила всі шість енергоблоків. Після 24 лютого деякі енергоблоки були відключені чи знизили потужність. 28 лютого російські війська оточили ЗАЕС і місто-сателіт Енергодар. 1-го березня жителі Енергодару вийшли на блокпост, маючи на меті зупинити окупантів і не пустити їх на станцію. 4-го березня росіяни обстріляли ЗАЕС: згорів навчальний центр, що був розташований недалеко від робочих реакторів; танк влучив у будинок першого реактора; був обстріляний майданчик зберігання сухого відпрацьованого ядерного палива. Від 6-го березня ЗАЕС продовжує оперуватися українським персоналом, але перейшла під контроль російських військових, на станцію приїхали працівники Росатома. 9-го березня МАГАТЕ втратило обмін даними із систем безпеки ЗАЕС. Згодом 3-тя з 4-та ліній електропередач між Україною і ЗАЕС було знищено. 24-го серпня внаслідок навмисної лісової пожежі і обстрілів золотодобувальних ТЕС було втрачено зв'язок ЗАЕС з енергосистемою України – вперше ЗАЕС перейшла в режим «блекауту». Внаслідок низки пошкоджень ліній живлення всі реактори станції переведені в режим холодного зупину.

З часу захоплення ЗАЕС персонал станції перебуває під постійним тиском. Їм заборонено передавати інформацію за межі станції. Їхні родини не можуть виїхати з міста, перебуваючи, фактично, в заручниках. Кілька працівників станції було поранено, вбито чи викрадено. Ротація персоналу нерегулярна.

РОСІЙСЬКИЙ ЯДЕРНИЙ ТЕРОРИЗМ
ЯК ЗАГРОЗА СВІТОВІЙ ПРОДОВОЛЬЧІЙ БЕЗПЕЦІ

Росіяни періодично обстрілюють місто Енергодар і його околиці. Також вони завезли на територію ЗАЕС і в її приміщення військову техніку, розмістивши її за 60 м від реактора. Пошкоджені деякі об'єкти на території майданчика ЗАЕС. Все це підтверджено супутниковими знімками. Є небезпека пошкодження сховища сухих ядерних відходів, яке захищене набагато менше, аніж самі реактори. Таким чином, росіяни використовують критично важливі об'єкти на ЗАЕС як щит [28].

Звичайно, не варто розглядати лише апокаліптичні сценарії, але й заспокоювати себе, що ситуація під контролем – також безглуздо. Ситуація не під контролем і несе серйозні ризики. Хоча шанси уникнути їх доволі високі. Нині можна розглядати 3 можливі сценарії [4]:

– *Чорнобильський сценарій* – якщо персонал зробить помилку чи через стрес або пресинг окупантів або його примусять її зробити. Чорнобильська трагедія сталася в т. ч. через помилку оператора та через те, що в операторів не було свободи робити те, що вони мають робити, натомість вони отримали вказівку продовжити експеримент замість вимкнути реактор. Такий розвиток подій можливий і на ЗАЕС. Це технічно складніше, але оператори – також люди, і зараз вони перебувають в умовах неймовірного психологічного тиску. Тому в даному випадку може статися не помилка, а диверсія, коли озброєні російські військові не дадуть оператору виконати необхідні дії. Не зважаючи на те, що всі реактори в Україні є дуже безпечними, ми не можемо виключати такі ризики.

– *Сценарій Фукусіми* – якщо через відсутність необхідного охолодження розплавиться активна зона АЕС. Це дуже важко зробити, оскільки це повинна бути спланована диверсія. Але для цього треба знищити всі запасні варіанти охолодження. В цьому випадку варто врахувати при-

**РОСІЙСЬКИЙ ЯДЕРНИЙ ТЕРОРИЗМ
ЯК ЗАГРОЗА СВІТОВІЙ ПРОДОВОЛЬЧІЙ БЕЗПЕЦІ**

сутність на Запорізькій АЕС працівників Росатому, які достатньо обізнані для того, щоб спланувати таку диверсію. Але зробити це дуже важко, оскільки енергоблоки станції є добре захищеними, якщо порівнювати, скажімо, з російськими енергоблоками тієї самої серії. Україна впровадила цілу низку заходів з підвищення безпеки наших енергоблоків з 2011 р. Однак вони були спроектовані ще у 70-х рр. минулого століття і не передбачали функціонування в умовах воєнних дій, війни, окупації, у них не передбачено захисних систем чи механізмів від обстрілів, і тому пошкодження важливих і/чи вразливих вузлів чи елементів конструкції може призвести до вкрай негативних наслідків.

– *Киштимський сценарій* – якщо ракета чи снаряд влучить у сховище ядерних відходів і спричинить розгерметизацію збірок. Киштим – це перша ядерна аварія в СРСР 1957 р., внаслідок якої стався витік стронцію, що потрапив у річку і забруднив території, що були розташовані нижче за течією. У цьому випадку радіонукліди можуть потрапити у ґрунтові води, а з звідти – у Дніпро.

На розмір і розташування постраждалих від радіаційного забруднення територій впливають багато чинників: це і кількість радіоактивного матеріалу в джерелі забруднення і внаслідок викиду в довкіллі, його радіонуклідний склад, тривалість викиду, напрямок і швидкість вітру тощо [32]. За прогнозними оцінками (рис. 1), під загрозою радіаційного забруднення можуть опинитися не лише південні регіони України включно із Кримом (або центральні і північні включно з Києвом – залежно від напрямку вітру), а і Молдова, Румунія, Болгарія, Греція та Туреччина, Білорусь, Польща та, іронічно, частина території рф (наприклад, Краснодарський край) [2, 3, 18, 23, 33].

**РОСІЙСЬКИЙ ЯДЕРНИЙ ТЕРОРИЗМ
ЯК ЗАГРОЗА СВІТОВІЙ ПРОДОВОЛЬЧІЙ БЕЗПЕЦІ**

З метою недопущення такого розвитку подій було прийнято рішення створити спеціальну місію МАГАТЕ на Запорізькій АЕС під керівництвом Рафаеля Россі. До складу місії увійшли фахівці з Польщі, Литви, Сербії, Китаю, Албанії, Франції, Італії, Йорданії, Мексики та Північної Македонії. 31 серпня місія вирушила з Києва до Енергодару. Наступного дня внаслідок чергового мінометного обстрілу російсько-окупаційних військ на майданчику Запорізької АЕС спрацював аварійний захист та зупинено діючий 5-й енергоблок. За неофіційними даними, виникла пожежа. Серед іншого була пошкоджена лінія резервного електропостачання для власних потреб ЗАЕС. У перехідному режимі знеструмлено непрацюючий енергоблок № 2 з пуском дизель-генераторів. Крім того, напередодні надійшла неофіційна інформація про зникнення деяких працівників ЗАЕС, катування росіянами.

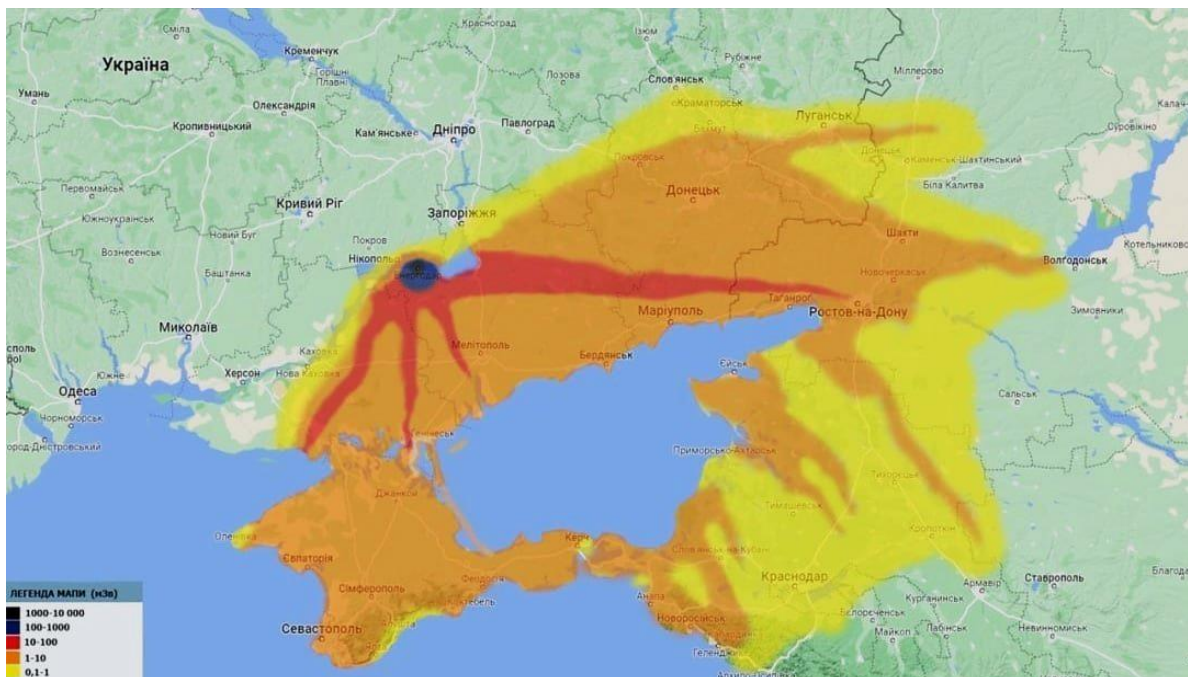


Рис. 1. Поширення радіоактивного забруднення у випадку серйозної аварії на одному з енергоблоків ЗАЕС (розрахунковий прогноз фахівців Держатомрегулювання на 29-31 серпня 2022 р.)

Джерело: побудовано автором за даними [3]

**РОСІЙСЬКИЙ ЯДЕРНИЙ ТЕРОРИЗМ
ЯК ЗАГРОЗА СВІТОВІЙ ПРОДОВОЛЬЧІЙ БЕЗПЕЦІ**

Рафаель Гроссі провів на ЗАЕС близько 2-х годин, оглянувши найбільш важливі об'єкти, а згодом із більшістю членів місії повернувся на територію, підконтрольну Україні. Шість експертів місії залишилось на станції іще на чотири дні для збору більш детальної інформації. Після цього двоє представників МАГАТЕ залишилось на ЗАЕС на постійній основі [27].

Таким чином, відповідно до висновків, опублікованих у звітах МАГАТЕ (рис. 2), Росія порушила всі сім принципів ядерної безпеки [48, 49].



Рис. 2. Оцінка стану дотримання принципів радіаційної безпеки в Україні внаслідок російської військової агресії (за даними звіту МАГАТЕ)

Джерело: побудовано автором за даними [48, 49]

Принцип 1. Фізична цілісність об'єктів. Оцінка – «червоний рівень». Навколо ЗАЕС ведуться бойові дії. Члени місії бачили пробоїни та пошкодження на будівлях від обстрілів. Це означає, що фізична цілісність об'єкту була порушена не один, а кілька разів, як стверджував пан Гроссі.

Принцип 2. Системи безпеки. Оцінка – «жовтий рівень». Більшість із безпекових систем працюють і працюють відносно добре, але були перебої, деякі з них пов'язані з фізичним обривом кабелів. Деякі системи ще не повністю повернулися у початковий стан.

Принцип 3. Умови роботи персоналу. Оцінка – «жовто-червоний рівень». Це є одним із головних моментів, що викликає занепокоєння на

РОСІЙСЬКИЙ ЯДЕРНИЙ ТЕРОРИЗМ
ЯК ЗАГРОЗА СВІТОВІЙ ПРОДОВОЛЬЧІЙ БЕЗПЕЦІ

тлі «безпрецедентної ситуації», коли українські оператори працюють на станції за присутності російських ядерників і військових сил. Станція не була класифікована як повністю «червона», тому що вона продовжує працювати і «працює професійно». Між цими фахівцями є професійні стосунки – вони всі атомники, тому знають, що роблять, знають, про що говорять. Але вони люди, тому війна істотно впливає на них та їхні родини.

Принцип 4. Джерела живлення. Оцінка – «жовто-червоний рівень». Якщо немає зовнішнього електропостачання, системи охолодження реакторів не можуть працювати, що може призвести до аварії. Було кілька випадків, коли виникали знеструмлення або перерви на одній або двох лініях живлення станції ззовні.

Принцип 5. Логістичні ланцюжки. Оцінка – «зелено-жовтий рівень». Ця категорія розглядає витратні матеріали та речі, скажімо запасні частини, які необхідні великому промисловому об'єкту. Учасники місії досліджували це питання, обговорювали це з людьми на місці – і вони склали враження, що на момент роботи місії проблем не було.

Принцип 6. Радіаційний моніторинг та реагування на надзвичайні ситуації. Оцінка – «зелено-червоний рівень». Були деякі повні перебої, однак деякі системи працюють добре, тому настільки полярна оцінка. Також цього принципу стосується знищення росіянами систему моніторингу в зоні відчуження ЧАЕС.

Принцип 7. Надійний зв'язок з регулятором. Оцінка – «жовтий рівень». За словами пана Гроссі, «функція реалізується з деякими труднощами». Варто нагадати, що на деякий час зв'язок з МАГАТЕ втрачали як ЧАЕС, так і ЗАЕС.

**РОСІЙСЬКИЙ ЯДЕРНИЙ ТЕРОРИЗМ
ЯК ЗАГРОЗА СВІТОВІЙ ПРОДОВОЛЬЧІЙ БЕЗПЕЦІ**

І якщо офіційний звіт був доволі м'яким, а окремі його положення – відверто суперечливими, то наступні дії організації були жорсткішими. Рада МАГАТЕ ухвалила резолюцію із закликом до РФ вивести свої війська з території Запорізької АЕС [53]. Комісія МАГАТЕ закликає країну-агресора «негайно припинити всі дії проти Запорізької атомної електростанції та будь-якого іншого ядерного об'єкта в Україні». Цей документ був ухвалений 26 голосами «за», двома «проти», ще сім держав утрималися. Проти виведення окупаційної армії із ядерного об'єкту висловились Росія та Китай. Єгипет, Південна Африка, Сенегал, Бурунді, В'єтнам, Індія та Пакистан утрималися. У тексті резолюції також ідеться про те, що Росія застосовує агресію проти української ядерної системи. Також наголошено, що РФ загрожує світу ядерною катастрофою.

І нарешті, останнє питання, яке зараз багатьох турбує, – це можливе застосування Росією ядерної зброї [12, 16, 31, 34]. Для початку варто зазначити, що ядерна зброя – це не зброя апокаліпсису, хоча вона є надзвичайно потужною. Багато жахливих міфів про ядерну зброю виникло після 1945 р., а саме моменту першого і поки останнього її застосування, коли нічого подібного просто ще не існувало. Нині, на жаль, є зброя, яка може зрівнятися за нищівною силою з тактичною ядерною.

Загальновідомо, що за призначенням і потенційною зоною ураження ядерну зброю поділяють на тактичну та стратегічну. Стратегічна зброя має високу потужність і її запускають за допомогою міжконтинентальних балістичних ракет на великі відстані (понад 5500 км). Одразу варто зазначити, що такий варіант розвитку подій є майже неможливим, оскільки автоматично означає апокаліптичний сценарій у вигляді ядерної катастрофи світового масштабу.

**РОСІЙСЬКИЙ ЯДЕРНИЙ ТЕРОРИЗМ
ЯК ЗАГРОЗА СВІТОВІЙ ПРОДОВОЛЬЧІЙ БЕЗПЕЦІ**

Тактична зброя має відносно невелику зону ураження [45]. Ядерні заряди застосовують у тактичних ракетних комплексах, бомбах вільного падіння, мінах, підводних бомбах чи торпедах. У даних реаліях найбільш ймовірним є застосування саме ракетних комплексів чи стратегічної авіації. У випадку їх застосування мова йде про велику кількість людських жертв, руйнування і одномоментне забруднення території, розмір якої залежить від потужності заряду, виду вибуху і території використання. Не зважаючи на, здавалося б, очевидну схожість, між застосуванням ядерної зброї і радіаційною аварією, скажімо, як на ЧАЕС, існує багато відмінностей. Аварія на АЕС може призвести до тривалого викиду у довкілля радіоактивного матеріалу, однак у більшості випадків не має інших руйнівних факторів. Скажімо, викид радіонуклідів з 4-го енергоблоку ЧАЕС тривав дев'ять днів. Тому Чорнобильську катастрофу за викидами радіонуклідів порівнюють із декількома сотнями бомбардувань Хіросіми і Нагасакі. Також варто врахувати, що в результаті ядерних реакцій, які відбуваються в реакторах АЕС, формується один набір радіонуклідів, тоді як внаслідок ядерного вибуху він дещо відрізняється. Основними і першими уражальними чинниками ядерної зброї є ударна хвиля і світлове випромінювання, дія яких і призводить до найбільшої кількості жертв і руйнувань у перші секунди після вибуху. Вагомість впливу радіаційного чинника залежить не лише від об'єктивних характеристик зброї і вибуху, але і послідовності дій потенційних потерпілих і відповідних критичних служб після інциденту. Радіоактивний пил можна прибрати з поверхонь і продовжувати проживати на постраждалій території, що і було зроблено в Японії. Послідовність дій із ліквідації наслідків ядерних інцидентів не є чимось абсолютно новим, це було реалізовано після ава-

**РОСІЙСЬКИЙ ЯДЕРНИЙ ТЕРОРИЗМ
ЯК ЗАГРОЗА СВІТОВІЙ ПРОДОВОЛЬЧІЙ БЕЗПЕЦІ**

рій на ЧАЕС і АЕС «Фукусіма-1», внаслідок яких масштаб забруднення був значно більшим.

Тому головне у випадку застосування ядерної зброї – пережити перший удар. В епіцентрі потужної руйнівної сили гине все. Щось робити і думати про те, що робити, доцільно людям, які перебувають на відстані 10 км, 20 км, і далі. У перші секунди критично важливим в жодному разі не дивитись на сам вибух, щоб не пошкодити сітківку ока. При перебуванні на відкритій місцевості необхідно вжити негайних заходів, щоб пережити дію ударної хвилі і теплового випромінювання – максимально прикрити тіло і лягти на землю. Після цього є 10-15 хв. на те, щоб сховатись у приміщенні і максимально убезпечити себе від наступного уражального чинника – радіації. Перш ніж евакуюватися, варто дізнатися, куди дме вітер. Вирушати потрібно у протилежний або перпендикулярний до руху вітру бік. Найбільшу загрозу на відкритому повітрі становить радіоактивний пил, що осідатиме й потраплятиме до дихальних шляхів. Дуже важливо не дихати забрудненим пилом. Для цього можна використати маски чи респіратори, які залишились після епідемії COVID-19 або будь-які інші наявні засоби. Одяг необхідно одразу зняти і помістити в поліетиленовий пакет, помістивши подалі від місця перебування людей, після цього одразу прийняти душ або ж очистити шкіру і волосся іншими доступними способами. Вода має бути температури тіла, в жодному разі не гарячою. Приміщення потрібно максимально ізолювати від зовнішнього середовища, споживати лише запаковані воду і продукти харчування, запасів яких повинно вистачити на кілька днів. Якщо виникне нагальна потреба вийти на вулицю, краще максимально закривати шкіру та волосся одягом, а дихальні шляхи – маскою. Вкрай поганою ідеєю буде збирати фрукти, овочі та ягоди, а також купатись у

**РОСІЙСЬКИЙ ЯДЕРНИЙ ТЕРОРИЗМ
ЯК ЗАГРОЗА СВІТОВІЙ ПРОДОВОЛЬЧІЙ БЕЗПЕЦІ**

водоймах. Для того, щоб захистити щитоподібну залозу від дії радіоактивного йоду, необхідно випити таблетку калію йодиду відповідно до інструкцій [36]. Однак варто пам'ятати, що ці ліки не є панацеєю і мають специфічну ефективність дії залежно від віку і загального стану здоров'я людини. Тому інколи найбільш ефективним буде хороше збалансоване харчування, багате на нутрієнти і антиоксиданти, чиста вода, повноцінний сон тощо. У будь-якому разі, сам на сам із ядерною зброєю ми не залишимося. Якщо вибух, все ж, станеться, за справу одразу ж візьмуться професіонали: пожежники, рятувальники та поліція, евакуаційні служби, лікарі, тощо.

Також не варто забувати, що сам процес використання ядерної зброї доволі складний в плані реалізації. Адже одним натисканням «червоної кнопки», навіть наказом однієї людини миттєвий запуск ядерної ракети неможливий. Це поетапна процедура. Президент одноосібно приймає рішення про запуск, проте далі його наказ вирушає складним ланцюжком із підлеглих, які теоретично можуть саботувати накази та відмовитися їх виконувати.

З огляду на всі загрози сільськогосподарському виробництву, спричинені військовою агресією РФ, світ зіткнувся із проблемою продовольчої кризи. Навіть без урахування можливої радіаційної загрози в Україні вже постраждала третина сільськогосподарських угідь. Щоб їх відновити, знадобляться десятки, а то й сотні років [35].

Україна є одним з основних світових експортерів зернових, а також рослинних олій. Основними експортними продуктами нашого сільськогосподарства є кукурудза та пшениця. Станом на 2021 р. наша держава була вагомим постачальником продуктів харчування для країн із

**РОСІЙСЬКИЙ ЯДЕРНИЙ ТЕРОРИЗМ
ЯК ЗАГРОЗА СВІТОВІЙ ПРОДОВОЛЬЧІЙ БЕЗПЕЦІ**

низьким та середнім рівнем доходу Азії та Африка та другим за об'ємами постачальником зернових для Європейського Союзу [46].

Початок активної фази російсько-української війни спричинив зменшення посівних площ сільгоспкультур. Значним є відсоток сільгоспугідь, які будуть тимчасово непридатними для використання за своїм прямим призначенням унаслідок екологічних проблем воєнного генезису. Від початку війни науковці та громадські організації намагаються спрогнозувати наслідки для сільського господарства та економіки не лише України, але і зарубіжжя. Міжнародний ринок намагається оцінити, скільки Україна зможе експортувати насамперед зерна та олії а також приблизно визначити розмір потенційних додаткових витрат. За даними Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН (ФАО) через війну в Україні світові ціни на продукти харчування та корми можуть зрости на понад 20% [9], а країнам Близького Сходу, таким як Єгипет, Ємен та Ліван, для яких Україна є основним постачальником пшениці, загрожує «катастрофа на катастрофі», і нас може спіткати наймасштабніша криза з часів Другої світової війни [54]. За висновками правозахисної організації Human Rights Watch, вторгнення РФ в Україну може посилити продовольчу кризу на Близькому Сході та Північній Африці [51]. Тому очевидно, що чим довше триває російсько-українська війна, тим реальнішою стає небезпека порушення чи повного припинення постачання продовольства не лише в межах України та регіону, а й в усьому світі. Під час останнього форуму USDA Agricultural Outlook торговий представник США Кетрін Тай описала російсько-українську війну як потенційний шок для глобальної торгівлі та продовольчих ланцюгів.

За даними аналітики GTAS (GTAS є однією з небагатьох справді міжнародних торговельних схем, членами якої є понад 20 країн Європи

**РОСІЙСЬКИЙ ЯДЕРНИЙ ТЕРОРИЗМ
ЯК ЗАГРОЗА СВІТОВІЙ ПРОДОВОЛЬЧІЙ БЕЗПЕЦІ**

та за її межами, включаючи Аргентину, Австралію, Канаду, Францію, Румунію, РФ, Україну та Сполучені Штати.) від S&P Global Market Intelligence за 2021 р. експорт української кукурудзи було оцінено у 27,2 млн метричних т, а експорт пшениці – у 21,2 млн метричних т. На ці дві основні експортні для України культури припадає відповідно 12,8% та 10,5% всього світового експорту (табл. 1) [46].

Таблиця 1

**Основні сільгосппродукти українського експорту,
2021 р., млн метричних тонн**

Товар	млн м. т
Кукурудза	27,2
Пшениця	21,2
Відходи харчової промисловості	6,4
Тваринні і рослинні олії, окрім соєвої	6,1
Решта круп і зернових, в т. ч. жито, овес і ячмінь	4,3
Соняшникове насіння, ріпак і суріпиця	3,9

Джерело: сформовано автором за даними [46]

Експорт Україною зерна до ЄС зріс з 682 тис. т у 2010 р. до 15,9 млн т у 2019 р., що відбулося переважно завдяки збільшенню експорту кукурудзи з 533 тис. т до 14,3 млн т. У грошовому еквіваленті експорт українського зерна до країн ЄС у 2019 р. зріс на 23,9% і сягнув понад \$3 млрд. Однак у 2020 р. експорт знизився на 36,8% та згодом щоб знову піднявся на 34,1% у 2021 р., сягнувши в грошовому еквіваленті \$2,6 млрд [46]. Україна була другим за величиною постачальником зерна (включаючи «кукурудзу», «пшеницю» та «інші зернові, включаючи жито, ячмінь та овес») для Європейського Союзу, на які припадає 14% імпорту загального зерна ЄС.

РОСІЙСЬКИЙ ЯДЕРНИЙ ТЕРОРИЗМ
ЯК ЗАГРОЗА СВІТОВІЙ ПРОДОВОЛЬЧІЙ БЕЗПЕЦІ

Україна займає друге місце за експортом ячменю та ріпаку, третє – жита та сорго. Окрім того, Україна забезпечує майже 10% від загального обсягу світових поставок зерна. Що стосується країн із низьким та середнім доходом Азії та Африки, то за аналогічний період 55,1% української пшениці було експортовано до Азії та 40,7% – до Африки. При цьому найбільшими покупцями української пшениці є Єгипет, Індонезія, Бангладеш, Туреччина та Ємен. Більшість із них значною мірою залежать від постачання Україною пшениці, переважно це країни Північної Африки (Єгипет, Лівія) та Західної Азії (Ліван та Ємен). Для Індонезії та Бангладеш Україна є другим за величиною постачальником пшениці (рис. 3).

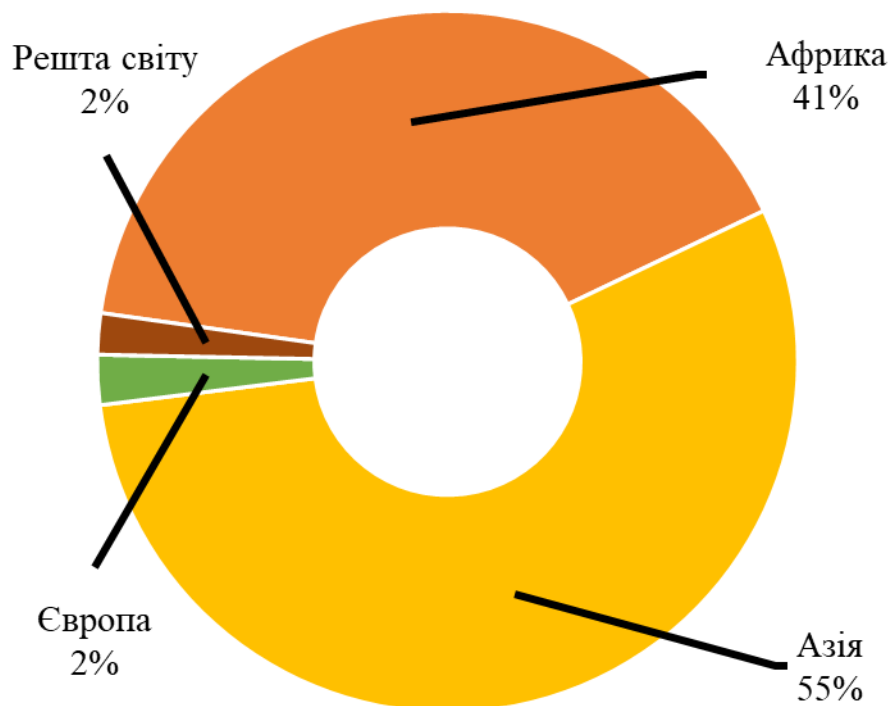
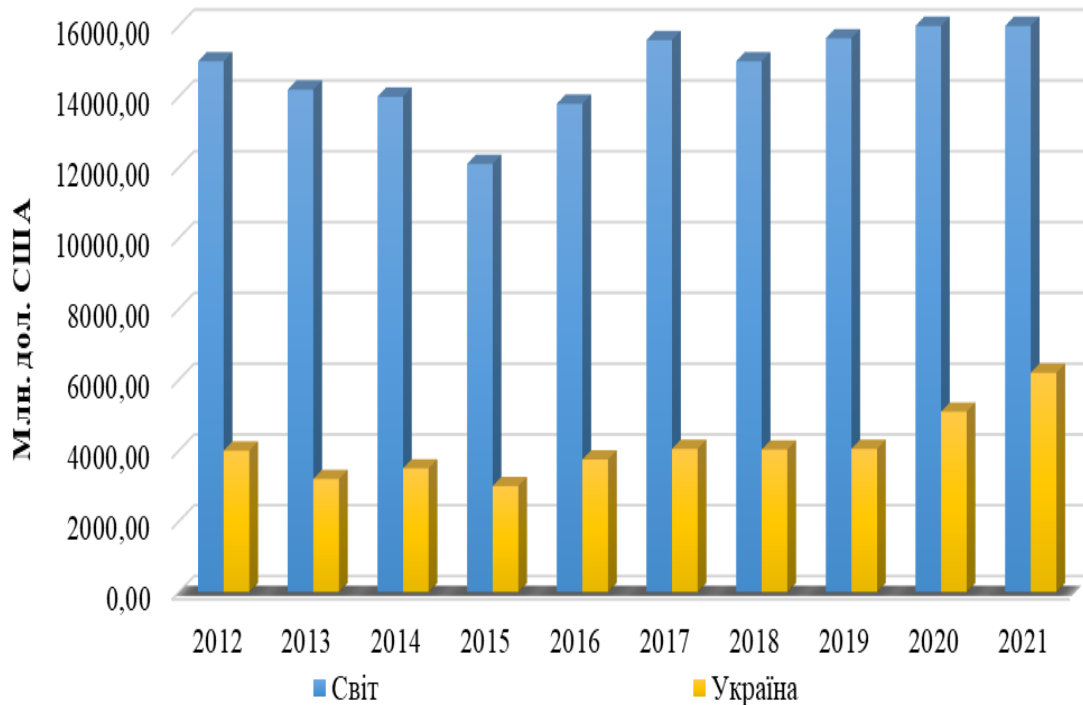


Рис. 3. Розподіл експорту Україною зернових за країнами світу, %
Джерело: сформовано автором за даними [46]

РОЗДІЛ 7

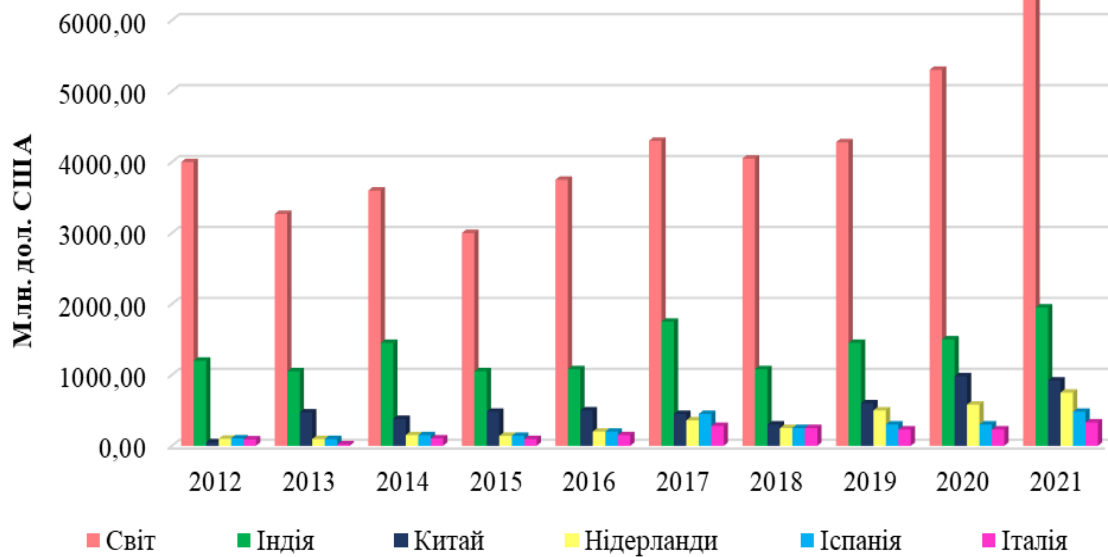
РОСІЙСЬКИЙ ЯДЕРНИЙ ТЕРОРИЗМ ЯК ЗАГРОЗА СВІТОВІЙ ПРОДОВОЛЬЧІЙ БЕЗПЕЦІ

За роки незалежності в Україні відбувся швидкий розвиток олійної промисловості, зокрема виробництво соняшникової олії. Україна займає перші місця у світі за її виробництвом та експортом із 2005 р. Ми є найбільшим світовим експортером соняшникової олії з часткою 40% світового експорту за 2021 р. (рис. 4). Світовий експорт соняшникової олії в 2021–2022 маркетинговому році становив 10,9 млн т, з яких половину – 5,4 млн т експортувала Україна. У 2021–2022 рр. вітчизняні аграрії зібрали рекордний врожай олійних культур: соняшнику – 16,4 млн т, сої – 3,4 млн т і ріпаку – 2,96 млн т. З них переробні підприємства виготовили 6,87 млн т рослинної олії: соняшникової – 6,45 млн т, ріпакової – 265 тис. т і соєвої – 163 тис. т [14].



А)

**РОСІЙСЬКИЙ ЯДЕРНИЙ ТЕРОРИЗМ
ЯК ЗАГРОЗА СВІТОВІЙ ПРОДОВОЛЬЧІЙ БЕЗПЕЦІ**



Б)

Рис. 4. Експорт соняшникової олії: а – у світі; б – Україною (топ 5 країн)

Джерело: сформовано автором за даними [14]

Для внутрішнього споживання ми використовуємо в рази менше олії, ніж виробляємо. Українська рослинна олія та готові рослинні жири продаються на 155 зарубіжних ринках та експортуються 760 компаніями. 93% загального обсягу експорту олії постачають у чотири основні регіони: Європу, Південно-Східну Азію, Азію та Близький Схід. Ще 4% надходжень дає експорт олій до країн Африки. Найбільшими споживачами соняшникової олії з України є Індія, Китай (материк), Нідерланди, Іспанія та Італія [47]. Понад 80% попиту Індії на соняшкову олію в 2021 р. забезпечувала Україна. Оскільки імпорт соняшникової олії припинено через війну між Україною та РФ, Індії доводиться шукати заміну іншими харчовими оліями або купувати кулінарні олії з інших країн, щоб підтримувати внутрішнє постачання та запобігти швидкому зростанню роздрібних цін. Логічним є передбачити, що конфлікт призведе до величез-

**РОСІЙСЬКИЙ ЯДЕРНИЙ ТЕРОРИЗМ
ЯК ЗАГРОЗА СВІТОВІЙ ПРОДОВОЛЬЧІЙ БЕЗПЕЦІ**

зних перебоїв у ланцюжках поставок, і й без того високі ціни на харчову олію в Індії можуть зростати і надалі.

За оцінками ГО «Українська природоохоронна група» [38], зона, в межах якої немає змоги провести посівну кампанію, або землі якої тимчасово недоступні, становить приблизно 34% усієї площі сусіднього України. Висновки було зроблено за комплексним картографічним зведенням військових операцій і розташування російських окупаційних військ, зібраним українськими користувачами, і враховуючи прифронтову буферну територію, використовуючи мапу землекористування Copernicus Global Land Service. Нині 110053 км² оброблюваних земель знаходиться у межах ризикової зони сільського господарства в Україні (понад 30% усіх оброблюваних земель держави) [10].

З початком війни в регіонах із активними бойовими діями близько 34 потужності зупинили своє виробництво. Загалом на заводах виробляли близько 14 тис. т олії за добу [6]. 20% потужностей, що знаходяться на територіях із активними бойовими діями, належали мультинаціональним компаніям: Bunge, COFCO, Cargill, ADM, Glencore. В Україні близько 18% потужностей із переробки соняшнику належать Kernel. Переважно заводи компанії розміщені в Кіровоградській, Харківській, Полтавській, Одеській та Миколаївській областях. Серед 9 підприємств виробника лише 4 знаходяться в областях без активних бойових дій та виробляють до 5,6 тис. т олії за добу (рис. 5).

Найбільш експортовані Україною сільгоспкультури вирощують переважно у нині південних регіонах нашої країни, де ведуться активні бойові дії, – це пшениця, ячмінь, соняшник, овочеві культури. Також ці регіони є лідерами по вирощуванню винограду, рису, проса. Тут також розвинене виробництво меду.

РОСІЙСЬКИЙ ЯДЕРНИЙ ТЕРОРИЗМ
ЯК ЗАГРОЗА СВІТОВІЙ ПРОДОВОЛЬЧІЙ БЕЗПЕЦІ

Спеціалісти видання Latifundist підрахували, скільки земель Україна не зможе засіяти в 2022 р. через вторгнення окупантів [6]. Окрім очікуваних площ, які не вдасться засіяти цього року, було додано прогноз у 75%, 50% та 25%. Тобто скільки буде втрачено врожаю, якщо на 75%, 50% та 25% земель певної області відповідно будуть активні бойові дії і неможливо буде провести посівну кампанію (рис. 6). І це без урахування ймовірного радіаційного забруднення.

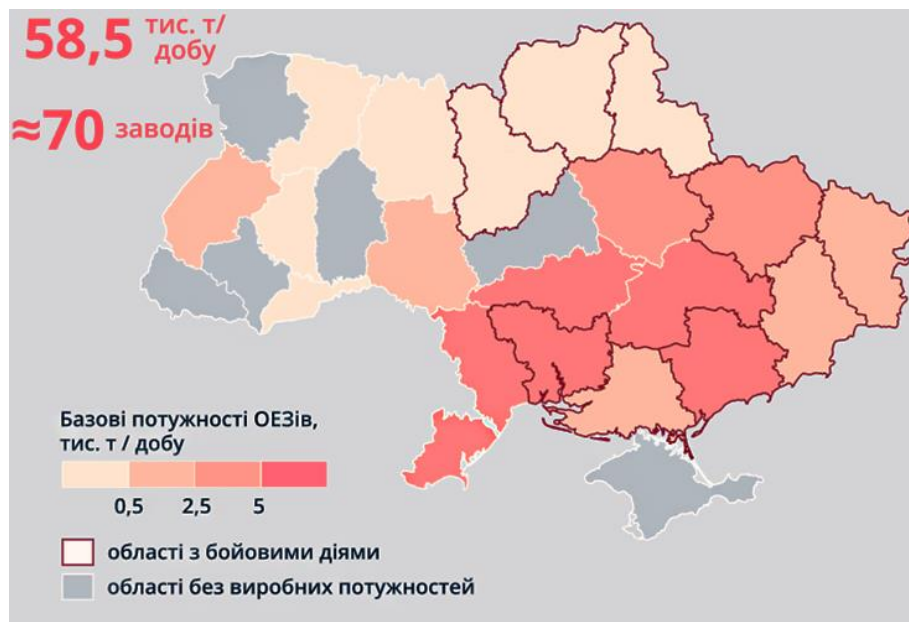


Рис. 5. Виробничі потужності олійноекстракційних заводів в Україні

Джерело: сформовано автором за даними [6]

РОСІЙСЬКИЙ ЯДЕРНИЙ ТЕРОРИЗМ
ЯК ЗАГРОЗА СВІТОВІЙ ПРОДОВОЛЬЧІЙ БЕЗПЕЦІ

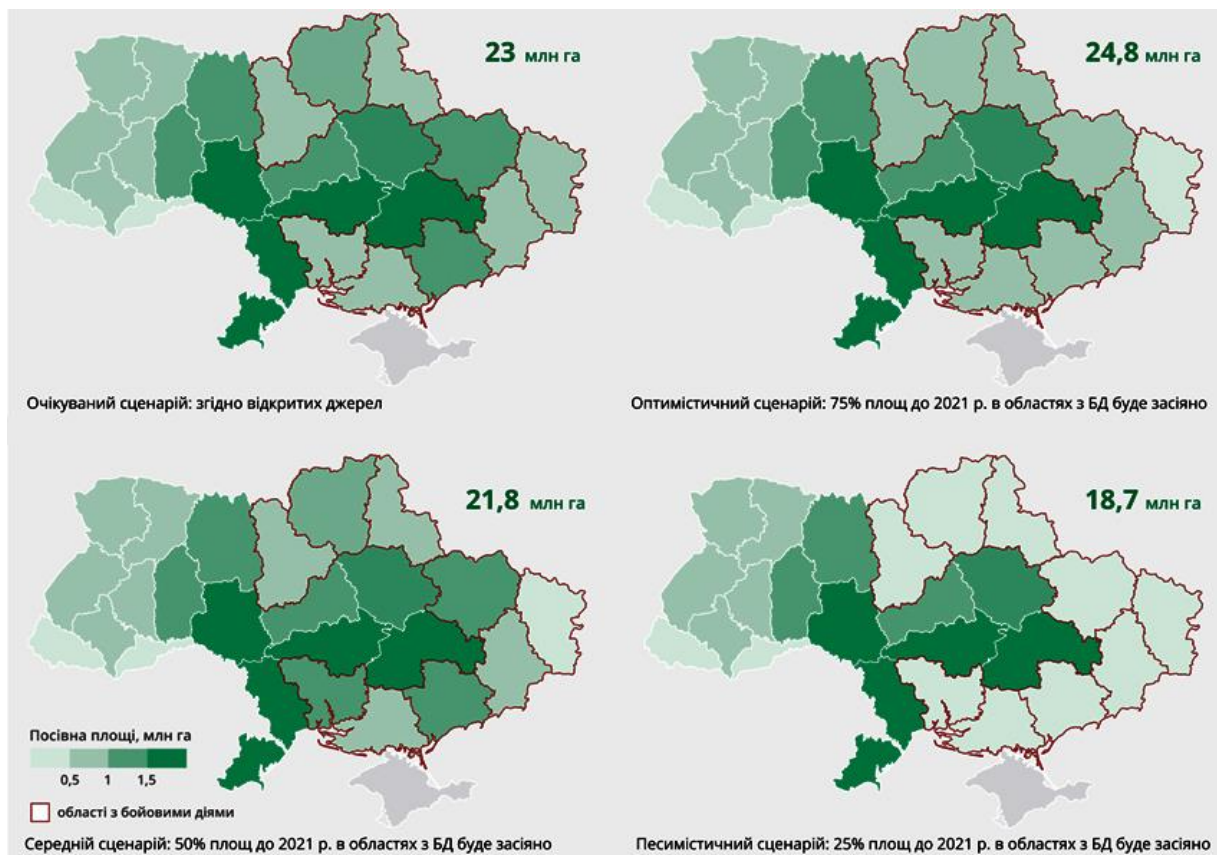


Рис. 6. Різні сценарії посівної кампанії в Україні в 2022 р.
Джерело: сформовано автором за даними [6]

Розрахунки врожаю зернових та зернобобових культур (рис. 7) залежно від того, зі скількох площ можна буде зібрати врожай (розрахунки проведено на основі даних врожайності за 2021 р.). Однак точно спрогнозувати обсяги врожаю 2022 р. важко, оскільки, не зважаючи навіть на наявність посівного матеріалу, агресор продовжує вести бойові дії, цілеспрямовано знищуючи сільськогосподарську інфраструктуру в Україні.

РОСІЙСЬКИЙ ЯДЕРНИЙ ТЕРОРИЗМ
ЯК ЗАГРОЗА СВІТОВІЙ ПРОДОВОЛЬЧІЙ БЕЗПЕЦІ

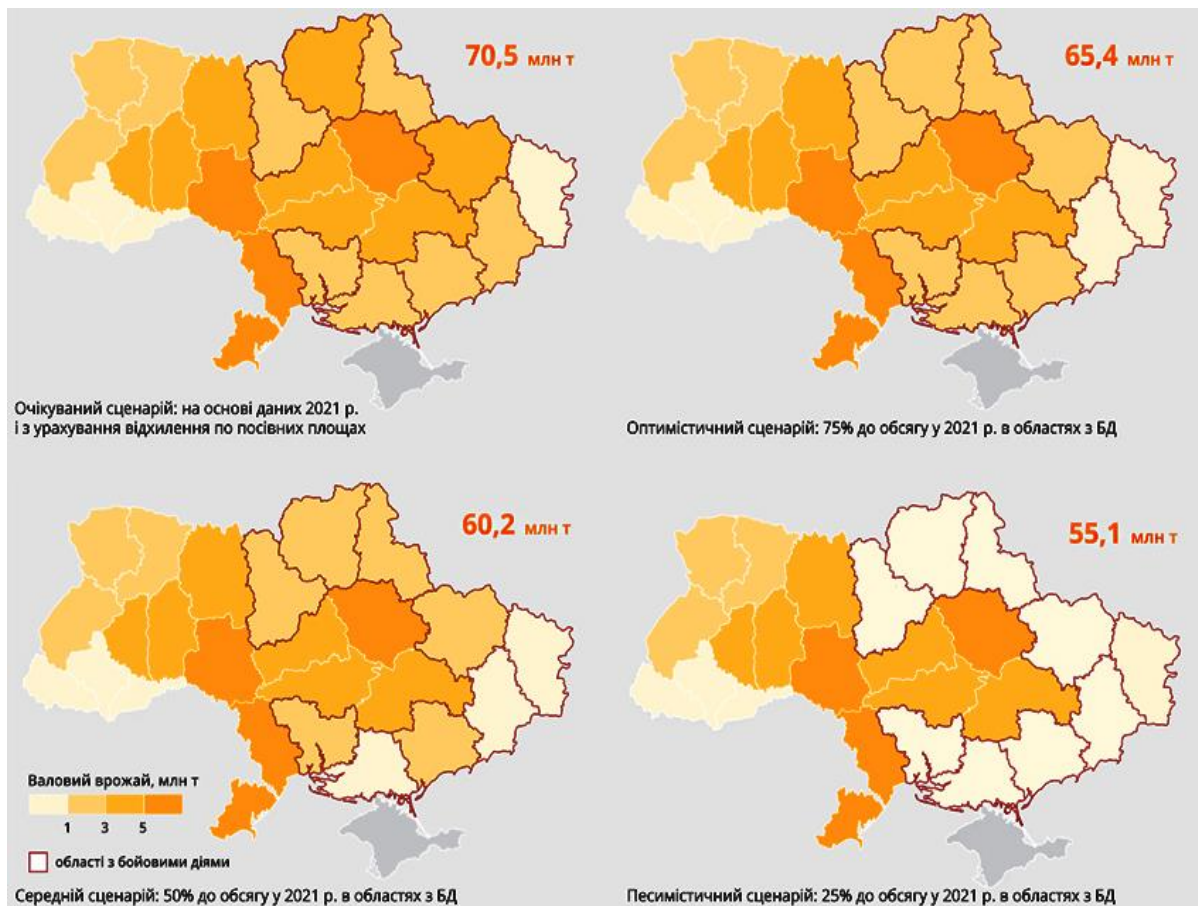


Рис. 7. Різні сценарії виробництва зернових та зернобобових культур в Україні

Джерело: сформовано автором за даними [6]

Аналогічними є розрахунки врожаю технічних культур (соя, ріпак, соняшник, буряк цукровий) залежно від того, зі скількох площ можна буде зібрати врожай (розрахунки проведено на основі даних врожайності за 2021 р.) (рис. 8).

РОСІЙСЬКИЙ ЯДЕРНИЙ ТЕРОРИЗМ
ЯК ЗАГРОЗА СВІТОВІЙ ПРОДОВОЛЬЧІЙ БЕЗПЕЦІ

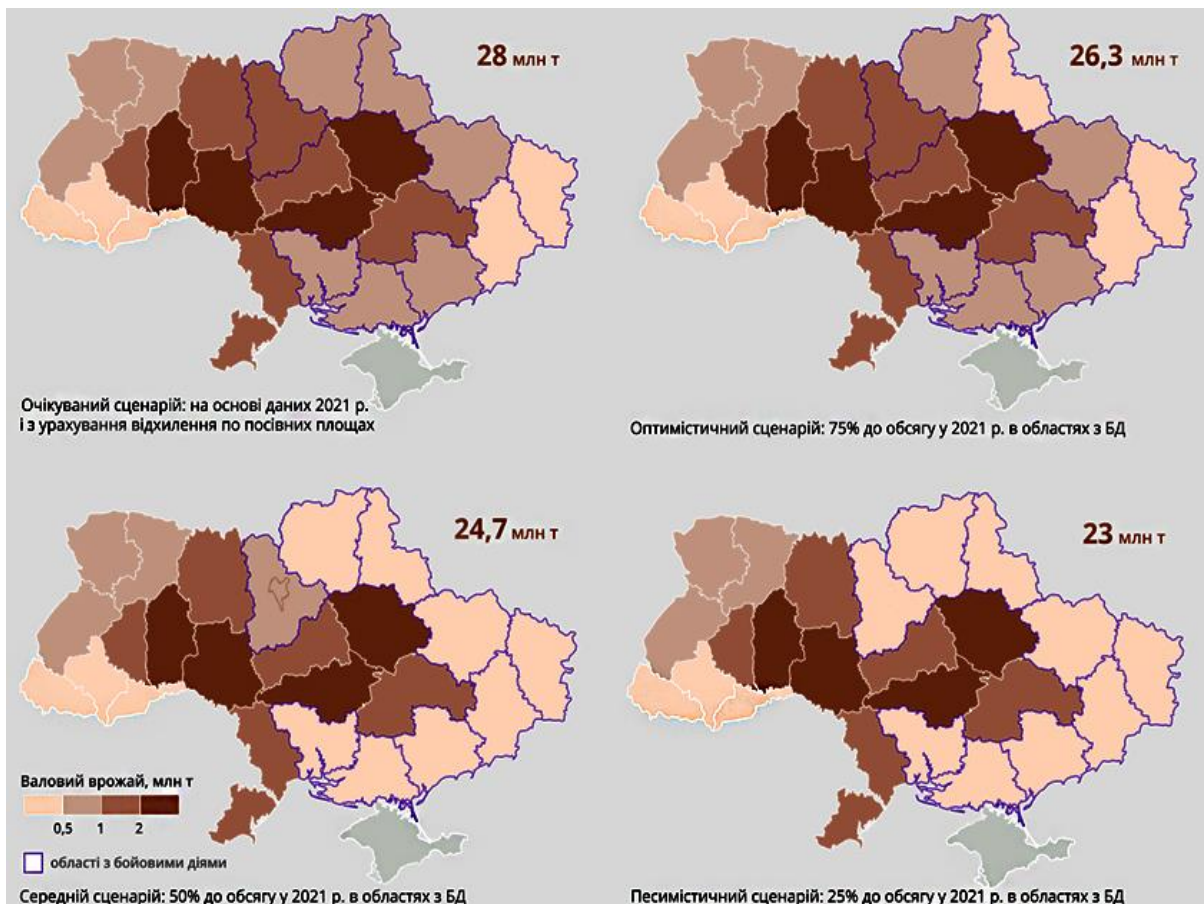


Рис. 8. Різні сценарії виробництва зернових та зернобобових культур в Україні

Джерело: сформовано автором за даними [6]

Якщо українським аграріям вдасться провести посівну та вчасно засіяти 75% орних земель у регіонах, де ведуться активні бойові дії, частка посівних площ, втрачених в умовах війни, скоротиться на 12,5%, тобто під посіви відійде 24,8 млн га (рис. 9). У разі менш оптимістичного сценарію, коли аграрії оброблять 50% від загальної кількості земель у регіонах, де ведуться активні бойові дії, під посівну відійде 21,7 млн га, що на 23,3% менше кількості посівних площ у 2021 р. За підрахунками, скорочення кількості посівних площ на 34,1% можливе за умови розвитку найгірших умов, коли аграрії областей, де ведуться активні бойові дії, ма-

**РОСІЙСЬКИЙ ЯДЕРНИЙ ТЕРОРИЗМ
ЯК ЗАГРОЗА СВІТОВІЙ ПРОДОВОЛЬЧІЙ БЕЗПЕЦІ**

тимуть змогу засіяти лише чверть від загальної кількості орних земель в Україні – 18,7 млн га.

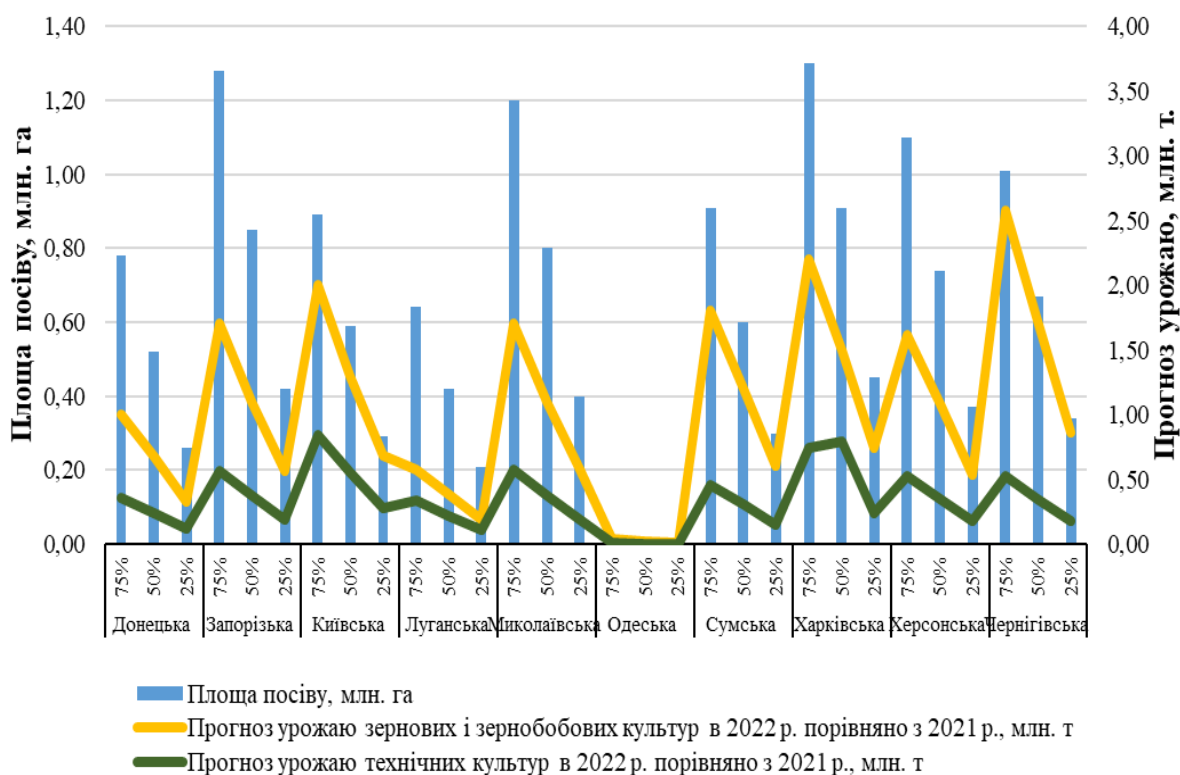


Рис. 9. Прогнозні оцінки урожаю 2022 р.

за різних сценаріїв доступності посівних площ

Джерело: сформовано автором за даними

Аграрії проводили весняну посівну, доглядали за посівами і вже збирають урожай у вкрай важких умовах – на порушених бойовими діями землях або й часто не зважаючи на пряма загрозу їхньому життю і здоров'ю внаслідок обстрілів, пожеж, мінування тощо. За даними саперів, близько 73 тис. км² українських земель у десяти областях заміновані та забруднені боеприпасами, вибуховими речовинами та пристроями [22]. У військових є така цифра – один рік війни означає вісім років розмінування території. Якщо поррахувати, які це області та скільки у них, згідно з коефіцієнтом господарського використання та розорення земель

**РОСІЙСЬКИЙ ЯДЕРНИЙ ТЕРОРИЗМ
ЯК ЗАГРОЗА СВІТОВІЙ ПРОДОВОЛЬЧІЙ БЕЗПЕЦІ**

сільгосппризначення, то можемо стверджувати, що із врахуванням сіножатей, пасовищ та багаторічні насадження близько 4 млн сільгоспугідь можуть бути потенційно забрудненими. Зважаючи на це можна сказати, що до звичних площ Україна 2022 р. не дорахує 3,5 млн ярів культур – ярого ячменю, гороху, цукрових буряків, соняшнику тощо. При цьому втрачено не лише потенційні площі під культурами, а й уже засіяні через белігеративізацію ландшафтів (забруднення, мінування, нарізку військово-польових доріг, створення бліндажів, окопів тощо) [7]. Ще на початку березня експерти намагались підрахувати, скільки може Україна втратити ріллі для посіву культур, і виходило, що по озимих культурах – це потенційно 1 млн га, а зараз Державна служба статистики України прогнозує, що буде зібрано врожай озимої та ярої пшениці на площі 4,7 млн га. Однак, аналізуючи те, що було посіяно і зібрано, можна констатувати, що 2 млн посівів озимої та ярої пшениці було втрачено. Враховуючи урожайність 40 ц/га, виходить 8 млн т пшениці втрачено.

Станом на середину вересня збирання зернових та зернобобових культур проведено на площі 6 млн 770 тис га (61%) при врожайності 38,4 ц/га. Намолочено 26 млн т зерна, в т.ч.:

– пшениці обмолочено 4,7 млн га (99%), при врожайності 41,0 ц/га намолочено 19,2 млн т.;

– ячменю обмолочено 1,6 млн га (100%), при врожайності 34,7 ц/га намолочено 5,5 млн т.;

– гороху обмолочено 109,4 тис. га (98%), при врожайності 22,9 ц/га намолочено 250,7 тис. т.;

– кукурудзи на зерно обмолочено 12,2 тис. га (0,3%), при врожайності 52,3 ц/га намолочено 63,7 тис. т.;

**РОСІЙСЬКИЙ ЯДЕРНИЙ ТЕРОРИЗМ
ЯК ЗАГРОЗА СВІТОВІЙ ПРОДОВОЛЬЧІЙ БЕЗПЕЦІ**

– гречки обмолочено 40,5 тис. га (34%), при врожайності 14,4 ц/га намолочено 58,5 тис. т;

– проса обмолочено 25,9 тис. га (58%), при врожайності 22,7 ц/га намолочено 58,6 тис. т.

Крім того, триває збирання соняшника та сої. Соняшник аграрії зібрали на площі 478 тис. га, (10%), намолотили 924 тис. т насіння при врожайності 19,3 ц/га. Збір сої проведено на площі 71,5 тис. га, (5%) намолочено 172 тис. т при врожайності 24,1 ц/га.

Збирання ріпаку завершено – на площі 1 млн. 92 тис. га, (100%) намолочено 3,1 млн т. насіння при врожайності 28,6 ц/га. Триває копання цукрових буряків, вже накопано 334 тис. т солодких коренів при врожайності 537 ц/га, площа – 6,2 тис. га (3,5%).

Так, за різними оцінками, перехідні залишки пшениці коливаються від 3,5 до 10 млн т. Мова йде про ті території, які нині не підконтрольні, і зерно, завантажене на 86-ти кораблях, які були в портах на початку вторгнення, і в 10 тис. вагонів-зерновозів, і на елеваторах і складах підприємств тощо. Загалом прохідні залишки сільськогосподарської продукції в Україні становлять близько 21 млн т, значна частина яких – кукурудза та соняшник. Також варто враховувати, що частину нового врожаю розікрали, частину знищили на зернових терміналах. На сьогодні внаслідок пожеж та руйнувань в Україні ми маємо 43-44 млн т елеваторних потужностей з 57 млн т станом на лютий цього року. Наприклад, росіяни знищили другий за величиною в Україні зерновий термінал загальною потужністю зберігання близько 150 тис. т. Більшість цих об'єктів розташовані на відкритій місцевості, тому інших важливих об'єктів поблизу немає, не кажучи вже про військові.

**РОСІЙСЬКИЙ ЯДЕРНИЙ ТЕРОРИЗМ
ЯК ЗАГРОЗА СВІТОВІЙ ПРОДОВОЛЬЧІЙ БЕЗПЕЦІ**

Згідно із даними огляду Центру досліджень продовольства та землекористування KSE Institute, проведеного спільно з Міністерством агрополітики, непрямі втрати українського агросектору з лютого поточного року через війну – зокрема, через зменшення виробництва, блокаду портів та здорожчання виробничих факторів перевищують \$23,3 млрд [22].

Таким чином, у разі здійснення російськими військовими атаки на крупний ядерний об'єкт України сільськогосподарські землі, що зазнають радіонуклідного забруднення, стануть непридатними для прямого використання на десятки років. Нині таким ядерним об'єктом, ситуація довкола якого викликає чи не найбільші побоювання світової спільноти, є Запорізька АЕС. Відповідно до розрахунків учених, у разі масштабної аварії на ЗАЕС південні області нашої держави, де вирощують більшу частину наших основних експортних культур, можуть бути втрачені для сільського господарства на десятиліття.

За оцінками німецького експерта у галузі аграрної економіки, професора Боннського університету Мартіна Кайма, за найгіршого сценарію розвитку подій, війна, яку проти України розв'язала РФ, може спричинити голод, від якого постраждає до 100 млн осіб [11]. Йдеться насамперед про такі країни як Сомалі, Чад, Мадагаскар та Бангладеш. І, навіть, у економічно розвинених країнах ЄС простежуватиметься значне зростання цін на продовольство. До того ж, зростуть ціни на добрива, оскільки РФ – важливий постачальник цього продукту, а Україна запроваджує заборону на їх експорт. Особливо серйозною ця проблема є для найбільш бідніших країн Африки. На відміну від Європи, у більшості місцевих фермерів немає можливості витратити кошти на дорогі добрива. Відмова від добрив може призвести до скорочення врожаїв на 20–30%. Експе-

**РОСІЙСЬКИЙ ЯДЕРНИЙ ТЕРОРИЗМ
ЯК ЗАГРОЗА СВІТОВІЙ ПРОДОВОЛЬЧІЙ БЕЗПЕЦІ**

рти Київської школи економіки, проаналізувавши наслідки російського вторгнення в Україну, дійшли висновку, що в цілому від поставок зерна з України залежать понад 400 млн людей у світі [52]. Тому на тлі останніх подій у Німеччині закликають до якомога швидшого розгортання програми міжнародної підтримки, що буде спрямована на протистояння загрози голоду внаслідок припинення імпорту насіння та зерна з України та рф.

Таким чином, що довше триватиме українсько-російська війна, тим більшу нестабільність постачання продовольства вона спричинить не лише в Україні та регіону, а й в усьому світі. Ціни на пшеницю і кукурудзу зросли ще до початку активної фази війни, і є всі підстави прогнозувати їх істотне подальше зростання, що вплине на економіку чи не всіх країн світу, особливо найбільш вразливих африканських країн. Війна в Україні загрожує світовою глобальною продовольчою кризою. І особливо гостро це питання стоїть для Близького Сходу та Північної Африки (Єгипет, Ємен, Ізраїль, Індонезія, Бангладеш, Ефіопія, Лівія, Ліван, Туніс, Марокко, Пакистан, Саудівська Аравія, Туреччина).

Легко спрогнозувати вторинний ефект цієї війни – вплив на зміну клімату. Війна вже призвела до енергетичної кризи, яка дуже швидко переросте в екологічну. Росія є одним із найбільших постачальників викопного палива і є залежною від експорту енергоносіїв, що становить майже половину всього, що рф експортує. Це дає рф вагомий вплив на Європу, яка отримує від рф приблизно 40% своїх нафти і газу. Це ж деякою мірою стосується і США, які, хоч і є дещо більш незалежні в цьому аспекті, але все ж-таки залежать саме від викопних енергоносіїв. Тому варто зараз замислитись над справжньою енергетичною незалежністю. Міжнародні організації, такі як ООН, ФАО, ЮНІСЕФ та ВООЗ,

**РОСІЙСЬКИЙ ЯДЕРНИЙ ТЕРОРИЗМ
ЯК ЗАГРОЗА СВІТОВІЙ ПРОДОВОЛЬЧІЙ БЕЗПЕЦІ**

мають різноманітні програми та заходи для досягнення цієї мети. Дослідження в цьому напрямку повинні бути спрямовані на практичні стратегії, зосереджені на конкретних умовах та вимогах певного часового проміжку та географічної області. Ці дослідження можна класифікувати за чотирма вимірами: кількість та покращення якості їжі, безпека харчових продуктів, а також соціально-культурні та екологічні аспекти [37, 39].

До того ж, вторгнення РФ в Україну може призвести до довгострокового зростання цін на зерно на 7% і розширення виробництва в інших місцях, що призведе до збільшення викидів парникових газів. Україна і РФ разом експортують близько 28% світових поставок пшениці.

Дослідники зі США та Уругваю змоделивали ймовірний вплив конфлікту на ціни на пшеницю та кукурудзу протягом найближчих 12 місяців, розглянувши різні сценарії для дослідження, опублікованого в Nature Food [15]. Одна модель показала, що якщо експорт російського зерна зменшиться вдвічі, а український експорт також скоротиться через війну, кукурудза буде дорожчою на 4,6%, а пшениця – на 7,2%, навіть якщо брати до уваги інших експортерів. Дослідники заявили, що зростання цін зберігатиметься доти, доки експорт залишається обмеженим. Розрахунки показали, що для поповнення дефіциту пропозиції іншим великим виробникам необхідно значно розширити свої зернові площі. Згідно з моделлю, якби експорт усього зерна з України припинився, Австралії довелося б розширити посівні площі під пшеницю на 1%, Китаю – на 1,5%, ЄС – на 1,9%, Індії – на 1,2%. У дослідженні йдеться про те, що ця зміна в землекористуванні призведе до викиду в атмосферу більше мільярда т CO₂.

Джером Дюмортьє, дослідник зі Школи суспільних та екологічних питань ім. О'Ніла в Індіанapolisі (США) зазначає: «За словами глави

**РОСІЙСЬКИЙ ЯДЕРНИЙ ТЕРОРИЗМ
ЯК ЗАГРОЗА СВІТОВІЙ ПРОДОВОЛЬЧІЙ БЕЗПЕЦІ**

ООН Антоніу Гуттеріша, розширення орних земель в результаті війни в Україні відбувається за рахунок збільшення викидів вуглекислого газу. Генсек попередив, що російське вторгнення в Україну в поєднанні з впливом Covid-19 на торгівлю призвело до «безпрецедентної» загрози голоду». Дані ООН показують, що ціни на продукти харчування нині на 10% вищі, ніж рік тому. Дюмортьє сказав, що зараз неясно, чи зможуть інші виробники зерна задовольнити світовий попит, а це означає, що ціни можуть зрости навіть більше, ніж прогнозується в моделях. Одна з причин – посуха у Південній Америці, Європі та Китаї, яка призвела до зменшення урожаїв [42].

Таким чином, зважаючи на потенційні глобальної та пролонгованої загрози російського ядерного тероризму, дієва допомога світової спільноти повинна була б полягати щонайменше у наступному:

- позбавлення російської сторони права голосу в МАГАТЕ та інших споріднених структурах, що входять в склад ООН;
- офіційна ініціалізація процедури про усунення з посад осіб, що включені до складу постійно діючого персоналу МАГАТЕ за ініціативи постійного представництва рф у Відні;
- забезпечення формування та функціонування постійно діючої місії МАГАТЕ на майданчиках ВП ЗАЕС та ДСП ЧАЕС (цей пункт виконано після візиту Рафаеля Гроссі з колегами на ЗАЕС);
- ініціювання перед радою безпеки ООН з боку МАГАТЕ рішення «Про формування миротворчого контингенту» для забезпечення безпечної експлуатації ядерних установок та створення 30-тикілометрової зони безпеки, включаючи «закрите небо» над вказаними територіями;

РОСІЙСЬКИЙ ЯДЕРНИЙ ТЕРОРИЗМ
ЯК ЗАГРОЗА СВІТОВІЙ ПРОДОВОЛЬЧІЙ БЕЗПЕЦІ

– у стислі терміни ініціювати скликання генеральної конференції МАГАТЕ з питання аналізу дій окупаційних військ на майданчиках ВП ЗАЕС, ДСП ЧАЕС та НТЦ ХФТІ з подальшим встановленням відповідальності рф щодо здійснених нею фактів ядерного тероризму (частково цей пункт виконано).

Література до розділу 7:

1. 20 років Чорнобильської катастрофи. Погляд у майбутнє: Національна доповідь України (українською, російською та англійською мовами) / За ред. В.І. Балогі. К.: Атіка, 2006. 224 с. URL: <http://chornobyl.in.ua/uk/karty-radiacia-ukraina.html>.
2. Вчені змоделювали поширення радіації у випадку аварії на ЗАЕС. ZAXID.NET. URL: https://zaxid-net.cdn.ampproject.org/c/s/zaxid.net/rosiya_bez_kordoniv_n1550696/amp#ampshare=https%3A%2F%2Fzaxid.net%2Frosiya_bez_kordoniv_n1550696.
3. Гірко В. Загроза аварії на ЗАЕС: що буде у разі прильоту в реактор, можливі сценарії та що робити у разі витoku радіації. Факти. 30 серпня 2022. URL: <https://fakty.com.ua/ua/ukraine/20220830-zagroza-avariyi-na-zaes-shho-bude-u-razi-prylotu-v-reaktor-mozhlyvi-scenariyi-ta-shho-robyty-u-razi-vytoku-radiaciyi/>.
4. Глуховський М. Радіобіолог Олена Паренюк: Є три сценарії розвитку подій на ЗАЕС. Главком. URL: <https://glavcom.ua/interviews/je-tri-stsenariji-rozvitku-podij-na-zaporizkij-aes-rojasnjuje-radiobiolohinja-olena-parenjuk-868620.html>.
5. Двадцять п'ять років Чорнобильської катастрофи. Безпека майбутнього: Національна доповідь України. К.: вид-во КІМ, 2010. 356 с.
6. Демчук В., Король О., Ярошенко С. Скільки площ Україна не зможе засіяти навесні 2022 і скільки врожаю недоотримає? Прогнози та аналітика. URL: <https://latifundist.com/blog/read/2871-skilki-ploshch-ukrayina-ne-zmozhe-zasiyati-navesni-2022-prognozi-ta-analitika>.
7. Денисик Г. Белігеративні ландшафти: сутність і класифікація. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Військово-спеціальні науки*. 2016. Вип. 2. С. 6–9. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VKNU_vsn_2016_2_3.
8. Державна інспекція ядерного регулювання України. Російські окупанти обстріляли ядерну підкритичну установку «Джерело нейтронів» у Харкові. snriu.gov.ua. URL: <https://snriu.gov.ua/news/rosijski-okupanti-obstrilyali-yadernu-pidkriticnu-ustanovku-dzherelo-nejtroniv-u-harkovi>.

**РОСІЙСЬКИЙ ЯДЕРНИЙ ТЕРОРИЗМ
ЯК ЗАГРОЗА СВІТОВІЙ ПРОДОВОЛЬЧІЙ БЕЗПЕЦІ**

9. Дикун А. Якщо Україна не засіється, на світ чекає глобальна продовольча криза. *Економічна правда*. URL: <https://www.epravda.com.ua/columns/2022/03/15/684039/>.
10. Експерти розповіли, на якій площі неможливо буде провести посівну в Україні. URL: <https://agropolit.com/news/23483-eksperti-rozpovili-na-yakiy-ploschi-nemojlivo-bude-provesti-posivnu-v-ukrayini?fbclid=IwAR2I7GHZZXWlnTcXivMmtZIEnm4YHsE5Ary75b5Ny-M9ySVkyP9-m-wuQCM>.
11. Кирилюк Т., Лебедева О. Війна в Україні може спричинити голод до 100 мільйонів людей – експерт. URL: https://www.dw.com/uk/viina-v-ukraini-mozhe-sprychynyty-holod-do-100-milioniv-liudei-ekspert-a-61107084/a-61107084?maca=ukr-rss-ukrnet-ukr-all-3816-xml&fbclid=IwAR3AYj03Yi87xo1nPoT5f0LLojCz5P_Tq7A4HsItxVka7hjc_I4_o4RUfTE.
12. Коган Я.В. Зброя масового ураження – маніпулювання чи реальна загроза у Російсько-Українській війні? *Соціально-політичні студії. Науковий альманах. Праці молодих науковців*. 2002. Вип. 6. С. 44–47. URL: <http://dspace.onu.edu.ua:8080/handle/123456789/33776>.
13. Коломієць В. Тимчасова окупація ЧАЕС: чому станція стала однією з цілей ворога та до яких наслідків готуватися Україні. Парламент.UA. URL: <https://parlament.ua/article/timchasova-okupacziya-chaes-chomu-stancziya-stala-odnieyu-z-czilej-voroga-ta-do-yakih-naslidkiv-gotuvatisya-ukraini/>.
14. Король О. Олійні в умовах війни: посів, залишки, переробка, умови зберігання. URL: <https://latifundist.com/spetsproekt/963-olijni-v-umovah-vijni-posiv-zalishki-pererobka-umovi-zberigannya?fbclid=IwAR3Oj8RteJuR0T-AaY8AloLHRiJe9r2M3AsSVnS130a9yXodNbw45OMmI3Q>.
15. Крижанівська Г. Війна в Україні може призвести до зростання довгострокових цін на зерно на 7%. UNN. URL: <https://www.unn.com.ua/uk/news/1994961-viyna-v-ukrayini-mozhe-prizvesti-do-zrostannya-dovgostrokovikh-tsin-na-zerno-na-7>.
16. Мовчан А. Ядерна війна: реальніша, ніж може видаватись. Спільне. URL: <https://commons.com.ua/uk/yaderna-vijna-realna/>.
17. На майданчику харківського «Джерела нейтронів», за попередньою інформацією, виявлено нерозірваний снаряд «Смерч» - ДІЯРУ. Інтерфакс-Україна. URL: <https://interfax.com.ua/news/general/817185.html>.
18. Наслідки, які загрожують усьому світу: науковець розповів, чим загрожує підрив окупантами Запорізької АЕС. ТСН. URL: <https://tsn.ua/ato/naslidki-yaki-zagrozhuut-usomu-svitu-naukovec-rozpoviv-chim-zagrozhuje-pidriv-okupantami-zaporizkoyi-aes-2130109.html>.
19. Несчетна С. Из-за шахты Юнком Азовское море может стать мертвым. Liga.net. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B1%27%D1%94%D0%BA%D1%82_%C2%AB%D0%9A%D0%BB%D1%96%D0%B2%D0%B0%D0%B6%C2%BB.

РОСІЙСЬКИЙ ЯДЕРНИЙ ТЕРОРИЗМ
ЯК ЗАГРОЗА СВІТОВІЙ ПРОДОВОЛЬЧІЙ БЕЗПЕЦІ

20. Об'єкт «Укриття»: 30 років після аварії : [монографія] / В.О. Краснов, А.В. Носовський, В.М. Рудько, В.М. Щербін. Чорнобиль: Ін-т проблем безпеки АЕС, 2016. 512 с.

21. «Об'єкт «Укриття» в умовах нового безпечного конфайнмента» В.О. Краснов, А.В. Носовський, С.А. Паскевич, В.М. Рудько; під заг. ред. А.В. Носовського. НАНУ ІПБ АЕС. Чорнобиль. 2021 р. 344 с.

22. Озтурк І. Що посіємо – не пожнемо: скільки втратив агросектор через війну? GrowHow.in.ua. URL: <https://www.growhow.in.ua/shcho-posiemo-ne-pozhnemo-skilky-vtratyv-ahrosektor-cherez-viynu/>.

23. Опубліковано новий прогноз поширення радіації у разі аварії на ЗАЕС. ІНФОГРАФІКА. Цензор. Нет. URL: https://censor.net/ua/news/3365336/opublikovano_novyui_prognoz_poshyrennya_radiatsiyi_u_razi_avariyi_na_zaes_infografika.

24. Орлова В. Стала відома доля полонених нацгвардійців з ЧАЕС. УНІАН. URL: <https://www.unian.ua/war/zahoplennya-chaes-stala-vidoma-dolya-nacgvardiyziv-u-poloni-viyna-v-ukrajini-2022-novini-vtorgnennya-rosiji-v-ukrajinu-11770549.html>.

25. Перевірте радіаційний стан: тепер у відкритому доступі. URL: <https://www.savednipro.org/perevirte-radiacijnij-stand-teper-u-vidkritomu-dostupi/>.

26. Під час візиту на Південноукраїнську АЕС президент ДП «НАЕК «Енергоатом» Петро Котін оглянув місце прильоту російської ракети і пошкодження будівель станції внаслідок цього. ДП «НАЕК «Енергоатом». URL: <https://www.energoatom.com.ua/paes-2809225.html>.

27. Результати роботи місії МАГАТЕ на ЗАЕС. Укрінформ. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-presshall/3564302-rezultati-roboti-misii-magate-na-zaes.html>.

28. Російські окупанти розміщують військову техніку всередині енергоблоків ЗАЕС (відео). 18 серпня 2022. Фокус. URL: <https://focus.ua/uk/ukraine/525952-rossiyskie-okkupanty-razmeshchayut-voennuyu-tehniku-vnutri-energoblokov-zaes-video>.

29. Смагіна А. Чорнобиль: 36 днів окупації. Як це було і що відбувається на ЧАЕС зараз. Рубрика. URL: <https://rubryka.com/article/chornobyl-occupation/>.

30. Стартує затоплення радіоактивної шахти «Іонком»: що треба знати. Радіо Свобода. URL: <https://www.radiosvoboda.org/a/29165467.html>.

31. Ткачук А.І. Сучасна ядерна зброя масового ураження як найбільша глобальна загроза цивільній безпеці населення. *Безпека життя і діяльності людини: теорія та практика : збірник наук. праць Всеукр. наук.-практ. конф., присвяченої Всесвітнім Дням цивільної оборони та охорони праці* (Полтава, 28 квітня 2022 р.). Полтава: ПНПУ, 2022. С. 192–195. URL: <http://dspace.cuspu.edu.ua/jspui/handle/123456789/4160>.

32. Триснюк, В., Шумейко, В., Триснюк, Т., Марущак, В. Моніторинг радіоактивного забруднення місцевості та ліквідації наслідків природних та тех-

РОСІЙСЬКИЙ ЯДЕРНИЙ ТЕРОРИЗМ
ЯК ЗАГРОЗА СВІТОВІЙ ПРОДОВОЛЬЧІЙ БЕЗПЕЦІ

ногенних катастроф. *Екологічна безпека та природокористування*. 2022. 42(2). С. 35–46. DOI: <https://doi.org/10.32347/2411-4049.2022.2.35-46>.

33. Туреччина, Росія, Грузія, Вірменія, Україна. Складено прогноз зараження у випадку аварії на ЗАЕС. Ліга. Новини. URL: <https://news.liga.net/ua/politics/news/turtsiya-rossiya-gruziya-armeniya-ukraina-sostavlen-prognoz-zarajeniya-pri-avarii-na-zaes>.

34. Фучеджи Д.Ф. Проблема загрози ядерної війни. *Сучасні виклики соціально-політичного розвитку: політико-правові, соціально-економічні та культурні виміри : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів, докторантів і молодих вчених* (м. Одеса, 16 травня 2022 р.). Одеса: ДЗ «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д. Ушинського», Центр соціально-політичних досліджень «Politicus», 2022. С. 68–71. URL: <http://dspace.pdpu.edu.ua/handle/123456789/15003>.

35. Чоботько Г.М., Райчук Л.А., Швиденко І.К., Кучма М.Д., Височанська М.Я. Російсько-українська війна як чинник світової продовольчої кризи. *Збалансоване природокористування*. 2022. № 1. С. 12–20. DOI: 10.33730/2310–4678.1.2022.255224.

36. Як врятуватись від “брудної бомби”, застосування ядерної зброї чи аварії на АЕС. Центр стратегічних комунікацій та інформаційної безпеки при РНБО. URL: <https://dovidka.info/yak-diyaty-v-razi-zastosuvannya-brudnoyi-bomby-yadernoyi-ataky-chy-avariyi-na-aes/>.

37. Akbari M., Foroudi P., Shahmoradi M., Padash H., Parizi Z.S., Khosravani A., Ataei P., Cuomo M.T. (2022). The Evolution of Food Security: Where Are We Now, Where Should We Go Next? *Sustainability*, 14, 3634. DOI: 10.3390/su14063634.

38. Almost a third part of Ukrainian crops could be abandoned or inaccessible. URL: <https://uncg.org.ua/en/almost-a-third-ua-crops/>.

39. Benegiamo, M. Agrarian development and food security: Ecology, labour and crises. Preprint version: in Pellizzoni, L., E. Leonardi & V. Asara (Eds) Handbook of Critical Environmental Politics, Elgar, forthcoming 2022. URL: https://www.academia.edu/67033664/Agrarian_development_and_food_security_Ecology_labour_and_crises?auto=citations&from=cover_page.

40. Berger M. A Chernobyl tour group secretly helped track Russia's invasion. The Washington Post. URL: <https://www.washingtonpost.com/world/2022/08/21/ukraine-spy-tour-group-russians/>.

41. Chornobyl Study, McKenzie Intelligence Services (MIS) Commissioned by Greenpeace Germany. 18th July 2022. P. 32. URL: <https://www.greenpeace.de/publikationen/20220718-greenpeace-mis-chornobyl-study.pdf>.

42. Clinton J., Jones S., Harrison V. Russian strike at Pivdennoukrainsk nuclear power plant but reactors not damaged – as it happened. The Guardian. URL: <https://www.theguardian.com/world/live/2022/sep/19/russia-ukraine-war-live-updates-ukrainian-military-says-russian-attacks-repelled-in-kharkiv-and-kherson>.

**РОСІЙСЬКИЙ ЯДЕРНИЙ ТЕРОРИЗМ
ЯК ЗАГРОЗА СВІТОВІЙ ПРОДОВОЛЬЧІЙ БЕЗПЕЦІ**

-
43. Gohar Y., Bolshinsky I., Necludov I., Karnaukhov I.M. (2009). Ukraine experimental neutron source facility. 2nd International Conference on Current Problems in Nuclear Physics and Atomic Energy, NPAE 2008. – Proceedings.
44. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, INES: the International Nuclear Event Scale User's Manual, Non-serial Publications, IAEA, Vienna (1990).
45. Kelleher C., Warren S. (2009). Getting to Zero Starts Here: Tactical Nuclear Weapons. Arms Control Association. armscontrol.org (АНГЛ.). Архів оригіналу за 8 березня 2022. URL: <https://web.archive.org/web/20220308000558/https://www.armscontrol.org/act/2009-10/getting-zero-starts-here-tactical-nuclear-weapons>.
46. Maciejewska A., Skrzypek K. Ukraine agriculture exports – what is at stake in the light of invasion? URL: <https://ihsmarkit.com/research-analysis/ukraine-agriculture-exports-what-is-at-stake.html>.
47. Monitoring EU Agri-Food Trade: Developments January-October 2021. Eurostat COMEXT Extraction date for statistics: 20/01/2022. Unit A.1, Directorate-General for Agriculture and Rural Development. URL: https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/food-farming-fisheries/trade/documents/monitoring-agri-food-trade_oct2021_en.pdf.
48. Nuclear Safety, Security and Safeguards in Ukraine. 2nd Summary Report by the Director General 28 April – 5 September 2022, IAEA, Vienna (2022). URL: https://www.iaea.org/sites/default/files/22/09/ukraine-2ndsummaryreport_sept2022.pdf.
49. Nuclear Safety, Security and Safeguards in Ukraine: Summary Report by the Director General, 24 February – 28 April 2022, IAEA, Vienna (2022). URL: <https://www.iaea.org/sites/default/files/22/04/ukraine-report.pdf>.
50. Rodionova M. The inside story of Chernobyl during the Russian occupation. URL: https://www.economist.com/1843/2022/05/10/the-inside-story-of-chernobyl-during-the-russian-occupation?fbclid=IwAR1ajcRUg0GvX_6BSY-fSjg4XneIKO;28IdYhTqLvAfcTL3OxnTDt10EcE0.
51. Russia's Invasion of Ukraine Exacerbates Hunger in Middle East, North Africa. URL: <https://www.hrw.org/news/2022/03/21/russias-invasion-ukraine-exacerbates-hunger-middle-east-north-africa>.
52. Russian invasion in Ukraine could threaten global food security and starve hundreds of millions globally. URL: <https://kse.ua/ua/about-the-school/news/russian-invasion-in-ukraine-could-threaten-global-food-security-and-starve-hundreds-of-millions-globally/>.
53. The safety, security and safeguards implications of the situation in Ukraine Resolution adopted on 15 September 2022 during the 1647th session. GOV/2022/58. Board of Governors. IAEA, Vienna (2022). URL: <https://www.iaea.org/sites/default/files/22/09/gov2022-58.pdf>.
54. Ukraine Update: U.S. Doubts Russian Pullback; Lavrov in China. Bloomberg. URL: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2022-03-29/ukraine-update-kyiv-seeks-cease-fire-deal-in-russia-talks?srnd=premium-europe>

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Бендасюк Олег Олександрович, доктор економічних наук, доцент, заступник завідувача відділу економіки природокористування в агросфері Інституту агроєкології і природокористування Національної академії аграрних наук України (вул. Метрологічна, 12, м. Київ, 03143, Україна; e-mail: obendasiuk@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7865-494X>)

Дем'янюк Олена Сергіївна, доктор сільськогосподарських наук, професор, заступник директора з наукової роботи Інституту агроєкології і природокористування Національної академії аграрних наук України (вул. Метрологічна, 12, м. Київ, 03143, Україна; e-mail: demolena@ukr.net; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4134-9853>)

Ільєнко Тетяна Володимирівна, кандидат сільськогосподарських наук, завідувач лабораторії аерокосмічного зондування агросфери Інституту агроєкології і природокористування Національної академії аграрних наук України (вул. Метрологічна, 12, м. Київ, 03143, Україна); e-mail: tilienko@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5406-5449>

Кучма Тетяна Леонідівна, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник Інституту агроєкології і природокористування Національної академії аграрних наук України (вул. Метрологічна, 12, м. Київ, 03143, Україна); e-mail: tanyakuchma@gmail.com ; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9328-5919>

Лазаренко Владислав Ігорович, доктор філософії в галузі економіки (Ph.d), завідувач відділу економіки природокористування в агросфері Інституту агроєкології і природокористування Національної академії аграрних наук України (вул. Метрологічна, 12, м. Київ, 03143, Україна); e-mail: Vladlaz93@ukr.net; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8376-4668>

Палапа Надія Василівна, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, завідувач сектора розвитку сільських територій Інституту агроекології і природокористування Національної академії аграрних наук України (вул. Метрологічна, 12, м. Київ, 03143, Україна; e-mail: palapa60@urr.net; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3748-6414>)

Паляничко Ніна Іванівна, доктор економічних наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник сектору екологічного менеджменту Інституту агроекології і природокористування Національної академії аграрних наук України (вул. Метрологічна, 12, м. Київ, 03143, Україна), e-mail: spalianychko@ukr.net; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2230-9634>

Райчук Людмила Анатоліївна, кандидат сільськогосподарських наук, старший дослідник, завідувач відділу радіоекології і дистанційного зондування ландшафтів Інституту агроекології і природокористування НААН, E-mail: edelvice@ukr.net <https://orcid.org/0000-0002-2552-4578>

Тараріко Олександр Григорович, доктор сільськогосподарських наук, професор, головний науковий співробітник Інституту агроекології і природокористування Національної академії аграрних наук України (вул. Метрологічна, 12, м. Київ, 03143, Україна); e-mail: tarariko@ukr.net; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5132-0157>

ЗМІСТ

Передмова	3
Розділ 1. Еколого-економічні проблеми сьогодення в умовах глобалізації. <i>(Бендасюк О.О.)</i>	4-43
Розділ 2. Глобальні проблеми людства XXI ст. <i>(Палапа Н.В.)</i>	44-83
Розділ 3. Особливості функціонування фінансово-економічних інструментів збалансованого використання земель сільськогосподарського призначення. <i>(Паляничко Н.І.)</i>	84-110
Розділ 4. Супутниковий моніторинг деградаційних процесів та опустелювання в системі формування продовольчої безпеки. <i>(Тараріко О.Г., Ільєнко Т.В., Кучма Т.А.)</i>	111-155
Розділ 5. Агроекологічні основи формування стійких продовольчих систем. <i>(Дем'янюк О.С.)</i>	156-190
Розділ 6. Формування ринку екологічно безпечної продукції через призму поведінкової економіки. <i>(Лазаренко В.І.)</i>	191-222
Розділ 7. Російський ядерний тероризм як загроза світовій продовольчій безпеці. <i>(Райчук А.А.)</i>	223-263
Відомості про авторів	264-265

Підписано до друку 28.10.22
Ум. друк. арк. 15,5
Наклад 300 прим.

Формат 60x84\16
Зам. № 230104

Віддруковано у редакційно-видавничому відділі НУБіП України
вул. Героїв Оборони, 15, Київ, 03041
тел.: 527-81-55