

Полтавська державна аграрна академія

**АГРОЕКОЛОГІЧНІ, СОЦІАЛЬНІ ТА
ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ СТВОРЕННЯ Й
ЕФЕКТИВНОГО ФУНКЦІОНУВАННЯ
ЕКОЛОГІЧНО СТАБІЛЬНИХ ТЕРИТОРІЙ**

Колективна монографія

**За редакцією П.В. Писаренка,
Т.О. Чайки, О.О. Ласло**

Полтава – 2016

УДК 504:63

ББК 20.1

А-26

Рецензенти:

О.Д. Гудзинський, д-р екон. наук, професор, Національний університет біоресурсів і природокористування України

В.В. Дегтярьов, д-р с.-г. наук, проф., зав. кафедри ґрунтознавства, Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва

Рекомендовано до друку рішенням вченої ради Полтавської державної аграрної академії (протокол № 5 від 22.11.2016 р.)

А-26 Агроекологічні, соціальні та економічні аспекти створення й ефективного функціонування екологічно стабільних територій : колективна монографія / за ред. П.В. Писаренка, Т.О. Чайки, О.О. Ласло. – П. : Видавництво «Сімон», 2016. – 230 с.

ISBN 978-966-2989-50-2

У колективній монографії з позицій міждисциплінарного підходу викладено результати дослідження агроекологічних, соціальних і економічних аспектів створення й ефективного функціонування екологічно стабільних територій. Розглянуто питання щодо агроекологічних, соціальних та економічних передумов трансформації сільськогосподарських угідь в екологічно стабільні, їх подальше раціональне й ефективне використання. Висвітлено агроекологічні, соціальні та економічні складові еко-соціальної і економічної стабільності територій. Значну увагу приділено агроекологічним основам раціонального використання земель для створення екологічно стабільних територій. Обґрунтовано методику та методологію оцінки стану довкілля, ефективності управлінських дій зі створення і функціонування екологічно стабільних територій.

Колективна монографія є частиною науково-дослідної теми «Розвиток АПК на основі раціонального природокористування» Полтавської державної аграрної академії (номер державної реєстрації 0114U000625 від 19.03.2014 р).

Розраховано на науковців, викладачів, керівників і спеціалістів органів державного управління, фахівців агроформувань, аспірантів, студентів і всіх, хто цікавиться питаннями створення й ефективного функціонування екологічно стабільних територій.

УДК 504:63

ББК 20.1

Автори вміщених матеріалів висловлюють власну думку, яка не завжди збігається з позицією редакції. За зміст матеріалів відповідальність несуть автори.

ISBN 978-966-2989-50-2

© Колектив авторів, 2016.

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	6
РОЗДІЛ 1. АГРОЕКОЛОГІЧНІ, СОЦІАЛЬНІ ТА ЕКОНОМІЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ТРАНСФОРМАЦІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ УГІДЬ В ЕКОЛОГІЧНО СТАБІЛЬНІ	10
1.1. Філософський аналіз сучасної екологічної ситуації (<i>С.В. Рудаківська</i>)	10
1.2. Участь кремнієвих сполук у відтворенні родючості складних техноекосистем (<i>В.І. Чорна, І.В. Вагнер</i>)	18
РОЗДІЛ 2. АГРОЕКОЛОГІЧНІ ОСНОВИ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ЕКОЛОГІЧНО СТАБІЛЬНИХ ТЕРИТОРІЙ	26
2.1. Застосування засобів дистанційного зондування землі для оцінки варіювання у просторі та часі рослинного покриву (<i>О.Ю. Диченко, С.В. Нагорна</i>)	26
2.2. Поняття та механізм дії принципу забезпечення цільового, раціонального використання та охорони земель (<i>В.В. Книш</i>)	33
2.3. Екологічно чисті сільськогосподарські землі, як ресурс безпечного агрогосподарського природокористування: концептуальний підхід (<i>Г.О. Тютюнник</i>)	44
2.4. Екологічний аспект створення стабільної території Роздільського державного гірничо-хімічного підприємства «Сірка» (<i>В.Д. Погребенник, Е.А. Джумеля</i>)	56
2.5. Вплив змін клімату на агрокліматичні умови вирощування ярого ячменю в Україні (<i>А.М. Польовий, Л.Ю. Божко, О.А. Барсукова</i>)	67
2.6. Моніторинг екологічної стабільності територій за критерієм еколого-стабілізуючих угідь (<i>Я.Г. Цицюра, Л.Ф. Броннікова</i>)	74

РОЗДІЛ 3. АГРОЕКОЛОГІЧНІ, СОЦІАЛЬНІ ТА ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТЕРИТОРІЙ	86
3.1. Економічні аспекти впровадження інноваційної технології краудсорсингу в систему екологізації рекреаційного землекористування (<i>Н.М. Андрєєва, О.С. Малащук, Д.В. Булишева</i>)	86
3.2. Вплив кліматичних змін на розвиток і розповсюдження лугового метелика (<i>Л.Ю. Божко, Д.В. Друмов</i>)	96
РОЗДІЛ 4. МЕТОДИКА ТА МЕТОДОЛОГІЯ ОЦІНКИ СТАНУ ДОВКІЛЛЯ, ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІНСЬКИХ ДІЙ ЗІ СТВОРЕННЯ І ФУНКЦІОНУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНО СТАБІЛЬНИХ ТЕРИТОРІЙ	103
4.1. Методика та методологія оцінки стану довкілля за фактором шуму (на прикладі побудови карт шуму окремих населених районів м. Харків) (<i>В.Е. Абракітов</i>)	103
4.2. Теоретична оцінка канцерогенної природи бензпірену та його метаболітів (<i>І.В. Короткова</i>)	111
4.3. Екологічна невідповідність сучасного використання орних земель у системі органічного землеробства Полтавської області (<i>О.О. Ласло</i>)	125
4.4. Методичні підходи обґрунтування критеріїв сталого розвитку та сфера їх застосування (<i>В.О. Люльчик, Н.Г. Русіна</i>)	133
4.5. Методологічні основи екологічної експертизи сільськогосподарської техніки та технологій (<i>В.С. Таргоня, М.Л. Новохацький, В.В. Куянов, Н.М. Сердюченко, Н.М. Негуляєва</i>)	142
РОЗДІЛ 5. ОЦІНКА ТА АНАЛІЗ ЕКО-СОЦІАЛЬНОЇ І ЕКОНОМІЧНОЇ СТАБІЛЬНОСТІ ТЕРИТОРІЙ	157
5.1. Аналіз можливості відновлення ґрунтів від нафтових та газоконденсатних забруднень з використанням пробіотичних засобів (<i>П.В. Писаренко, Н.Б. Сененко, І.С. Романович, О.І. Санжаревська</i>)	157

5.2. Чому українській землі потрібен власник, або нові варіації старого гасла «Землю – Селянам!» (<i>С.П. Сонько</i>)	167
РОЗДІЛ 6. АГРОЕКОЛОГІЧНІ, СОЦІАЛЬНІ ТА ЕКОНОМІЧНІ СКЛАДОВІ ЕФЕКТИВНОГО ФУНКЦІОНУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНО СТАБІЛЬНИХ ТЕРИТОРІЙ	176
6.1. Вирішення проблеми концентрації агрохолдингами земель сільськогосподарського призначення у контексті розвитку (<i>Н.В. Дем'яненко, Т.О. Чайка, І.О. Яснолоб</i>)	176
6.2. Обґрунтування принципів розвитку інформаційно- аналітичних вимірів екологічного менеджменту (<i>Л.В. Ільницька</i>)	196
6.3. Інноваційна стратегія управління сферою поводження з твердими відходами з урахуванням синергічного ефекту (<i>П.В. Писаренко, М.С. Самойлік</i>)	205
ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ	224

ПЕРЕДМОВА

Суспільно-економічні трансформації, які відбуваються в Україні, надають певні можливості для розвитку земельно-господарських структур, виходячи з економічних, інфраструктурних, кліматичних, історичних особливостей різних частин країни. Проте цей розвиток здебільшого не враховує екологічну стійкість сільськогосподарських територій, не сприяє створенню та розвитку екологічно стабільних територій. Тому існує потреба в комплексному підході до вирішення проблем екологічно стабільних територій, в основу якого закладаються принципи стійкого розвитку з урахуванням агроекологічних, економічних і соціальних аспектів.

Доцільно також зазначити, що збільшення сільськогосподарського освоєння земельних ресурсів, що супроводжується зростанням розораності угідь, свідчить про підвищення антропогенного навантаження на одиницю земельної площі. Поява негативних чинників аграрного походження, що впливають на екологічну безпеку, пояснюється недосконалим обґрунтуванням індустріалізації сільськогосподарського виробництва і його інтенсифікації. Посилюються ці процеси надмірним використанням мінеральних добрив і засобів захисту рослин хімічного походження, концентрацією відходів великих промислових тваринницьких комплексів при відсутності в них очисних споруд тощо. Унаслідок цього підвищується рівень забруднення продуктів харчування шкідливими речовинами, погіршується екологічний стан природного середовища життя людини.

Отже, перед науковцями та практиками постає завдання у дослідженні проблем, спільних розробках і впровадженні технологій виробництва, методів управління й технічних рішень, що ґрунтуються на раціональному ресурсовикористанні, зводять до мінімуму шкідливий вплив процесів виробництва на довкілля, спрямовані на відновлення природно-ресурсного потенціалу, створенню та розвитку екологічно

стабільних територій. Стійкий довгостроковий розвиток сільськогосподарських територій являє собою безперервний процес змін, що забезпечують гармонійне поєднання економічних, екологічних, агротехнологічних, соціальних та інших систем з урахуванням потреб теперішніх і майбутніх поколінь.

Як відомо, екологічна стабільність – це здатність екосистеми та її окремих частин протистояти змінам, що викликані абіотичними і біотичними факторами навколишнього середовища, зберігаючи при цьому динамічну рівновагу (гомеостаз). Тоді екологічна стабільність території передбачає формування збалансованого співвідношення між окремими видами угідь і забезпечення екологічної безпеки та рівноваги, збільшення частки екологостабілізуючих угідь (сіножатей, пасовищ) відповідно до науково обґрунтованих показників, що розроблятимуться з урахуванням регіональних і місцевих особливостей, розроблення технологій з відновлення деградованих, малопродуктивних і техногенно забруднених сільськогосподарських угідь.

Теоретичні основи з проблем формування раціонального використання та охорони земель були закладені І.К. Бистряковим, Д.С. Добряком, Л.Я. Новаковським, М.Г. Ступенем, А.М. Третьяком, М.А. Хвесиком та ін. Вивченням екологічних питань сільськогосподарського землекористування в Україні займалися такі науковці, як: Д.І. Бабміндра, О.І. Гуторов, Г.Д. Гуцуляк, Б.М. Данилишин, А.Г. Мартин, В.Я. Месель-Веселяк, П.П. Руснак, П.Т. Саблук та ін.

Проблема ресурсозбереження розглядалась також у роботах українських та російських вчених-економістів XIII–IX ст.: С.А. Подолинського, В.І. Вернадського, Н.М. Федоровського, Л.В. Канторовича, дослідження яких набули активізації у період незалежності України. Вагомий внесок у розвиток цих проблем зроблено відомими українськими вченими на сучасному етапі, зокрема, такими як О.В. Батура, В.М. Геєць, С.Л. Денісюк, Жовтянський, М.Л. Ковалко,

Н.Й. Конищева, Ю.В. Мазіна, Ю.О. Ніколенко, М.М. Паламарчук, С.Ю. Половнікова, Б.Я. Панасюк, В.М. Трегобчук, О.І. Юдіна та ін. Доцільно також відзначити працю М.Д. Руденка «Енергія прогресу», яка викликала значний резонанс у даному напрямі та розкриває великі досягнення у енергетичній сфері С.А. Подолинського.

Однак, основною проблемою на сьогодні ще залишається розробка дієвого агроєко-соціо-економічного механізму створення та ефективного функціонування екологічно стабільних територій, стимулювання або зацікавленості в активізації діяльності всіх суб'єктів господарювання на засадах раціонального використання ресурсного потенціалу. Даній проблематиці належить і ця колективна монографія, яка є однією із перших спроб з позицій міждисциплінарного підходу виявити сучасні проблеми, що перешкоджають створенню екологічно стабільних територій, їх ефективному функціонуванню та стійкому довготривалому розвитку, а також запропонувати можливі шляхи їх вирішення. У колективній монографії викладено як теоретико-методологічні, так і методичні й аналітико-прикладні основи створення й ефективного функціонування екологічно стабільних територій на агроєкологічних, соціальних й економічних засадах.

Колективна монографія містить шість розділів. У першому розділі висвітлено питання щодо агроєкологічних, соціальних та економічних передумов трансформації сільськогосподарських угідь в екологічно стабільні; у другому розділі наведені агроєкологічні основи раціонального використання земель для створення екологічно стабільних територій; третій розділ розкриває агроєкологічні, соціальні та економічні аспекти сільськогосподарського природокористування територій; четвертий розділ присвячено методиці та методології оцінки стану довкілля, ефективності управлінських дій зі створення і функціонування екологічно стабільних територій; п'ятий розділ містить оцінку та аналіз еко-соціальної і економічної стабільності територій. Завершує монографію шостий

розділ, у якому визначено агроекологічні, соціальні та економічні складові ефективного функціонування екологічно стабільних територій.

Колективна монографія включає й узагальнює результати дослідження багатьох авторів з різних наукових установ і навчальних закладів України, що відображають сучасні досягнення вітчизняної науки в дослідженні порушеної проблеми. Природно, що однією з особливостей даної праці є багатоманіття поглядів, які об'єднує в єдине ціле спільна ідея – обґрунтування агроекологічних, соціальних і економічних аспектів створення й ефективного функціонування екологічно стабільних територій. Автори розміщених у колективній монографії матеріалів висловлюють власну думку, яка не завжди збігається з науковою позицією редакції. За зміст матеріалів відповідальність несуть автори.

Ми переконані, що саме спільні зусилля учених різних наукових поглядів можуть забезпечити формування парадигми стійкого агроекологічного, соціального й економічного розвитку екологічно стабільних територій. Впевнені, що подальша творча співпраця між дослідниками буде сприяти продукуванню перспективних концептуальних підходів до вирішення наукової проблеми гармонійного розвитку екологічно стабільних територій.

Дана колективна монографія, з огляду на глибинність і різнобічність проблеми екологічного, соціального й економічного розвитку агропромислового виробництва, не в змозі дати вичерпну відповідь на усі поставлені в ній питання, не кажучи вже про ті аспекти, які з певних міркувань не знайшли у цьому дослідженні відображення. Проте сподіваємося, що здійснені у монографії напрацювання теоретичного, методичного й аналітичного характеру будуть корисними для науковців, викладачів, керівників і спеціалістів органів державного управління, фахівців агроформувань, аспірантів, студентів і всіх, хто цікавиться питаннями гармонійного розвитку агропромислового виробництва.

РОЗДІЛ 1

АГРОЕКОЛОГІЧНІ, СОЦІАЛЬНІ ТА ЕКОНОМІЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ТРАНСФОРМАЦІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ УГІДЬ В ЕКОЛОГІЧНО СТАБІЛЬНІ

1.1. Філософський аналіз сучасної екологічної ситуації

Філософія забезпечує необхідну основу вирішення екологічних проблем, оскільки визначає розвиток нової суспільної свідомості, детермінованої та орієнтованої потребою подолання екологічних суперечностей. Соціально-філософське осмислення екологічної ситуації передбачає насамперед формування загальнометодологічних принципів аналізу глобальних екологічних проблем та можливих шляхів їх вирішення. Наразі відбувається переосмислення реалій сьогодення саме з позицій орієнтації на екологічно здорове суспільство, долаючи суперечності сучасного життя, – а тому активізується пошук виходу із наявної ситуації. Екологічні рухи, педагогічні експерименти, рух за нову тілесність (натуропатичне харчування, йога, фен-шуй тощо) – все це паростки нової моральності, – а отже, альтернативної світової культури [1, с. 85–87].

Науковці доводять, що ми живемо у перехідний час, коли завершує існування і розвиток один тип людини, формуються підстави для утворення іншого типу. На часі створення умов для формування людини постмодерної культури і нооцивілізації. Така робота передбачає, з одного боку, практичну реалізацію нових форм життя, нових досвідів спілкування та спільної творчої діяльності, з іншого – інтелектуальне забезпечення, формування екологічного світогляду. У цій духовно-практичній роботі людини провідна роль належить соціальній філософії.

Українські вчені, як: В. Андрущенко, О. Гордієнко, І. Ільїн, В. Крисаченко, М. Назарук, В. Пазенко та ін. присвячують свої

¹ Фрадкіна Н.В. Постмодерн як трансформація Модерну / Н.В. Фрадкіна // Гілея. Історичні науки. Філософські науки. Політичні науки. – К. : Вид-во НПУ ім. – 2012. – Вип. 59 (№ 4). – С. 300–330.

дослідження питанням філософського осмислення суспільства з позицій відношень «суспільство – природа» та дослідженням структури природи людини. Дослідники вважають, що широке методологічне застосування феномену екологічного світогляду, феномену моралі є логічним наслідком «принципу соціального підходу для виявлення соціальних детермінантів процесів та інститутів суспільного життя й культури» [2]. Загальні питання формування світоглядних позицій людини з акцентом на екологічну проблематику розглядаються у працях Г. Білявського, Ш. Гумерова, В. Кучерявого, Н. Пустовіт, Р. Фурдуй та ін. Питання екологізації сучасної освіти та екологічного виховання конкретизуються у працях А. Гродзинського, Н. Депенчук, І. Зверева, С. Іващенко, О. Киричука, В. Кременя, І. Предборської та ін.

Ключовою проблемою при цьому є розкриття змісту поняття «екологічного світогляду», доведення активної ролі суб'єкта у його формуванні, розгляд питання у відповідному соціокультурному контексті в межах певних світоглядних орієнтацій. Слід відмітити, що питання сутності взаємоспіввідношення біологічного та соціального у людському розвитку, філософське осмислення взаємовідношень «людина – природа», «людина – соціум», «соціум – природа» представлені численними працями зарубіжних і вітчизняних дослідників, серед яких є не тільки філософи, а й представники інших наук. У них, зокрема, зазначається, що світ увійшов в епоху «постмодерну» [1, с. 300]. Так, якщо в умовах модерну людина прагнула позбавитися залежності від процесу виробництва, то в умовах постмодернізму, згідно з аналітичними дослідженнями М. Савельєвої, це стало непотрібним – людина автоматично вводиться у технічний процес, виключаючи етичне відношення до навколишнього природного середовища і до самої себе.

² Трошина Н.В. Экофилософия и научное познание / Н.В. Трошина // Философия науки в информационном обществе: Актуальные проблемы : материалы Первой меж вуз. науч. конф., посвят. 10-летию философ. факультета СГУ им. Н.Г. Чернышевского. – Саратов : Изд-во «Саратовский источник», 2010. – 134 с.

«Особистий інтерес набуває самодостатнього значення, а шлях до дрібнення або збільшення всього без винятку стає нерегульованим, – а це вже ознака бездуховності, в полоні якої опинилися і суперрозвинуті, і недорозвинуті держави епохи науково-технічної революції», – стверджують українські вчені [2]. Схожу думку можна прослідкувати і у відомих французьких дослідників П. Дювіньо і М. Танга, які наголошували на надзвичайно руйнівному впливі людини на середовище свого проживання: «У багатьох випадках, – вважали вони, – те, що спочатку було необхідністю, стало звичкою, спершу несвідомо або через відсутність досвіду, але найчастіше в прагненні отримати негайну вигоду, не піклуючись про майбутнє, люди стали розоряти спочатку родючі території, причому іноді непоправно» [3, с. 145].

Вивченню взаємовідношень у системі «людина – природа – соціум» у різноманітних аспектах людського існування, які дають змогу виявити зв'язок з найсуттєвішими світоглядними проблемами сучасності, присвячені праці А. Гордієнка, В. Пазенка, Л. Ситниченко та ін.

Формування глобального соціокультурного середовища кризового періоду, який має складний суперечливий аксіологічний характер, досліджується у роботах Т. Райкіної. У зв'язку з цим актуалізується питання про вивчення соціально-філософських аспектів взаємовпливів людини та навколишнього природного середовища у межах взаємозв'язків «людина – соціум», «людина – природа» та «природа – соціум».

Узагальнюючи аналіз праць вказаних авторів, потрібно відмітити, що за останні роки стає все актуальнішою формулювання нової стратегії діяльності людини, а отже і нових завдань у напрямку розвитку екології, екологічної освіти і екологічного світогляду.

Сучасний світ представляється як соціокультурне взаємопов'язане середовище, в якому розгортається життєдіяльність глобалізованого

³ Дювіньо П. Биосфера и место в ней человека (Экологические системы и биосфера) / П. Дювиньо, М. Танг; пер. с франц. П.М. Рафеса; под ред. А.Н. Формозова. – М. : Прогресс, 1973. – 268 с.

людства. Термін «соціокультурне середовище» порівняно недавно увійшов до лексикону вітчизняної та зарубіжної наукової літератури. З позицій соціології класичний зразок аналізу соціокультурного середовища був здійснений П.Сорокіним. Він бачив у такому підході спосіб визначення положення людини у «соціальному всесвіті» і повний виклад його соціальної біографії. Соціокультурний простір – це важливий аспект формування моделі світу, що володіє характеристиками протяжності і структурності, співіснування та взаємодії, координації елементів культури і смислової наповнюваності структурної організації [4].

Соціокультурне середовище – це складна структура суспільних, матеріальних і духовних умов, в яких реалізується діяльність людини. Воно, як зазначив М. Назарук, характеризує «духовний світ людства з його національними, соціальними, економічними, політичними й іншими суспільними зв'язками та відносинами, визначає культурно-духовні цінності, що формують світоглядні орієнтири, обумовлюють поведінку у взаємовідносинах з навколишнім природним середовищем» [5, с. 9].

Дослідники обґрунтовано стверджують факт існування єдиної соціоекосистеми (Г. Бачинський [6], М. Голубець [7]), яка є складною, функціонально замкненою, динамічною системою. Однак вона майже повністю втратила свою здатність до здійснення природної саморегуляції. Адже людина взяла на себе функції її головного регулятора і від людини тепер залежить майбутнє природи та суспільства. Стан соціоекосистеми, за даними ООН, є кризовим.

Цим самим створюється принципово нова основа соціально-політичних і технологічних рішень в екологічній сфері для модифікації

⁴ Сорокин А. S-кривая: закон развития любых систем [Электронный ресурс] / А. Сорокин. – Режим доступа : www.electrosad.ru/Jornal/SCur.htm.

⁵ Назарук М.М. Основи екології та соціоекології / М. М. Назарук. – Львів : Афіша, 2000. – 255 с.

⁶ Бачинский Г.А. Соцэкология / Г.А. Бачинский. – К.: Вища школа, 1991. – 154 с.

⁷ Голубець М.А. Екологічний потенціал наземних екосистем / М.А. Голубець. – Львів : Поллі, 2003. – 180 с.

суспільної свідомості і принципових підходів до становлення екологічного світогляду як форми екологічної суспільної свідомості людей.

Діалектика людського соціуму та природи є процесом безперервного розвитку, у межах розгортання якого постійно поглиблюється сфера природних явищ, що застосовуються людиною у власній її життєдіяльності. Дослідники виокремлюють три аспекти проблем, що пов'язуються філософією з критичною на сьогоднішній день екологічною ситуацією. Одні проблеми пов'язані з усвідомленням фундаментальності діалектичної суперечності між людиною та природою й аналізом філософських принципів, на основі яких ця суперечність могла б бути подолана. Другий аспект проблем піднімає питання взаємодії людини та природи у суб'єкт-об'єктному відношенні. Проблеми третього порядку – етико-естетичні, що стосуються певної етичної і естетичної переоцінки відношення до навколишнього природного середовища у контексті становлення екологічної етики, екологічного світогляду, аналізу діалектики свободи та відповідальності людства у взаємодії з навколишнім природним середовищем [8]. Філософське осмислення екологічної ситуації має стати основою формування загально-методологічних принципів аналізу і вирішення екологічних проблем. З межі сторіч світова філософія поглиблено аналізує систему «людина – природа – соціум», сприяючи формуванню нової суспільної свідомості, екологічного світогляду, стимулює до подолання обмеженості духовно-практичних орієнтацій людини в її взаємовідносинах з природою, є орієнтованою на потребу подолання екологічних суперечностей. В. Барулін вважає, що, безперервно і постійно впливаючи на суспільство, природа так само піддається впливові безперервному і постійному з боку суспільства. Дана взаємоспрямованість «має об'єктивний характер, без живого

⁸ Березюк Д.О. Людина та природа. Етапи взаємодії / Д.О. Березюк, К.О. Рачинська // Вісн. Нац. унів. «Львів. політехніка». – № 644. – 2009. – С. 198–206.

безперервного взаємозв'язку з природою не мислиться існування людства. Отже, постійна турбота та підтримка певного оптимального балансу є пріоритетною метою людського соціуму» [9].

Різноманітність природи по-своєму ставить перед людським соціумом різноманітні завдання, ніби взаємно протилежні бар'єри. Так, з одного боку, йдеться про «замкненість природи, непізнаність її законів; а з іншого, навпаки, відвертість природи, її тендітність та вразливість». В. Барулін доводить, що людство завжди має «дотримуватись міри у доланні даних бар'єрів», не ослаблюючи своєї «пізнавальної потужності», уникаючи зменшення можливості свого розвитку, так не перевищуючи свого «перетворюючого завзяття», прийде, кінець кінцем, до негативних для себе результатів, «зрубавши гілку, на якій сидить» [9]. Відтак, питання взаємин людини і природи стали визначальними для долі людської цивілізації. Як справедливо вважає В. Лейбин, «майбутнє людської цивілізації залежить від того, які цілі переслідує людина і якими цінностями вона керується у своїй життєдіяльності». Соціокультурне середовище – це складна структура суспільних, матеріальних і духовних умов, в яких реалізується діяльність людини. Воно, як зазначив М. Назарук, характеризує «духовний світ людства з його національними, соціальними, економічними, політичними й іншими суспільними зв'язками та відносинами, визначає культурно-духовні цінності, що формують світоглядні орієнтири, обумовлюють поведінку у взаємовідносинах з навколишнім природним середовищем» [5, с. 9].

До середини XX століття позначилися проблеми, які вплинули на формування нової наукової та світоглядної парадигми коеволюційного розвитку. А саме екологічні проблеми у цей час набувають статусу глобальних проблем сучасності, визнаючи цим недостатню ефективність природоохоронних заходів, які здійснювалися через антропогенний вплив на природу. Причиною утворення подібної ситуації в першу чергу

⁹ Барулин В.С. Социальная философия : учебник / В.С. Барулин. – Изд. 3-е. – М. : ФАИР-ПРЕСС, 2002. – 560 с.

стало невиключення до соціокультурної парадигми вирішення екологічної кризи людини як суб'єкта екологічного самовиховання. Європейськими дослідниками А. Швейцером, Е. Вілсоном, М. Рьюзом було розроблено нову – біоцентричну – модель, яка полягає у необхідності усвідомлення кожною людиною індивідуальної відповідальності за збереження природи. Причому ця необхідність диктується не абстрактними умовностями відповідності культурному рівню цивілізованого суспільства, а наявністю прямої загрози існуванню людини в навколишньому середовищі постійно змінному під впливом антропогенних факторів середовища [10].

Взаємодія суспільства та природи базується на світоглядних принципах та установках, що створюються в процесі практичного та духовного засвоєння світу людиною. Вони спрямовані на реалізацію її потреб та інтересів і відображають суспільне буття індивіда, чи групи та їхнє місце у реалізації історичного способу виробництва.

Отже, проблема соціального при формуванні екологічного світогляду, у її сучасному розумінні має своєю передумовою визнання біосоціальної природи людини, що не повинно суперечити визнанню автономності і самобутності індивіда, а, навпаки, має базуватися на ідеї пріоритету особистості, на визначальній цінності людської самореалізації. Тому принцип індивідуальної відповідальності повинен стати основою при формуванні екологічного світогляду. На думку українських вчених, «він нічого спільного не має з егоцентризмом, парадигмою людської винятковості, антропоцентризмом. Навпаки, підвищення ролі особистості та індивідуальної відповідальності органічно поєднується з тенденцією глобалізації, зростанням значення екологічних цінностей, підносить відповідальність особи за все, що вона робить у цьому світі» [11, с. 14–18].

¹⁰ Некрасов С.И. Современные проблемы коэволюции / С.И. Некрасов, Н.А. Некрасова, С.А. Кутоманов. – М. : Изд-во «Академия Естествознания», 2010. – 350 с.

¹¹ Воскобій О.Л. Формування екологічного світогляду студентів як актуальна проблема розвитку сучасної вищої юридичної освіти / О.Л. Воскобій // Вісн. Черкаськ. унів. – Випуск 211. Частина I. – 2011. – С. 14–18.

Одним із критеріїв наукового осмислення різних підходів у становленні нової форми суспільної свідомості – екологічного світогляду, є принцип плюралістичності і толерантності стосовно інших форм відображення і розуміння тривожної екологічної ситуації. «Толерантність до іншого, – відмічає Т. Кочеткова, – означає згоду у визнанні самоцінності усіх поглядів, відмінних від власних. Цей принцип пов'язаний із почуттям власної гідності, повагою до гідності іншого» [8, с. 198]. До цього можна додати думку В.Малахова про те, що «принцип толерантності має бути виплеканий, дбайливо «вирощений» на родючому ґрунті людського ціннісного досвіду, традицій і причинностей, стати невід'ємною частиною світовідношення, щоб увійти в такий спосіб в тканину самого життя» [9, с. 144].

Виходячи з цієї думки, є підстави констатувати, що на сьогодні саме антропоцентрична екологічна свідомість пронизує усі сфери діяльності людини: господарчу, освітню, політичну тощо, а тому в сучасних умовах докорінної зміни буття людей, обумовленої катастрофічним зростанням негативних наслідків необміркованого розвитку технічної, техногенної цивілізації, людина опиняється перед альтернативними виборами: глобальний екологічний колапс або вироблення нового екологічного світогляду і установок діяльності людей у контексті нової гуманітарної парадигми. Різноманітні кризові явища в суспільстві і природі свідчать про невинуватість існування парадигми людської винятковості, адже глобальна екологічна криза наших днів – це не результат якоїсь єдиної помилки, неправильно вибраної стратегії соціального чи технічного розвитку. Це, звичайно, є відображенням глибинної кризи культури, що охопила увесь комплекс взаємодій у системі «людина – природа – соціум». Щоб змінити ставлення людства до вказаних проблем, необхідним є утвердження нової світоглядної системи, становлення екологічного світогляду.

Усі філософські парадигми, концепції визнають необхідність у створенні передумов для переходу або трансформації світогляду у якісно нову форму,

екологічну, з яскраво вираженими екологічними переконаннями, екологічними цінностями і відповідною екологічною культурою.

Переглядаючи існуючі концепції, ми повинні розуміти, що є свідками і співучасниками нової ідеї природи, нової концепції, а разом з цим – в силу того, наскільки ці концепції стають основою для проектів і програм реабілітації навколишнього середовища і екологічної політики – і нового простору існування, асимільованого людиною і включеного в її суспільно-історичну діяльність.

На шляху звернення нової гуманітарної парадигми є створення цілісної наукової концепції людини. Як зазначають українські дослідники, хоч як парадоксально не виглядає, але «реальний, живий індивід із його багатомірними тілесними і духовними вираженнями ґрунтовно не вивчається не тільки у «науках про природу», однак і в «науках про суспільство» і навіть у простій практичній діяльності» [12, с. 20].

Отже, з метою відновлення втраченого зв'язку з навколишнім середовищем, вирішення проблеми відношення до природи і раціонального природокористування, необхідно, перш за все, відійти від протиставлення людини і природи, натомість орієнтуватись на екологічну цілеспрямованість.

1.2. Участь кремнієвих сполук у відтворенні родючості складних техноекосистем

Сучасні тенденції розвитку сільського господарства, підвищення вимог до якості сільськогосподарської продукції, необхідність відновлення родючості деградованих ґрунтів, пошук альтернативи хімічним засобам захисту рослин, підвищений інтерес до кремнієвих добрив і ґрунтових меліорантів.

Земельна реформа, яка проводиться в Україні вже понад 10 років, залишила поза увагою важливе питання родючості та охорони

¹² Концептуальні виміри екологічної свідомості / М.М. Кисельов, В.Л. Деркач, А.В. Толстоухов [та ін.]. – К. : ПАРАПАН, 2003. – 312 с.

рекультивованих земель. Статті 166 «Рекультивація порушених земель» та 168 «Охорона ґрунтів» чинного Земельного кодексу України мають декларативний характер, а нормативно-правові акти, якими регламентуються рекультиваційні роботи і напрями їх використання в концептуальному плані не відповідають сучасним вимогам [13].

Рекультивовані ґрунти, специфічні техногенні утворення, мають свою будову і морфологічний профіль, а саме: будову профілю і його потужність, відсутність генетичних горизонтів в класичному розумінні відносно до природних ґрунтів; наявність ґрунтово-техногенних горизонтів, на які діють антропогенні фактори і природні процеси ґрунтоутворення; наявність або відсутність трансформованого гумусового шару ґрунту, що відрізняється від непорушеного; наявність специфічної структури нижньої частини гумусового шару ґрунту чи верхнього підґрунту – щільний, з горіхуватою призматичною структурою, що є наслідком дії важкої техніки при формуванні тіла ґрунту [14].

Використання кремнієвих сполук дозволяють підвищувати врожайність і якість отриманої продукції, а також відновлювати родючість ґрунтів [14]. Залучення ґрунтів з акумулятивним типом кремнієвого циклу в сільське господарство приводить до зниження концентрації кремнієвих кислот у верхньому горизонті. Дефіцит кремнію спричиняє ряд негативних наслідків, так як кремній є не тільки поживним, але й конструктивним елементом ґрунтів. Дефіцит кремнієвих кислот і зниження запасів аморфного кремнезему приводить до руйнування органо-мінерального комплексу, прискорює деградацію ґрунтової органічної речовини, погіршує мінералогічний склад [15]. Вміст кремнієвих кислот у складних системах, в тому числі і в ґрунтах, залежить від кількості найбільш розчиненої мінеральної форми кремнію

¹³ Агроекологія : монографія / О.І. Фурдичко. – К. : Аграрна наука, 2014. – 400 с.

¹⁴ Просторова агроекологія та рекультивація земель : монографія / О.А. Демидов, А.С. Кобець, Ю.І. Грицан, О.В. Жуков. – Дніпропетровськ : Вид-во «Свідлер А.Л.», 2013. – 560 с.

¹⁵ Матыченков В.В. Роль подвижных соединений кремния в растениях и системе почва– растение / В.В. Матыченков / Дисс. докт. биол. н. – Пущино: 2008. – 330 с.

– аморфного кремнезему. У ґрунтах основна частина (95–99%) доступних для рослин мономерів кремнієвої кислоти знаходиться в легко адсорбованому стані і тільки 1–5% у розчинному [15, 16].

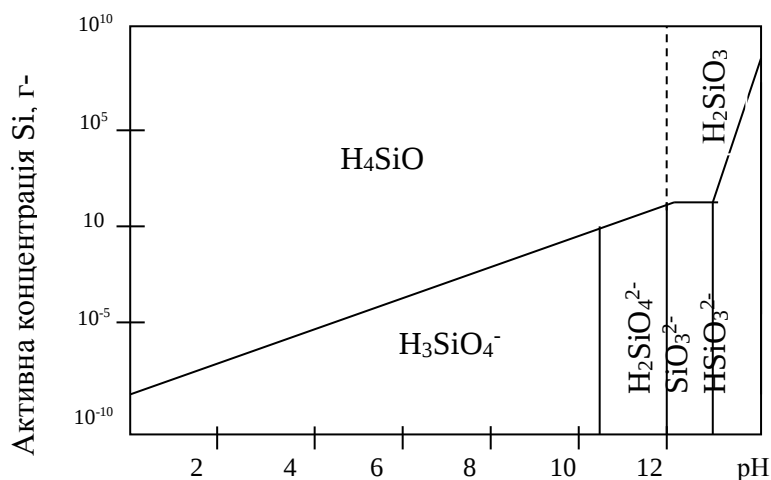
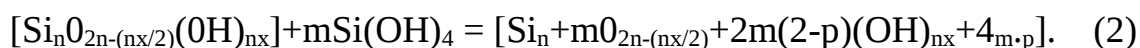


Рис. 1. Форми кремнієвих кислот у водних розчинах

Джерело: дані [15]

До полікремнієвих кислот належать сполуки кремнієвої кислоти, які мають 2 і більше атомів кремнію.

Формування полікремнієвих кислот відбувається при конденсації монокремнієвої кислоти [16].



Полікремнієві кислоти є невід’ємною складовою ґрунтового розчину і відіграють важливу роль у формуванні властивостей ґрунту. В.А. Ковда зазначає, що процес міграції і акумуляції сполук кремнію у ґрунтах – явище універсальне [17].

Тривалість використання ґрунтів в якості сільськогосподарських угідь також впливає на вміст монокремнієвої кислоти. За думкою В.В. Матиченкова внесення кремнієвих добрив є обов’язковим для ведення високоефективного сільського господарства (особливо важливе

¹⁶ Banerjee A.K. Silica gel in organic synthesis / A.K. Banerjee, Laya Mimo M.S., Vera Vegas W.J.// Russian Chemical Reviews. – 2001. – V. 70. – № 11. – P. 971–990.

¹⁷ Ковда В.А. О влиянии гуминовых кислот на синтез минерала монтмориллонитовой группы / В.А. Ковда, А.И. Трубин // Почвоведение. – 1977. – № 2. – С. 101–111.

внесення кремнієвих добрив на деградованих ґрунтах) [18].

Відомо, що система ґрунт-рослина посідає центральне місце у глобальному кругообігу кремнію на планеті і фактично контролює потоки цього елемента. Розвиток промисловості і інтенсифікації сільського господарства порушили цикли і міграційні шляхи важких металів в біосфері [16]. Для розробки ефективних методів очистки забруднених територій, запобігання забруднення та обеззаражування токсичних відходів необхідні знання про фактори, що впливають на поведінку і міграційну здатність важких металів в об'єктах оточуючого середовища.

Одним із факторів, які впливають на рухомість важких металів в різних середовищах, є активні кремнієві сполуки. Застосування монокремнієвої кислоти і суміші аморфного кремнезему з монокремнієвою кислотою суттєво зменшують рухомість цинку, хрому, свинцю у шлаках, які отримували при утилізації батарей і акумуляторів.

Отримані результати свідчать про можливість використання активних сполук кремнію для детоксикації промислових відходів, які мають високі концентрації важких металів в активній формі.

Метою даної роботи було вивчення особливостей розподілу концентрації кремнієвих кислот по шарах педоземів дерново-літогенних ґрунтів на сіро-зелених та червоно-бурих глинах, на лесоподібних суглинках Нікопольського марганцеворудного басейну.

Дослідження проведені на експериментальних ділянках з рекультивації земель (Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет, м. Орджонікідзе) із закладенням ґрунтових розрізів з указаних типів техноземів. Проби відбирали по шарах: 0–10, 10–20 ... 90–100 см у триразовій повторюваності.

Концентрацію кремнієвих кислот визначали за методом Дюкре та Шеуджена [19]. Статистична обробка одержаних результатів проведена

¹⁸ Матыченков В.В. Влияние кремниевых удобрений на растения и почву / В.В. Матыченков, Е.А. Бочарникова, Я.М. Амосова // Агрохимия. – 2001. – № 12. – С. 30–38.

¹⁹ Кремний и методы его определения [Текст] / А.Х. Шеуджен, Т.Ф. Бочко,

за допомогою програм Microsoft Excel 2010, Statistica 7.0 та Golden Software Surfer 8.0. Аналіз одержаних експериментальних даних свідчить, що антропогенні ґрунти мають специфічну динаміку вмісту доступних форм кремнію за профілем.

Для дерново-літогенних ґрунтів на червоно-бурих глинах найбільше значення концентрації монокремнієвої кислоти (23,47 мг/100 г) у шарі 30–40 см. Зі збільшенням глибини цей показник поступово зменшується та досягає найменшого значення на глибині 80–90 см (рис. 2).

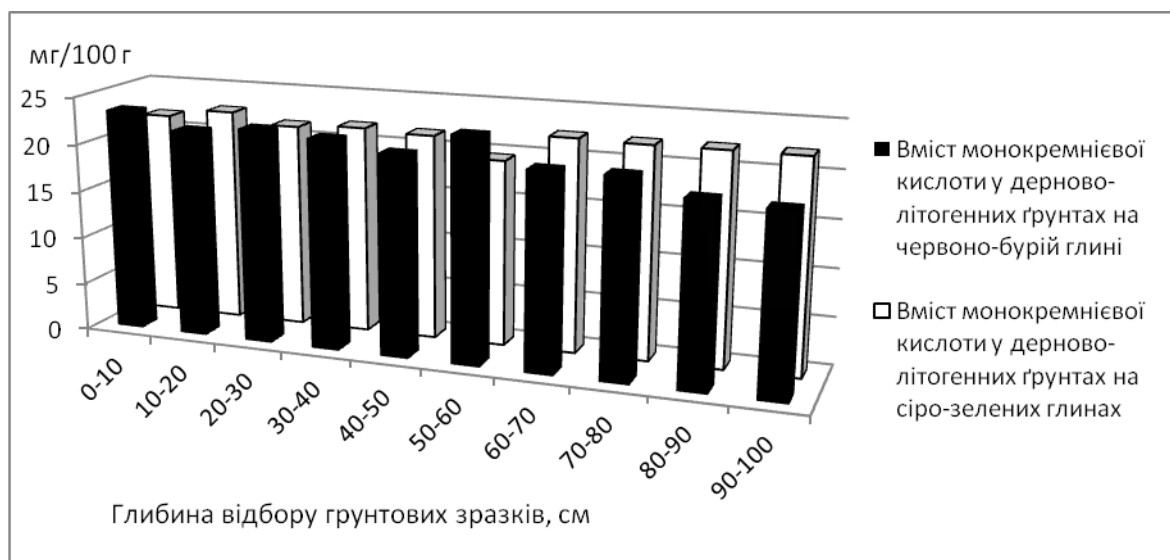


Рис. 2. Концентрація монокремнієвої кислоти у дерново-літогенних ґрунтах на червоно-бурих та сіро-зелених глинах, ($M \pm m$)

Джерело: авторські дослідження

Для дерново-літогенних ґрунтів на сіро-зелених глинах концентрація доступного кремнію змінюється від максимального значення 22,5 мг/100 г ґрунту у шарі 10–20 см до мінімального 19,5 мг/100 г ґрунту у шарі 50–60 см (рис. 3).

Дерново-літогенні ґрунти на червоно-бурих та сіро-зелених глинах набувають високої в'язкості, що створює труднощі при їх обробці, особливо навесні. Ці породи погано провітрюються і являються холодними. У сухому стані вони щільні і тверді, значно зменшуються в об'ємі, що сприяє утворенню великих тріщин на поверхні поля.

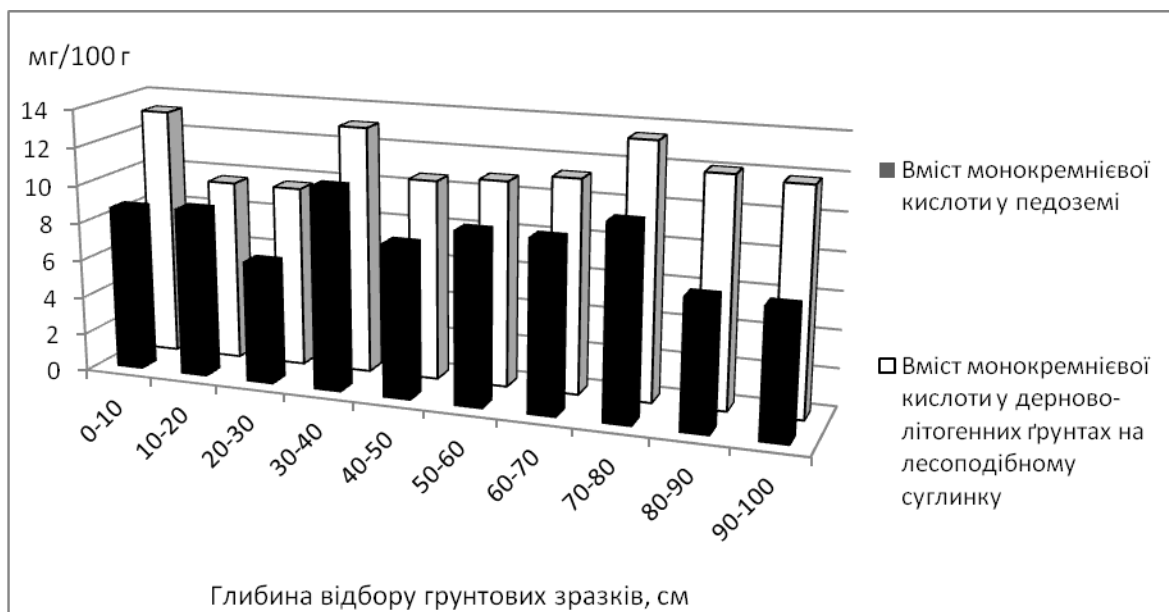


Рис. 3. Концентрації монокремнієвої кислоти у педоземі та лесоподібному суглинку у профілі на глибину 0-100 см, ($M \pm m$)

Джерело: авторські дослідження

Такий стан пояснюється наявністю великої кількості частинок менше 0,01 мм, 75 % складових і більше. Тому дерново-літогенні ґрунти на червоно-бурих і сіро-зелених глинах класифікуються як легкоглинисті велико- і дрібнопиловато-мулкуваті.

Проте, в умовах Нікопольського району Дніпропетровської області вони забезпечують продуктивність, рівну продуктивності культур фітоценозів на сусідніх староорних ділянках суглинистого гранулометричного складу. Це відбувається тому, що частинки мулистій фракції є дуже активними і рухливими глинистими гранулами. Вони складають найціннішу частину розкритих ґрунтів, оскільки в них містяться монтморилоніт, гідрослюда, хлорид, гідроксид заліза та інші мінерали, основу яких складають кремнієві сполуки, що забезпечують рослини елементами живлення [20].

У педоземі на лесоподібному суглинку вміст доступних форм кремнію варіює від 10,7 мг/100 г у шарі 30–40 см до 6,73 мг/100 г у шарі

²⁰ Попова Г.Г. Кремний содержащие хелатные микроудобрения в повышении устойчивости растений к действию стрессовых факторов / Г.Г. Попова, Л.М. Аникина, Е.В. Канаш, О.Р. Удалова, Д.В. Щибанов // Агрофизика. – 2012. – № 3 (7). – С. 31–40

80–90 см. Аналогічна тенденція динаміки концентрації монокремнієвої кислоти простежується і у дерново-літогенних ґрунтах на лесоподібному суглинку з мінімальними значеннями 9,5 мг/100 г у шарах 10–20 та 20–30 см і максимальними, трохи більше 13 мг/100 г у шарах 0–10 см, 30–40 см та 70–80 см (рис. 2).

Визначення концентрації загального кремнію за профілем у педоземах представлено на рис. 4.

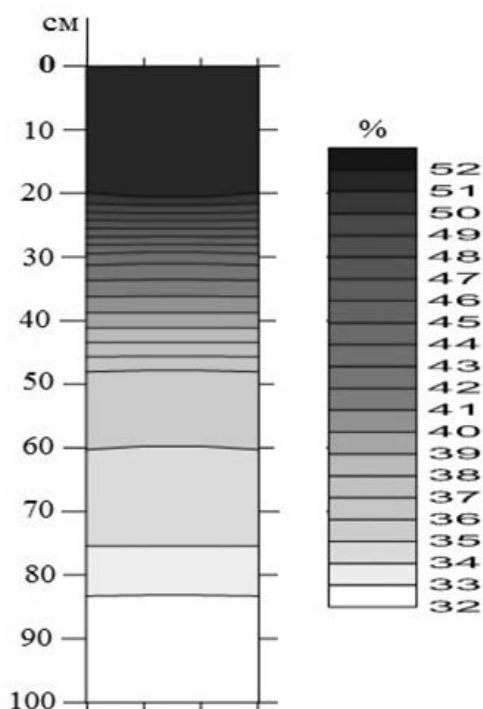


Рис. 4. Вміст загального кремнію за профілем педозему

Джерело: дані [21]

Показано, що зі збільшенням глибини ґрунту цей показник поступово зменшується з 52 % до 32 %. На глибині 0–20 см спостерігається локальний максимум вмісту загального кремнію, де присутній гумусовий шар (1 %), що складається з негуміфікованих органічних речовин і специфічних органічних речовин, які за складом представляють собою гумінові кислоти, фульвокислоти та гуміни [22].

²¹ Чорна В.І. Дослідження вмісту загального кремнію у чорноземі звичайному та техноземі / В.І. Чорна, І.В. Вагнер // *SWorld – International Scientific Journal*. – 2015. – Випуск 1(38). – Том 24. – С. 30–35.

²² Чорна В.І. Особливості розподілу вмісту загального кремнію у чорноземі звичайному / В.І. Чорна, І.В. Вагнер // *Science without borders : materials of XI International Scientific and practical conference*. – 2015. – С. 75–77.

За градацією В.В. Матиченкова [15, 18] отримані дані можуть свідчити про те, що рівень балансу монокремнієвої кислоти у педоземі на лесоподібному суглинку та в дерново-літогенних ґрунтах на лесоподібних суглинках є високодефіцитним. Це означає, що досліджувані ґрунти сильно деградовані. Недостатня концентрація активних форм кремнію гальмує процеси ґрунтоутворення, знижує врожайність сільськогосподарських культур і ефективність внесених агрохімікатів.

Рівень балансу у дерново-літогенних ґрунтах на червоно-бурих та сіро-зелених глинах характеризується як середньодефіцитний. Це характерно для деградованих сільськогосподарських угідь, а також для ґрунтів з низьким рівнем родючості (наприклад, дерново-підзолистих ґрунтів). Кремнієві сполуки на таких ґрунтах забезпечують зниження процесу деградації, зменшення інтенсивності ерозії ґрунтів, створюють необхідний рівень кремнієвого живлення для рослин та позитивно впливають на прискорення процесу ґрунтоутворення, підвищують рухливість фосфору, кальцію, рівень рН, ємність катіонного обміну, а зниження вилуговування катіонів покращує постачання у ґрунт кисню; кремнієва кислота бере участь і в утворенні гумінових кислот.

Таким чином встановлено, що в дерново-літогенних ґрунтах на лесоподібних суглинках і педоземі концентрація монокремнієвої кислоти майже у 2 рази менша ніж у дерново-літогенних ґрунтах на червоно-бурих та сіро-зелених глинах.

Встановлені рівні балансу відносно оптимальної концентрації монокремнієвої кислоти для рослин. За вмістом монокремнієвої кислоти такі типи ґрунтів, як дерново-літогенні ґрунти на лесоподібному суглинку та педоземі можна віднести до високодефіцитних (деградованих), а дерново-літогенні ґрунти на червоно-бурих і сіро-зелених глинах до середньодефіцитних.

Оптимальне значення доступного кремнію у ґрунті для рослин становить 20 мг/100 г ґрунту, що прослідковується у дерново-літогенних ґрунтах на червоно-бурих та сіро-зелених глинах.

РОЗДІЛ 2

АГРОЕКОЛОГІЧНІ ОСНОВИ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ЕКОЛОГІЧНО СТАБІЛЬНИХ ТЕРИТОРІЙ

2.1. Застосування засобів дистанційного зондування землі для оцінки варіювання у просторі та часі рослинного покриву

Найважливішою особливістю просторової мінливості фітомаси в агроценозах при природній і традиційній системах землеробства є збільшення ролі тренда та локальної автокореляції при сезонному збільшенні фітомаси, що маркується за допомогою індексу NDVI. У результаті більш щільне рослинне угруповання стає більш просторово структурованим. Зі збільшенням фітомаси в процесі вегетації фактори різної природи й різного масштабного рівня все більшою мірою здійснюють свій обмежуючий вплив.

Головною ціллю Європейської комісії «Глобальний покрив Землі 2000» було створити у 2000 р. глобальну гармонізовану базу даних покриву для всієї планети. Результати GLC 2000 класифікації типів поверхні Землі мають просторову точність 1 км. Пізніше були створені продукти, які надають можливість щорічно одержувати інформацію про структуру типів покриву Землі. Наприклад, продукт MODIS (MCD12Q1) містить щорічну інформацію про структурі покриву Землі та має роздільну здатність 500 м. Первина схема класифікації земної поверхні, яка міститься в продукті MCD12Q1, це IGBP (International Geosphere Biosphere Programme – Міжнародна геосферно-біосферна програма) [23].

Територія Полтавської області знаходиться у межах двох сцен MODIS – h20v3 та h20v4, внаслідок цього необхідна операція мозаїчного

²³ Belward A.S. The IGBP-DIS Global 1-km Land-Cover Data Set DISCover: A Project Overview / A.S. Belward, J.E. Estes, K.D. Kline // Photogrammetric, Engineering and Remote Sensing. – 1999. – 65. – P. 1013–1020.

об'єднання сцен в одне зображення. Це було зроблено в програмі ArcMap за допомогою функції Merge.

За допомогою алгебри растрів зображення було обрізане за розмірами Полтавської області, яке було створене як векторний полігональний об'єкт. В роботі адміністративні райони Полтавської області позначені наступним чином: 1 – Великобагачанський; 2 – Гадяцький; 3 – Глобинський; 4 – Гребінківський; 5 – Диканський; 6 – Зіньківський; 7 – Карлівський; 8 – Кобеляцький; 9 – Козельщинський; 10 – Котелевський; 11 – Кременчуцький; 12 – Лохвицький; 13 – Лубенський; 14 – Машівський; 15 – Миргородський; 16 – Новосанжарський; 17 – Оржицький; 18 – Пирятинський; 19 – Полтавський; 20 – Решетилівський; 21 – Семенівський; 22 – Хорольський; 23 – Чорнухинський; 24 – Чутівський; 25 – Шишацький. Векторна карта Полтавської області з картами адміністративних районів була завантажена з сервісу *DIVA-GIS* [24].

Для відображення динаміки індексу NDVI нами застосовано два підходи: це власне динаміка та похідна, яка одержана внаслідок числового диференціювання попереднього ряду даних:

$$\frac{dNDVI_i}{dt} = \frac{NDVI_{i+1} - NDVI_{i-1}}{t_{i+1} - t_{i-1}}, \quad (1)$$

де $\frac{dNDVI_i}{dt}$ – швидкість зміни індексу NDVI в момент часу i ;

$NDVI_{i+1}$ та $NDVI_{i-1}$ – значення індексу в моменти часу t_{i+1} та t_{i-1} .

На рис. 1 показана динаміка мінливості індексу NDVI протягом перших вісьмох дат зйомки – з 19 січня по 11 травня. Наведені картографічні дані дають уявлення про можливості підходу та основні тренди варіювання фітомаси рослинного покриву, оціненого основі індексу NDVI. Більшу інформацію за інші періоди тільки в ілюстративних цілях ми вважаємо наводити недоцільно. Візуально можна оцінити закономірний тренд по збільшенню фітомаси протягом

²⁴ DIVA-GIS [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.diva-gis.org/gdata>.

весняного періоду, а також закономірності просторового розподілення фронту нарощування біомаси рослин. Бачимо, що на півдні області активізація росту рослин відбувається раніше, ніж на півночі. Також осередками активності рослинного покриву є долини річок. Наприкінці весни розподіл значення індексу NDVI стає більш вирівняним внаслідок початку вегетації на сільськогосподарських угіддях.

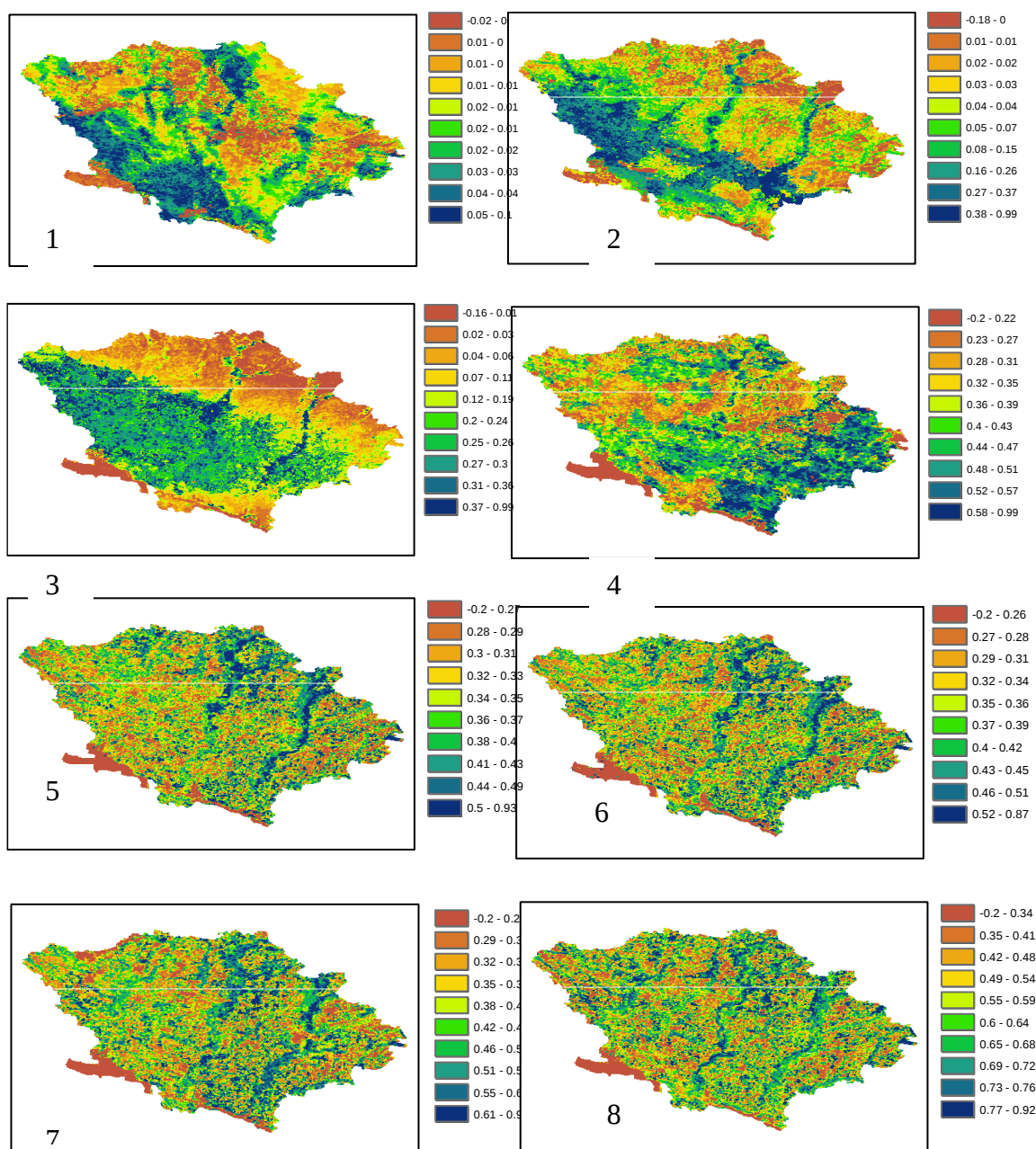


Рис. 1. Просторове варіювання індексу NDVI у межах Полтавської області

Умовні позначки: 1 – 18 доба с початку року (19 січня); 2 – 38 доба (8 лютого); 3 – 50 доба (20 лютого); 4 – 66 доба (8 березня); 5 – 86 доба (28 березня); 6 – 98 доба (9 квітня); 7 – 114 доба (28 квітня); 8 – 130 доба (11 травня).

Джерело: авторські дослідження

На рис. 2 наведена річна динаміка індексу NDVI в різних типах рослинного покриву. Застосована класифікація типів земного покриву PFT.

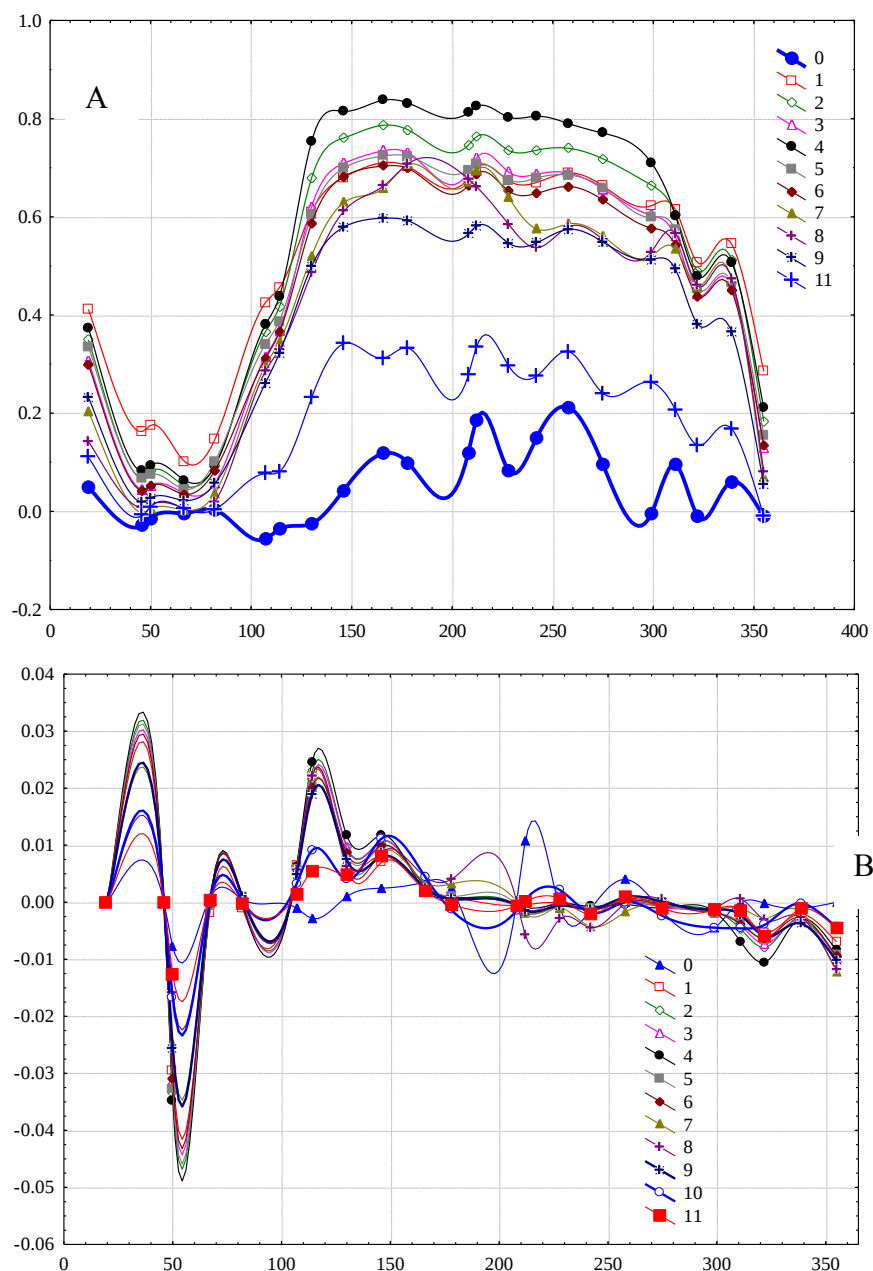


Рис. 2. Динаміка індексу NDVI (А) швидкість його приросту в одиницю часу (В) за типами покриву Землі (PFT) в межах Полтавської області

Умовні позначки: ось абсцис – порядок доби з початку року; 1, ..., 11 – тип покриву землі.

Джерело: авторські дослідження

Аналіз наведених даних свідчить про те, що загальний тренд мінливості індексу NDVI подібний у різних типах рослинного покриву. Це мінімум значення індексу у другій половині зими, потім відбувається

збільшення протягом всієї весни до першої половини літа, після чого відбувається поступове зменшення до кінця осені, коли швидкість зменшення стає більш інтенсивною. Аналіз похідної дозволяє більш чітко визначити критичні періоди в фенології рослинності. На графіку похідної максимум відповідає найбільшій локальній швидкості нарощування фітомаси, а мінімум – найбільшій швидкості зниження фітомаси. Точка перетину графіку з віссю абсцис відповідає екстремуму: максимуму, мінімуму або перегину.

Розбіжності типів покриття стосуються загального рівня індексу, який є специфічним для типів покриття, а також деяких особливостей форми динаміки. Так, водна поверхня та деградовані землі характеризуються найменшими рівнями індексу NDVI протягом року. За цією особливістю вказані типи покриття принципово відрізняються від інших типів. Серед сукупності інших типів урбанізовані землі мають низький рівень фіто маси, визначений в термінах індексу NDVI. Широколистяні та змішані ліси характеризуються найвищою фітомасою. Вузьколисті та широколисті культури відрізняються порівняно малим рівнем індексом NDVI порівняно з природними екосистемами протягом всього року, за винятком середньої частини літа, коли відбувається значне зростання індексу NDVI. Динаміка індексу NDVI в цих типах сільгоспугідь дуже подібна, але спостерігається розбіжність у часі згаданого максимуму фітомаси. Пік фітомаси широколистяних культур спостерігається дещо раніше, ніж вузьколистяних.

Проведений аналіз свідчить про наступне. Ландшафтно-екологічне різноманіття території може бути інтерпретоване в термінах динаміки рослинного покриття. Кожен тип ландшафтного покриття формулює специфічний часовий патерн динаміки рослинності. Ця фенологічна динаміка при відносно константній ландшафтній обстановці у межах певного часового періоду може відрізнятися рік від року. «Дозволений діапазон» відхилень фенологічної динаміки визначається типом

ландшафтно-екологічного покриву. Конкретна реалізація залежить від характеру типологічно визначеного модусу реакції ландшафтної системи на кліматичну обстановку з плином часу протягом даного року. Біогеоценологія постулює наявність функціонального зв'язку зооценозу з фітоценозом та кліматом. Але загальна концепція про всебічний зв'язок всього зі всім потребує визначення конкретної форми цього зв'язку.

На рис. 3 показана динаміка індексу NDVI по районах Полтавської області. Аналіз одержаних даних свідчить про те, що на фоні загальної подібності динаміки фітомаси в межах адміністративних районів можна встановити періоди, коли спостерігаються найбільші відмінності між ними. Особливості динаміки найбільш чітко проявляються при графічному відображенні швидкості мінливості у часі (похідної) індексу NDVI. Так, швидкість зниження фітомаси в кінці зимового періоду суттєво відрізняється в адміністративних районах області. Відмінності спостерігаються також по термінам початку весняного періоду, який можна визначити по максимуму швидкості зростання фітомаси. Цей період чітко маркується піком на графіку похідної на 100–120 добу року. Другий пік маркує період «сільськогосподарської весни», коли активно сходять посіви. Цей період чітко позначений на графіках, але за ним райони мало відрізняються між собою. «Фенологічне літо» настає коли період активного накопичення фіто маси змінюється періодом її зниження. На графіку індексу NDVI важко точно визначити цей період, а на графіку похідної точно визначається відповідна точка перетину вісі абсцис. Цей момент відбувається в районах в різний період з діапазоном 180–240 діб з початку року. Відповідно, за показником фенологічного літа спостерігаються суттєві відмінності між районами.

Відмінності між районами, які встановлені для динаміки індексу NDVI, можна застосувати для пояснення особливостей динаміки чисельності шкідливих комах. Вірогідно, різна динаміка фенологічних фаз в різних територіях області може бути маркером кліматичних змін, а також

власне стан рослинного покриву, який відображається у тому числі фенологічною динамікою, може безпосередньо впливати на популяції шкідників або хижих тварин, які контролюють чисельність фітофагів.

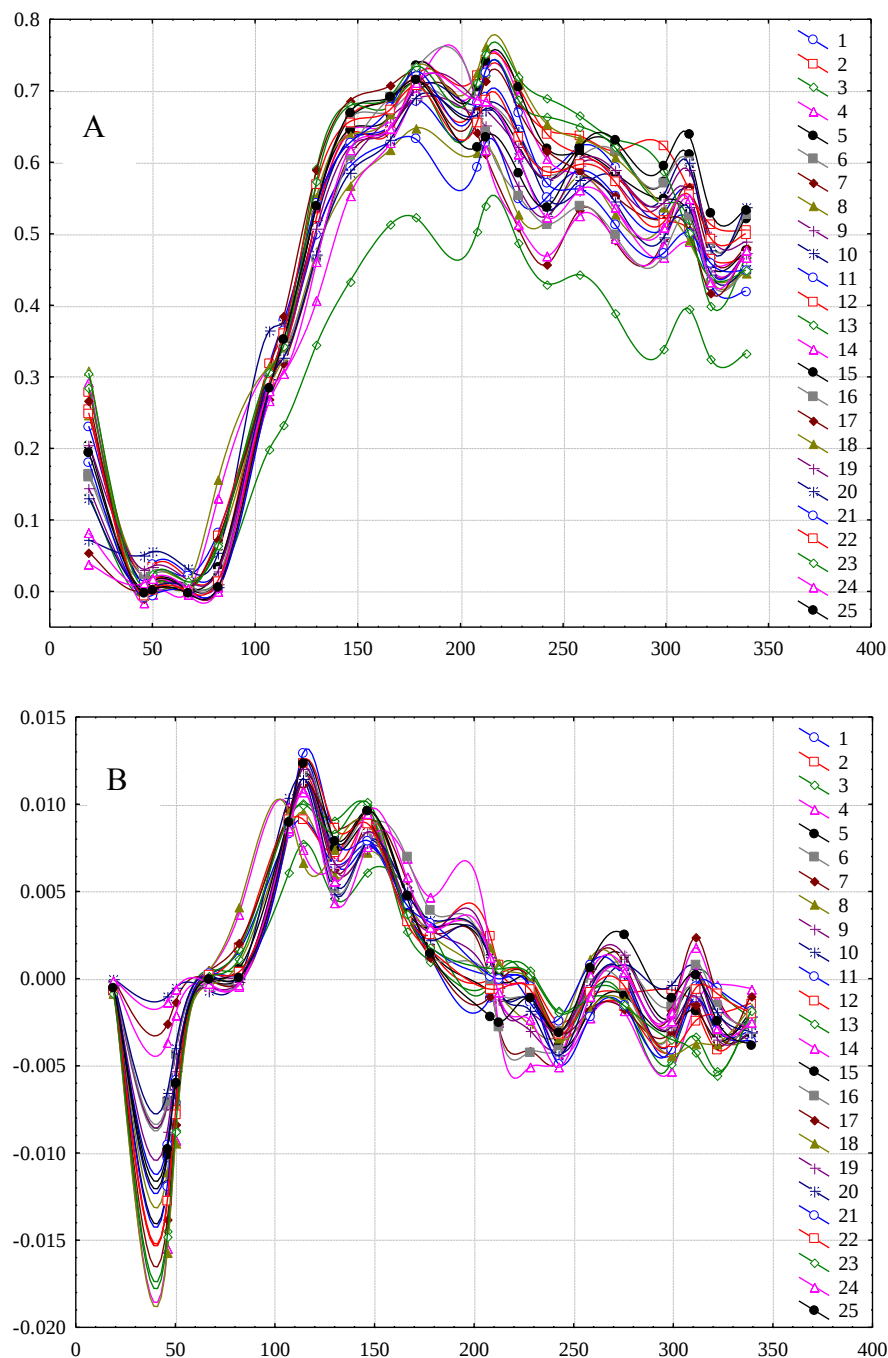


Рис. 3. Динаміка індексу NDVI (A) швидкість його приросту в одиницю часу (B) за районами Полтавської області

Умовні позначки: ось абсцис – порядок доби з початку року; 1, ..., 25 – райони області.
Джерело: авторські дослідження

Таким чином, можна зробити наступні висновки:

1. Дані дистанційного зондування поверхні Землі MODIS надають

вичерпну інформацію про динаміку рослинного покриву в часі та просторі на масштабному рівні регіону та адміністративних районів.

2. Похідна, яка одержана внаслідок числового диференціювання ряду зональних індексів NDVI дозволяє більш чітко визначити критичні періоди в фенології рослинності.

3. Ландшафтно-екологічне різноманіття території може бути інтерпретоване в термінах динаміки рослинного покриву. Кожен тип ландшафтного покриву формулює специфічний часовий патерн динаміки рослинності.

4. Фенологічна динаміка при відносно константній ландшафтній обстановці у межах певного часового періоду може відрізнятися рік від року. «Дозволений діапазон» відхилень фенологічної динаміки визначається типом ландшафтно-екологічного покриву.

2.2. Поняття та механізм дії принципу забезпечення цільового, раціонального використання та охорони земель

Провідне значення у системі агроекологічних основ раціонального використання земель для створення екологічно стабільних територій належить галузевим принципам земельного права України в цілому та принципу забезпечення цільового, раціонального використання та охорони земель. Саме принципи з найвищих позицій обумовлюють правове регулювання раціонального використання та охорони земель, визначають зміст норм у цій сфері та частково детермінують структуру чинного ЗК України (далі – ЗК).

Слід зазначити, що проблематику правового регулювання у сфері раціонального використання та охорони земель, проблематику галузевих принципів земельного права у цій сфері у тій чи іншій мірі досліджували В.І. Андрейцев, Г.І. Балюк, А.М. Беженарь, Є.С. Бердніков, А.І. Берлач, О.Г. Бондар, І.С. Будзилович, О.А. Вівчаренко, О.І. Заєць,

Л.П. Заставська, А.П. Гетьман, В.К. Гуревський, І.І. Каракаш,
М.Г. Ковтун, В.В. Костицький, М.В. Краснова, П.Ф. Кулинич,
Н.Р. Малишева, В.Л. Мунтян, В.В. Носік, О.О. Погрібний, В.І. Семчик,
А.М. Статівка, Н.І. Титова, В.І. Федорович, Ю.С. Шемшученко,
М.В. Шульга, А.Д. Юрченко, В.З. Янчук та ін.

Разом з тим, окремого наукового дослідження потребує проблема юридичного визначення поняття та механізму дії принципу забезпечення цільового, раціонального використання та охорони земель.

Приступаючи до дослідження вищевказаного принципу, доцільно зауважити, що він закріплений у п. «г» ст. 5 ЗК України як «принцип забезпечення раціонального використання та охорони земель». Однак таке визначення є неповним, оскільки поза увагою залишається необхідність цільового використання земельних ресурсів відповідно до Розділу 2 ЗК України «Землі України». Тому для забезпечення повноти впливу даного принципу на земельні правовідносини його слід визначити як «принцип забезпечення цільового, раціонального використання та охорони земель» і, враховуючи ієрархію принципів та систему земельного права, закріпити його у п. «в» ст. 5 ЗК України.

Для подальшої характеристики даного принципу варто встановити значення термінів «цільовий», «раціональний» та «охорона земель». Перші два поняття земельним законодавством не визначені і тому для встановлення їх змісту варто звернутись до довідково-енциклопедичної літератури. Зокрема, «Великий тлумачний словник сучасної української мови» визначає поняття «цільовий» як «той, що призначений для певної мети і не може бути використаний для інших потреб» [25]. У ньому також визначено поняття «раціональний» як «спрямований до кращого, розумнішого застосування чого-небудь, доцільний» [26].

Отже, цільове використання земель – це використання земель з

²⁵ Великий тлумачний словник сучасної української мови / Уклад. і голов. ред. В.Т. Бусел – К.; Ірпінь : Перун, 2003. – С. 1365.

²⁶ Там само. – С. 1017.

неухильним дотриманням мети їх експлуатації, обумовленої приналежністю до певної категорії земель, та з урахуванням природних ознак земель, їх соціально-економічних і виробничих характеристик.

Рациональне використання земель можна визначити як розумне їх використання найоптимальнішими способами, в процесі якого одночасно забезпечується максимальна економічна ефективність та збереження земельних та інших природних ресурсів, а також об'єктів соціальної інфраструктури.

Поняття «охорона земель» визначено у ст. 162 ЗК України [27], ст. 1 Закону України «Про охорону земель» [28], ст. 1 Закону України «Про державний контроль за використанням та охороною земель» [29] як «систему правових, організаційних, економічних та інших заходів, спрямованих на раціональне використання земель, запобігання незаконному вилученню земель сільськогосподарського призначення, захист від шкідливого антропогенного впливу, відтворення і підвищення родючості ґрунтів, підвищення продуктивності земель лісового фонду, забезпечення особливого режиму використання земель природоохоронного, оздоровчого, рекреаційного та історико-культурного призначення».

Якщо розглянути співвідношення цих понять, то можна встановити, що цільове використання земель обумовлює необхідність їх поділу на категорії та дотримання суб'єктами відповідних цілей, які ставляться до використання кожної окремої категорії земель. Рациональне використання передбачає забезпечення максимальної ефективності у використанні земель, не виходячи за межі їх цільового призначення, обумовленого приналежністю до певної категорії земель. Охорона

²⁷ Земельний кодекс України від 25.10.2001 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2768-14>.

²⁸ Про охорону земель: Закон України від 19.06.2003 р. // ВВР України. – 2003. – № 39. – Ст. 349.

²⁹ Про державний контроль за використанням та охороною земель: Закон України від 19.06.2003 р. // ВВР України. – 2003. – № 39. – Ст. 350.

земель передбачає систему землеохоронних заходів відносно кожної окремої категорії земель, а також встановлює обов'язкові природоохоронні вимоги стосовно окремих видів сільськогосподарської та іншої діяльності, покликані забезпечувати економічно ефективне використання земель.

Далі слід звернути увагу на механізм дії принципу цільового, раціонального використання та охорони земель. Як вже нами обґрунтовувалось у попередніх дослідженнях, механізм дії принципів земельного права включає в себе:

1) об'єкти – це відносини з приводу землі в межах території України, земельних ділянок та прав на них, у тому числі прав на земельні частки (паї), що впливає з ч. 3 ст. 2 ЗК України;

2) суб'єкти – учасники земельних відносин, які підпадають під дію конкретного принципу земельного права. Відповідно до ч. 2 ст. 2 ЗК України, до них належать громадяни, юридичні особи, органи місцевого самоврядування та органи державної влади;

3) зміст – це суть вимог, закономірностей, правомочностей, втілених у принципах земельного права;

4) форма – це зовнішній вираз, спосіб відображення принципів земельного права у правових нормах, спосіб звернення до суб'єктів земельних відносин. За способом відображення форма може бути текстуальна (принципи земельного права буквально відображаються у земельно-правових нормах, наприклад, стаття 5 ЗК України) та змістова (принципи земельного права виводяться зі змісту земельно-правових норм). Залежно від способу звернення до суб'єктів форма виразу є категорична (у вигляді юридичного обов'язку) та рекомендаційно-стимулююча або диспозитивна (принципи земельного права можуть пропонувати альтернативні варіанти вибору певної поведінки, стимулювати вчинення певних дій).

Що ж стосується механізму дії принципу забезпечення цільового,

раціонального використання та охорони земель, то йому також притаманні вищевказані елементи, однак зі своєю специфікою. Так, об'єктом дії даного принципу є відносини з приводу забезпечення цільового і раціонального використання земель, які являються регулятивними, а також з приводу охорони земель, які за своєю природою є охоронними. Це загальний об'єкт дії принципу, на основі якого можна виділити певні родові об'єкти:

1) відносини з приводу цільового використання земель, виходячи з їх поділу на категорії (цільове використання земель сільськогосподарського призначення, цільове використання земель житлової та громадської забудови і т.д.);

2) відносини з приводу раціонального використання земель кожної з категорій;

3) відносини з приводу забезпечення загальних вимог по охороні земель України, вимог по охороні окремих категорій земель та з приводу охорони окремих земельних ділянок.

Відповідно, на відносини з приводу цільового та раціонального використання земель досліджуваний принцип впливає за допомогою регулятивних земельно-правових норм, а на відносини по охороні земель – за допомогою охоронних земельно-правових норм.

Суб'єктами, покликаними реалізовувати дію даного принципу, виступають:

1) загальні суб'єкти – органи державної влади та органи місцевого самоврядування, які здійснюють загальне управління суспільним справами (Верховна Рада України, Президент України, Кабінет Міністрів України, місцеві державні адміністрації, місцеві ради), у т. ч. й управління у галузі цільового, раціонального використання та охорони земель;

2) спеціальні суб'єкти – органи державної влади, які забезпечують цільове, раціональне використання та охорону виключно земельних ресурсів (Державне агентство земельних ресурсів і його органи на місцях,

Міністерство екології та природних ресурсів, Мінагрополітики, інші державні служби та державні інспекції у сфері регулювання земельних відносин). Дане коло суб'єктів визначене у ЗК України, Законі України «Про охорону земель» від 19.06.2003 р., Законі України «Про державний контроль за використанням та охороною земель» від 19.06.2003 р.;

3) допоміжні суб'єкти – органи державної влади, які побічно, крім спеціальних суб'єктів, забезпечують цільове, раціональне використання та охорону окремих категорій земель (Міністерство культури України – відносно земель історико-культурного призначення; Міністерство транспорту України – стосовно земель транспорту; Міністерство оборони України – стосовно земель оборони; Міністерство лісового господарства України – щодо земель лісового фонду і т.д.). Ці суб'єкти можна назвати допоміжними, оскільки функція забезпечення цільового, раціонального використання та охорони земель для них не є основною, а похідною (другорядною), яка носить допоміжний характер по відношенню до діяльності спеціально уповноважених органів управління земельними ресурсами;

4) безпосередні суб'єкти – власники земельних ділянок та землекористувачі, покликані раціонально використовувати земельні ділянки, не виходячи за рамки їх цільового призначення та вживаючи відповідних заходів по їх охороні.

Зміст принципу забезпечення цільового, раціонального використання та охорони земель можна звести до наступних положень:

1) Земельні ресурси мають використовуватись відповідно до цілей, обумовлених їх приналежністю до певної категорії земель. Віднесення земель до тієї чи іншої категорії здійснюється на основі природних ознак та соціально-економічних і виробничих характеристик. Відповідно до ст. 19 ЗК України, землі України за основним цільовим призначенням поділяються на 9 категорій: а) землі сільськогосподарського призначення; б) землі житлової та громадської забудови; в) землі природно-заповідного

та іншого природоохоронного призначення; г) землі оздоровчого призначення; г) землі рекреаційного призначення; д) землі історико-культурного призначення; е) землі лісгосподарського призначення; є) землі водного фонду; ж) землі промисловості, транспорту, зв'язку, енергетики, оборони та іншого призначення [30].

2) На основі цільового характеру земель має базуватись їх раціональне використання. Це означає, що використання земельних ресурсів має здійснюватись максимально ефективно з обов'язковим дотриманням їх цільового призначення (приналежності до певної категорії земель). Враховуючи взаємозв'язок з принципом поєднання особливостей використання землі як природного ресурсу, основного засобу виробництва та територіального базису і обумовленість приналежністю до певної категорії, можна визначити наступні форми раціонального використання земель:

а) раціональне використання землі як природного ресурсу:

- раціональне використання земель природно-заповідного та іншого природоохоронного призначення,
- раціональне використання земель оздоровчого призначення,
- раціональне використання земель рекреаційного призначення,
- раціональне використання земель лісгосподарського призначення,
- раціональне використання земель водного фонду;

б) раціональне використання землі як основного засобу виробництва, під яким розуміється раціональне використання земель сільськогосподарського призначення;

в) раціональне використання землі як територіального базису, яке включає:

- раціональне використання земель житлової та громадської забудови;
- раціональне використання земель історико-культурного призначення;

³⁰ Земельний кодекс України : науково-практичний коментар / За ред. В.І. Семчика. – К. : Ін Юре, 2003. – С. 227.

– раціональне використання земель промисловості, транспорту, зв'язку, енергетики, оборони та іншого призначення.

У свою чергу, кожен з елементів може поділятися на підвиди раціонального використання. Наприклад, у раціональному використанні земель сільськогосподарського призначення можна виділити раціональне використання сільськогосподарських угідь та раціональне використання несільськогосподарських угідь. Крім того, варто виділити особливі форми раціонального використання земель – раціональне використання ґрунтів, меліорованих, еродованих, техногенно забруднених земель, тобто земель, природну якість яких змінено внаслідок антропогенного впливу чи явищ природного (в т.ч. стихійного) характеру [31].

3) Охорона земель повинна, у свою чергу, обумовлюватись поділом земель на категорії та ступенем раціональності їх використання. Її слід розглядати на інтегрованому та диференційованому рівні. Враховуючи вище наведене, заходи по охороні земель можна класифікувати наступним чином:

а) за критерієм поєднання інтегрованого та диференційованого підходів:

– загальна система охорони земель України – система загальних заходів по охороні земель, які застосовуються до всіх без винятку категорій земельних ресурсів, розробляються і забезпечуються загальними і спеціальними суб'єктами управління у галузі забезпечення цільового, раціонального використання та охорони земель;

– охорона окремих категорій земель України – система спеціальних заходів, спрямована на охорону окремих категорій земель, яка розробляється і забезпечується спеціальними та допоміжними

³¹ Книш В.В. Поняття та ознаки принципу забезпечення цільового, раціонального використання та охорони земель / В.В. Книш // Забезпечення екологічної безпеки – обов'язок Української держави: матеріали Міжрегіональної наук.-практ. конференції (Івано-Франківськ, 24-25.09.2004 р.). – Івано-Франківськ : Прикарпатський нац. ун-т ім. В. Стефаника. – 2004. – С.153–154.

суб'єктами управління у галузі забезпечення цільового, раціонального використання та охорони земель;

- охорона земельних ділянок – система заходів, спрямованих на забезпечення охорони визначених земельних ділянок, яка реалізується власниками земельних ділянок та землекористувачами.

б) за територіальною спрямованістю:

- система державної охорони земель – охоплює усі земельні ресурси держави;

- система регіональної охорони земель – здійснюється у межах Автономної Республіки Крим, міст Києва та Севастополя, областей, районів;

- система локальної охорони земель – здійснюється в межах сіл, селищ та міст;

- система об'єктової охорони земельних ділянок – охоплює конкретні земельні ділянки, які належать окремим суб'єктам на праві власності чи праві користування.

Враховуючи особливості змісту даного принципу, виникає потреба у вдосконаленні законодавства про цільове, раціональне використання та охорону земель. Мова йде про визначення у Земельному кодексі України, Законах України «Про охорону земель» та «Про державний контроль за використанням та охороною земель» спочатку загальних заходів по забезпеченню цільового, раціонального використання та охорони земель, далі – заходів по забезпеченню цільового, раціонального використання та охорони окремих категорій земель, зокрема ґрунтів, а також заходів по раціональному використанню та охороні земель, якість яких змінено внаслідок антропогенного впливу чи явищ природного (в т. ч. стихійного) характеру (меліорованих, еродованих, техногенно забруднених та ін. земель). При визначенні цих заходів має враховуватись також принцип територіальності управління земельними ресурсами із зазначенням повноважень державних органів усіх рівнів.

Форму принципу забезпечення цільового, раціонального

використання та охорони земель можна охарактеризувати як за способом звернення до суб'єктів, так і за способом закріплення у земельно-правових нормах. За способом звернення до суб'єктів даний принцип є імперативним. Наприклад, ч. 1 ст. 48 ЗК України забороняє на землях оздоровчого призначення діяльність, яка суперечить їх цільовому призначенню або може негативно вплинути на природні лікувальні властивості цих земель. П. «а» ч. 1 ст. 96 ЗК України передбачає, що землекористувачі зобов'язані забезпечувати використання землі за цільовим призначенням. П. «в» ч. 1 ст. 211 ЗК України передбачає відповідальність за псування сільськогосподарських угідь та інших земель, їх забруднення хімічними та радіоактивним речовинами і стічними водами, засмічення промисловими, побутовими та іншими відходами [32].

Отже, як в частині забезпечення цільового призначення, так і в частині забезпечення раціонального використання та охорони земель даний принцип є імперативним. Винятком із загального правила виступає стимулювання, яке застосовується до суб'єктів, що дотримуються вимог по цільовому, раціональному використанню та охороні земель. Прикладом цього є ст. 205 ЗК України, де передбачено економічне стимулювання у вигляді податкових та кредитних пільг, фінансування заходів по відновленню якості земель та ін.

За способом закріплення в земельному законодавстві України даному принципу властива як текстуальна, так і змістова форма. Прикладом текстуальної форми виступає п. «г» ст. 5 ЗК України, який закріплює принцип «забезпечення раціонального використання та охорони земель». Згідно висловлених раніше зауважень таке формулювання слід замінити на наступне «забезпечення цільового, раціонального використання та охорони земель» та, враховуючи

³² Книш В.В. Принципи земельного права України. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата юридичних наук за спеціальністю 12.00.06 – земельне право; аграрне право; екологічне право; природоресурсне право / Віталій Васильович Книш. – Івано-Франківськ, 2006. – С. 141–142.

ієрархію принципів, закріпити його у п. «в» ст. 5 ЗК України. прикладом змістової форми виразу даного принципу є ст. 19 ЗК України – у частині цільового використання земель (визначає конкретні категорії земель України); ст. 177 ЗК України – у частині раціонального використання та охорони земель (встановлює необхідність розробки загальнодержавних програм використання та охорони земель). Таким чином, ні текстуальна, ні змістова форма виразу даного принципу не відображають повноти його змісту. В основному, цільове, раціональне використання та охорона земель не знаходять закріплення в одній і тій самій земельно-правовій нормі, а виражаються в окремих нормах.

Таким чином, враховуючи усе вищенаведене, Розділ VII ЗК України «Управління в галузі використання і охорони земель» пропонується назвати «Управління у галузі забезпечення цільового раціонального використання та охорони земель», який структурувати у три підрозділи:

1) Підрозділ 1. «Загальні засади управління у галузі цільового, раціонального використання та охорони земель» (залишити загальні положення про планування використання земель, землеустрій, контроль у цій сфері, моніторинг, державний земельний кадастр, економічне стимулювання та відшкодування витрат у цій сфері). Положення про встановлення і зміну меж адміністративно-територіальних утворень слід закріпити у розділі «Особливості використання землі як територіального базису».

2) Підрозділ 2. «Управління у галузі цільового, раціонального використання та охорони окремих категорій земель» (особливості управління у цій сфері по кожній окремій категорії земель повинні бути закріплені в окремих главах даного підрозділу).

3) Підрозділ 3. «Особливості управління у галузі раціонального використання та охорони техногенно забруднених, меліорованих еродованих та інших земель, якість яких підлягає відновленню».

2.3. Екологічно чисті сільськогосподарські землі, як ресурс безпечного агрогосподарського природокористування: концептуальний підхід

У нинішній час знайти абсолютно «чисті» території в межах держави дуже проблематично. Нажаль існують не тільки «місцеві» джерела забруднення та транскордонне перенесення поллютантів, які, крім ґрунту, забруднюють також й інші природні компоненти.

Створення екологічно чистих землекористувань дозволить облаштувати території так, що це покращить якість земельних ресурсів та сприятиме поліпшенню кругообігу поживних речовин в ґрунтах, забезпечить екологічну рівновагу та збереження біорізноманіття.

Формування екологічно безпечних землекористувань: знизить токсичну навантаженість на ґрунти, усуне забруднення викликане роботою фермерських господарств, захистить майбутні покоління, сформує здоровий ґрунт, покращить смак і якість продукції, сприятиме збереженню біорізноманіття.

Більшість досліджень показало збагачення чисельності диких тварин і рослин на екологічних земельних масивах, ніж на територіях інтенсивного сільського господарства.

Тому постає актуальне питання створення екологічно-чистих масивів земель, як різновиду особливо цінних земель [33].

Значну ураженість екосфери завдало антропогенне навантаження на природні ресурси. Надмірна розораність обумовлена дисбалансом співвідношення площ ріллі, луків, лісів, водоймищ, що призвело до втрати стійкості ландшафтів. Через скорочення площі лісів, сіножатей і пасовищ, відбуваються зміни мікроклімату, рівня залягання ґрунтових вод, активізуються процеси аридизації і опустелювання земель, розвивається водна і вітрова ерозія, що спричинює зниження родючості

³³ Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2013 році : проект / Міністерство екології та природних ресурсів України. – Київ, 2015. – 289 с.

ґрунтів, деградацію та падіння продуктивності агроecosистем, унеможлиблюючи їх сталий розвиток, з яким пов'язана не тільки екологічна, але й продовольча безпека країни.

Головна мета створення екологічно-чистих земельних масивів – це підвищення суспільної економічної корисності (віддачі) від способу використання земель.

Критерії формування екологічно-чистих земельних масивів мають важливе значення, оскільки вони забезпечують легке визначення площі екологічних землекористувань в межах ландшафту. Вони також тісно пов'язані з характеристиками, які часто обмежують використання землі або негативно впливають на родючість ґрунту в часу і просторі.

Окрім безпосередньої відсутності забруднювачів, на даних територіях, існують такі критерії вибору земельних ділянок під створення екологічно-чистих земельних масивів, як напрямок схилу, який впливає на ріст і здатність до адаптації багатьох видів рослин. Північні і східні схили, як правило, більш вологі і прохолодні, південні і західні схили – тьмяні і сухі. Для прикладу: сосна долає конкуренцію листяних порід краще на південних схилах, оскільки вона переносить сухі ділянки краще, ніж більшість листяних порід.

Існують чотири характеристики ґрунту, які відображають наявність вологи в ґрунті і поживних речовин в рослинах, внутрішній дренаж ґрунту або аерації, а також легкість і глибину розвитку кореневої системи рослин – це ґрунтова глибина, текстура, дренаж і материнська порода. Використовуючи ці характеристики і об'єднавши їх в групи, сформовані ґрунтові критерії, для використання їх в класифікації і розмежуванні екологічно-чистих земельних масивів. Ґрунтові характеристики, класи і групи наведені нижче.

Глибина. Глибока – 100 см і більше. Мала – 40–100 см. Дуже дрібна – 0–40 см.

Текстура. Осколкова – камені, галька, гравій, і дуже великі частки

піску; занадто мало мелкозему для заповнення пустот розміром більше 1 мм в діаметрі.

Глиняна-скелетна – скельові фрагменти становлять 35 і більше відсотків за обсягом; досить мелкозему, щоб заповнити проміжки між більш 1 мм пустот; дрібнозерниста фракція, важкосуглинисті.

Піщано-скелетна – уламки гірських порід діаметром 2 мм або більше, становлять 35 відсотків або більше за обсягом; досить мелкозему, щоб заповнити проміжки між більш 1 мм пустот; дрібнозернистої фракції, піщані.

Глинисто-рухлива – скельові фрагменти становлять 35 і більше відсотків за обсягом; досить мелкозему, щоб заповнити проміжки між більш 1 мм пустот; дрібнозернистої фракції, глинисті.

Піщана – текстура мілкоземиста, пісок або супісок.

Погано вбираюча – поглинає воду настільки повільно, що ґрунт залишається вологим протягом значного часу. Ґрунтові води, зазвичай, ближче до поверхні протягом значної частини року.

Слабо дренажена – видаляє воду з ґрунту досить повільно, щоб тримати його вологим протягом значних періодів, але не весь час. Ці ґрунти зазвичай мають повільно проникливий шар в профілі.

Середньо дренажена – вода поглинається повільно, так що профіль мокрий досить значний час. Середньо дренажні ґрунти, як правило, мають повільно проникний шар всередині або безпосередньо під землею; відносно високий рівень ґрунтових вод, додавання води через просочування, або деяка комбінація цих умов.

Добре дренажена – видаляє воду з ґрунту легко, але не швидко.

Мало розряджена – видаляє воду з ґрунту швидко. Багато з ґрунтів мають малий горизонт диференціації, піщану і дуже пористу структуру.

Надмірно злизова – видаляє воду з ґрунту дуже швидко. Надмірно дренажні ґрунти, зазвичай, дуже пористі.

Піщана – текстура мілкоземиста пісок або супісок, але не

суглиниста, дуже дрібний пісок.

Суглиниста – текстура мілкоземиста важкосуглиниста, дуже дрібний пісок.

Глиниста – мілкозем містить 35 або більше відсотків глиняних уламків гірських порід.

Дуже погано злизова – видаляє воду з ґрунту настільки повільно, що рівень ґрунтових вод залишається не змінним або на поверхні більшість часу.

Ґрунтові класи материнської породи. Алювій – ґрунтова порода, яка була транспортована проточною водою.

Колювій – ґрунтова порода, яка була переміщена з вищої частини схилу.

Вапняк – не ущільнений залишок від вивіреного кременистого вапняку в місці, що містить частково загартовані мінерали і незграбні уламки гірських порід з консолідованої породи.

Фельзитовий Residuum – не ущільнений залишок від вивіреної фельзитової магматичної породи в місці, що містить частково загартовані мінерали і кутові фрагменти з консолідованої породи, включає в себе залишки від вивірювання гранітних магматичних порід.

Лес – матеріал переважно складається з частинок мулу без будь-яких уламків порід.

Льодовикові – льодовикова порода складена з глини, піску, гравію і валунів, перемішаних в будь-якій пропорції.

Рослинність. Знання природних рослинних угруповань дозволяє землевпоряднику передбачити потенціал екологічних земельних масивів. Рослинність використовується для обстеження попередніх ґрунтових угруповань.

Селекція рослин може допомогти створити сорти, які виробляють високі врожаї без збільшення використання пестицидів. Ретельне проектування сівозмін також може запобігти проблемам зі шкідниками та бур'янами.

1. Динаміка стану земель України та проведені заходи щодо його покращення

Стан земель	Площа, тис. га	Стан земель	Площа, тис. га	Динаміка, %
2014		2013		
Деградовані	644,0	Деградовані	642,4	-0,2
Малопродуктивні	435,4	Малопродуктивні	485,3	11,5
Техногенно-забруднені землі	11,9	Техногенно-забруднені землі	11,8	-0,8
Порушені землі	144,5	Порушені землі	145,6	0,8
Загалом	1235,8	Загалом	1285,1	4,0
Заходи	Площа, тис. га	Заходи	Площа, тис. га	Динаміка, %
Здійснено консервацію	2,5	Здійснено консервацію	1,3	-48,0
У стадії консервації	22,4	У стадії консервації	22,2	-0,9
Здійснено рекультивацію	0,7	Здійснено рекультивацію	0,6	-14,3
У стадії рекультивації	6,8	У стадії рекультивації	7,0	2,9
Здійснено поліпшення	2,1	Здійснено поліпшення	3,1	47,6
У стадії поліпшення	3,2	У стадії поліпшення	2,6	-18,8

Примітка: розроблено автором на основі [34]

Виходячи з наведених даних та розрахунків можливо сформулювати твердження, що території земель негативного стану збільшуються, про що свідчить загальний додатній показник динаміки 4,0. Якщо території деградованих і техногенно-забруднених земель скоротилися, то дуже зросли площі малопродуктивних та порушених земель. Це позначилося на проведенні заходів щодо покращення стану земель України. Більше всього уваги приділяється поліпшенню та рекультивації, але це не покращує загальну ситуацію.

За розрахунками Міністерства екології та природних ресурсів України балансу гумусу, можна контролювати вміст гумусу в ґрунті та моделювати темпи збагачення ґрунту органічною речовиною. Нижче,

³⁴ Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2013 році : проект / Міністерство екології та природних ресурсів України. – К., 2015. – 289 с.

на рис. 2 можна побачити, що кількість його втрат, порівняно з утворенням у ґрунті за певний період, значно перевищила свій рівень.

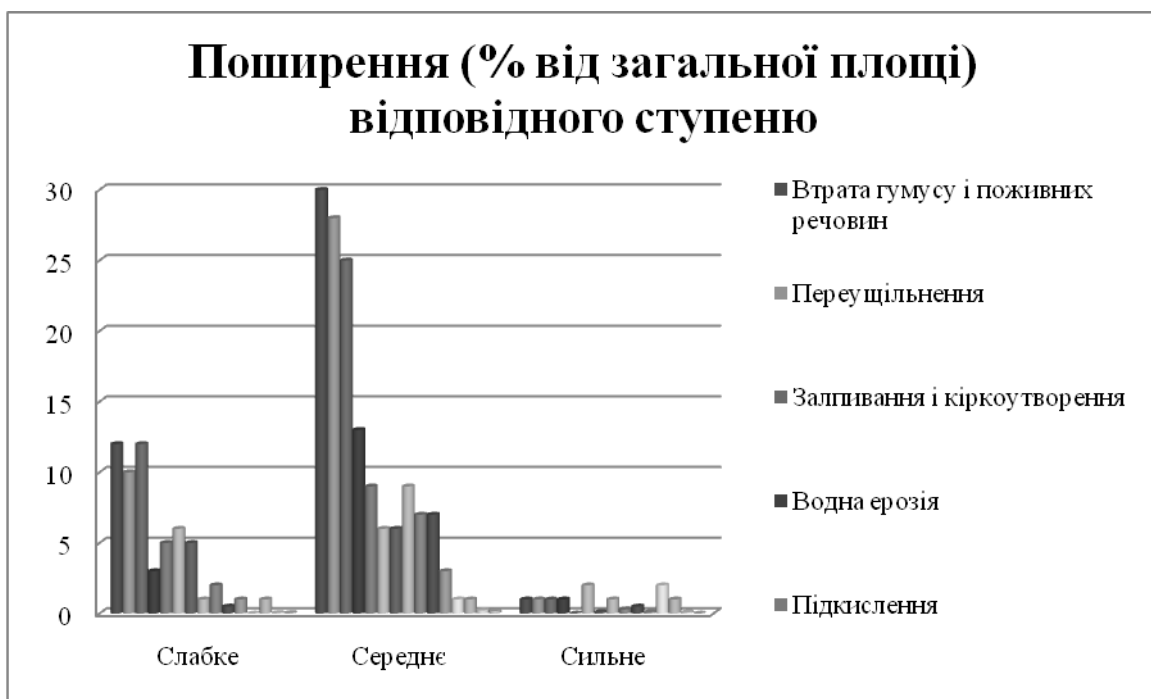


Рис. 1. Поширення основних деградаційних процесів ґрунтів в Україні (за даними ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії»)

Примітка: розроблено автором на основі [35]

Екологічно чисті землі зберігають природну родючість ґрунту та значаться екологічно-безпечними в результаті підтримки різноманітності екосистем; відсутності забруднення пестицидами, агрохімікатами. На їхню обробітку необхідно використовувати виключно природні чинники підвищення врожайності культур. Екологічно-чисті земельні масиви можна віднести до різновиду особливо цінних земель (рис. 3).

Згідно Земельного кодексу України до особливо цінних земель відносяться:

а) у складі земель сільськогосподарського призначення:

- чорноземи нееродовані несолонцюваті на лесових породах; лучно-чорноземні незасолені несолонцюваті суглинкові ґрунти; темно-сірі опідзолені ґрунти та чорноземи опідзолені на лесах і глеюваті; бурі

³⁵ Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2014 році / Міністерство екології та природних ресурсів України. – К., 2016. – 350 с.

гірсько-лісові та дерново-буроземні глибокі і середньо глибокі ґрунти; дерново-підзолисті суглинкові ґрунти; коричневі ґрунти Південного узбережжя Криму, дернові глибокі ґрунти Закарпаття;

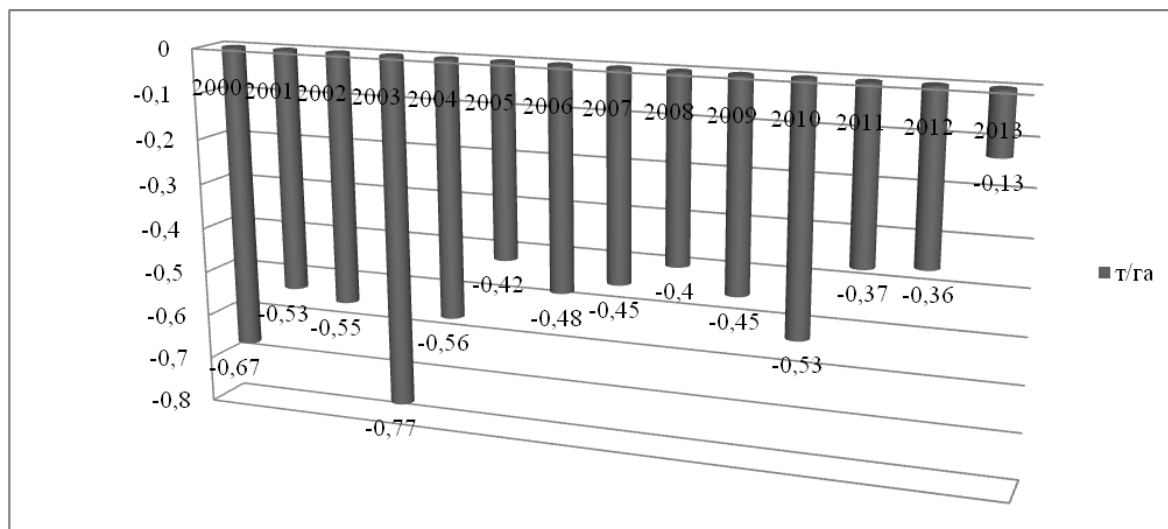


Рис. 2. Баланс втрати гумусу в ґрунтах України (за даними ДУ «Держґрунтохорона»)

Примітка: розроблено автором на основі [36]

б) торфовища з глибиною залягання торфу більше одного метра і осушені незалежно від глибини;

в) землі, надані в постійне користування НВАО «массандра» та підприємствам, що входять до його складу; землі дослідних полів науково-дослідних установ і навчальних закладів;

г) землі природно-заповідного та іншого природоохоронного призначення; землі історико-культурного призначення [37].

Але у разі потрапляння забруднювачів на дані території, екологічно-чистими ці земельні масиви вже не будуть. Найяскравішою ознакою поняття особливої цінності землі, є її висока грошова вартість у порівнянні з іншими землями, а також висока якісна цінність цих земель [38].

³⁶ Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2013 році : проект / Міністерство екології та природних ресурсів України. – Київ, 2015. – 289 с.

³⁷ Земельний кодекс України : Закон від 25.10.2001 № 2768-III // Відомості Верховної Ради України від 25.01.2002. – 2002 р. – № 3. – Стаття 27.

³⁸ Мураховська О.О. Поняття особливо цінних земель України: сучасний стан та перспективи розвитку [Електронний ресурс] / О.О. Мураховська. – Режим доступу : <http://www.pravoznavec.com.ua/period/article/12632/%CE>.

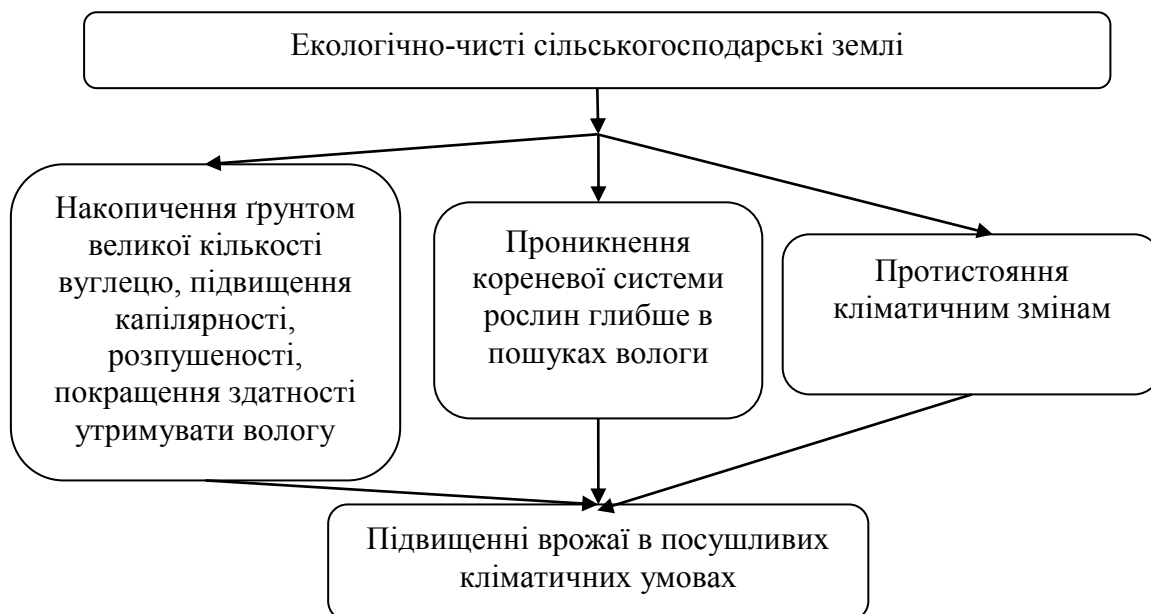


Рис. 3. Екологічно-чисті сільськогосподарські землі як захисний механізм планети

Примітка: розроблено автором

Згідно із існуючими зарубіжними методичними підходами для формування екологічно збалансованих агроландшафтів [39], розподіл земельних ресурсів за їх господарським використанням, не має достатньої екологічної та економічної стабільності, про що свідчить розрахунок коефіцієнту стабільності агроландшафтів (рис. 4):

$$K_{\text{есл}} = F_{\text{стаб.}}/F_{\text{нестаб.}}, \quad (1)$$

де $K_{\text{есл}}$ – коефіцієнт екологічної стабільності ландшафтів,

$F_{\text{стаб.}}$ – частка стабільних ландшафтів (ліси, захисні лісові насадження, прибалкові, приярові луки, заповідники, заказники, природні водойми, болота, чагарники, пасовища, сіножаття, рілля під багаторічними насадженнями).

$F_{\text{нестаб.}}$ – частка нестабільних ландшафтів (землі під забудовою, замулені водойми, місця видобутку корисних копалин, яри, рілля під однорічними культурами).

$$K_{\text{есл}} = F_{\text{стаб.}}/F_{\text{нестаб.}} = 7165,0/14930,9 \approx 0,48.$$

³⁹ Система оценки устойчивости агроландшафтов для формирования экологически-сбалансированных агроландшафтов. – Курск : ГНУ ВНИИЗиЗПЭ РАСХН, 2013. – 50 с.

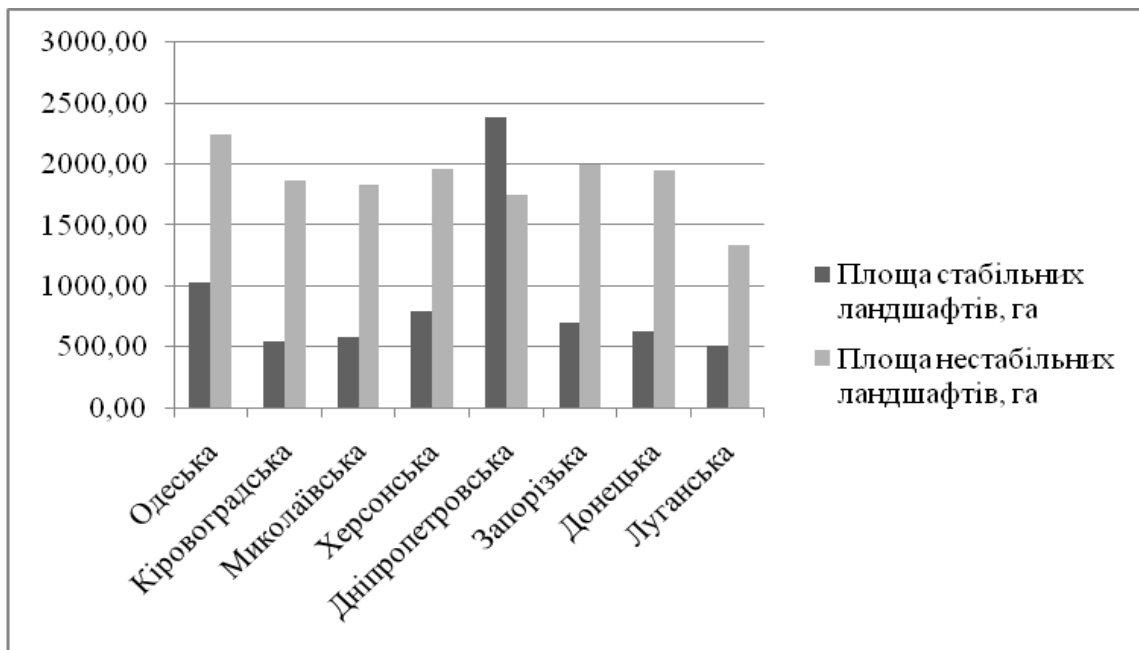


Рис. 4. Екологічна стабільність агроландшафту в Степовій зоні за даними 2014 р., тис. га

Примітка: розроблено автором на основі [40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47]

Згідно шкалі оцінки [48] коефіцієнту екологічної стабільності ландшафту нестабільність яскраво виражена.

При зверненні уваги на стабільність ґрунту, можливість створення екологічно-чистих земель доцільно проводити у Степовій зоні, так як на даній території, на відміну від Полісся (0–40 балів), Лісостепу (40–60 балів) та Карпат (до 30 балів), ґрунти мають найбільш високу екологічну стійкість – 60–80 балів.

Інші землі, гірші за якістю, які можуть бути переведенні в

⁴⁰ Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Одеській області в 2014 році [Електронний ресурс] / Міністерство екології та природних ресурсів України. – Київ, 2015. – 250 с.

⁴¹ Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Кіровоградській області в 2014 році [Електронний ресурс] / Міністерство екології та природних ресурсів України. – Київ, 2015. – 188 с.

⁴² Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Миколаївській області в 2014 році [Електронний ресурс] / Міністерство екології та природних ресурсів України. – Київ, 2015. – 215 с.

⁴³ Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Херсонській області в 2014 році [Електронний ресурс] / Міністерство екології та природних ресурсів України. – Київ, 2015. – 291 с.

⁴⁴ Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Дніпропетровській області в 2014 році [Електронний ресурс] / Міністерство екології та природних ресурсів України. – Київ, 2015. – 260 с.

⁴⁵ Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Запорізькій області в 2014 році [Електронний ресурс] / Міністерство екології та природних ресурсів України. – Київ, 2015. – 276 с.

⁴⁶ Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Донецькій області в 2014 році [Електронний ресурс] / Міністерство екології та природних ресурсів України. – Київ, 2015. – 242 с.

⁴⁷ Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Луганській області в 2014 році [Електронний ресурс] / Міністерство екології та природних ресурсів України. – Київ, 2015. – 242 с.

⁴⁸ Система оценки устойчивости агроландшафтов для формирования экологически-сбалансированных агроландшафтов. – Курск : ГНУ ВНИИЗиЗПЭ РАСХН, 2013. – 50 с.

екологічно-чисті, потребують суттєвої підготовки земель (рис. 5). Вона включає комплексний підхід, що складається з [49]:

- організації території й оптимізації структури посівних площ;
- вибору найбільш стійких сівозмін;
- формуванні зональних типів та підтипів землекористувань для підбору відповідних систем землеробства;
- використання сукупності прийомів захисту рослин від шкідників і хвороб, мінімізація обробітку тощо.

Землі сільськогосподарського призначення потребують здійснення заходів на державному, регіональному і локальному рівнях щодо приведення використання територій у відповідність із місцевими агроекологічними характеристиками кожної окремої території. Ці заходи повинні складатися з:

1. Організаційних:

- Трансформації, реабілітації, регенерації (консервації) та поліпшення малопродуктивних та деградованих земель і повинні бути звільненні від фіксованого земельного податку [50, 51].
- Уточнення природно-сільськогосподарського районування, яке востаннє було проведено у 1993 р.
- Встановлення зон вирощування основних сільськогосподарських культур – озимих пшениць, жита, ячменю, кукурудзи, цукрових буряків, соняшнику.
- Проведення аналізу зон в межах земельних масивів на придатність ґрунтів для кожної культури і складення відповідних великомасштабних карт придатності ґрунтів.

⁴⁹ Купинец Л.Е. Экологизация продовольственного комплекса: теория, методология, механизмы / Л.Е. Купинец. – Одесса : ИПРЭЭИ НАН Украины, 2010. – С. 481–493.

⁵⁰ Основи землевпорядкування / В.М. Кривов, Р.В. Тизенко, І.П. Гетманьчик; В.М. Кривов. – К. : «Урожай», 2009. – 322 с.

⁵¹ Про експертну грошову оцінку земельних ділянок [Електронний ресурс] / Постанова Кабінету Міністрів України від 11.10.2002 р. №1531. – Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/>



Рис. 5. Інформаційно-методична схема підготовки земель для створення екологічно-чистих масивів

Примітка: розроблено автором на основі [49]

– Проведення на основі кадастрової бази агроекологічних даних і великомасштабних карт землеустрою новостворених землеволодінь і землекористувань.

- Проведення обов'язкових заходів із відтворення земельних масивів.

2. Техніко-технологічних:

– Визначення за допомогою рослин-індикаторів ступеня забруднення територій та проведення класифікації забруднення землекористувань.

– Впровадження захисних заходів земельних масивів, в т.ч. промивки ґрунту.

3. Інституціональних.

– Розробки детальної класифікації екологічно чистих земель залежно від їх якісних характеристик.

– Розроблення державної програми по відновленню земель.

4. Економічних.

– Зменшення фіксованого земельного податку з метою використання грошових коштів для відтворення, поліпшення та рекультивації земель тощо.

– Введення спрощеної системи оподаткування для підприємств органічного землеробства замість підтвердження організаціями своєї результативності протягом 4-х кварталів [52].

– Заміщення виплати податку на прибуток на підвищення заробітної плати робітникам фермерських господарств, що дозволить підвищити занятість населенням (податок на заробітну платню) і якість роботи.

На теперішній час на території нашої держави відсутні абсолютно еколого безпечні території. Земельні масиви підпадають під вплив як місцевих джерел забруднення так транскордонного перенесення поллютантів.

Екологічно чисті землі характеризуються збереженням природної родючості ґрунту та високою продуктивністю, їх можна віднести до різновиду особливо цінних земель.

⁵² Примітка: Відповідно до ст.12 Закону України «Про фермерське господарство» від 19.06.2003 р. №973-IV: «при використанні земельної ділянки для ведення фермерського господарства таке господарство може перебувати як на загальній системі оподаткування зі сплатою всіх установлених податків і зборів, так і на спрощеній системі оподаткування, при якій сплата окремих податків і зборів замінюється внесенням фіксованого сільськогосподарського податку».

Створення екологічно чистих земельних масивів дозволить зменшити техногенну навантаженість на ґрунти, знизить забруднення викликане діяльністю сільськогосподарських підприємств, забезпечить здорову продукцією та життям майбутні покоління, сприятиме збереженню біорізноманіття.

Формування екологічно безпечних земельних масивів потребує детального аналізу критеріїв щодо оцінки землекористувань. Такими критеріями є відсутність забруднення ґрунтового покриву, напрямок схилу, рельєф місцевості, ґрунтова глибина, текстура, дренаж і материнська порода, рослинність.

Як було проаналізовано виходячи з статистичних даних, на сучасному етапі земельні масиви незадовільного стану збільшуються. Також розподіл земельних ресурсів за їх господарським використанням, не має достатньої екологічної та економічної стабільності.

Щоб підготувати підстави для створення екологічно чистих територій, необхідно приділити увагу заходам поліпшення землекористувань нашої країни. Для переведення земельних масивів в екологічно чисті необхідно проведення заходів на державному, регіональному і локальному рівнях стосовно їх трансформації у відповідність із місцевими агроекологічними характеристиками кожної окремої території.

2.4. Екологічний аспект створення стабільної території

Роздільського державного гірничо-хімічного підприємства «Сірка»

Рациональне використання земельно-ресурсного потенціалу – важлива проблема народногосподарського значення, яка потребує термінового вирішення, оскільки земля є основним засобом агропромислового виробництва.

Інтенсивне використання земельних ресурсів зумовлене тим, що

земля є єдиною основою життя та праці людини, загальним предметом праці, засобом виробництва і знаряддям праці. Тому важливим сьогодні є дослідження стану земельних ресурсів регіону, особливостей їх трансформації, виявлення деградації та наукове обґрунтування шляхів оптимізації та раціоналізації землекористування. Дослідження кількісних і якісних характеристик земельних ресурсів дасть можливість встановити виявити реальний їх стан [53].

Для нашої держави на поточному етапі розвитку та в її найближчому майбутньому значну і все зростаючу роль буде мати проблема закриття гірничих підприємств та трансформації техногенних ландшафтів у природний стан, наскільки це можливо з точки зору технічних, технологічних, економічних умов в контексті вирішення пріоритетних екологічних проблем. Значна кількість гірничопромислових комплексів або вже реалізувала свій економічно доцільний ресурсний резерв корисних копалин, або потребують нової методологічної основи з точки зору реалізації екологічної безпеки довкілля. В Західному регіоні України в найближчі роки буде послідовно ліквідовано вугільні шахти Львівсько-Волинського басейну, соляні рудники та кар'єри Прикарпаття, сірчані кар'єри, отже є необхідність визначення основних оптимізаційних заходів щодо керованого контролю станом довкілля після завершення гірничодобувної діяльності та ліквідації гірничопромислового комплексу. Головним і загальним недоліком існуючих досліджень є недостатня реалізація системного підходу в науковому вирішенні гірничо-екологічних завдань [54, 55].

⁵³ Черлінка Т.П. Екологічні проблеми агроресурсів Тернопільської області / Т.П. Черлінка, В.М. Чайка // II-ий Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю, Вінниця, 23-26 вересня 2009 р. – Вінниця, 2011. – Том. 2. – С. 458–460.

⁵⁴ Шкіца Л.Є. Екологічна безпека гірничопромислових комплексів Західного регіону України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. техн. наук : спец. 21.06.01 «Екологічна безпека» / Л.Є. Шкіца. – Івано-Франківськ, 2006. – 36 с.

⁵⁵ Rudko G. Ecological consequences of the activity of Western Ukraine mining complexes / G. Rudko, L. Shkitsa // Rocznik AGH «Wiertnictwo Nafta Gaz». – 2002. – Т. 19/2. – Р. 415–418.

Метою даної роботи є екологічне оцінювання стану території Роздільського державного гірничо-хімічного підприємства «Сірка», антропогенного навантаження та ефективності управлінських дій зі створення екологічно стабільних територій.

Одним із важливих чинників оцінювання існуючого використання земель є показник екологічної стабільності території. Рівень екологічної стабільності конкретної території земельно-господарських структур зумовлює прийняття управлінських і проектних рішень щодо раціонального використання та охорони земель, впливає на розроблення стратегії розвитку сільських територій. Тому проблема одержання достовірної її оцінки на всіх рівнях (від земельного угіддя до території місцевих рад, районів, областей у цілому) є актуальною і вимагає свого вирішення.

Для оцінювання впливу складу угідь на екологічну стабільність території запропоновано таку систему екологічних показників [56]:

- коефіцієнт екологічної стабільності території (землекористування);
- індекс продуктивності агроландшафтів;
- коефіцієнт антропогенного навантаження.

Роздільське державне гірничо-хімічне підприємство належить до нестабільних територій. Загальна площа землекористування Роздільського державного гірничо-хімічного підприємства «Сірка» на 01.01.2015 р. становить 1816,24 га (рис. 1), зокрема:

- у Миколаївському районі – 967 га, в тому числі:
 - а) на території Крупської сільської ради – 47,0 га;
 - б) на території Березинської сільської ради – 545,0 га;
 - с) на території Роздільської селищної ради – 245,4 га;
 - д) на території Берездівецької сільської ради – 130,0 га;
- у Жидачівському районі – 30,3 га;
- у м. Новий Розділ – 818,5 га.

⁵⁶ Третьяк А.М. Методичні рекомендації оцінки екологічної стабільності агроландшафтів та сільськогосподарського землекористування / А.М. Третьяк, М.І. Шквир. – К. : Ін-т землеустрою УААН, 2001. – 15 с.



Рис. 1. Космознімок території Роздільського державного гірничо-хімічного підприємства «Сірка»

Джерело: авторські дослідження

На цій території знаходиться:

- приблизно 60 млн т відходів збагачення сірчаних руд;
- 3045,4 тис. т фосфогіпсу;
- 1,5 млн м³ закислених вод;
- 17,195 тис. т модифікатора типу «МГ», виготовленого з нейтралізованих гудронних залишків та котлових залишків ангідриду малеїнової кислоти;
- тисячі тонн залишків некондиційної сірки та інші хімікати;
- тисячі гектарів порушених гірничими роботами земель, які не використовуються;
- руїни будівель, які вже ніколи не можна використати для нових виробництв та інше.

Порушені землі території підприємства негативно впливають і на сусідні сільськогосподарські угіддя.

Основною діяльністю РДГХП «Сірка» є виконання природоохоронних робіт згідно проекту «Ліквідація сірчаних кар'єрів та відновлення екологічної рівноваги і ландшафту в зоні діяльності

Роздільського ДГХП «Сірка», розробленого ВАТ «Гірхімпром», який в 2003 р. пройшов комплексну експертизу Укрінвестекспертизи.

Впродовж 2014–2015 рр. проводили рекультивацію (реконструкцію) порушених гірничими роботами земель на площі 46,40 га в зоні діяльності Роздільського державного гірничо-хімічного підприємства «Сірка».

До 2021 р. законсервовано порушені землі Роздільського ДГХП «Сірка», зайняті під кар'єрним полем, зовнішніми відвалами розкривних порід та хвостосховищами, ставками відстійниками, загальною площею 1640,1 га. Впродовж періоду консервації земель (2011–2021 рр.) поставлено завдання виконати повний комплекс робіт проекту з підтримки екологічної рівноваги, рекультивацію цих земель та передачу їх місцевим радам для використання за призначенням [57].

Промислові підприємства України викидають в біосферу велику кількість шкідливих речовин, серед яких важливими негативними чинниками є важкі метали.

Незважаючи на велику кількість накопичених відходів техногенного походження, що містять важкі метали, і віднесення їх до першого класу небезпеки, дотепер практично відсутні методи прогнозування забруднення ними навколишнього середовища, моделювання процесів міграції солей на їх основі, існує дуже мало інформації про взаємодію цих сполук з навколишнім природним середовищем [58].

Використовуючи рентгенофлуоресцентний метод (за допомогою аналізатора EXPERT 3L) визначено якісний і кількісний склад металів у пробах ґрунту, відібраних на території Роздільського державного гірничо-хімічного підприємства «Сірка». Призначення аналізатора EXPERT 3L –

⁵⁷ Про консервацію земель Роздільського ДГХП «Сірка»: Розпорядження голови Миколаївської районної державної адміністрації від 25.01.2012 р. № 44 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://mykolaiv-rda.lviv.ua/dokumentir-da/rozporjadzhennja/item/2693-№-44-pro-konservatsiyu-zemel-rozdil'skogo-dghp-sirka.html>.

⁵⁸ Трунова І.О. Екологічна оцінка стану забруднення ґрунтів району відвалу фосфогіпсу ВАТ «Сумхімпром» важкими металами / І.О. Трунова // Вісн. Сумськ. держ. унів. Сер. Технічні науки. – 2006. – № 5 (89). – С. 135–138

вимірювання масової частки (%) основних хімічних елементів методом рентгенофлуоресцентного аналізу. Діапазон вимірюваних хімічних елементів (діапазон контролю): від Натрію до Урану [59].

Відібрано проби фосфогіпсу в різних місцях, а також проби ґрунту, який знаходиться від звалища фосфогіпсу на різних відстанях: 1 м, 5 м, 10 м, 20 м. У ґрунті, розташованому біля відвалу фосфогіпсу присутні такі метали (дані за 2015 р.): Цинк (0,014%), Арсен (0,003%) – входять до I класу небезпечності важких металів (дуже небезпечні); Нікель (0,008%), Купрум (0,005%) – входять до II класу небезпечності важких металів (помірно небезпечні); Ферум (2,009%), Манган (0,076%) – входять до III класу небезпечності важких металів (мало небезпечні); Силіцій (4,171%), Сульфур (34,629%), Кальцій (56,504%), Титан (0,414%), Стронцій (1,845%), Ітрій (0,011%), Церій (0,298%), Рубідій (0,004%), Ніобій (0,002%), Родій (0,005%).

У даних за 2013 р. спостерігається перевищення Фосфору (P) у 8,25 разів (табл. 1).

1. Проба ґрунту, розташованого біля відвалу фосфогіпсу, 2013 р.

№ з/п	Показник	Одиниці вимірювання	ГДК чи фон	Результат вимірювання	Перевищення
1	Кадмій	мг/кг	0,68	0,51	
2	Кобальт	мг/кг	5	3,44	
3	Мідь	мг/кг	3	2,01	
4	Нікель	мг/кг	4	0,97	
5	Свинець	мг/кг	6	5,16	
6	Фосфор, у перерахунку на P ₂ O ₅	мг/кг	31,08	256,44	8,25
7	Хром	мг/кг	6	1,35	
8	Цинк	мг/кг	23	16,78	

Джерело: авторські дослідження

На рис. 2 показано залежність вмісту Стронцію в ґрунті біля відвалу фосфогіпсу від відстані. Із збільшенням відстані зменшується кількість Стронцію в ґрунті – з 2,353 до 0,231 масових часток, відсотки.

⁵⁹ Паспорт аналізатора елементного складу EXPERT 3L. Технічний опис. – Київ, 2008.

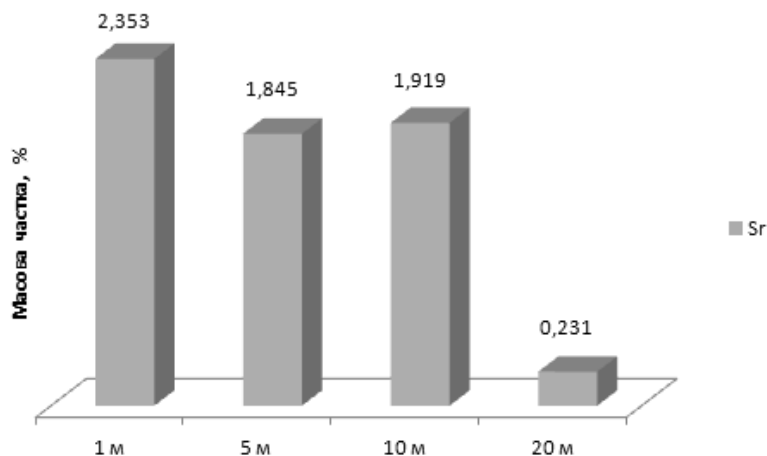


Рис. 2. Поширення Стронцію в ґрунті, %

Джерело: авторські дослідження

Вміст Стронцію у фосфогіпсі зазвичай може складати понад 2%. За наявності фосфогіпсу в ґрунті рослина поглинає Стронцій швидше, ніж Кальцій. Однак гіпс (із фосфогіпсу) перешкоджає переходу Стронцію з ґрунту до рослинного організму. Отже, сполуки Кальцію можуть широко використовуватись для зниження вмісту Стронцію в рослинах. При надходженні в навколишнє середовище, Стронцій входить, разом із Кальцієм, у катіонно-обмінні процеси, що відбуваються у рослинах, тваринах і людини. Стронцій як аналог Кальцію заміщає його в організмах, порушуючи цим звичайний хід обміну речовин.

На такій самій відстані, як від відвалу фосфогіпсу, відібрано проби ґрунту біля майданчика з модифікатором типу «МГ», виготовленого з гудронних залишків. Елементний склад проби ґрунту показано на рис. 3 – рис. 6. Спостерігається присутність таких небезпечних важких металів: свинець, марганець, залізо, стронцій, цинк.

Надлишкова кількість важких металів у ґрунтах – це дуже небезпечний екологічний чинник, дія якого посилюється через проникнення сполук важких металів в ґрунтові води, накопичення в організмах рослин, негативний вплив на ґрунтові організми та вирощування екологічно небезпечної продукції [60].

⁶⁰ Якість ґрунтів та сучасні стратегії удобрення / за ред. Д. Мельничука, Дж. Кофман, М. Городнього. – К. : Арістей, 2004. – 448 с.

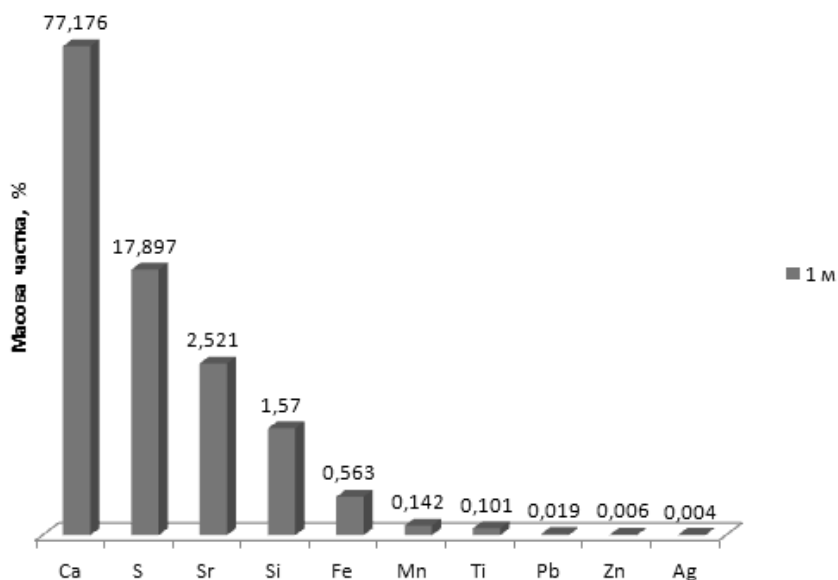


Рис. 3. Елементний склад проби ґрунту на відстані 1 м від майданчика з гудронами

Джерело: авторські дослідження

Відомо, що ГДК (гранично допустима концентрація) свинцю в ґрунті становить 30 мг/кг, тобто 0,003%. У пробах спостерігається перевищення ГДК свинцю: на відстані 1 м – у 6,3 рази, на відстані 5 м – в 3 рази, на відстані 10 м – у 2,3 рази, 20 м – у 3 рази.

ГДК стронцію в ґрунті – 1000 мг/кг (0,1%). Вміст стронцію перевищує ГДК в ґрунті приблизно в 25 разів у відібраних пробах.

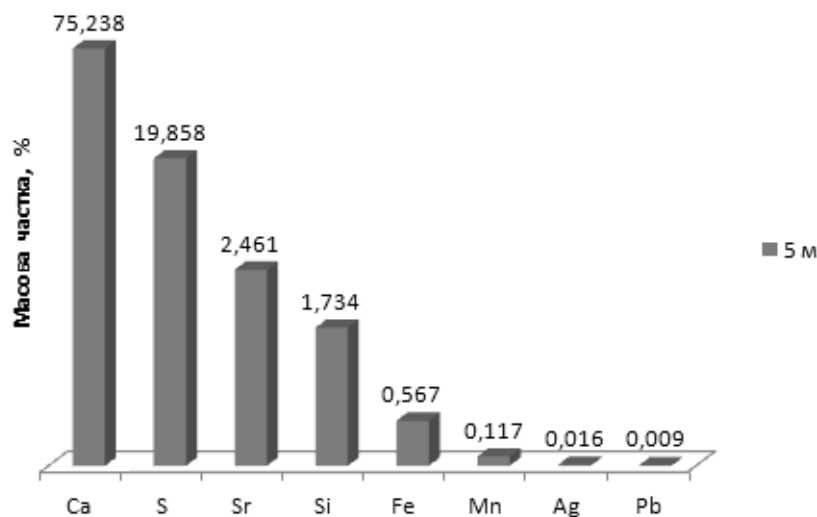


Рис. 4. Елементний склад проби ґрунту на відстані 5 м від майданчика з гудронами, %

Джерело: авторські дослідження

Значення ГДК для марганцю в ґрунтах становить 1500 мг/кг (0,15%).
Вміст його в пробах ґрунту дуже близька до ГДК.

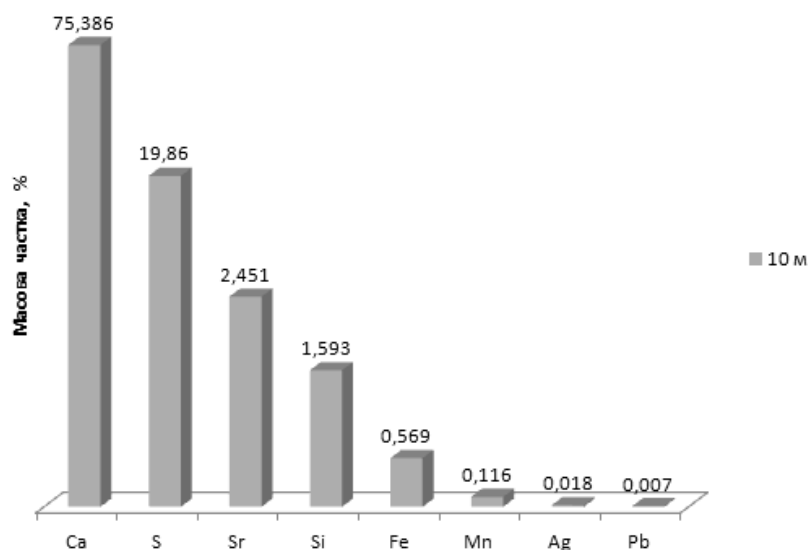


Рис. 5. Елементний склад проби ґрунту на відстані 10 м від майданчика з гудронами, %

Джерело: авторські дослідження

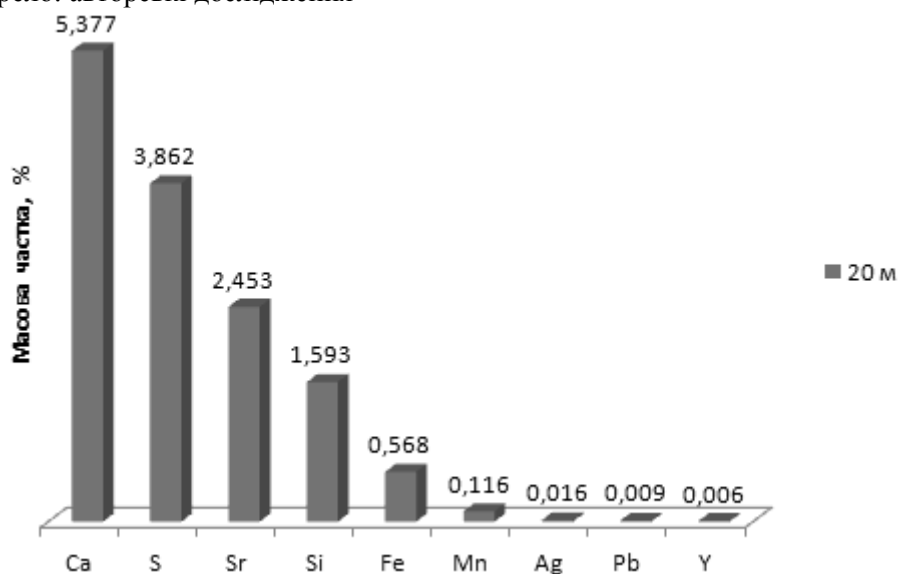


Рис. 6. Елементний склад проби ґрунту на відстані 20 м від майданчика з гудронами, %

Джерело: авторські дослідження

За даними Національного центру Інституту ґрунтознавства і агрохімії, нині близько 20% території України забруднено важкими металами, що негативно позначається на екологічному стані довкілля [61].

⁶¹ Ходаківська О.В. Екологізація сільськогосподарських земель: сучасний вимив та перспективи розвитку / О.В. Ходаківська // Економіка АПК. – 2011. – № 10. – С. 23–29.

Зважаючи на значимість негативного впливу важких металів для екологічного стану та родючості ґрунтів, якості сільськогосподарської продукції, умов існування біоти і здоров'я людини, потрібно, з одного боку, поліпшувати контроль за їх надходженням в екосистеми, а з іншого – удосконалювати технології промислового виробництва для зменшення викидів у навколишнє середовище небезпечних речовин, зокрема важких металів [62]. Також потрібно зменшити їх присутність їх в ґрунтах.

Ще однією проблемою екологічної нестабільності території підприємства «Сірка» є присутність багатотоннажних відходів. Щоб підвищити екологічну стабільність території потрібно трансформувати необхідні види угідь у екологічно стабільніші. І, в першу чергу, потрібно утилізувати або переробити багатотоннажні відходи на території підприємства.

Фосфогіпс належить до IV класу небезпечності речовин (малонебезпечні). Але у великих об'ємах він становить значну загрозу для довкілля.

Нині питання утилізації фосфогіпсу є однією із важливих науково-технічних проблем. Рішення цієї проблеми в багатьох випадках є лімітуючим чинником під час будівництва нових підприємств і розширення існуючих. І в нашій країні, і за кордоном інтенсивно ведуться дослідження з вишукування економічних та екологічно чистих шляхів утилізації фосфогіпсу та його використання. Переробка фосфогіпсу є не тільки інженерною або науковою проблемою, але і економічною, і політичною проблемою [63]. Перспективним і актуальним напрямком досліджень для України є розроблення заходів захисту ґрунтів від негативного впливу токсичних сполук, що містяться у відвалах [64].

⁶² Клименко Л.П. Техноекологія : навч. посібник / Л.П. Клименко. – К. : ВД Професіонал, 2000. – 540 с.

⁶³ Tayibi H. Environmental impact and management of phosphogypsum / H. Tayibi, M. Choura, F.A. Lopez, F.J. Alguacil, A. Lopez-Delgado // Journal of Environmental Management. – 2009. – № 90. – P. 2377–2386.

⁶⁴ Трунова І.О. Техногенний вплив елементів кадмію та свинцю, що містяться у відвалах фосфогіпсу, на навколишнє середовище [Текст] : автореферат... к. техн. наук, спец.: 21.06.01 / І.О. Трунова. – Суми : Вид-во СумДУ, 2008. – 24 с.

Проблемі використання вторинних ресурсів, зокрема фосфогіпсу, надають велику увагу в Німеччині, США, Франції, Японії, Англії, Австрії, Бельгії, Чехії. Провідними фірмами побудовано підприємства з переробки фосфогіпсу в Югославії, Фінляндії, Норвегії, Індії, Алжирі, Мавританії, Японії, які щорічно переробляють десятки млн. тонн. Існують різні технологічні лінії з переробки фосфогіпсу і на території СНД, які значно відрізняються технологічним оформленням.

Основні напрямки використання фосфогіпсу для вторинного використання:

- у виробництві будівельних матеріалів;
- у сільському господарстві;
- в автодорожньому будівництві;
- переробка фосфогіпсу на сульфатну кислоту;
- добування різних речовин з фосфогіпсу, зокрема рідкісноземельних елементів [65, 66].

Гудрони, відходи нафтопереробки мають значну енергетичну здатність та за певних дозувань їх можна використати в цементній промисловості спільно з вапняковими відходами, що дає змогу одночасно проводити їх нейтралізацію.

Встановлено, що Роздільське державне гірничо-хімічне підприємство «Сірка» є об'єктом підвищеної екологічної небезпеки і екологічної нестабільності території. На його території знаходяться відвали виробничих відходів, що призводить до порушення екологічної рівноваги регіону. У результаті лабораторних досліджень виявлено, що із збільшенням відстані від забрудника зменшується кількість важких металів у ґрунті. Встановлено перевищення ГДК для фосфору в 8,25 разів у відібраних пробах ґрунту біля відвалу фосфогіпсу, а також

⁶⁵ Новосад П.В. Використання Роздільського фосфогіпсу у виробництві сухих будівельних сумішей / П.В. Новосад, С.В. Королько, Р.А. Солтисік // Вісн. НУ «Львівська політехніка». Теорія і практика будівництва. – 2013. – № 755. – С. 276–280.

⁶⁶ Akin, A.I. Utilization of weathered phosphogypsum as set retarder in Portland cement / A.I. Akin, S. Yesim // Cement and Concrete Research. – 2004. – № 34 (4). – P. 677–680.

максимальне перевищення ГДК для свинцю в 6,3 разів, стронцію – в 25 разів, вміст марганцю близький до ГДК у відібраних пробах ґрунту біля майданчика модифікатора типу «МГ», виготовленого з нейтралізованих гудронних залишків та котлових залишків ангідриду maleїнової кислоти.

Наведено показники, які впливають на екологічний стан довкілля. Подано основні напрямки використання фосфогіпсу для вторинного використання, що дасть змогу підвищити екологічну стабільність території Роздільського державного гірничо-хімічного підприємства «Сірка».

2.5. Вплив змін клімату на агрокліматичні умови вирощування ярого ячменю в Україні

Матеріали світової статистики показують, що сьогодні зміна клімату на планеті співпадає з періодом наростання продовольчого дефіциту в світовій спільноті. Майбутні зміни клімату є однією з найбільших проблем, що стоїть перед людством у новому столітті. Потреба в інформації про зміни клімату необхідна для того, щоб оцінити їх вплив на людину і природні системи з метою розвитку відповідних засобів адаптації і стратегії пом'якшення негативного впливу кліматичних змін на національному і навіть регіональному рівні.

Важливою ланкою проблеми зміни глобального клімату є оцінка зміни агрокліматичних умов вирощування сільськогосподарських культур та впливу цих змін на їхню продуктивність. Сільське господарство є найбільш вразливою галуззю економіки України до коливань та змін клімату. Враховуючи інерційний характер сільського господарства та залежність його ефективності від погодних умов, уже зараз необхідно прийняття своєчасних та адекватних рішень щодо складних проблем, обумовлених змінами клімату. В зв'язку з очікуваним підвищенням температури повітря Північної півкулі продовольча безпека України в значній мірі буде залежати від того, наскільки

ефективно адаптується сільське господарство до майбутніх змін клімату. Це передбачає завчасну оцінку впливу очікуваних змін клімату на агрокліматичні умови вирощування сільськогосподарських культур.

Основними інструментами, що використовуються для проектування тривалості та інтенсивності змін клімату в майбутньому є глобальні кліматичні моделі. Ці моделі розраховують майбутні кліматичні режими на основі низки сценаріїв зміни антропогенних факторів. Для кліматичних розрахунків, виконаних у рамках проекту Coupled Model Intercomparison Project Phase 5 (CMIP5) Всесвітньої програми досліджень клімату (World Climate Research Programme), використовується набір сценаріїв, а саме Репрезентативні траєкторії концентрацій (Representative Concentration Pathways – RCP).

Репрезентативні траєкторії концентрацій – це сценарії, які включають часові ряди викидів і концентрацій всього набору парникових газів, аерозолів і хімічно активних газів. В усіх сценаріях RCP атмосферна концентрація CO₂ є вищою за сьогоднішній рівень внаслідок зростання сукупних викидів CO₂ протягом XXI століття [67].

Сценарії RCP визначаються приблизною сумарною величиною радіаційного впливу до 2100 року. Для оцінки змін клімату нами були використані два сценарії: сценарій RCP4.5 – це сценарій, який передбачає стабілізацію викидів, сценарій RCP8.5 – це сценарій, який передбачає дуже високий рівень викидів парникових газів [67, 68]. Вони ґрунтуються на комбінації комплексних оціночних моделей, простих кліматичних моделей та моделей атмосферної хімії і глобального вуглецевого циклу.

Зернові культури – найважливіша група сільськогосподарських рослин, які дають зерно – основний продукт харчування людини,

⁶⁷ Climate Change 2013: The Physical Science Basis / T.F. Stocker, D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor [et al.] // Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. – Cambridge University Press, 2013. – 1535 p.

⁶⁸ Physical processes (CY23R4) / P.W. White // Technical report European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF), 2001.

сировину для багатьох галузей промисловості та корм сільськогосподарським тваринам. Урожайність їх залежить від технології вирощування, клімату, сортів та багатьох інших факторів.

Ярий ячмінь вирощують в Україні як продовольчу, кормову та технічну культуру. Проте за обсягом використання його продукції в народному господарстві він є, насамперед, однією з цінних зернофуражних культур.

Зважаючи на важливість цієї культури були досліджені умови розвитку ярого ячменю під впливом змін клімату., розрахованих за сценаріями RCP4.5 та RCP8.5

Для ярого ячменю на фоні зміни кліматичних умов за розрахунковий період з 2015 по 2050 рр. нами розглядались такі варіанти:

- базовий період (1986–2005 рр., середні багаторічні дані)
- кліматичні умови розрахункового періоду за сценарієм RCP4.5 за період 2015–2050 рр.;
- кліматичні умови періоду 2015–2050 рр. за сценарієм RCP4.5 (кліматична норма + CO₂);
- кліматичні умови розрахункового періоду за сценарієм RCP8.5 за період 2015–2050 рр.;
- кліматичні умови періоду 2015–2050 рр. за сценарієм RCP8.5 при збільшенні CO₂ в атмосфері.

Як теоретична основа для виконання розрахунків та порівняння результатів були використані розроблені А.М. Польовим моделі продукційного процесу сільськогосподарських культур: модель формування продуктивності агроєкосистеми [69] та – модель фотосинтезу зеленого листка рослини при зміні концентрації CO₂ в атмосфері [70].

Слід підкреслити, що вплив зміни клімату на формування

⁶⁹ Полевой А.Н. Теория и расчет продуктивности сельскохозяйственных культур / А.Н. Полевой. – Л. : Гидрометеиздат, 1983. – 175 с.

⁷⁰ Польовий А.М. Моделювання впливу підвищення концентрації CO₂ в атмосфері на фотосинтез зеленого листка / А.М. Польовий // Український гідрометеорологічний журнал. – 2009. – № 4. – С. 46–56.

продуктивності ярого ячменю розглядався за умов сучасної агротехніки та сучасних його сортів і гібридів в припущенні, що вони суттєво не зміняться.

Розглянемо як під впливом змін клімату будуть змінюватись дати настання фаз розвитку ярого ячменю, показники розвитку його впродовж вегетаційного періоду, агрокліматичні показники та показники фотосинтетичної продуктивності і врожай.

Аналіз порівнянь середніх багаторічних термінів сівби ярого ячменю з термінами сівби, розрахованими за сценаріями RCP4.5 та RCP8.5, показав що терміни сівби ярого ячменю розрахованими за обома сценаріями мало відрізнятимуться між собою. А в порівнянні із середніми багаторічними термінами змістяться на більш рані строки в усіх природно-кліматичних зонах України, окрім Західного Лісостепу, де вони очікуються близькими до середніх багаторічних. Відчутніші відхилення спостерігатимуться у Поліссі (8–9 днів), менші в Північному Степу (4–5 днів).

Відповідно змістяться і строки появи сходів. Вони теж будуть мало відрізнятись за різними сценаріями, але очікуються різні відхилення від середніх багаторічних по природно – кліматичних зонах. Так, в Поліссі вони будуть близькі до середніх багаторічних, в Степу – наставатимуть раніше ніж середні багаторічні на 4–5 днів, в Лісостеповій зоні – наставатимуть пізніше на 4–6 днів.

Наступні за сходами фази розвитку ярого ячменю колосіння та воскова стиглість за обома сценаріями в усіх природно-кліматичних зонах наставатимуть пізніше, ніж в базовий період. В наслідок зміни термінів настання фаз розвитку ярого ячменю зміниться і тривалість його вегетаційного періоду. Вона зросте порівняно з базовим періодом на 13–15 днів.

Під впливом змін клімату зміняться агрокліматичні умови вирощування ярого ячменю (табл. 1).

Слід відзначити, що тривалість періоду від сходів до воскової стиглості за різними сценаріями буде відмічатись тільки в Південному

Степу. Суми активних температур повітря за період з температурою вище 5°C відрізняються як по території України, так і очікувані за різними сценаріями.

1. Порівняльна характеристика агрокліматичних показників розвитку ярого ячменю в Україні

Періоди розрахунку	Настання фаз розвитку		Трива- лість періоду, дні	Сума температур за період з температу- рою вище 5 °С	Сума опадів, мм	Волого забезпеч- енність, відн.од	Урожай, ц/га
	сходи	воскова стиглість					
Полісся							
1986-2005 рр.	16.04	19.07	94	2861	211	0,95	29
Сценарій RCP4.5 до 2050 р.	8.04	25.07	108	2795	228	1,02	35
Сценарій RCP8.5 до 2050 р.	7.04	24.07	108	2873	228	1,07	37
Лісостеп220							
1986-2005 рр.	7.04	14.07	98	3136	220	0,96	30
Сценарій RCP4.5 до 2050 р.	7.04	25.07	109	2847	214	1,08	43
Сценарій RCP8.5 до 2050 р.	7.04	25.07	109	2901	227	1,16	45
Північний Степ							
1986-2005 рр.	7.04	7.07	91	3356	133	0,78	19
Сценарій RCP4.5 до 2050 р.	3.04	14.07	102	3325	132	0,88	34
Сценарій RCP8.5 до 2050 р.	2.04	10.07	99	3380	134	0,92	41
Південний Степ							
1986-2005 рр.	29.03	30.06	93	3690	120	0,62	26
Сценарій RCP4.5 до 2050 р.	26.03	2.07	98	3683	107	0,59	29
Сценарій RCP8.5 до 2050 р.	21.03	3.07	103	3798	121	0,48	36

Джерело: авторські дослідження

В разі реалізації будь-якого сценарію в Поліссі і Північному Степу суми температур вище 5°C залишаться майже на рівні середніх багаторічних і становитимуть відповідно 2800 та 3330°C. В Південному Степу за сценарієм RCP4.5 суми температур очікуються на рівні середніх багаторічних значень – 3690 °C, а за сценарієм RCP8.5 – вищими на 100 °C.

Сума опадів за вегетаційний період у Поліссі за обома сценаріями зросте на 8 % в порівнянні з середньою багаторічною. В Лісостеповій зоні і в Південному Степу за сценарієм RCP4.5 очікується зменшення суми опадів на 11 %. За сценарієм RCP8.5 сума опадів в цих зонах очікується на рівні кліматичної норми.

Вологозабезпеченість посівів за розрахунками по обох сценаріях зросте в Поліссі, Лісостепу та Північному Степу. Збільшення вологозабезпеченості території сприятиме підвищенню врожаїв ярого ячменю в цих зонах до 41–45 ц/га.

В Південному Степу вологозабезпеченість зменшиться, особливо за розрахунками за сценарієм RCP8.5 і саме тому в цій зоні очікується найменше підвищення врожаю.

Зміни агрокліматичних умов спричинять зміну показників фотосинтетичної діяльності посівів ярого ячменю, що обумовить рівень його урожайності. Такими показниками будуть розміри фотосинтезуючої площі та фотосинтетичний потенціал посівів, кількісні показники приростів рослинної біомаси на одиницю площі, чиста продуктивність фотосинтезу (ефективність процесу фотосинтезу на одиницю площі листової поверхні), урожай загальної біомаси посівів та урожай біомаси зерна, коефіцієнт господарської ефективності, який показує долю врожаю господарсько-цінної частини врожаю в загальному врожаї біомаси посівів.

Розглянемо розподіл цих показників у ґрунтово-кліматичних зонах України при зміні кліматичних умов за сценаріями RCP4.5 та RCP8.5 в

порівнянні з показниками фотосинтетичної продуктивності ярого ячменю, які розраховані за середніми багаторічними даними (табл. 2).

2. Порівняння показників фотосинтетичної продуктивності ярого ячменю

Період	Варіант	Площа листя м ² /м ²	Чиста продуктивність фотосинтезу, г/м ²	Суха біомаса, г/м ²	Фотосин- тетичний потенціал, м ² /м ²	Урожай, ц/га
Полісся						
1986- 2005 рр.	Базовий	1,62	81	454	79	29
RCP4.5	Клімат	1,99	77	568	101	35
	Клімат + CO ₂	2,09	79	605	106	37
RCP8.5	Клімат	1,87	84	594	100	37
	Клімат + CO ₂	2,00	86	647	106	41
Лісостеп						
1986- 2005 рр.	Базовий	1,52	88	439	74	30
RCP4.5	Клімат	2,31	86	692	116	43
	Клімат + CO ₂	2,44	88	739	121	46
RCP8.5	Клімат	2,16	94	712	112	45
	Клімат + CO ₂	2,32	96	777	119	49
Північний Степ						
1986- 2005 рр.	Базовий	1,44	83	334	65	19
RCP4.5	Клімат	1,96	95	563	90	34
	Клімат + CO ₂	2,08	97	600	93	36
RCP8.5	Клімат	2,34	100	677	104	41
	Клімат + CO ₂	2,51	102	736	110	45
Південний Степ						
1986- 2005 рр.	Базовий	2,66	89	499	114	26
RCP4.5	Клімат	2,92	90	576	127	29
	Клімат + CO ₂	3,08	91	617	133	31
RCP8.5	Клімат	3,42	100	714	137	36
	Клімат + CO ₂	3,69	102	778	150	39

Джерело: авторські дослідження

Як видно із табл. 2 значення всіх показників продуктивності рослин в усіх агрокліматичних зонах України підвищуються в середньому на 13–38 % в разі реалізації будь-якого сценарію. Особливо помітне

підвищення показників продуктивності ярого ячменю при розрахунках за варіантом «клімат + CO₂» за обома сценаріями в Лісостеповій зоні. Підвищення показників продуктивності сприятиме підвищенню врожаю ярого ячменю до 46–49 ц/га.

Недостатнє вологозабезпечення в Південному Степу не сприятиме підвищенню продуктивності рослин. У разі відсутності зрошення в Південному Степу слід зменшити посівні площі під ярим ячменем і збільшити їх в Поліссі, Лісостеповій зонах та в зоні Північного Степу.

В цілому можна сказати, що за обома сценаріями в усіх зонах очікується зміна агрокліматичних умов росту, розвитку та формування продуктивності ярого ячменю по території України. Оцінка коливань його урожайності показала, що при зміні клімату за сценаріями RCP4.5 та RCP8.5 складуться сприятливі умови для вирощування ярого ячменю в Поліссі, Лісостеповій зоні та зоні Північного Степу. В Південному Степу для отримання високих і сталих врожаїв необхідно поширювати площі зрошуваних земель. При чому за реалізації сценарію RCP8.5 умови будуть сприятливішими, ніж за реалізації сценарію RCP4.5.

2.6. Моніторинг екологічної стабільності територій за критерієм еколого-стабілізуючих угідь

Трансформація земельних відносин, яка виражається у реструктуризації сільськогосподарських підприємств, негативно впливає на стан довкілля, посилюється дія деградаційних процесів, особливо ерозії земель, що в кінцевому результаті призводить до зниження продуктивності використання земельних ресурсів і погіршення стану навколишнього середовища.

Екологічна незбалансованість структури земельного фонду України не тільки знижує ефективність використання та охорони земель, а й природну здатність відновлення родючості ґрунтів та функціонування агроландшафтів.

З іншого боку, успішне функціонування та розвиток підприємств аграрної сфери в значній мірі залежить від рівня їх ресурсного забезпечення. Вирішальна роль при цьому належить землі, яка є не лише природним ресурсом, а й матеріальною основою життєдіяльності українського суспільства. На основі використання земельних ресурсів формується продовольча, виробнича, експортна, природно-ресурсна та інфраструктурна складові збалансованого соціально-економічного розвитку країни [71].

Земля традиційно є основним засобом сільськогосподарського виробництва й найціннішим багатством нашої держави. Земельний фонд України складає 5,7 % території всієї Європи й становить 60354,8 тис. га, а за площею сільськогосподарських угідь та ріллі Україна посідає перше місце в Європі. Водночас, володіючи таким масштабним земельним фондом найбагатших у світі чорноземів, які, за різними оцінками науковців, здатні забезпечити продовольством 250–320 млн людей, Україна не може гарантувати навіть власну продовольчу безпеку [72]. Нині в Україні зруйновано водою біля 10,2 млн га, дефльовано – 5,0 млн га, площа ерозійно небезпечних ґрунтів досягла 17,0 млн га. Дегуміфікацією охоплено 39 млн га сільськогосподарських угідь. За сторічний період аграрного виробництва вміст гумусу знизився від 4,2 до сучасного середнього рівня – 3,1 % [73].

Таким чином з позиції забезпечення екологічної стабільності агроландшафтів України є проблеми загальної агрофізичної деградації ґрунтів, висока розораність сільськогосподарських угідь і, як наслідок,

⁷¹ Шевелюк О.О. Земельно-ресурсний потенціал та особливості його формування і використання в сучасних умовах господарювання [Електронний ресурс] / О.О. Шевелюк. – Режим доступу : http://www.nbuv.gov.ua/portal/chem_biol/nvnau/2010_154_3/10soo.pdf.

⁷² Аграрний сектор економіки України (стан і перспективи розвитку) / [М.В. Присяжнюк, М.В. Зубець, П.Т. Каблук та ін.]; за ред. М.В. Присяжнюка, М.В. Зубця, П.Т. Саблука, В.Я. Месель-Веселяка, М.М. Федорова. – К. : ННЦ ІАЕ, 2011. – 1008 с.

⁷³ Дмитренко В.П. Плодородие почвы и плодотворность климата – научные основания оценки и использования земли в сельском хозяйстве Украины [Текст] / В.П. Дмитренко // Проблемы использования земли в условиях реформирования сельскохозяйственного производства и проведения земельной реформы. Тезисы докладов Междунар. научно-практич. конфер., 8–9 июня 1995 г. – Киев – Чабаны, 1995. – С. 112–113.

зниження природного ресурсного потенціалу регіону. Така ж динаміка змін характерна і для Вінниччини, як потужного аграрного регіону, який по виробництву багатьох видів сільськогосподарської продукції входить в десятку кращих по Україні.

Поряд з цим, на нашу думку, кожна область України потребує власної оцінки раціонального землекористування та шляхів оптимізації агроландшафтів. Це дасть можливість намітити стратегічні завдання оптимізації агропромислового виробництва регіону на довгострокову і сталу перспективу. Обґрунтування значимості появлених завдань та їх вирішення започатковано в працях Ю.П. Манько, В.В. Медведєва, А.Г. Тараріко, І.А. Шувара, В.П. Гудзя, В.Ф. Петриченка, В.Ф. Сайка, І.Д. Примака. В працях цих авторів окреслено принципи екологічно-збалансованого землекористування з метою максимального збереження потенціалу родючості ґрунтів та їх максимально ефективного використання.

Формування екологічно стійких ландшафтів потребує визначення оптимального співвідношення природних і змінених господарською діяльністю угідь. У працях В. В. Докучаєва наголошується, що головну роль у підтриманні екологічної стабільності агроландшафтів повинна відігравати природна рослинність. Екологічну оцінку сільськогосподарських ландшафтів можна визначити за співвідношенням ріллі (Р) до сумарної площі еколого-стабілізуючих угідь (ЕСУ – ліси, луки, пасовища, болота, водні об'єкти). Ступінь порушення екологічної рівноваги в реальному співвідношенні Р:ЕСУ визначають за допомогою модифікованої шкали (табл. 1) [74].

У порівнянні рекомендованого (оптимального) для вододілів співвідношення ріллі, лісових, природних кормових та водних угідь (30:30:19:20) впливає очевидність катастрофічного з екологічної точки

⁷⁴ Писаренко П.В. Оцінка екологічного стану сільськогосподарських угідь Полтавської області / П.В. Писаренко, О.О. Ласло // Вісн. Полтав. держ. аграр. академії. – Полтава, 2009. – № 2. – С.23–26.

зору структурно-функціонального стану сучасних агроландшафтів [75].
Ідеальною є ситуація, коли на 1 га ріллі припадає 1,6 га природних кормових угідь та 3,5 га лісу [75].

1. Модифікована шкала для оцінки екологічного стану агроландшафтів

Тип агроландшафтної території	Питома вага угідь, % до їх сумарної площі		Екологічний стан
	Р	ЕСУ	
0	< 20	> 80	оптимальний
I	20–37	80–63	добрий
II	37–54	63–46	задовільний
III	54–70	46–30	незадовільний
IV	> 70	< 30	критичний

Джерело: дані [4]

Вказане співвідношення для України воно має становити 1:1,6:3,6 відповідно. Але насправді це співвідношення становить – 1:0,23:0,3, що свідчить про значне погіршення екологічного стану агроландшафтів України: у Поліссі він середньопогіршений, у Лісостепу – сильнопогіршений із наближенням до катастрофічного, у Степу – катастрофічний (табл. 2, 3).

2. Стан захищеності ріллі Вінниччини за співвідношенням угідь

Угіддя	Співвідношення угідь			
	теоретичне		фактичне	
	ідеальне	оптимальне	Україна	Вінниччина
Рілля	1,0	1,0	1,0	1,0
Природні кормові	1,6	0,6	0,23	0,14
Ліси	3,5	1,0	0,30	0,22
Вода і болота	-	0,7	0,11	0,04

Джерело: дані [76, 77]

⁷⁵ Агроекологічний моніторинг та паспортизація сільськогосподарських земель : за ред. В.П. Патики. – К. – 2002. – 296 с.

⁷⁶ Екологічні проблеми землеробства: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закладів / І.Д. Примак [та ін.]; за ред. І.Д. Примака [Текст]. – К. : ЦУЛ, 2010. - 455 с.

⁷⁷ Статистичний щорічник Вінниччини 2012 [Текст] : за ред. С.С. Ігнатова. – Вінниця, 2013. – 624 с.

3. Екологічні коефіцієнти збалансованості територіальної структури за зонами України

Зона	Коефіцієнт екологічної стабільності територій	Коефіцієнт антропогенного навантаження на територію
Степова	0,30 – екологічно незбалансована	3,7 – високе навантаження
Лісостепова	0,38 – нестійка вразлива	3,3 – помірне
Поліська	0,55 – середньозбалансована	2,8 – відносно низьке
Карпатська	0,68 – екологічно збалансована	2,3 – низьке

Джерело: дані [78]

Слід зауважити, що еколого-стабілізуючі угіддя (ЕСУ) входять у розрахунок агроекологічного стану агроландшафтів, який розраховується як середньовиважена величина вихідних показників за формулою (1):

$$I = \frac{Ak_1 + \ddot{A}k_2 + Ck_3}{k_1 + k_2 + k_3}, \quad (1)$$

де I – інтегральний показник агроекологічного стану земель, бал;

Б – показник еколого-агрохімічного стану ґрунтів, бал;

Д – індекс деградованості ґрунтового покриву, бал;

С – співвідношення орних земель (ріллі) до екологічно стабілізуючих угідь (ЕСУ), бал;

$k_1 - k_3$ – коефіцієнт вагомості показників (Б = 3, Д = 2, С = 1).

Відповідно до вказаного коефіцієнту агроландшафти можна розділити на оціночні градації за загальним характером екологічної стабільності території як в розрізі України в цілому, так і в розрізі окремих регіонів та областей (табл. 4).

Наведені дані свідчать про вкрай розбалансоване в екологічному плані співвідношення між основними типами угідь, що підтверджуються також результатами досліджень Інституту землевпорядкування УААН, зокрема, академіком Л.Я. Новаківським, який вважає, що в даний час розораність територій, наприклад, у зоні мішаних лісів, у 1,5–2 рази вища, а питома вага природних кормових угідь у 2 рази нижча за норматив.

⁷⁸ Попова О.Л. Екодіагностика природо-господарської організації території України: агроландшафтний аспект [Електронний ресурс] / О.Л. Попова. – Режим доступу : http://eip.org.ua/docs/EP_12_3_92_uk.pdf.

4. Шкала для оцінки стану агроландшафтів за комплексним показником

Бал	Співвідношення рілля: ЕСУ, %	Еколого-агрохімічний стан земель, бал бонітету	Деградованість ґрунтового покриву, інтегральний індекс	Агроекологічний стан
1	<20:>80	61 – 70	<1,4	Добрий
2	20 – 36:64:80	51 – 60	1,4 – 1,7	Задовільний
3	37 – 55:45:63	41 – 50	1,8 – 2,1	Незадовільний
4	56 – 70:30:44	31 – 40	2,2 – 2,5	Критичний
5	>70:<30	21 – 30	> 2,5	Кризовий
Шкала для оцінювання агроекологічного стану агроландшафтів				
Бал	Інтегральний показник, бал	Агроекологічний стан агроландшафтів	Агроекологічне зонування території	
1	1,0 – 1,7	Добрий	Зона економічно доцільного використання земель	
2	1,8 – 2,5	Задовільний		
3	2,6 – 3,3	Незадовільний	Зона використання земель у режимі збереження	
4	3,4 – 4,2	Критичний	Зона екологічно адаптованого використання земель	
5	4,3 – 5,0	Кризовий	Зона використання земель у режимі відновлення	

Джерело: дані [76]

Вчені Інституту ґрунтознавства та агрохімії ім. А.Н. Соколовського запропонували вирішення проблеми оптимізації складу і структури земельного фонду через поняття ентропії де агроландшафт розглядається як самоорганізована система де рілля є дестабілізуючим, а сінокоси, пасовища, ліси – стабілізуючими факторами агроландшафту [79]. Стабілізуюча характеристика вказаних угідь підтверджується цілим рядом досліджень та представлена в табл. 5.

Результати досліджень окремих авторів як вказує В.І. Вороненко [79] дозволили сформулювати висновок про необхідність зменшення площі розораних українських земель на 10 млн га. Аналогічні пропозиції

⁷⁹ Вороненко В.І. Науково-методичні підходи до оптимізації та ефективного використання земельних ресурсів / В.І. Вороненко // Електронне наукове фахове видання «Ефективна економіка». – Дніпропетровськ. – 2012 – С. 5–7.

висловлювалися й іншими дослідниками, зокрема вчені Інституту землеробства НААН запропонували зменшити рілля на 6–7 млн га, академік НААН В. Ф. Сайко – на 10 млн га, а академік НААН В.М. Трегобчук – на 8–10 млн га [76].

5. Параметри для оцінки екологічних характеристик земельних угідь

Вид угідь	Коефіцієнт екологічної стабільності угідь	Бал щодо антропогенного навантаження
Рілля	0,14	4
Сіножаті	0,62	3
Пасовища	0,68	3
Багаторічні насадження	0,43	4
Перелogi	0,70	2
Інші сільськогосподарські угіддя	0,50	3
Ліси і лісовкриті землі	1,00	1
Болота	0,79	1

Джерело: дані [78]

Ю.А. Махортовим [80] та іншими [81] на основі узагальнення досліджень з оптимізації, що проводились в Україні, було розроблено рекомендації щодо оптимізації структури земельних угідь для всіх природних зон України (табл. 6).

6. Рекомендації щодо структури землекористування для різних ґрунтово-кліматичних зон України, %

Природні зони і підзони	Рілля*	Природні кормові угіддя*	Ліси всього**	В тому числі полезахисні лісосмуги***
Полісся	40 – 50	45 – 50	36 – 37	0,5 – 1,0
Лісостеп	45 – 55	40 – 45	17 – 18	2,0 – 2,5
Північний і центральний Степ	55 – 60	36 – 40	10 – 11	2,5 – 3,0
Південний Степ	60 – 65	30 – 36	8 – 9	6,0 – 7,0

Примітки: * до площі сільгоспугідь; ** до всієї земельної території; *** до площі рілля.

Джерело: дані [80]

⁸⁰ Махортов Ю.А. Эколого-экономические проблемы использования земельных угодий: монография / Ю.А. Махортов. – Луганск : 1999. – 416 с.

⁸¹ Царик Л.П. Географічні засади формування і розвитку природоохоронних систем Поділля: концептуальні підходи, практична реалізація / Л.П. Царик – Т. : Підруч. і посіб., 2009. – 320 с.

Вказується [78], що згідно наведеної оптимізації структури земель, із сільськогосподарського користування повинно бути вилучено 9–12 млн га ріллі, причому площа пасовищ і сінокосів збільшиться на 8,5–10,5 млн га. Це дозволить зменшити розораність у державі до 35–40 % та збільшити загальну лісистість до 20 %, а полезахисну – до 4 %.

Варто зауважити, що питання створення екологічно збалансованої структури агроландшафтів залишається дискусійним. Згідно з найбільш ранніми, розробленими у провідних наукових установах (Інститутах НААН: охорони ґрунтів, ґрунтознавства і агрохімії ім. О.Н. Соколовського, землеробства тощо) рекомендаціями для цього вважалося необхідним: зменшення у названих системах частки дестабілізуючих угідь (ріллі) до 55–60 %, і збільшення стабілізуючих їх складових елементів (лісів, природних та сіяних лук, боліт) до 40–45 % [82].

За повідомленням [82] з посиланням на Й.В. Гриба та ін. [83] забезпечення екологічно збалансованого функціонування сільськогосподарських ландшафтів в умовах Лісостепу можливе при значно меншій у них площі орних земель. Для цього, за їх даними, необхідно довести співвідношення у їх структурі площ земель в обробітку, лук, лісів та урбанізованих територій до 28:30:24,3:17,7 % (або приблизно 1:1,1:0,9:0,6).

За результатами досліджень проведених на Поділлі [12 з посиланнями на 84, 85], бажаного результату можна досягти (що реальніше – авт.) при більшій частці у агроландшафтах ріллі 47,8–63,2 %, або 35–45 % ріллі, 45–58 лукопасовищних угідь та 7–10 % полезахисних лісонасаджень.

⁸² Дєдов О.В. Поліпшення екологічного стану агроландшафтів Поділля: плани і реальність / О.В. Дєдов, Ю.М. Шкатула // Збірник наукових праць ВНАУ. – 2011. – № 7 (47). – С. 97–101.

⁸³ Гриб Й.В. Відновна гідроекологія порушених річкових та озерних систем : гідрологія, гідробіологія, управління / Й.В. Гриб, М.О. Клименко, В.В. Сондак. – Рівне, 1999. – 139 с.

⁸⁴ Кіпчач Ф.Я. Екологічний стан агроландшафтів Подільського Побужжя та шляхи його оптимізації : автореф. дис. ... канд. геогр. наук : 11.00.11 / Кіпчач Федір Ясонович; Львівський національний університет ім. Івана Франка. – Львів, 2001. – 19 с.

⁸⁵ Денисик Г. Вінниччина: загальні й регіональні екологічні проблеми / Г. Денисик, О. Мудрак. – Вінниця, 2005. – 140 с.

Найширшого визнання заслуговує проект співвідношення земельних угідь у сільськогосподарських ландшафтах розроблений співробітниками наукових установ на основі багатьох інтегрованих показників. Згідно з ним площа орних земель у агроландшафтах Лісостепу повинна складати 45–55 %, лук – 40–45 % (відношення 1:0,8 – 0,9), лісистість всієї території 17–18 %, полезахисних лісосмуг 2,0–2,5 % від площі орних земель [86, 87].

Проте, О.В. Дєдов і ін. [82] зауважує, що запропоновані норми співвідношення угідь у агроландшафтах є орієнтовними і повинні бути диференційовані для кожного регіону, адміністративної одиниці і навіть окремого господарства з урахуванням місцевих ґрунтів, клімату, рельєфу та організаційно-господарських умов.

За твердженнями окремих науковців [82] та нашими власними дослідженнями – вагомим аргументом, що підтверджує доцільність збільшення площ під природними кормовими угіддями, зокрема, під травами за рахунок земель в обробітку може послужити і факт відношення площі зайнятими трав'янистими біогеоценозами до площі ріллі. У Великобританії воно досягає 1,8:1, США – 1,3:1, Румунії – 0,53:1, Польщі – 0,29:1. В Україні цей показник становить 0,26:1, а на Поділлі – лише 0,18:1. Ми вважаємо, що вказані і рекомендовані зміни створюють фундамент для ведення повноцінного ґрунтоводоохоронного землеробства в Україні та підвищення його продуктивності. Зокрема, скорочення площі ріллі сприятиме відновленню родючості земель в обробітку завдяки внесенню мінеральних та органічних добрив на значно меншу їх площу та створенню екологічно збалансованої структури сільськогосподарських ландшафтів.

Проведений нами аналіз знайшов своє відображення у результатах

⁸⁶ Дмитренко В.Л. Оптимизация структуры агроландшафтов / В.Л. Дмитренко, Ю.А. Махортов // Земледелие. – 1998. – № 3. – С. 18–19.

⁸⁷ Резолюція 2-ої Міжнародної науково-практичної конференції «Відновлення біотичного потенціалу агроєкосистем» 9 жовтня 2015 р., м. Дніпропетровськ [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://ojs.dsau.dp.ua/index.php/vestnik/article/download/681/682>.

оптимізації землекористування Вінниччини за критерієм ЕСУ [88], зокрема: розораність території становить 65,3 %, що на 10 % більше цього показника по Україні, а розораність сільськогосподарських угідь – відповідно 85,6 та 6,1 % (табл. 7).

7. Розподіл земельної площі Вінницької області (станом на 2015 р.)

Категорії земель	Площа, тис. га	Частка землі, %
Загальна територія	2649,2	100,0
Сільськогосподарські угіддя	2017,3	76,2
	1785,5*	67,4
Рілля	1729,9	65,3
	1259,0	47,5
Багаторічні насадження	4,8	1,9
Сіножаті й пасовища	237,7	9,0
	476,8	18,0
Ліси і інші лісовкриті площі	377,5	14,2
	609,3	23,0
Із них укриті лісовою рослинністю	355,1	13,4
	582,8	22,0
Забудовані землі	106,1	4,0
Відкриті заболочені землі	29,5	1,1
Відкриті землі без рослинного покриву	25,7	1,0
Інші землі	50,23	1,94
Усього земель	2606,2	98,4
Території під поверхневими водами	43,0	1,6

Примітка. Курсивом вказано оптимальні значення показника.

Джерело: власні узагальнення на підставі [89, 90]

Для досягнення оптимальних показників еколого-господарського використання землі площу ріллі на Вінниччині слід скоротити майже на 500 тис га, а площу сіножатей, пасовищ та лісів збільшити в двічі, що знаходить своє відображення і в оптимізації землекористування районів

⁸⁸ Цицюра Я.Г. Оцінка структури землекористування Вінниччини як основи ведення сталого землеробства [Електронний ресурс] / Я.Г. Цицюра. – Режим доступу : <http://vsau.vin.ua/repository/card.php?lang=uk&id=9091>.

⁸⁹ Козловський С.В. Земельно-ресурсний потенціал вінниччини: формування, використання та перспективи розвитку / С.В. Козловський, В.М. Кошельник // Збірник наукових праць ВНАУ. – Серія: Економічні науки. – 2012. – № 1 (56). – Т. 2. – С. 136–145.

⁹⁰ Погурельський С.П. Формування оптимальних співвідношень земельних угідь як основа сталого природокористування / С.П. Погурельський, А.Г. Мартин // Збірник наукових статей «III-го Всеукраїнського з'їзду екологів з міжнародною участю». – Вінниця, 2011. – Том. 2. – С. 503–505.

регіону за часткою ЕСУ (табл. 8).

8. Моделі оптимізованої структури землекористування Вінницької області

Адміністративний район	Частка орних земель, % (наявна/ <i>оптим.</i>)	Частка земель під лісами % (наявна/ <i>оптим.</i>)	Частка земель під пасовищами і сіножатями % (наявна/ <i>оптим.</i>)	Частка під багаторічними насадженнями, %	Частка природної рослинності, % (наявна/ <i>оптим.</i>)
Барський	59,7 / 45,7	16,1 / 23,0	9,5 / 16,6	4,4	33,9 / 48,0
Бершадський	73,0 / 47,0	12,4 / 22,4	11,2 / 19,2	2,3	35,6 / 50,0
Вінницький	56,1 / 43,1	17,1 / 24,1	8,6 / 19,1	2,1	32,2 / 4,0
Гайсинський	65,1 / 45,1	17,6 / 23,6	7,3 / 21,3	0,9	29,6 / 50,0
Жмеринський	58,2 / 44,2	18,4 / 24,4	11,2 / 19,2	2,3	35,6 / 50,0
Іллінецький	62,3 / 44,8	17,1 / 24,1	8,6 / 19,1	2,1	32,2 / 49,0
Калинівський	64,7 / 44,7	13,4 / 24,4	10,4 / 19,4	1,1	29,5 / 51,0
Козятинський	72,1 / 46,8	4,8 / 21,8	11,1 / 19,4	1,4	21,5 / 47,0
Крижопільський	69,9 / 46,3	14,3 / 24,3	7,1 / 20,7	1,2	24,9 / 49,0
Липовецький	76,1 / 48,0	5,3 / 22,4	9,0 / 20,0	0,9	18,5 / 47,0
Літинський	52,3 / 41,0	19,3 / 24,3	14,0 / 20,0	2,2	40,7 / 52,0
Могилів-Подільський	62,5 / 43,5	14,9 / 21,9	6,4 / 18,4	3,2	29,1 / 48,0
Муровано-Куриловецький	62,4 / 43,4	16, / 23,9	9,6 / 21,6	2,3	32,2 / 52,0
Немирівський	63,1 / 44,1	16,3 / 23,3	8,7 / 20,7	2,1	31,2 / 51,0
Оратівський	70,6 / 46,6	9,3 / 22,3	11,5 / 22,5	0,9	24,6 / 49,0
Піщанський	59,6 / 43,6	22,2 / 25,2	6,8 / 19,8	2,0	34,7 / 51,0
Погребисьенський	64,7 / 44,6	10,1 / 21,1	16,0 / 25,0	0,9	29,7 / 50,0
Теплицький	78,6 / 48,6	6,3 / 21,3	5,7 / 20,7	1,4	15,6 / 46,0
Тиврівський	67,1 / 46,0	12,6 / 22,7	10,1 / 21,1	1,8	27,1 / 48,0
Томашпільський	70,4 / 46,4	12,6 / 23,6	6,5 / 19,5	1,1	23,3 / 48,0
Тростянецький	62,0 / 43,0	19,7 / 24,7	6,7 / 20,7	1,9	31,4 / 51,0
Тульчинський	62,0 / 43,0	19,5 / 24,5	7,7 / 21,7	1,9	32,3 / 52,0
Хмільницький	68,8 / 46,3	9,0 / 21,5	10,4 / 20,4	0,9	24,9 / 48,0
Чернівецький	73,4 / 47,1	8,7 / 22,0	7,6 / 20,6	1,8	20,1 / 47,0
Чечельницький	54,6 / 42,0	25,9 / 28,5	10,7 / 20,7	1,3	40,7 / 54,0
Шаргородський	65,8 / 45,3	15,4 / 22,4	7,9 / 21,4	2,4	28,4 / 49,0
Ямпільський	69,0 / 46,0	12,5 / 22,5	5,4 / 18,4	1,9	28,2 / 52,0

Примітка. Курсивом вказано оптимальні значення показника.

Джерело: дані [91]

Таким чином, у підсумку враховуючи вітчизняний [82, 87] та

⁹¹ Царик Л.П. До проблеми оптимізації земле- та природокористування регіону [Електронний ресурс] / Л.П. Царик. – Режим доступу : esuuir.eenu.edu.ua/bitstream/123456789/1404/1/Carik.pdf.

міжнародний досвід проблематики екологічно стабільного землекористування для створення оптимальної структурно-функціональної організації агроландшафтів України необхідно обов'язково використовувати чинник ЕСУ та його співвідношення до ріллі. Виходячи з цих принципів необхідно зменшити частку ріллі з 53,9 до 40 % (24,0 млн га) та збільшити частку еколого-стабілізуючих угідь: лісів, багаторічних і захисних насаджень – з 19,1 до 25 % (15,0 млн га), сіножатей і пасовищ – з 13 до 29 % (17,6 млн га).

Для умов Вінниччини необхідно: довести площу ріллі до 45–55 % (зменшення площі ріллі в 1,5–1,8 разів), сіножатей і пасовищ – 40–45 % (за збільшення площ багаторічних трав у 2,2–2,5 рази), лісистість території – 17–18 % (за збільшення площі лісових насаджень в 1,2–1,3 рази).

РОЗДІЛ 3

АГРОЕКОЛОГІЧНІ, СОЦІАЛЬНІ ТА ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТЕРИТОРІЙ

3.1. Економічні аспекти впровадження інноваційної технології краудсорсингу в систему екологізації рекреаційного землекористування

Сучасні тенденції світової економіки у сьогоденні передбачають нові пріоритетні напрямки розвитку, а саме: її глобалізацію, інформатизацію та екологізацію. Виходячи з цього вважаємо, що повинні змінюватись і підходи до системи управління сільськогосподарським природокористуванням. У теперішній час у всьому світі переважає орієнтація на раціональне використання територій з врахуванням екологічного фактору розвитку. Зазначимо, що в той же час територія України характеризується надзвичайно високим рівнем показника сільськогосподарської освоєності земель (71,7 %), що значно перевищує екологічно обґрунтовані межі. Навіть із зниженням цього показника за останні роки його рівень значно перевищує аналогічні показники більшості країн світу.

Порівняно з європейськими країнами, орні землі яких займають 30–32 % загальної площі суходолу, розораність українських земель сягає 53,9 % за рахунок скорочення площ лісів, сіножатей і пасовищ, внаслідок чого відбувається негативні для навколишнього природного середовища процеси. Вирішення вищевказаної проблеми можливе шляхом впровадження інноваційних технологій в систему управління процесом екологізації та раціонального землекористування, адже традиційні механізми та інструменти вже не в змозі в повному обсязі подолати відповідні перепони на шляху до сталого розвитку. В цьому аспекті є сенс

до «залучення спільноти» для визначення або пошуку рішень суспільних проблем. Ця тенденція в європейських країнах виникла на підґрунті спроб комерційного світу розробляти інноваційні споживчі товари або вирішувати складні наукові проблеми. Залучення громадськості до розробки інновацій стала рушійною силою зростання інтересу до використання технології краудсорсингу і поширення програм онлайн-участі громадськості в усьому світі.

Аналізуючи стан земельного фонду України та вкрай високий відсоток сільськогосподарської освоєності територій, можна дійти висновку, що необхідне забезпечити підвищення кількісного та якісного складу природоохоронних, екологічно стабільних територій в межах загального підходу до розвитку сільських поселень. В цьому аспекті, на наш погляд, актуальним вважається екологізація та вдосконалення процесу рекреаційного землекористування, яке одночасно повинне забезпечувати відпочинок та оздоровлення населення (пряма – соціальна функція); захист та покращення екологічного стану територій, економічне піднесення (непрямі – екологічна та економічна функції).

Сфера рекреаційного землекористування України розвивається без врахування потреб громадськості та їх участі у вдосконаленні відповідного процесу. Це зумовлено недосконалістю сучасної державної політики землекористування, пострадянськими тенденціями нормативно-законодавчої регламентації діяльності на відповідних територіях, відсутності засад державно-приватного партнерства у сфері раціоналізації використання земель сільськогосподарського та рекреаційного призначення, наслідками економічної кризи, дублюванням управлінських функцій та повноважень, не досконалим розподілом форм власності на землю, яка є основним базисом функціонування рекреаційної сфери тощо.

На думку авторів, найефективнішим вектором рішення вищевказаних проблем є створення краудсорсингової рекреаційної

Інтернет-платформи як інноваційного проекту екологізації розвитку відповідних земель.

Вивченням механізму краудсорсингу приділялась увага наступних вчених: Д. Бейкера [92], М. Гончарової [93], О. Косенко, С. Кузьміна, О. Марченко, С. Полутіна, А. Седлецького, Б. Усманова [94], О. Шевчука та ін. Питанням екологізації інноваційного розвитку використання земельних ресурсів значну увагу приділяли такі науковці як І. Бистряков, В. Голян, В. Горлачук, Б. Данилишин, Д. Добряк, М. Долішній, С. Дорогунцов, В. Кравців, Є. Мішенін, Л. Новаковський, А. Сохнич, Ю. Стадницький, О. Павлов, А. Третьак, Ю. Туниця, М. Хвесик та ін. Разом з тим, варто відмітити, необхідність комплексного вирішення та розв'язання багатьох актуальних проблем інноваційного розвитку землекористування на засадах впровадження краудсорсингових проектів.

Термін «краудсорсинг» (англ. Crowdsourcing, crowd – «натовп» і sourcing – «використання ресурсів») – це організація роботи групи людей над будь-яким завданням для досягнення суспільних благ. Вперше, як вважається, таке трактування краудсорсингу використовував в 2006 р. журналіст Джефф Хау в статті The Rise of Crowdsourcing для журналу Wired [95].

Аналіз наукових точок зору щодо терміну «краудсорсинг» надає можливість виокремити наступні підходи до визначення даної дефініції: краудсорсинг, як процес делегування повноважень; краудсорсинг, як певна технологія соціальної взаємодії; краудсорсинг, як інновації з розрахунком на споживача; краудсорсинг як метод організації праці та

⁹² Бэйкер Д. Инновация модели бизнеса через «краудсорсинг» с использованием социальных сетевых платформ /Д. Бэйкер// Проблемы управления в социальных системах, Т. 4. – 2012. - № 6. – С. 87 – 99.

⁹³ Гончарова М.А. Инновационная технология управления социально-экономическим развитием региона: краудсорсинг / М.А. Гончарова // Регион: системы, экономика, управление. – 2012. – № 4. – С. 102–104.

⁹⁴ Усманов Б.Ф. Краудсорсинг: инновационные технологии для местной инициативы / Б.Ф. Усманов // Знание. Понимание. Умение. – 2013. – № 3. – С. 80–85.

⁹⁵ Jeff Howe (June 2006). «The Rise of Crowdsourcing». Wired [Електронний пресурс]. – Режим доступу : <http://www.wired.com/2006/06/crowds>.

вирішення бізнесових завдань [96]. В цьому аспекті існують різні напрямки визначення відповідної дефініції:

– краудсорсинг, як процес делегування повноважень – засіб залучення колективного розуму різноманітних індивідів до вирішення проблеми організації, досягнення її продуктивних цілей [97];

– краудсорсинг, як технологія соціальної взаємодії – технологія віртуальної (за допомогою мережі Інтернет) соціальної взаємодії органів державного та муніципального управління і споживачів державних (муніципальних) адміністративних послуг, орієнтована на задоволення потреб останніх за рахунок надання їм права приймати участь в процесі прийняття державних управлінських рішень, що стосуються їх життєдіяльності [93];

– краудсорсинг, як інновації з розрахунком на споживача – інновації з розрахунком на користувача, за яких виробники покладаються на користувачів не лише у питаннях формулювання потреб, але й у визначенні виробів та удосконалень, які б могли задовольнити ці потреби [94];

– краудсорсинг як метод організації праці та вирішення бізнесових завдань – один з методів рішення шляхом залучення певного кола сторонніх осіб на безоплатних засадах, що надає можливість знизити вартість кінцевого продукту [98].

Актуальним вбачається створення краудсорсингової рекреаційної Інтернет-платформи на засадах екологізації розвитку рекреаційного землекористування. Досліджуючи сутність екологізації розвитку

⁹⁶ Андреева Н.М. Краудсорсинговая платформа в системе экологического управления предприятиями агропромышленного комплекса Украины / Н.М.Андреева, В.А. Козловцева // *Економічні інновації*. – 2014. – №58. – С. 18–27.

⁹⁷ Бэйкер Д. Инновация модели бизнеса через «краудсорсинг» с использованием социальных сетевых платформ / Д. Бэйкер // *Проблемы управления в социальных системах*, Т. 4. – 2012. – № 6. – С. 87–99.

⁹⁸ Минц А.Ю. Краудсорсинг, как метод решения задач в глобализованной экономике и особенности его использования на Украине / А.Ю. Минц // *Вісн. Приазов. держ. техніч. унів.* – Серія : Економічні науки. – Вип. 26. – 2013. – С. 85–90.

територій варто визначити понятійно-категоріальний апарат відповідного процесу. Науковці [99] визначають поняття «екологізація землекористування» як процес послідовного впровадження нових форм земельних відносин, методів та технологій використання і охорони земель, виконання управлінсько-виробничих та інших рішень, які дають змогу підвищити ефективність використання земельних та інших природних ресурсів з одночасним збереженням природного середовища та його поліпшення на відповідних рівнях. Розглядаючи в цьому аспекті рекреаційні території, нами запропоноване наступне визначення: екологізація рекреаційного землекористування – це процес впровадження системи інноваційних екологоорієнтованих заходів по забезпеченню взаємоузгодженого соціо-еколого-економічного розвитку рекреаційних територій з метою отримання відповідних послуг, задоволення та відпочинку, при якому використання та відновлення природно-ресурсного потенціалу рекреаційних земель відбувається з врахуванням потреб наступних поколінь. Зважаючи на необхідність впровадження інноваційних заходів, актуальним вбачається застосування технології краудсорсингу в даній сфері.

На наш погляд, в природозберігаючій сфері краудсорсинг слід розглядати як мобілізацію ресурсів великої кількості людей через застосування новітніх інформаційних технологій задля вирішення актуальних питань з поліпшення стану навколишнього природного середовища та збереження природних ресурсів на рівні підприємства, регіону та суспільства в цілому [100]. Новітня діяльність в нашій державі має своє нормативне підґрунтя. Законодавство України [101] визначає поняття «інноваційний проект» як комплект документів, що

⁹⁹ Третьяк А.М. Екологія землекористування. Теоретико-методологічні основи формування та адміністрування : монографія / А. М. Третьяк. – Херсон : Грінь Д.С., 2012. – 436 с.

¹⁰⁰ Андреева Н.М. Використання інноваційно-наукового центру з впровадження ресурсозберігаючих та екологоорієнтованих проектів на базі краудсорсингової платформи / Н.М. Андреева, М.В. Барун // Вісн. ОНУ ім. І.І. Мечникова. – 2014. – Т. 19. – Вип. 3/3. – С. 126–130.

¹⁰¹ Про інноваційну діяльність : Закон України від 04.07.2002 р. № 40-IV // Відомості Верховної Ради України. – 2002. – № 36. – Ст. 266.

визначає процедуру і комплекс усіх необхідних заходів (у тому числі інвестиційних) щодо створення і реалізації інноваційного продукту і (або) інноваційної продукції; а «інноваційну інфраструктуру» як сукупність підприємств, організацій, установ, їх об'єднань, асоціацій будь-якої форми власності, що надають послуги із забезпечення інноваційної діяльності (фінансові, консалтингові, маркетингові, інформаційно-комунікативні, юридичні, освітні тощо).

Метою створення екологічної інноваційної інфраструктури є забезпечення як комплексної інноваційної діяльності, так і збереження та розвиток науково-технічного та екологічного потенціалу країни в інтересах суспільства, включаючи подолання спаду виробництва, його структурну перебудову, створення нової продукції, екологоорієнтовані заходи виробничих процесів.

У цьому аспекті особливої актуальності набуває ідеологія впровадження інноваційних інвестиційних проектів до сфери рекреаційного природокористування на засадах Інтернет-платформи краудсорсингу, адже створення аналогічної краудсорсингової рекреаційної Інтернет-платформи є ефективним рішенням на шляху до екологізації землекористування.

Адже до земель рекреаційного призначення належать землі, які використовуються для організації відпочинку населення, туризму та проведення спортивних заходів [102]. Вищевикладене свідчить про суспільне призначення рекреаційних територій, тому їх розвиток повинен здійснюватися з врахуванням інтересів стейкхолдерів.

Нами вбачається за доцільним рекреаційний напрямок рекультивації порушених земель із створення інфраструктурних проектів із створенням краудсорсингової платформи у сфері рекреаційного землекористування на засадах державно-приватного

¹⁰² Земельний кодекс України : Кодекс України від 25.10.2001 р. № 2768-III // Відомості Верховної Ради України. – 2002. – № 3. – Ст. 27.

партнерства з метою залучення інвестицій у відповідну сферу. Адже залучення приватних фінансових ресурсів у державну земельну політику є запорукою раціонального та ефективного розвитку територій. Вбачається за доцільне реалізацію краудсорсингової Інтернет-платформи для інформування громадськості та забезпечення процесу надання порушених територій в оренду підприємцям для ведення комерційної рекреаційної діяльності в рамках державно-приватного партнерства із одночасним врахуванням та забезпеченням екологічного, економічного і соціального розвитку територій. Інституційне забезпечення та законодавство розвитку державно-приватного партнерства [103] однією із сфер діяльності визначають туризм, відпочинок, рекреацію, культуру та спорт. Тому актуальним є впровадження інноваційних інвестиційних проектів у напрямку рекультивації порушених сільськогосподарських земель з можливістю їх подальшого рекреаційного використання. За оперативною інформацією територіальних органів Держгеокадастру України, загальна площа земель, що потребують консервації, в Україні становить 1,1 млн га, з яких 642,4 тис. га – деградовані, 485,3 тис. га – малопродуктивні і 11,8 тис. га – техногенно забруднені землі. Протягом 2013 року здійснено консервацію 1,3 тис. га земель, з яких 911,7 га – шляхом заліснення та 351,5 га – шляхом залуження. У стадії консервації перебуває 22,2 тис. га земель. Загальна площа порушених земель в Україні становить 145,6 тис. га. Загальна площа земель, що перебувають у стадії рекультивації, становить понад 7 тис. га. А рекультивовано тільки 0,6 тис га земель, з яких більше 68% (435,5 га) – сільськогосподарські угіддя, а під рекреаційні цілі тільки 0,03 тис га [104]. В той час коли

¹⁰³ Про державно-приватне партнерство [Електронний ресурс] : Закон України від 01.07.2010 р. № 2404-VI // ВВР України. – 2010. – № 40. – Ст. 524. – Режим доступу : <http://zakon.rada.gov.ua>.

¹⁰⁴ Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2013 році. – Міністерство екології та природних ресурсів України. – Київ, 2015. – 289 с.

рекреаційна рекультивация має значні переваги, а саме: інноваційний шлях розвитку територій на засадах раціонального використання та створення балансу різних категорій земель; забезпечення потреб стейкхолдерів у сфері рекреації та отриманні доходів; дешевизна приведення земельних ділянок у придатний до експлуатації стан; висока стійкість та адаптивність до будь-якої господарської структури місцевих територій; позитивний вплив на вартість нерухомості регіону, підвищення інвестиційної привабливості територій.

Краудсорсинг можна віднести до інструментів вдосконалення екологічної політики, оскільки результатом їхнього здійснення є задоволення суспільних потреб у скороченні антропогенного навантаження на навколишнє середовище. Обґрунтованість включення цієї інноваційної соціальної Інтернет-технології у процес екологізації рекреаційного землекористування базується на розумінні сутності відповідних інструментів, яка полягає у залученні на добровільній основі зацікавлених осіб та делегуванні їм визначеного переліку функцій для вирішення суспільно значущих завдань в сфері землекористування. Результатом використання екологічного рекреаційного краудсорсингу може стати служити карта рекреаційних територій, у складанні та експлуатації якої візьмуть участь всі зацікавлені громадяни, відзначаючи на них місця порушення рекреаційного режиму використання існуючих територій для відпочинку, перспективних рекреаційних земель з розміщенням інформації про стан того чи іншого об'єкта навколишнього середовища. При цьому кожен стейкхолдер може виступати як «замовником», так і експертом. Орієнтовна структура створення та функціонування відповідної краудсорсингової рекреаційної платформи наведена на рис. 1.



Рис. 1. Структурні елементи краудсорсингової рекреаційної Інтернет-платформи

Джерело: авторська розробка

До безперечних переваг краудсорсингу в процесі екологізації сільськогосподарського та рекреаційного землекористування слід віднести: великий обсяг охопту; можливість отримання додаткового прибутку (використання віддаленої робочої сили); розподіл ризиків; можливість порівняно недорого, а з часом і безкоштовно, отримати велику кількість актуальних ідей або готових рішень щодо вирішення проблем екологізації розвитку територій від людей з «спільноти».

До недоліків краудсорсингу у відповідній сфері можна віднести: невизначеність з правом власності на інтелектуальні розробки; складності з управлінням якістю інтелектуального продукту [9]; невисокий відсоток швидких актуальних ідей (за оцінками фахівців консалтингових агентств відсоток актуальних ідей – 5–10 %); неконтрольовані терміни виконання; можливість маніпуляцій особами, залученими до краудсорсингової платформи; можливість просочування інформації у інші сфери.

Отже, застосування методу краудсорсингу у сфері екологізації рекреаційних територій та сільськогосподарського природокористування дає можливість на засадах державно-приватного партнерства приваблювати та впроваджувати масштабні інноваційні проекти, що охоплюють великі території. З розвитком інформаційних технологій зацікавлені активні громадяни та інші стейкхолдери можуть в постійному режимі брати участь у вирішенні проблем екологізації рекреаційного землекористування як свого регіону, так і інших територій.

3.2. Вплив кліматичних змін на розвиток і розповсюдження лугового метелика

Луговий метелик (*Loxostege sticticalis* L.) відноситься до сімейства вогневок (*Piridae*). Це один із найбільш небезпечних шкідників овочевих, пропашних культур, багаторічних трав і пасовиськ. Чисельність лугового метелика різко змінюється як в окремі роки, так і за окремими генераціями. В залежності від клімату місцевості та погодних умов поточного року луговий метелик має від 1 до 4 поколінь і відрізняється неоднаковими темпами розвитку на різних полях.

І.Я. Поляковим, Г.М. Дороніною та Л.А. Макаровою [105, 106] в результаті багаторічних досліджень в різних регіонах встановлено, що характер поведінки та розповсюдження лугового метелика залежить головним чином від стану кліматичних факторів. Вирішальне значення при цьому мають ті фактори середовища, які визначають рівень плодючості шкідника – умови тепло- і вологозабезпеченості. Показники тепло- та вологозабезпеченості місцевості визначають характер розповсюдження метелика, швидкість його розвитку, інтенсивність льоту метеликів, виживання потомства та ін. Вивчення впливу тепло – та вологозабезпеченості на розвиток лугового метелика дозволило отримати кількісні зв'язки стану популяцій метелика з показниками цих величин. Ці зв'язки дозволяють завчасно передбачати тенденцію зміни популяцій лугового метелика у наступному році або сезоні.

Міра впливу погодних умов на формування фази динаміки лугового метелика залежить від його початкового стану.

Якщо шкідник знаходився в депресії, то необхідно два сезони, щоб почалось зростання чисельності. Найбільше впливають погодні умови на розвиток метелика фазах піку та спаду чисельності. Неприятливі

¹⁰⁵ Дружинина Г.С. Погода и прогноз размножения вредных насекомых / Г.С. Дружинина, Л.А. Макарова. – Л. : Гидрометеиздат, 1972.

¹⁰⁶ Прогноз развития вредителей сельскохозяйственных растений / под ред. проф. Полякова И.Я. – М. : Колос, 1977.

погодні умови в цей час впродовж двох критичних періодів викликають у популяції депресію. Тому, знаючи стан популяції і значення агрометеорологічних факторів, можна охарактеризувати фазу динаміки шкідника та передбачити рівень його розповсюдження.

Шкодочинність лугового метелика залежить від фази його розвитку. В період розвитку першої генерації лугового метелика одна гусінь за період живлення пошкоджує до 10 % листя цукрових буряків. В залежності від моменту пошкодження і термінів сівби урожай цукрових буряків зменшується до 60 % за чисельності більше 100 одиниць на одній рослині. Особливо велика шкідливість лугового метелика спостерігається в період розвитку першого покоління. Молоді рослини, у фазі сходів, можуть бути знищені шкідником повністю при наявності 10–15 гусениць на 1 рослині. Гусінь другого покоління менш шкідлива.

Встановлено що для розвитку одного покоління лугового метелика необхідна сума ефективних температур 450°C вище 12°C [105, 107].

Для метеликів літнього покоління крім вказаних факторів, важливе значення має температура живлення гусені. Якщо температура повітря знижена, то частина шкідника впадає у діапаузу і популяція зменшується. Оптимальні умови для живлення гусені складаються при температурі повітря $20\text{--}25^{\circ}\text{C}$ та наявності крапельно-рідкої вологи, яка полегшує добування нектару Четвертий період – підготовка популяції до зимівлі. Для цього періоду важлива кількість тепла, яке накопичується за період від масового льоту метеликів останньої генерації до припинення живлення гусені, яке спостерігається при стійкому переході температури повітря через 12°C в сторону її зниження.

За суми температур $240\text{--}380^{\circ}\text{C}$ шкідник закінчує розвиток в стадії гусені 5 віку, яка утворила кокон і сприятливо перезимує. При сумі температур $190\text{--}220^{\circ}\text{C}$ гусінь не встигає утворити кокон, що підвищує

¹⁰⁷ Божко Л.Ю. Погодні умови і розвиток лугового метелика / Л.Ю. Божко, Д.В. Друмов // Вісн. Одеськ. держ. екол. унів. – 2015. – Вип. 19. – С. 63–68.

імовірність її загибелі. При сумі температур менше 190°C чисельність шкідника різко зменшується. Таке ж відбувається і при сумі температур вище 420°C, коли прискорюється виліт метеликів наступного покоління, яке не встигає завершити цикл у поточному році.

Вплив температури повітря найбільше відчувається на весняному та осінньому поколіннях. Якщо після декади масового льоту весняного або осіннього покоління настає тривале похолодання (більше двох декад) і температура стає нижче 15°C, дозрівання яєць не відбувається і покоління масово гине не залишаючи нащадків.

Була розрахована статистична залежність кількості популяцій лугового метелика (Y) від сум ефективних температур (x): $Y=0,27x-0,62$. Зв'язок характеризується високим значенням коефіцієнту кореляції $r=0,88\pm0,01$. Також встановлено, що якщо від дати масового лету лугового метелика третього покоління до переходу температури повітря восени накопичується сума ефективних температур вище 1400°C, то майже завжди буде формуватись четверта популяція лугового метелика [107].

Рівень чисельності лугового метелика залежить також від кількості опадів в період масового льоту метеликів. Була розрахована статистична залежність чисельності лугового метелика (Y) від кількості опадів в період масового льоту метеликів (x) яка описується рівнянням $Y=0,692x+0,672$ і характеризується коефіцієнтом кореляції $r=0,89\pm0,02$.

Міра зволоження території також може характеризуватись коефіцієнтом зволоження Г.Т. Селянінова – ГТК, який розраховується як відношення сум опадів за будь-який період до 0,1 сум температур вище 10°C за той же період.

Аналіз розрахунків ГТК показав, що в роки найбільшого розповсюдження метелика значення ГТК становило вище 1,2 відн. одиниць. Коефіцієнт кореляції між значеннями ГТК та чисельністю гусені лугового метелика досить високий: $R=0,84\pm0,01$ [107].

В останнє десятиріччя минулого століття і в перше десятиріччя

поточного століття відзначається глобальне потепління клімату. Проблема потепління клімату характеризується різними проявами, серед яких провідними є зміна частоти та інтенсивності кліматичних аномалій та екстремальних (небезпечних) погодних явищ. За прогнозами провідних вчених та спеціалістів в найближчі десятиріччя зміни клімату за своїми розмірами та інтенсивністю будуть переважати ті тенденції, які спостерігались в останнє десятиріччя.

За своїм географічним положенням, структурою народного господарства, станом довкілля Україна є однією з країн, для яких соціально-економічні наслідки зміни клімату можуть бути незворотними.

Всі фактори, які впливають на ріст та розвиток рослин, розповсюдження шкідників і хвороб можна розділити на три групи: кліматичні (сонячна радіація, тепло, волога, газовий склад повітря та ін.) едофізичні (структура ґрунтів та їх хімічний склад), і біотичні (різні мікроорганізми, а також різні рослинні і тваринні організми як корисні, так і шкідливі).

Сучасне потепління спричиняє значну зміну всіх факторів кліматичної групи. Воно супроводжується істотним підвищенням температури повітря у зимові місяці, збільшенням кількості тривалих відлиг, часового зрушення розвитку природних процесів, змінами тривалості сезонів року, подовженням беззаморозкового періоду та тривалості вегетаційного періоду сільськогосподарських культур, збільшенням теплозабезпеченості та зменшенням вологозабезпеченості вегетаційного періоду.

Для оцінки можливих змін клімату в Україні використовуються різні сценарії. Для дослідження впливу змін клімату на умови розвитку та розповсюдження лугового метелика було використано 3 сценарії: «м'який» – *GFDL-30 %* – це сценарій з альтернативним кількісним визначенням збільшення викидів CO₂ в атмосферу на 30% , «помірний» – *A1B*, який передбачає рівновагу між усіма джерелами енергії, та

«жорсткий» – *A2*, який передбачає невизначеності стосовно визначальних факторів і базується на використанні різних концепцій моделювання, які використовують аналогічні припущення стосовно визначальних факторів [108].

Одним із найпростіших методів відображення можливих змін у кліматичному режимі будь-якої метеорологічної величини є порівняння з минулими даними, зокрема, середніми багаторічними за базовий період. В даному дослідженні за базовий береться період з 1986 по 2005 роки. Розрахунки за сценаріями виконувались за період з 2011 по 2050 роки.

Результати розрахунків середніх багаторічних величин метеорологічних елементів та розрахованих величин за трьома сценаріями до 2050 р. наводяться в табл. 1. Як видно із табл. 1 середні багаторічні суми ефективних температур вище 12 °С по території України зростали з півночі на південь і становили в Поліссі 1936 °С, в Лісостеповій зоні – 2465°С, в Північному Степу – 2691°С, в Південному Степу – 2961°С.

За умов реалізації будь-якого із запропонованих сценаріїв в період до 2050 р. суми температур зростуть. Найбільше зростання сум температур відзначатиметься в разі реалізації сценарію *GFDL-30 %* в усіх природно-кліматичних зонах України.

Суми температур очікуються вищі ніж середні багаторічні на 1000–1500°С. Розрахунки за сценарієм *A1B* теж показують зростання сум температур за період з температурами вище 12°С в порівнянні із середніми сумами за базовий період. Але підвищення температури по природно-кліматичних зонах буде різним. Так, в Поліссі і в Південному Степу це перевищення становитиме 750°С та 1100°С. відповідно, в Лісостеповій зоні і в Північному Степу на – 220 °С та 400 °С відповідно.

¹⁰⁸ Оцінка впливу кліматичних змін на галузі економіки України / за ред. С.М. Степаненка, А.М. Польового. – Одеса : «Екологія», 2011. – 690 с.

1. Порівняльна характеристика показників розвитку лугового метелика по агрокліматичних зонах України

Період	Дати переходу температури повітря через 12 °С		Тривалість періоду з температурами вище 12°С	Сума температур вище 12 °С	Сума опадів, мм	Гідротермічний коефіцієнт (ГТК)	Кількість популяцій лугового метелика
	весна	осінь					
Полісся							
1986–2005 рр.	7.05	18.09	127	1936	245	1,4	2
Сценарій <i>GFDL-30 %</i>	6.05	15.10	191	3535	300	1,3	4
Сценарій A1B	4.05	5.10	154	2688	235	1,4	4
Сценарій A2	6.05	23.09	138	2248	140	1,4	3
Лісостеп							
1986–2005 рр.	28.04	21.09	142	2465	230	1,2	3
Сценарій <i>GFDL-30 %</i>	9.04	16.10	190	3519	150	1,1	5
Сценарій A1B	12.05	17.09	151	2688	240	1,2	5
Сценарій A2	6.05	12.09	144	2343	145	1,3	4
Північний Степ							
1986–2005 рр.	23.04	26.09	148	2691	149	1,1	3
Сценарій <i>GFDL-30 %</i>	12.04	29.10	211	4043	140	0,9	3
Сценарій A1B	27.04	9.10	165	3099	175	0,8	2
Сценарій A2	1.05	10.09	151	4311	130	1,1	5
Південний Степ							
1986–2005 рр.	29.04	7.10	161	2964	126	0,8	3
Сценарій <i>GFDL-30 %</i>	28.03	5.10	210	4500	120	0,85	3
Сценарій A1B	8.04	27.10	189	4126	95	0,55	2
Сценарій A2	18.04	8.10	169	3494	100	0,48	2

Джерело: авторські дослідження

За сценарієм A2 різкі відхилення сум температур будуть спостерігатись тільки у Північному Степу і очікуються на 1620°C більше, ніж середня багаторічна сума. В інших природно-кліматичних зонах України перевищення сум температур становитиме від 300 до 500°C.

Порівняння багаторічних сум опадів з сумами опадів, розрахованих за різними сценаріями показує, що тільки в Поліссі за сценарієм *GFDL-30 %* очікується підвищення сум опадів до 300 мм, що на 55 мм вище середнього багаторічного, в Північному і Південному Степу вони очікуються майже на рівні середніх багаторічних величин і тільки в

Лісостеповій зоні зменшаться на 80 мм.

За сценарієм A1B прогнозується невелике збільшення опадів в Лісостеповій зоні та в зоні Північного Степу на 8–10 % в порівнянні з кліматичною нормою. В Поліссі і в Південному Степу очікується зменшення суми опадів на 4–13 %.

Розрахунки за сценарієм A2 показали, що слід чекати зменшення суми опадів в порівнянні з кліматичною нормою в усіх природно-кліматичних зонах: в Поліссі на 44 %, в Лісостепу – на 36 %, в Північному Степу – на 13 %, в Південному Степу – на 21 %.

Збільшення сум температур і зменшення сум опадів спричинить зменшення коефіцієнта зволоження ГТК. Оскільки зміни і сум температур і сум опадів за різними сценаріями різні, то різними очікуються і значення ГТК. Так в Поліссі і Лісостеповій зоні лише за сценарієм *GFDL*-30 % очікуватиметься незначне зменшення ГТК в порівнянні із середнім багаторічним його значенням. За іншими сценаріями в цих зонах ГТК залишиться на рівні кліматичної норми. В Північному Степу лише за сценарієм A2 значення ГТК залишиться на рівні середнього багаторічного. За іншими сценаріями очікується зменшення ГТК до 0,55 відн. од., а в Південному Степу – до 0,48 відн. одиниць. Це говорить про те, що в разі реалізації будь-якого із сценаріїв в Степовій зоні значно зросте посушливість.

Підвищення сум температур в цілому за період і підвищення середньої температури в період живлення гусені сприятимуть збільшенню популяцій лугового метелика. Але для оптимальних умов живлення гусені необхідна крапельна волога, а суми опадів очікуються у більшості природно-кліматичних зон менше середніх багаторічних. Отже за даними очікуваних сум температур і очікуваних сум опадів слід чекати збільшення популяцій метелика в Поліссі і Лісостеповій зоні до 4–5 генерацій відповідно. В Північному Степу сприятливі умови для розвитку метелика складатимуться тільки в разі реалізації сценарію зміни клімату A2 і в такому випадку кількість генерацій зросте до 5. В Південному Степу будуть спостерігатись несприятливі умови для розвитку шкідника, що спричинить зменшення його популяцій.

РОЗДІЛ 4

МЕТОДИКА ТА МЕТОДОЛОГІЯ ОЦІНКИ СТАНУ ДОВКІЛЛЯ, ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІНСЬКИХ ДІЙ ЗІ СТВОРЕННЯ І ФУНКЦІОНУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНО СТАБІЛЬНИХ ТЕРИТОРІЙ

4.1. Методика та методологія оцінки стану довкілля за фактором шуму (на прикладі побудови карт шуму окремих населених районів м. Харків)

Шум створює значне навантаження на нервову і серцево-судинну системи людини, що відзначається саме як шкідлива дія. При високих рівнях шуму слухова чутливість падає вже через 1–2 роки, при середніх – виявляється набагато пізніше, через 5–10 років, тобто зниження слуху відбувається повільно. Тому особливо важливо заздалегідь заподіяти відповідні заходи захисту від шуму. А протишумові дослідження завжди мають значення, створюючи галузь акустичної екології.

Наше власне дослідження проводилося з використанням апаратних і програмних засобів, докладно описаних у роботах [109, 110, 111] і захищених патентом України [112]. Фрагмент досліджуваної території (картографічна підоснова) представлений на рис. 1. Це – центральна частина м. Харкова, композиційною віссю якої є проспект Леніна (докладніше див. [113]).

Інструментальний метод вимірювання шуму передбачає отримання в натурних умовах шумових характеристик розглянутих джерел за допомогою спеціалізованих приладів (шумомірів) за встановленою

¹⁰⁹ Абракітов В.Э. Натурные исследования шума г. Харькова / В.Э. Абракітов. – Х. : Парус, 2008. – 68 с.

¹¹⁰ Абракітов В.Е. Картографування шумового режиму центральної частини міста Харкова : монографія / В.Е. Абракітов; Харьк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х. : ХНАМГ, 2010. – 266 с.

¹¹¹ Абракітов В.Е. Моделирование в акустике : монографія / В.Е. Абракітов; Харьк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х. : ХНАМГ, 2011. – 227 с.

¹¹² Патент на корисну модель № 51229 (Україна). Спосіб ослаблення інтенсивності звукових хвиль // В.Е. Абракітов, МПК04В 1/82 Опубл. 12.07.2010, Бюл. № 13.

¹¹³ Абракітов В.Э. Строим карту шума города Харькова / В.Э. Абракітов. – Х. : Парус, 2012. – 48 с.

методикою. Методика стандартизована нормами ГОСТ 20444-85. Згідно з нею, шумовою характеристикою транспортних потоків є еквівалентний рівень звуку $L_{\text{экв}}$, дБа. Прилади для вимірювання шуму будуються на основі частотних аналізаторів, що складаються з набору смугових фільтрів і приладів, що показують рівень звукового тиску в певній смузі частот. Вимір еквівалентного рівня звуку при усередненні за тривалий період часу проводився інтегруючими шумомірами, що відповідають ГОСТ 17187-81, а калібрування апаратури проводилося до й після проведення виміру шумової характеристики транспортних потоків. За точністю шумоміри поділяються на чотири класи, з яких нами використаний шумомір класу 2, призначений для технічних вимірювань.

Місця проведення вимірів вибиралися на чистих й сухих ділянках вулиць і доріг з постійною швидкістю руху транспортних засобів на відстані не менш 50 м від перехресть, транспортних площ і зупинних пунктів пасажирського громадського транспорту в періоди максимальної інтенсивності руху транспортних потоків (див. рис. 1). Виміри не проводилися під час випадання атмосферних опадів і при швидкості вітру більш 5 м/с. Вимірювальний мікрофон розташовувався на тротуарі або узбіччі на відстані $(7,5 \pm 0,2)$ м від осі близької до точки виміру смуги. В умовах стиснутої забудови вимірювальний мікрофон в деяких місцях приходилося розташовувати на відстані менш 7,5 м від осі близької до точки виміру смуги або шляхи руху транспортних засобів, але не ближче 1 м від стін будинків, суцільних заборів і інших споруджень або елементів рельєфу, що відбивають звук. Вимірювальний мікрофон був спрямований убік транспортного потоку. Оператор, що проводив вимір, перебував на відстані не менш 0,5 м від вимірювального мікрофона. Перемикач частотної характеристики вимірювальної апаратури при проведенні виміру рівнів звуку встановлювався в положення «А».



Рис. 1. Територія центральної частини м. Харкова, що підлягає картографуванню шуму із розташуванням точок виміру

Джерело: авторська розробка

Карта місцевості, наведена на рис. 1, не зовсім придатна для подальшого використання. Її можна тільки якось задіяти в якості допоміжної підложки на ранніх етапах проекту. Растри використовуються тільки для безперервних шарів. Виникає необхідність у приведенні проекту до такого виду, який підлягає обробці, тобто векторизація.

Дослідження з побудови карт шуму, відповідно до загальноприйнятої практики геоінформаційних досліджень ділилися на

два послідовні етапи – польовий (натурні виміри акустичних параметрів) і камеральний (обробка отриманих результатів, побудова карт шуму)

На першому етапі використовувалися переносні прилади – шумомір і кишеньковий персональний комп'ютер (КПК), а також програмне забезпечення Arcspad 10.

Дослідник висувався в контрольну точку на місцевості (розташування яких показано на рис. 1), включав Gps-Приймач КПК і по сигналах із супутника здійснював Gps-Навігацію. Точні дані про місцезнаходження усередині КПК автоматично передавалися в програму Arcspad для Pocket pc. Дані вносилися в спеціально створений шейп-файл. Таким чином, фіксація контрольних точок і їх прив'язка до місцевості вимагають мінімальної участі людини.

Шейп-файл несе інформацію про просторове розташування контрольної точки на території (тобто схему розташування точок виміру на місцевості із прив'язкою до геодезичної системи координат, одержувану від Gps-Навігатора), а також (створювані по розсуду експериментатора) поля для запису супутньої інформації. Усе це представляється у вигляді «таблиці атрибутів» (термін Arcgis).

Після цього залишається лише занести дані акустичних вимірів (показання шумоміра) у даній контрольній точці в один рядок таблиці шейп-файлу, розподіливши їх по відповідних графах.

Проробивши необхідні виміри, переходимо до камерального етапу досліджень і переносимо дані в настільний комп'ютер.

Тепер на карті досліджуваного району у векторному виді у вигляді окремого шару накладені дані про розташування точок виміру й обмірюваних рівнях звукового тиску в них.

Приділимо більше уваги таблиці атрибутів, зовнішній вигляд якої представлений на рис. 2. На рис. 2 усі атрибути (усі обмірювані спектри шуму для всіх точок) об'єднані в одну загальну єдину таблицю. Кожній точці виміру відповідає один рядок у такій таблиці атрибутів.

Таблица

New_Shapefile

	FID	Shape *	Id	spl	31	63	125d	250	500	1000	2000	4000	8000
	79	Точка	13	55	17	39	42	50	54	62	53	42	32
	80	Точка	14	53	18	29	40	39	43	46	45	42	38
	81	Точка	15	52	13	24	41	45	45	57	43	40	24
	82	Точка	16	54	13	38	50	53	56	60	48	43	40
	83	Точка	17	49	15	35	36	41	42	43	42	39	43
	84	Точка	18	47	13	31	34	35	37	42	41	37	39
	85	Точка	19	52	8	35	41	40	44	43	43	38	36
	86	Точка	20	54	4	19	38	44	60	57	56	58	48
	87	Точка	21	43	18	37	41	46	49	53	45	34	34
	88	Точка	22	49	15	24	38	42	41	44	42	39	38
	89	Точка	23	46	11	32	44	50	51	52	46	42	41
	90	Точка	24	46	13	40	41	43	42	48	46	43	39
	91	Точка	25	57	11	29	31	42	56	58	49	38	38
	92	Точка	26	43	12	37	35	45	40	39	37	35	33
	93	Точка	27	54	10	19	31	35	47	51	49	48	39
	94	Точка	28	60	13	19	24	41	53	62	59	47	35
	95	Точка	101	58	5	43	43	51	60	54	45	40	40
	96	Точка	102	52	0	40	45	47	51	60	43	42	40
	97	Точка	103	52	17	38	41	56	56	56	39	34	30
	98	Точка	104	48	19	40	42	50	50	49	49	37	32
	99	Точка	105	52	12	40	42	43	49	58	48	38	35
	100	Точка	101	58	5	43	43	51	60	54	45	40	40
	101	Точка	106	49	3	32	45	42	52	45	46	42	36
	102	Точка	107	49	18	40	42	45	47	52	50	40	34
	103	Точка	109	53	14	34	39	46	52	60	58	43	40
	104	Точка	112	42	15	36	39	42	45	43	42	38	36
	105	Точка	113	45	10	33	35	37	39	43	42	42	45
	106	Точка	114	50	10	29	29	39	43	46	44	42	38
	107	Точка	115	43	13	34	31	36	41	43	42	36	38
	108	Точка	116	41	14	38	32	32	42	40	40	38	38
	109	Точка	117	45	13	32	39	41	45	43	42	39	41

1 (0 из 141 Выбранные)

New_Shapefile

Рис. 2. Усі обмірювані спектри шуму – загальна таблиця атрибутів (фрагмент; скріншот з екрану)

Джерело: авторська розробка

Поля FID, і ID відповідають за нумерацію точок – (вона подвійна). Для зіставлення їх точкам при камеральній обробці даних необхідно знайти зазначену серію, зафіксовану шумоміром, і рознести дані вимірів їх до відповідних граф. Поле Shape* визначає тип об'єкта (тобто означає, що це саме точка вимірів). Інші створені самостійно автором для своїх акустичних цілей. Експериментатор сам створює потрібні йому поля. Для наших, акустичних цілей, мабуть, треба було створити щонайменше

10 полів (рис. 2). Поле SPL (ще раз обмовляємо – назви полів установлює сам експериментатор) у нашій таблиці атрибутів призначене для занесення значень рівнів звуку, дБА; поля 31.5, 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 – рівнів звукового тиску, дБ в октавних смугах частот зі середньгеометричними частотами відповідно 31,5; 63; 125; 250 і 500 Гц; 1; 2; 4 і 8 кГц.

На рис. 3 наведена карта шуму досліджуваного району, що характеризує розподіл рівнів звуку (у денний час), виражених у дБА. Карта шуму – це фрагмент генерального плану території, що представляє собою топографічну підоснову з нанесеними на неї зонами акустичного комфорту й акустичного дискомфорту. Графічне відображення точок з однаковими акустичними характеристиками, з'єднаних між собою ізолініями рівного рівня, дозволяє відобразити зашумовані зони на території.

Джерелом високих рівнів шуму в сучасному місті є дуже інтенсивні транспортні потоки. Таким чином, у цьому випадку ми маємо зону акустичного дискомфорту.

Що ж вважати акустичним комфортом, а що – дискомфортом?

Зони акустичного комфорту – це території з рівнями звуку й рівнями звукового тиску, що не перевищують нормативних значень.

Зони акустичного дискомфорту – це території з рівнями звуку й рівнями звукового тиску, що перевищують нормативні значення.

Перебуваючи в зазначених зонах, людей випробовує психофізіологічний дискомфорт через надлишкові рівні звуку й рівнів звукового тиску. При значному перевищенні нормативних значень шумом наноситься шкода організму.

За формальною ознакою, будь-яке перевищення нормативних значень шуму – неприпустимо, і є порушенням діючих санітарних і технічних норм, і вимагають застосування шумозахисних заходів. На жаль, саме за

фактором шуму дискомфортними є дуже більші площі на території сучасного міста, а ніякі шумозахисні заходи на них не проводяться.

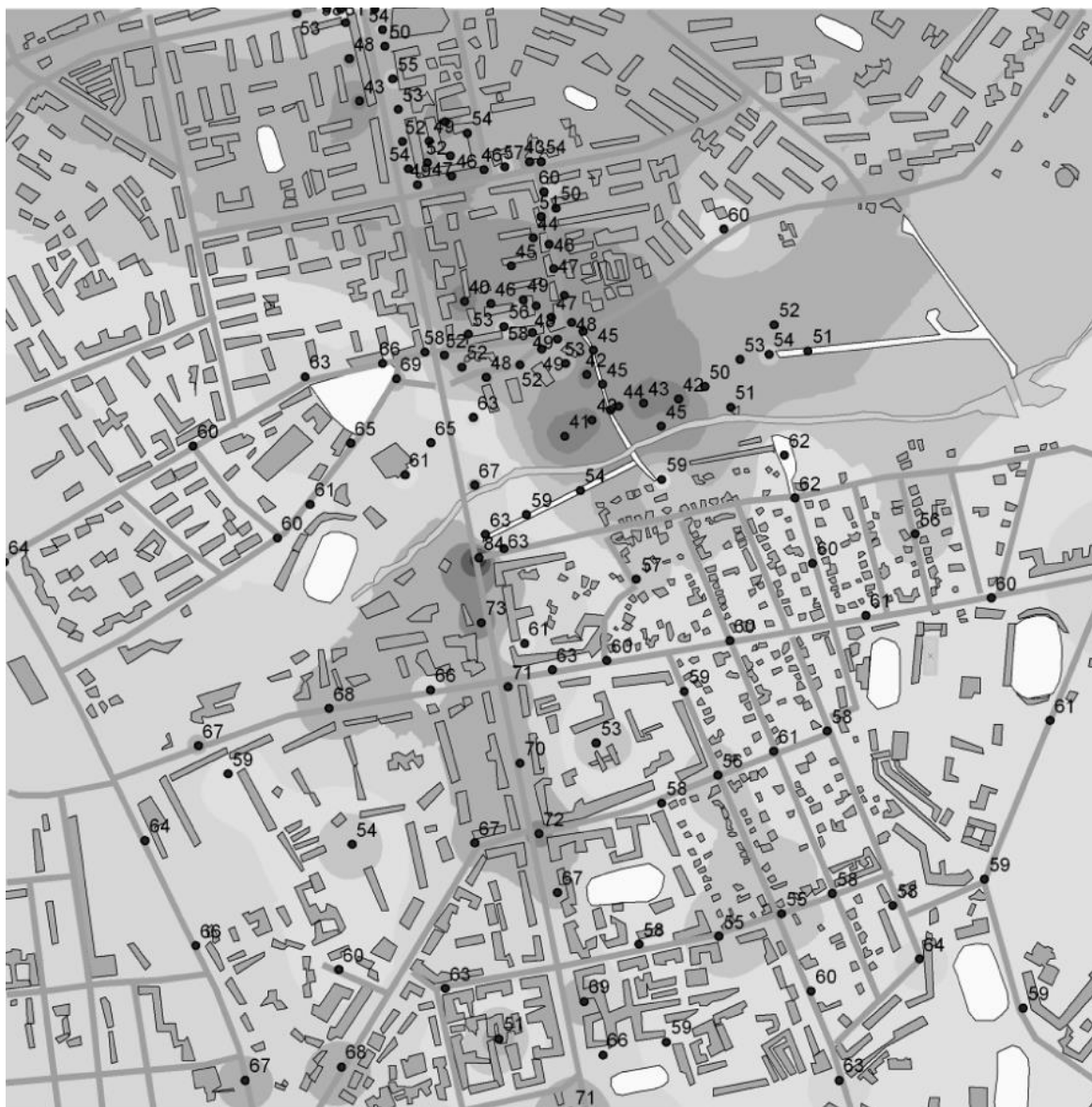


Рис. 3. Карта шуму досліджуваного району (рівень звуку, дБА)

Джерело: авторська розробка

Слід помітити, що створення карт шуму дозволяє здійснювати моніторинг акустичного забруднення навколишнього середовища, вивчити закономірності поширення шуму в міській забудові, коректувати проектні розв'язки (рис. 4) і т.п.

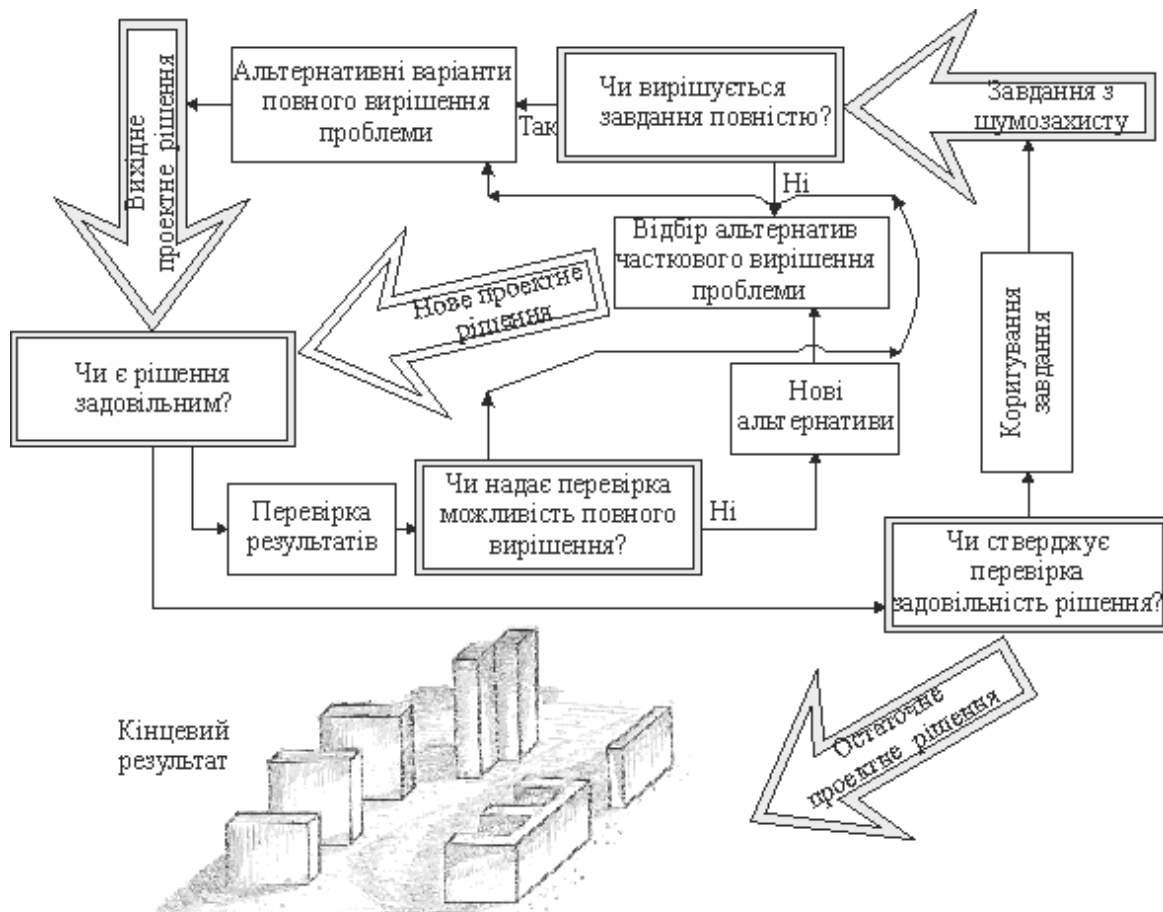


Рис. 4. Методична блок-схема послідовності етапів розв'язку й розробки шумозахисту від цільового завдання до проектного розв'язку

Джерело: авторська розробка, [114]

Таким чином, розглянуто методологію створення карт шуму населених місць із використанням прикладного програмного забезпечення Arcgis. У якості території, що підлягає дослідженню, був вибраний густонаселений район у центральній частині м. Харкова. На базі безпосередніх натурних вимірів створені карти шуму. Методологічна основа даного проекту попередньо додатково також розроблена в роботі [115]. За результатами даних досліджень опублікована брошура [109].

¹¹⁴ Абракітов В.Е. На шляху до наукових відкриттів : монографія / В.Е. Абракітов. – Х. : Парус, 2007. – 424 с.

¹¹⁵ Абракітов В.Э. Методологическая основа составления карты шума г. Харькова / В.Э. Абракітов // Наук. вісн. будівництва. – 2009. – Вип. 55. – С. 279–284.

4.2. Теоретична оцінка канцерогенної природи бензпірену та його метаболітів

В наш час значна увага дослідників спрямована на розробку науково-обґрунтованих методів кількісного визначення наслідків дії на біологічні об'єкти канцерогенних факторів навколишнього середовища. У біосфері відомо більш ніж 500 канцерогенних речовин, серед яких найбільш екологічно небезпечними є поліциклічні ароматичні вуглеводні (ПАВ). Оскільки більшість ПАВ характеризуються токсичними, мутагенними і канцерогенними властивостями, відрізняються високою мобільністю, здатністю до розсіювання в біосфері, їх відносять до пріоритетних забруднюючих речовин, які протягом багатьох років, складають предмет досліджень в області біології, медицини, молекулярної фізики [116, 117, 118]. У зв'язку з цим, на наш погляд, представляє інтерес вивчення наслідків впливу на людину канцерогенних чинників зовнішнього середовища, до яких насамперед потрібно віднести бензпірен (БП), висока бластомогенна активність якого зумовлена його значним поширенням у воді, повітрі, ґрунті, рослинах, продуктах харчування [119, 120].

Як і всі речовини, БП включається в біосферний кругообіг речовин, переходить з повітря в ґрунт, з ґрунту в рослини, з останніх в корми для тварин і, нарешті, потрапляє в їжу людини, піддається різним

¹¹⁶ Das D.N. Prediction and validation of apoptosis through cytochrome P450 activation by benzo[a]pyrene / D.N. Das, P.K. Panda, S. Mukhopadhyay, N. Sinha, B. Mallick, B. Behera, T.K. Maiti, S.K. Bhutia // *Chemico-Biological Interactions*. – 2014. – V. 208. – № 5. – P. 8–17.

¹¹⁷ Tung E. Benzo[a]pyrene increases DNA double strand break repair in vitro and in vivo: A possible mechanism for benzo[a]pyrene-induced toxicity / E. Tung, N.A. Philbrook, C.L. Belanger, S. Ansari, L.M. Winn // *Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis*. – 2014. – V. 760. – P. 64–69.

¹¹⁸ Barhoumi R. Multiphoton spectral analysis of benzo[a]pyrene uptake and metabolism in a rat liver cell line / R. Barhoumi, Y. Mouneimne, E. Ramos, C. Morisseau, B.D. Hammock, S. Safe, A.R. Parrish, R.C. Burghardt // *Toxicology and Applied Pharmacology*. – 2011. – V. 253. – № 1. – P. 45–56.

¹¹⁹ Lee K. Determination of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Commercial Roasted Coffee Beans / K. Lee, H. Shin // *Food Sci. Biotechnol.* – 2010. – 19(6). – P. 1435–1440.

¹²⁰ Бигалиев А.Б. К вопросу о патогенном действии бензапирена как загрязнителя окружающей среды / А.Б. Бигалиев, А.В. Синтюрина, З.М. Бияшева // *Вестник КазНУ, серия экологическая*. – 2009. – №1 (24). – С. 14–21.

перетворенням, в тому числі і деструкції. У всіх середовищах БП, як і більшість ПАВ, практично не існує в молекулярно-дисперсному стані, а, як правило, зв'язується з іншими забруднювачами. У повітряному середовищі поширення БП визначається дисперсністю частин, на яких він сорбований, віддаленістю джерела викиду від поверхні землі і такими кліматичними факторами, як вітер, вологість, температура, атмосферні опади. Саме така здатність БП мігрувати призводить до того, що його вміст може бути високим навіть в місцях, де немає потужного джерела цієї речовини. У водному середовищі транслокація БП включає в себе як його перерозподіл між окремими об'єктами, так і акумуляцію живими організмами, за рахунок того, що в них не відбувається метаболізм БП. Це дозволяє їх використовувати в якості біоіндикаторів забруднення водного середовища [121, 122]. БП внаслідок високого потенціалу імунотоксичності і канцерогенезу може становити загрозу для популяцій риб. При потраплянні в організм риб БП здатний викликати зниження рівня циркулюючих моноклональних антитіл до В- і Т-лімфоцитів, мієлоїдних клітин, і тромбоцитів [123]. Разом з промисловими стоками і атмосферними опадами БП надходить до водойми, швидко розтікається по її поверхні, утворюючи емульсію, що змінює фізико-хімічні показники води.

Ґрунти відіграють роль своєрідного «депо», куди ПАВ, у тому числі і БП, потрапляють в результаті антропогенних викидів та природних надходжень. Їх наявність в ґрунтах може відігравати індикаторну роль, відображаючи наявність джерела забруднення. Дослідження генезису, перетворень і особливостей поведінки ПАВ в ґрунтах поки ще не

¹²¹ Ren X. Metabolic enzyme activities, metabolism-related genes expression and bioaccumulation in juvenile white shrimp *Litopenaeus vannamei* exposed to benzo[a]pyrene / X. Ren, L. Pan, L. Wang // *Ecotoxicology and Environmental Safety*. – 2014. – V. 104. – P. 79–86.

¹²² Ren X. Toxic effects upon exposure to benzo[a]pyrene in juvenile white jsrimp *Litopenaeus vanname* / X. Ren, L. Pan, L. Wang // *Environmental Toxicology and Pharmacology*. – 2015. – V.39. – № 1. – P. 194–207.

¹²³ Phalen L.J. The effects of benzo[a]pyrene on leucocyte distribution and antibody response in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) / L.J. Phalen, B. Köllner, L.A. Leclair, N.S. Hogan, M.R. van den Heuvel // *Aquatic Toxicology*. – 2014. – V. 147. – P.121–128.

багаточисельні і, головним чином, присвячені аналізу розподілу гами ПАВ за генетичним профілем ґрунтів у зв'язку з процесами ґрунтоутворення і характером техногенного впливу на ґрунтовий покрив. Тим часом система ПАВ-ґрунт дуже інформативна. З одного боку, ґрунти представляють собою досить стійке середовище, в якому можна цілком коректно здійснювати спостереження за еволюцією складу ПАВ і використовувати їх як маркери ґрунтоутворювального процесу. З іншого боку, вивчення молекулярного складу даних сполук перспективне для отримання інформації про шляхи утворення кожного молекулярного типу, особливостей їх накопичення і розподілу в ґрунтах фонових і техногенних територій і про функціональний стан ґрунтів.

Максимальний вміст БП спостерігається переважно в поверхневих шарах ґрунтів, які є основним середовищем існування рослин, що може привести до отруєння як сільськогосподарських тварин, так і самої людини [124]. Присутність БП в ґрунті змінює весь комплекс властивостей, які характеризують його родючість. У забруднених ґрунтових горизонтах зменшується кислотність ґрунтового розчину, різко змінюється інтенсивність окисно-відновних ферментативних реакцій. З цими біологічними процесами пов'язаний розпад БП в ґрунті, найважливішими деструкторами залишків якого у ґрунтових мікроорганізмів є ферменти каталаза і дегідрогеназа. Ґрунтові мікроорганізми мають здатність розкладати бензпірен на нетоксичні компоненти, але процес надходження превалює над його детоксикацією. У ґрунтах сильно забруднених БП відбувається зниження їх активності через надлишок органічної речовини, збагаченого сіркою і сірковуглецем, які є інгібіторами цих ферментів [120]. Далі з ґрунту БП надходить в підземні частини рослин, які потім можуть бути використані людиною в їжу, або на корм худобі.

¹²⁴ Киреева Н.А. Накопление бенз(а)пирена в системе «почва- растение» при загрязнении нефтью и внесении активного ила / Н.А. Киреева, Е.И. Новоселова, Н.И. Ерохина, А.С. Григориади // Вестник ОГУ. – 2009. – № 6(100). – С 579–581.

Що стосується рослин, то в них концентрація БП вища, ніж його вміст у ґрунті, а в продуктах харчування (або кормах) вища, ніж у вихідній сировині для їх виготовлення. Встановлено, що БП, в комплексі з іншими ПАВ, має здатність підсилювати ріст і розмноження ряду рослин. Вперше це було показано на водоростях *Obelia geniculata* ще 60 років тому. З того часу численними дослідженнями підтверджено, що БП у мікродозах на рівні фону є біостимулятором росту рослин, а у великих дозах пригнічує їх ріст [125]. Здатність БП до акумуляції в різних об'єктах довкілля обумовлює його попадання в організм людини. Шляхи надходження бензпірену в організм різноманітні: з їжею і водою, через шкіру і шляхом вдихання. Особливу тривожність викликає факт біоаккумуляції БП. Встановлено, що на організм впливає не тільки безпосередньо БП, а і продукти його метаболічного перетворення. Крім того, канцерогенність БП може бути пов'язана не тільки з генетичними пошкодженнями, зумовленими його метаболітами, а й з антиапоптичним впливом продуктів окиснення сонячним світлом [126].

Беручи до уваги убіквітарність БП в середовищі існування людини, його здатність до акумуляції, різноманіття зумовлених ним біологічних ефектів, даний полютант можна віднести до найбільш пріоритетних екологічно небезпечних факторів, який здатний ініціювати злоякісне переродження клітин та інших патологічних процесів організму. На теперішній час онкологічна патологія є однією з основних причин смертності населення Європи [127]. Такі негативні тенденції існують і в Україні. Найбільші рівні онкологічної захворюваності зареєстровано у м. Севастополь, подібна ситуація і в Кіровоградській, Полтавській областях [128, 129].

¹²⁵ Тонкопий Н.И. К вопросу о накоплении бенз(а)пирена в почве /Н.И. Тонкопий, В.Я. Розанова, И.М. Минц // Гигиена и санитария. – 1973. – №4. – С. 112–113.

¹²⁶ Teranishi M. Benzo[a]pyrene exposed to solar-simulated light inhibits apoptosis and augments carcinogenicity/ M. Teranishi, T. Toyooka, T. Ohura, S. Masuda, Y. Ibuki. //Chemico-Biological Interactions. – 2010. – V.185. – № 1. – P. 4–11.

¹²⁷ Boyle P. Cancer incidence and mortality in Europe 2004 / P. Boyle, J. Ferlay // Annals of Oncology. – 2005. – V. 16. – № 3. – P.481–488.

¹²⁸ Варивончик Д.В. Соціально-гігієнічна характеристика захворюваності на онкологічну патологію населення України за період 1967-2003 роки / Д.В. Варивончик // Вісн. соціальної гігієни та організації охорони здоров'я України. – 2005. – № 2. – С. 30–34.

Таким чином, розробка методів та методик визначення поліциклічної ароматики, і перш за все БП, в об'єктах фонового моніторингу, являє собою найважливіше завдання сучасної хімічної науки. Найбільш поширеними методами визначення БП є метод високоефективної рідинної хроматографії [130, 131], метод синхронного сканування [132], метод низькотемпературної люмінесценції, який базується на реєстрації квазілінійчатих (тонкоструктурних) спектрів люмінесценції низьких концентрацій в вуглеводневих матрицях [133], нанофотонні сенсори, які дозволяють контролювати вміст БП в продуктах харчування і воді. Створення таких сенсорів стало можливим з використанням відповідних методів комп'ютерного моделювання процесів в них, проведення квантово-механічних розрахунків енергетичних характеристик детекторних елементів (напівпровідникових квантових точок) і визначаємих в сенсорі компонентів, таких як БП [134, 135].

Але не завжди у дослідників є можливості експериментального вивчення властивостей молекулярних систем, тому найчастіше в таких випадках використовують теоретичні методи – квантово-хімічне

¹²⁹ Гірій В.А. Стан забруднення навколишнього середовища території України у 2011 році / В.А. Гірій, І.А. Колісник, О.О. Косовець // Праці центральної геофізичної обсерваторії. – 2012. – В. 8(22). – С. 27–42.

¹³⁰ Sushkova S. New method for benzo[a]pyrene analysis in plant material using subcritical water extraction / S. Sushkova, G.Vasilyeva, T. Minkina, S. Mandzhieva, I. Tjurina, S. Kolesnikov, R. Kizilkaya, T. Askin // Journal of Geochemical Exploration. – 2014. – V. 144, Part B. – P. 267–272.

¹³¹ Басова Е.М. Современное состояние высокоэффективной жидкостной хроматографии полициклических ароматических углеводородов / Е.М. Басова, В.М. Иванов // Вестн. Моск. Ун-та. – 2011. – Сер.2. – Т.52. – № 3. – С. 163–174.

¹³² Li Xiu-Ying. A Novel Synchronous Fluorescence Spectroscopic Approach for the Rapid Determination of Three Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Tea with Simple Microwave-Assisted Pretreatment of Sample / Xiu-Ying Li, Na Li, He-Dong Luo et al. // J. Agric. Food Chem. – 2011. – V. 59(11). – P. 5899–5905.

¹³³ Белых Л.И. Количественное определение бенз(а)пирена в почвах с помощью низкотемпературной люминесценции / Л.И. Белых, А.Н. Киреева, А.Н. Смагунова, Ю.М. Малых, Э.Э. Пензина // Аналитика и контроль. – 2000. – Т.4. – №1. – С. 24–30.

¹³⁴ Сушко О.А. Квантово-механический подход к определению параметров нанофотонного сенсора при детектировании 3,4-бензпирена / О.А. Сушко, И.В. Мукановская // Радиотехника. – 2014. – В.176. – С. 191–199.

¹³⁵ Сушко О.А. Аналітична система для визначення 3,4-бенпірену на основі нанофотонного сенсора / О.А. Сушко // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2014. – Т.2. – №5 (68). – С. 8–15.

моделювання. Традиційно до завдань молекулярного моделювання відносять визначення будови окремих молекул, опис механізмів хімічних реакцій на молекулярному рівні, прогнозування біологічної активності сполук, констатацію їх наявності в організмі, виходячи з їхньої структурної будови, особливо, якщо спектроскопічні параметри невідомі. До таких сполук належать, зокрема, токсикогенні та канцерогенні речовини [136].

В літературі представлена велика кількість робіт, присвячених теоретичному вивченню будови різних складних органічних речовин, що знайшли поширення в об'єктах навколишнього середовища, встановленню кореляції між будовою та властивостями цих сполук. Тривалий час ми вивчали теоретично закономірності зміни спектрально-люмінесцентних властивостей кумарину та його похідних в залежності від дії різних зовнішніх факторів, незважаючи на те, що сполуки даного ряду є добре вивченими експериментально. Як відомо, деякі похідні кумарину є представниками групи токсинів, що знаходяться в рослинах і використовуються на корм для тварин, здатні потрапляти в їжу людини. Так, геморагічну хворобу великої рогатої худоби спричиняє токсин дикумарол, який міститься в загнившій зеленій масі донника. Спектральні характеристики дикумарола, як і іншого токсину куместрола, добре відомі. Але яких змін можуть зазнати кумарин та його похідні внаслідок дії різних зовнішніх факторів (наприклад, зміни температури, агрегатного стану) передбачити неможливо без застосування методів квантової хімії. Саме цій проблемі була присвячена низка наших теоретичних робіт, які дозволили встановити взаємозв'язок між структурними змінами в молекулах цих сполук внаслідок дії температури і спектрально-люмінесцентними властивостями [137, 138].

¹³⁶ Немухин А.В. Молекулярное моделирование с программой PC GAMESS от двухатомных молекул до ферментов / А.В. Немухин, Б.Л. Григоренко, А.А. Грановский // Вестн. Моск. Ун-та, Сер.2. Химия. – 2004. – Т. 45. – № 2. – С. 75–102.

¹³⁷ Короткова И.В. Теоретическое исследование процессов безызлучательной дезактивации производных ряда кумарина / И.В. Короткова, Т.В. Сахно, Н.Н. Барашков // Теоретическая и эксперимент. химия. – 1997. – Т. 33. – №2. – С. 105–110.

З огляду на все вищевикладене, метою даної роботи є проведення квантово-хімічних розрахунків енергетичних параметрів БП і його метаболітів, взявши за основу спектри поглинання БП. Коректне передбачення енергій збуджених станів молекул метаболітів і ймовірностей переходів між електронними станами в них є необхідною умовою для пояснення та інтерпретації електронних спектрів і прогнозування канцерогенних властивостей у будь-яких інших представників ПАВ та продуктів їх перетворення.

Як об'єкти вибрані 3,4-бензпірен (БП) – високотоксичний канцероген, 4,5-бензпірен (4,5-БП), який не має мутагенних та канцерогенних властивостей, і продукти метаболізму 3,4-бензпірену:

1) що не є канцерогенами: 6-гідрокси-БП (6-ОН-БП), 4,5-дигідродіол-БП (4,5-БПД), 9,10-дигідродіол БП (9,10-БПД);

2) що є канцерогенами: 2-гідрокси-БП (2-ОН-БП), 7,8-епоксид-БП (7,8-БПЕ), (+)7,8-дигідродіол-БП (+7,8-БПД), (-)7,8-дигідродіол-БП (-7,8-БПД), (+)БП-7,8-діол-9,10-епоксид-1 (+7,8-БПДЕ-1), (-)БП-7,8-діол-9,10-епоксид-2 (-7,8-БПДЕ-2).

Квантово-хімічні розрахунки енергетичних параметрів модельного ряду сполук – БП та продуктів його метаболізму – виконано з використанням програмного пакету GAUSSIAN 03W у рамках нестационарної теорії функціонала щільності TDDFT. Завдяки порівняно невеликим обчислювальним витратам в поєднанні з достатньою точністю методи TDDFT в даний час широко використовуються для розрахунку спектрів широкого кола молекулярних систем. Найкращу відповідність з експериментом дають розрахунки методом гібридного функціонала B3LYP в базисному наборі 6-31G (d), який використаний в даній роботі [139].

¹³⁸ Короткова И.В. Теоретическое исследование влияния среды на электронное строение производных кумарина и хинолина / И.В. Короткова, Т.В. Сахно // Вісн. Харків. унів. – 1999. – № 434. Біофізичний вісн. Вип. 3(1). – С. 46–50.

¹³⁹ Дороган И.В. Теоретические методы исследования органических молекул / И.В. Дороган // Рос. хим. ж. (Ж. Рос. хим. об-ва. им. Д.И. Менделеева). – 2007. – Т. LI. – № 5. – С. 91–98.

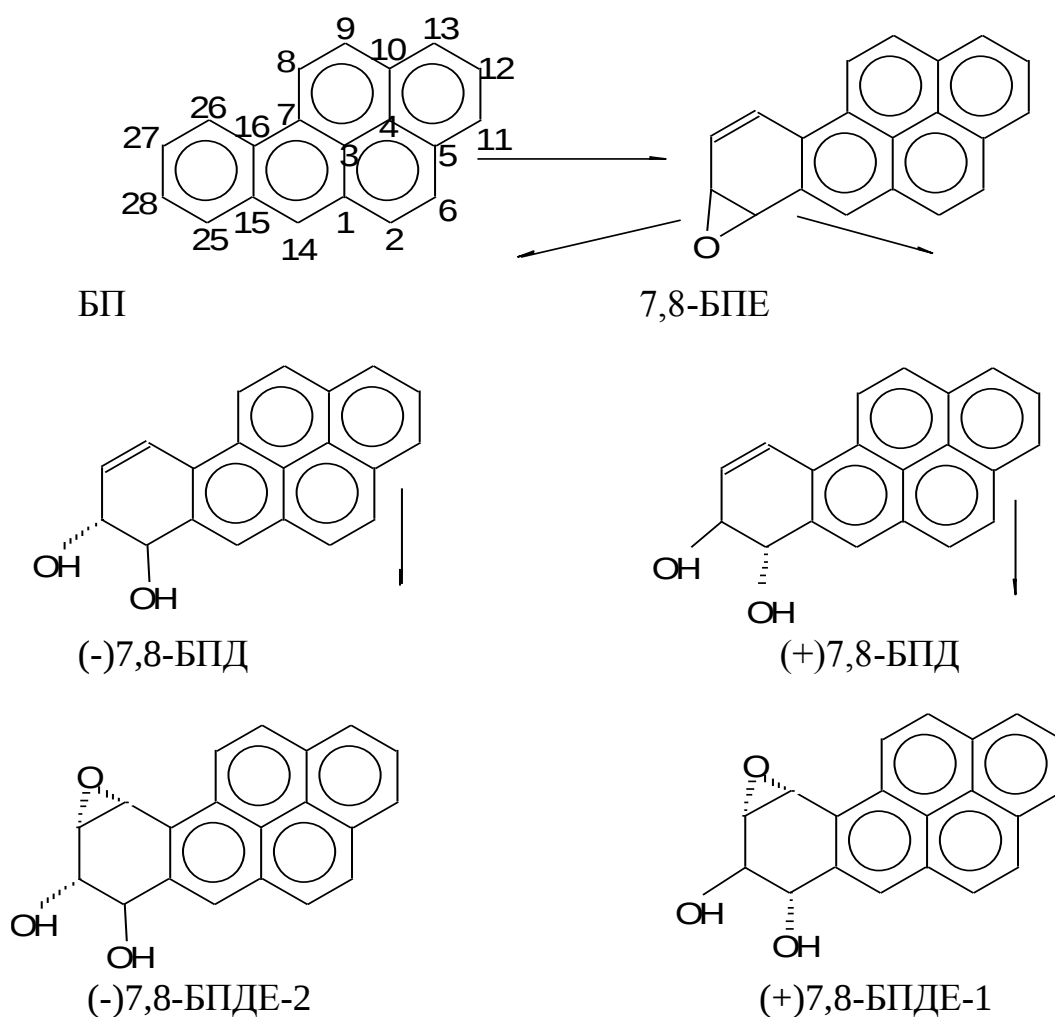


Рис. 1. Основні шляхи метаболізму БП

Джерело: дані [140]

Основні шляхи метаболізму БП в організмі розглянуто в ряді сучасних оглядів [140, 141, 142]. На рис. 1 фрагментарно представлено утворення діол-епоксидів з БП. У ендоплазматичному ретикуломі відбувається перший етап метаболізму БП – окиснення за допомогою цитохром Р-450 залежних оксигеназ. Існує припущення, що в організмах

¹⁴⁰ Савочкина И.В. Теоретические основы и возможные пути прогнозирования индивидуальной чувствительности к канцерогенному действию полициклических ароматических углеводородов / И.В. Савочкина, А.Я. Лихачев // Вопросы онкологии. – 1989. – Т. 35. – № 4. – С. 407–415.

¹⁴¹ Crowell S.R. In vitro metabolism of benzo[a]pyrene and dibenzo[def,p]chrysene in rodent and human hepatic microsomes / S.R. Crowell, S. Hanson-Drury, D.E. Williams, R.A. Corley // Toxicology Letters. – 2014. – V. 228. – № 1. – P. 48–55.

¹⁴² Tarantini A. Polycyclic aromatic hydrocarbons in binary mixtures modulate the efficiency of benzo[a]pyrene to form DNA adducts in human cells / A. Tarantini, A. Maître, E. Lefèbvre, M. Marques, A. Rajhi, T. Douki // Toxicology. – 2011. – V. 279. – № 1–3. – P. 36–44.

з різною чутливістю до канцерогенної дії БП існують різні ізоформи цитохрому Р-450. Це обумовлює два основних шляхи метаболізму БП: або з утворенням кінцевих метаболітів – діол-епоксидів, які взаємодіють з ДНК і спричиняють канцерогенний ефект, або з утворенням не канцерогенних фенолів, частина яких зумовлює лише токсичний ефект. Феноли, які можуть спонтанно або ферментативно перетворюватися в хінони, в основному є слабкими канцерогенами і мутагенами, за винятком висококанцерогенного 2-гідроксі-БП. 6-гідроксі-БП володіє сильними токсичними властивостями саме як і, власне, БП, завдяки утворенню ковалентних аддуктів з гуаніном ДНК [143]. Епоксиди під дією епоксид-гідратази перетворюються у відповідні дигідродіоли, подальше окиснення яких приводить до утворення діол-епоксидів. З усіх метаболітів БП найбільша канцерогенна активність була виявлена у його кінцевого метаболіту 7,8-діол-епоксиду (7,8-БПДЕ), який може існувати у вигляді декількох стереоізомерів. Хоча канцерогенна і мутагенна активність різних стереоізомерів не завжди корелює, встановлено, що найбільшу канцерогенну активність має (-)7,8-БПДЕ-2. Саме він найактивніше утворює аддукти з ДНК. Отже, найбільш ймовірно, канцерогенний ефект БП зумовлений саме утворенням його діол-епоксидів. Серед попередників останніх основну роль в канцерогенезі відіграє 7,8-БПД, який характеризується найбільшим канцерогенним ефектом, інші дигідродіоли, такі як 4,5-БПД і 9,10-БПД володіють значно меншою канцерогенною активністю [140].

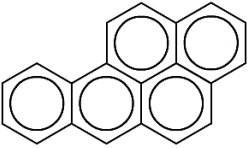
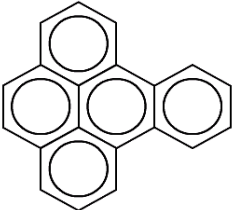
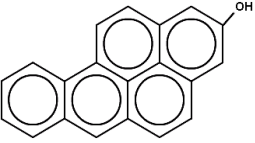
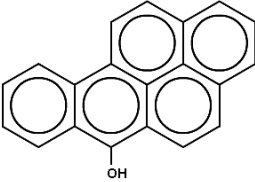
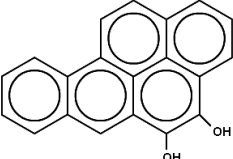
У табл. 1 представлені результати розрахунку електронно-збуджених станів (ЕЗС) молекули БП і його метаболітів. Як видно з наведених даних, спектр поглинання 4,5-бензопірену, який не є канцерогеном, розташований в короткохвильовій області в порівнянні зі спектром свого канцерогенного ізомеру (БП), і представлений в

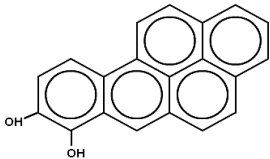
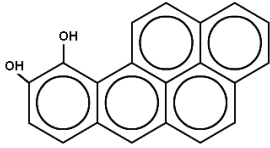
¹⁴³ Lanzone V. Sensing benzo[a]-pyrene-DNA adducts formation via decrease of hybridization reaction / V. Lanzone, S. Scarano, M. Del Carlo, F. Corrado, M. Esposito, M. Minunni, D. Compagnone //Sensors and Actuators B: Chemical. – 2013. – V.179. – № 31. – P. 187–193.

основному двома смугами різної інтенсивності. Довгохвильовий перехід у спектрі поглинання 4,5-БП представлений малоінтенсивною смугою ($f=0,0005$) в області 24786 см^{-1} , яка зсунута на 2000 см^{-1} в короткохвильову область відносно аналогічної смуги БП (22814 см^{-1}), але сила осцилятора даного переходу значно більша ($f=0,4$), як показують наші розрахунки. Ранні експериментальні дослідження квазілінійчатих спектрів органічних сполук, у тому числі і ізомерів БП, дозволили встановити певну закономірність розподілу інтенсивностей смуг в спектрах ізомерів ароматичних сполук. Ізомерні молекули, які складаються з однакового числа бензольних кілець, але в різному конденсованому розташуванні, можуть зовсім не мати спільних частот у спектрі або мати мале число таких частот, і до того ж, які сильно розрізняються за інтенсивністю. Цікаві приклади такого співвідношення дає порівняння наборів власних частот в квазілінійчатих спектрах двох ізомерних похідних пірену: 3,4 і 1,2-бензпірену (або 4,5-бензпірену). При порівнянні частот обох молекул виявляється, що, наприклад, найбільш інтенсивна частота 3,4-бензпірену – 1389 см^{-1} – у 1,2-бензпірену виявляється як дуже слабка; таке ж співвідношення має місце і для інших трьох спільних частот обох молекул. Ця обставина має велике практичне значення при аналізах по квазілінійчатих спектрах: завдяки цій відмінності спектри ізомерних молекул настільки сильно відрізняються один від одного, що дає змогу їх однозначно ідентифікувати [144]. Дана закономірність в розподілі інтенсивностей смуг в спектрах поглинання ізомерних БП (3,4-бензпірену та 4,5-бензпірену) спостерігається і в наших розрахунках.

¹⁴⁴ Шпольский Э.В. Данные о природе квазилинейчатых спектров органических соединений / Э.В. Шпольский // Успехи физических наук. – 1963. – Т. LXXX. – В.2. – С. 255–279.

1. Структура нижчих електронно-збуджених станів молекули БП та його метаболітів за даними розрахунків B3LYP

Молекула	Стан	E, см ⁻¹	C _k Ψ _N →Ψ* _N	f
1	2	3	4	5
БП  benzo[a]pyrene	S ₁ (ππ*)	22814	0,61(46→47)	0,40 0,0025
	S ₂ (ππ*)	23212	-0,48(46→48) 0,44(45→47)	
	T ₁ (ππ*)	10291	0,61(46→47)	
	T ₂ (ππ*)	17732	0,37(46→49) -0,33(44→47)	
4,5-БП  benzo[e]pyrene	S ₁ (ππ*)	24786	-0,46(46→48) -0,43(45→47)	0,0005 0,11
	S ₂ (ππ*)	25174	0,52(46→47) -0,38(45→48)	
	T ₁ (ππ*)	13800	0,54(46→47)	
	T ₂ (ππ*)	19754	-0,34(46→50) -0,31(43→47)	
2-ОН-БП  	S ₁ (ππ*)	22753	0,54 (49→50)	0,27 0,07
	S ₂ (ππ*)	22897	-0,41(49→51) 0,42(48→50)	
	T ₁ (ππ*)	10457	0,61(49→50)	
	T ₂ (ππ*)	21752	0,32(48→51)	
6-ОН-БП  	S ₁ (ππ*)	22018	0,62 (49→50)	0,46 0,039
	S ₂ (ππ*)	22631	0,52 (49→51) -0,38 48→50)	
	T ₁ (ππ*)	9461	0,62 (49→50)	
	T ₂ (ππ*)	17376	0,36 (49→52) 0,32 (47→50)	
4,5-БПД  	S ₁ (ππ*)	22342	0,62 (52→53)	0,43 0,018
	S ₂ (ππ*)	23027	0,49 (52→54) -0,41(51→53) -0,59 52→53)	
	T ₁ (ππ*)	9385	0,34 (50→53)	
	T ₂ (ππ*)	16095		

1	2	3	4	5
7,8 –БПД 	$S_1(\pi\pi^*)$	23229	0,60 (53→54)	0,49 0,0018
	$S_2(\pi\pi^*)$	23696	0,49 (53→55) -0,43(52→54)	
	$T_1(\pi\pi^*)$	11157	0,60 (53→54)	
	$T_2(\pi\pi^*)$	17323	-0,33 (53→56)	
9,10-БПД 	$S_1(\pi\pi^*)$	22194	-0,60 52→53)	0,43 0,016
	$S_2(\pi\pi^*)$	22668	-0,49 52→54) 0,37 (51→53)	
	$T_1(\pi\pi^*)$	9955	-0,61 52→53)	
	$T_2(\pi\pi^*)$	15719	-0,39 52→53)	

Примітка: E – енергія синглетних і триплетних рівнів, C_k – внесок провідної конфігурації в електронно-збуджений стан, N' – номер зайнятої молекулярної орбіталі, N – номер вакантної молекулярної орбіталі, f – сила осцилятора електронного переходу

Джерело: авторські дослідження

У ряді сильних канцерогенів БП→2-ОН-БП→7,8-БПД спостерігається незначне збільшення енергії синглетних і триплетних рівнів на 400 см^{-1} та 800 см^{-1} , відповідно. Положення спектру поглинання висококанцерогенного 2-ОН-БП майже співпадає зі спектром БП, але інтенсивність його довгохвильової смуги вдвічі менша. Нижчі синглетні стани $\pi\pi^*$ -типу в молекулах канцерогенних сполук формуються внаслідок одноелектронного переходу з вищої зайнятої молекулярної орбіталі (ВЗМО) на нижчу вакантну молекулярну орбіталь (НВМО) з великою силою осцилятора. Другий синглетний перехід (S_2) – малоінтенсивний – представлений в основному двома конфігураціями зі значними коефіцієнтами конфігураційної взаємодії.

Енергія нижчих ЕЗС неканцерогенних метаболітів БП – 4,5-БПД та 9,10-БПД навпаки зменшується відносно енергій рівнів БП: зменшення енергії синглетних рівнів становить 472 і 620 см^{-1} , триплетних 906 і 336 см^{-1} , відповідно.

Для характеристики електронних переходів і виявлення особливостей перерозподілу електронної густини при збудженні молекул використали отримані методом МО ЛКАО ССП КВ величини заселеності (ρ_i) нижчих вакантних і верхніх зайнятих молекулярних орбіталей, що беруть участь в одноелектронних переходах. Вигляд основних молекулярних орбіталей, що входять в головні конфігурації $\pi\pi^*$ -типу представлений в табл. 2.

2. Будова основних молекулярних орбіталей $\Psi_{N'} \rightarrow \Psi_N$

нижчих ЕЗС $\pi\pi^*$ -типу

№ п/п	БП		2-ОН-БП		6-ОН-БП		4,5-БПД		9,10-БПД	
	Ψ_{46}	Ψ_{47}	Ψ_{49}	Ψ_{50}	Ψ_{49}	Ψ_{50}	Ψ_{52}	Ψ_{53}	Ψ_{52}	Ψ
1.	0,220	0,216	0,219	0,216	-0,260	-0,206	-0,195	0,212	0,213	-0,225
2.	-0,269	0,266	-0,260	0,274	0,252	-0,249	0,336	0,259	-0,246	-0,265
3.	-0,129	0,129	-0,135	0,128	0,115	-0,123	0,082	0,133	-0,140	-0,120
4.	0,019	0,019	0,033	0,009	-0,021	-0,014	-0,043	0,018	0,012	-0,023
5.	0,224	-0,223	0,209	-0,237	-0,202	0,209	-0,192	-0,224	0,207	0,216
6.	-0,260	-0,260	-0,263	-0,259	0,285	0,239	0,333	-0,252	-0,239	0,268
7.	-0,270	-0,270	-0,289	0,257	0,301	0,255	0,241	-0,270	-0,263	0,280
8.	0,195	-0,195	0,179	-0,206	-0,178	0,187	-0,170	-0,193	0,175	0,184
9.	0,289	0,291	0,301	0,282	-0,297	-0,274	-0,249	0,288	0,283	-0,282
10.	-0,091	0,089	-0,065	0,106	0,085	-0,085	0,095	0,086	-0,068	-0,091
11.	0,292	0,294	0,277	0,298	-0,297	-0,271	-0,291	0,292	0,267	-0,292
12.	-0,068	0,069	-0,069	0,080	0,059	-0,065	0,048	0,074	-0,071	-0,064
13.	-0,315	-0,317	-0,330	-0,305	0,315	0,293	0,299	-0,316	-0,290	0,313
14.	0,412	0,413	0,409	-0,416	-0,383	0,427	0,391	-0,411	0,393	0,409
15.	0,029	-0,030	-0,024	-0,034	-0,049	0,083	0,024	-0,031	-0,055	0,037
16.	-0,184	0,188	-0,174	0,194	0,164	-0,195	0,182	0,187	-0,143	-0,189
25.	-0,232	0,233	-0,237	0,230	-0,192	-0,264	0,209	0,233	-0,269	0,238
26.	0,179	0,177	0,191	0,169	-0,155	-0,204	-0,154	0,177	0,235	-0,185
27.	0,233	-0,226	0,222	-0,226	-0,180	0,254	0,205	-0,226	0,289	0,215
28.	-0,078	-0,076	-0,088	-0,069	0,092	0,079	0,066	-0,075	-0,049	0,085
			0,038	-0,029	0,214	-0,151	-0,167	-0,090	-0,130	0,066
							-0,167	0,088	-0,150	-0,070

Джерело: авторські дослідження

Ступінь збудження орбіталей базисної молекули при введенні однієї або двох ОН-груп визначається значеннями квадратів коефіцієнтів розкладання молекулярної орбіталі (МО) по атомних

орбіталах (АО) на атомах карбону, з якими зв'язана ОН-група (d_{β}^2):

$$\rho_i \equiv \sum [d_{\beta}(\rho_i)]^2,$$

де ρ_i – характеризує заселеність i -го компоненту МО.

Як видно з представлених в табл. 2 даних, введення ОН-груп в молекулу БП, еквівалентне введенню електронодонорного замісника. У разі утворення канцерогенних метаболітів БП зміна квадратів заселеності орбіталей атому карбону, який зв'язаний з гетероатомом (атомом кисню) слабо виражена, введення ж двох ОН-груп супроводжується суттєвим збільшенням вказаних величин.

3. Енергії нижчих ЕЗС, сили осциляторів електронних переходів канцерогенних метаболітів БП за даними розрахунків B3LYP

Молекула	$S_{\pi\pi}$	f	$T_{\pi\pi}$
БП	22813	0,41	10291
7,8-епоксид-БП	23000	0,002	10909
(-)7,8-БПД	23224	0,48	11184
(+)7,8-БПД	23229	0,49	11157
	23696	0,001	17323
(-)7,8-БПДЕ-2	24258	0,003	12234
(+)7,8-БПДЕ-1	24273	0,008	12302

Джерело: авторські дослідження

Аналіз даних табл. 3, дозволяє встановити, що утворення висококанцерогенних метаболітів БП – дигідродіолу 7,8-ОН-БП і кінцевого метаболіту 7,8-діол-епоксиду – супроводжується короткохвильовим зсувом спектру поглинання відносно спектру БП на 1460 см^{-1} , аналогічних змін зазнають і нижчі триплетні рівні ($\Delta E_{T\pi\pi}=2000\text{ см}^{-1}$), тоді як спектри поглинання досить слабких канцерогенів, таких як 4,5-БПД, 9,10-БПД та токсикогену 6-ОН-БП розташовані в довгохвильовій області електромагнітного спектру. Слід відмітити, що в спектрах поглинання канцерогенних метаболітів БП довгохвильові смуги однакової інтенсивності ($f \approx 0,4$) і послідовно зсунуті в короткохвильову область, що пояснюється зменшенням ланцюга спряження і введенням гетероатому.

Таким чином, розраховані за допомогою методу B3LYP спектри поглинання метаболітів БП можуть служити для визначення їх в біологічних об'єктах і встановлення їх канцерогенної природи, а саме: утворення канцерогенних метаболітів супроводжується короткохвильовим зсувом спектру поглинання відносно спектру БП; введення електронодонорного замісника в молекулу БП супроводжується незначною зміною електронної густини на атомі карбону, який з'єднаний з гетероатомом, що може служити свідченням утворення канцерогенних метаболітів БП, в іншому випадку можна думати про утворення неканцерогенних фенолів. На основі кореляційних залежностей зроблено висновки відносно канцерогенної природи метаболітів БП, які узгоджуються з експериментальним даним.

4.3. Екологічна невідповідність сучасного використання орних земель у системі органічного землеробства Полтавської області

Сучасний стан землекористування України характеризується високим рівнем освоєння територій, до функціонального використання яких залучено понад 90 % усіх земельних ресурсів.

Унаслідок структурної та екологічної незбалансованості земельного фонду знижується ефективність використання та охорони земель, погіршується природна здатність відновлення родючості ґрунтів, знижується ефективність функціонування агроландшафтів.

Нині загальновизнаною є недопустимість надмірного сільськогосподарського використання земель; таку думку висловлюють такі науковці, як: М.О. Горін, О.П. Канащ, В.М. Трегобчук, В.Ф. Сайко, Л.Я. Новаковський, О.П. Канащ, В.О. Льонець та ін., які працюють над проблемою стабільного й раціонального землекористування. Екологічна стійкість агроландшафтів залежить від площ збережених природних фітоценозів, тому покращення екологічної ситуації в Полтавській області

вбачаємо у зниженні питомої ваги орних земель і, відповідно, у збільшенні площі екологостабілізуючих угідь, що функціонують за природними аналогами за мінімізованого антропогенного впливу [145, 146, 147].

Тому пошук шляхів оптимізації землекористування, забезпечення управління станом і функціонуванням природно-господарських систем є надзвичайно актуальною проблемою, у розв'язанні якої важлива роль належить науковому обґрунтуванню принципів організації території з урахуванням структурно динамічних особливостей агроландшафтів.

Оптимізацію землекористування можна визначити як процес установаження такої структури земельних угідь, що буде найбільшою мірою адекватна уявленням про ефективне використання земель.

При цьому слід враховувати той факт, що земельні ресурси можна розглядати з декількох позицій: по перше, як природне середовище існування, по друге, як виробничий ресурс, по третє, як соціальну категорію. Відповідно, кожній з цих позицій притаманна власна система цінностей, що має бути врахована при оптимізації структури земельного фонду. Таким чином, наукове визначення поняття «оптимальність землекористування» має триєдину формулу, в якій повинні гармонійно поєднуватися екологічний, економічний та соціальний напрями оптимізації, а нехтування хоча б одним із них фактично може призвести до порушення стабільності землекористування. Екологічну складову оптимізації землекористування можна визначити як усвідомлену необхідність збереження і раціонального використання землі – основного природного ресурсу та базисного компоненту довкілля. Головними шляхами досягнення її цілей є, в першу чергу, збереження,

¹⁴⁵ Горін М.О. Консервація деградованих і малопродуктивних земель як одне з найважливіших джерел формування екомережі України / М.О. Горін, О.П. Канаш // Наук. вісн. НАУ. – 2005. – № 81. – С. 174–176.

¹⁴⁶ Новаковський Л.Я. Консервація деградованих і малопродуктивних орних земель України / Л.Я. Новаковський, О.П. Канаш, В.О. Льонець // Вісн. аграр. науки. 2000. – № 5 (565). – С. 54–59.

¹⁴⁷ Сайко В.Ф. Наукові підходи щодо раціонального землекористування в умовах здійснення аграрної реформи / В.Ф. Сайко // Вісн. аграр. науки. – 2000. – № 5 (565). – С. 5–10.

відновлення та розширення територій із природними біоценотичними комплексами, по-друге, мінімізація (в т.ч. через нормування) антропогенного (переважно виробничого) навантаження на інші землі.

Економічна оптимальність землекористування може бути охарактеризована через систему інтересів сільськогосподарських товаровиробників, що експлуатують земельні ресурси як засіб виробництва. Мотив їхньої діяльності стійко спрямований на отримання максимального доходу. Відповідно, зацікавленість господарюючих суб'єктів пов'язується, головним чином, з подальшою інтенсифікацією та пошуком резервів для збільшення прибутковості сільськогосподарського виробництва. Отже, основний напрям економічної оптимізації землекористування слід визначити як використання земель саме в якості угідь, де вони будуть приносити найбільший прибуток. Це досягається шляхом найповнішого використання природної родючості ґрунтів, узгодження структури земельних угідь із виробничими планами підприємств тощо.

Соціальну оптимізацію землекористування можна інтерпретувати через відповідність характеру використання земель системі суспільних (громадських) потреб. Так, до головних інтересів суспільства в галузі використання земельних ресурсів належить, по перше, зростання валової продукції сільського господарства, по-друге, збільшення фіскальних платежів за використання земель (земельного податку) з метою подальшого перерозподілу їх на суспільні потреби, по-третє, забезпечення екологічно сприятливих для проживання людей територіальних умов тощо [148].

Пошук шляхів оптимізації землекористування Полтавщини, перш за все передбачає збалансований підхід, тому дослідження стану екологічної придатності земельних ресурсів для ведення органічного

¹⁴⁸ Коломієць Л.П. Особливості оптимізації сільськогосподарських землекористувань в процесі реформування земельних відносин / Л.П. Коломієць // Міжвідомчий тематичний науковий збірник «Землеробство». – 2012. – Вип. 84. – С. 63–68.

господарювання і визначення шляхів удосконалення раціонального використання природних ґрунтових ресурсів є досить актуальними.

Для Полтавської області характерна надвисока інтенсивність використання земельних ресурсів. Водночас територія області має досить різноманітні природні умови.

Основними показниками, які дають змогу оцінити стан земельних ресурсів, є їхні кількісні та якісні показники.

Облік кількості земель відображає показники, що характеризують кожен земельну ділянку за площею і складом угідь. Цей комплекс показників дає змогу проаналізувати залучення земель області в сільськогосподарське виробництво за ступенем освоєння та розораності.

Облік якості земель відображає відомості, які характеризують земельні угіддя за природними та набутими властивостями, що впливають на ефективність їхнього використання та екологічний стан [149].

Метою досліджень є визначення продуктивності земель, стабільності ландшафту, деградаційних процесів, що виникають під впливом сільськогосподарської діяльності людини.

Досягнення поставленої мети можливе за умови поглибленого наукового дослідження параметрів території землекористування та особливостей їхнього прояву під впливом антропогенних факторів.

Складовою частиною характеристики сільськогосподарських угідь за якістю є оцінка екологічної стабільності та антропогенного навантаження території. Базові якісні показники, що свідчать про екологічну збалансованість агроландшафтів, їхню стійкість і ступінь перетворення під впливом господарської діяльності – це коефіцієнти антропогенного навантаження та екологічної стійкості. Ці коефіцієнти дають змогу комплексно оцінити, наскільки раціональною є структура земельного фонду [148] .

¹⁴⁹ Кульчицька Л. Географічні закономірності екологічної стійкості агроландшафтів Одеської області / Л. Кульчицька // Вісн. Львів. унів.. – Серія: Географія. – 2010. – Вип.38. – С. 174–179.

Коефіцієнт антропогенного навантаження характеризує, наскільки великий вплив має діяльність людини на стан довкілля, у тому числі й на земельні ресурси [150].

Оцінку впливу складу угідь на екологічну стабільність території, стійкість якої залежить від сільськогосподарської освоєння земель, розораності й інтенсивності використання угідь, проведення меліоративних і культуртехнічних робіт, забудови території, характеризують коефіцієнтом екологічної стабільності.

Для диференційованої характеристики використання земельних ресурсів Полтавської області використано індекс екологічної невідповідності сучасного використання орних земель, запропонований А.М. Третьяком, щоб оптимізувати співвідношення угідь, виходячи з придатності земель та з урахуванням ступеню їхньої деградації ¹⁵¹. Індекс кількісно дорівнює співвідношенню фактичної розораності (за даними обліку) до максимальної площі орнопридатних земель.

За цією методикою до площі фактичної розораності включені усі розорані землі, а максимальна площа орнопридатних земель не охоплює площі деградованих і малопродуктивних земель, які мають природні негативні властивості та з огляду на це низьку родючість ґрунтів.

Індекс екологічної невідповідності сучасного використання орних земель доповнюють розрахунком перевищення припустимої розораності. Даний показник відображає частку малопродуктивних і непридатних орних земель від максимальної площі орнопридатних земель.

На підставі аналізу сучасного стану земельних угідь визначають головні параметри оптимізованої структури земельного фонду території, спрямовані на екологічно збалансоване співвідношення угідь.

¹⁵⁰ Добряк Д.О. Класифікація та екологічне використання сільськогосподарських земель / Д.О. Добряк, О.П. Канаш, І.А. Розумний. – К., 2001. – 309 с.

¹⁵¹ Методичні рекомендації оцінки екологічної стабільності агроландшафтів та сільськогосподарського землекористування / А.М. Третьак, Р.А. Третьак, М.І. Шквар. – К.: Ін-т землеустрою УААН, 2001. – 15 с.

За визначеною оптимізованою структурою земельного фонду території розраховують коефіцієнт стійкості агроландшафтів, який є аналогом коефіцієнта стійкості угідь і співвідношенням суми площ екологічно стійких угідь (сіножатей, пасовищ, перелогів, лісів, боліт), а також земель, відведених під реабілітацію та регенерацію, до сумарної площі орних земель і багаторічних насаджень [152].

Полтавська область є однією з найбільших областей аграрного напрямку і має потужний потенціал для широкого впровадження органічного землеробства в Україні. Проте існує низка антропогенних факторів, що негативно впливає на стан агроєкосистеми у цілому і призводить до кризового екологічного стану території.

Так, сільськогосподарське освоєння Полтавської області становить 77,9 % від загальної площі, розораність – 80,6 % від площі сільськогосподарських угідь. Це середні показники, які в окремих районах області сягають ще більших значень. Наприклад, Козельщинський, Машівський райони освоєні на 85–90 %; Карлівський, Чутівський, Решетилівський, Диканський, Хорольський, Миргородський, Оржицький, Гребінківський райони освоєні на 80–85 %; Новосанжарський, Великобагачанський, Зіньківський, Лохвицький, Лубенський, Семенівський, Пирятинський – на 75–80 %. Показники освоєності Полтавського, Шишацького, Гадяцького, Чорнухинського районах відповідно 70–75 %. Найменша частка освоєння сільськогосподарських земель – менш ніж 70 % спостерігається у Глобинському, Кременчуцькому та Кобеляцькому районах.

Аналіз складу орних земель Полтавської області також свідчить про наявність великої частини малопродуктивних і непридатних земель.

Так, процеси засолення і осолонцювання ґрунтів відмічено у

¹⁵² Трегобчук В.М. Відтворення та ефективність використання ресурсного потенціалу АПК (теоретичні та практичні аспекти) / [ред. акад. УААН В.М. Трегобчук]. – К.: Ін-т економіки НАН України, 2003. – 259 с.

Полтавському, Новосанжарському, Решетилівському, Семенівському, Хорольському та Оржицькому районах; процеси озалізнення і окарбоначення – у Зіньківському та Оржицькому районах.

Процеси деградації осушених земель у наслідок вторинного заболочування відмічено у Лохвицькому, Зіньківському та Новосанжарському районах. Помірна еродованість (змитість) ґрунтів відмічена у Великобагачанському, Шишацькому, Решетилівському, Диканському, Лохвицькому, Чутівському та Карлівському районах, що складає 20–40% від площі розораних земель. В усіх інших районах відмічено процеси слабкої деградації, що складають менш як 20% від площі розораних земель.

За виконаними розрахунками загальний коефіцієнт антропогенного навантаження у Полтавській області становить 3,4, що відповідає загальноукраїнському – 3,42.

Розрахунки коефіцієнта екологічної стабільності агроландшафтів Полтавської області дали такі результати: коефіцієнт екологічної стабільності сільськогосподарських угідь є нижчим від середнього по Україні (0,41) і становить 0,35, що характеризує даний регіон як екологічно нестабільний. Порівняно низьку екологічну стійкість ландшафтів Полтавщини можна пояснити високим рівнем сільськогосподарського освоєння та розораності території.

Проте по території області коефіцієнт екологічної стабільності неоднаковий. Аналіз коефіцієнта екологічної стабільності агроландшафтів Полтавської області свідчить про формування груп адміністративних районів з подібними значеннями показника, з них екологічно нестійкі території ($K_{ек.ст}$ до 0,3) – Гребінківський, Оржицький, Хорольський, Глобинський, Миргородський, Диканський, Решетилівський, Козельщинський, Машівський, Карлівський, Чутівський райони. До стабільно нестійких ($K_{ек.ст}$ 0,5–0,3) належать усі інші райони області.

Безумовно, виконаний аналіз не дає можливості робити висновки про продуктивність конкретних ділянок, однак дає уявлення про територіальну диференціацію земельних угідь Полтавської області і є основою для подальших досліджень у цьому напрямі. Отримані результати свідчать про екологічний стан земель, дають змогу намітити перспективні напрями оптимізації угідь.

Індекс екологічної невідповідності сучасного використання орних земель у розрізі природних зон Полтавської області становить 1,003–1,08.

Відповідно перевищення припустимої розораності по Полтавській області сягає 7,9 % [148]. Це той відсоток орних земель, що не відповідає засадам екологічного і раціонального землекористування.

Загалом по Полтавській області сільськогосподарське освоєння становить 77,9 % від загальної площі, розораність – 80,6 % від площі сільськогосподарських угідь. Згідно проведених розрахунків сільськогосподарська розораність з урахуванням площі орнопридатних земель має становити не більше 72,7 %. Водночас збільшиться питома вага екологостабілізуючих угідь з постійним рослинним покривом: сіножатей, пасовищ, лісів, що сприятиме опору деградаційним процесам.

Для аналізу екологічної стійкості агроландшафтів за сучасною та оптимізованою структурою земельних угідь Полтавської області розраховано коефіцієнт стійкості агроландшафтів. Найбільш освоєною та розораною є Центральна територія області, де показники освоєння та розораності у межах 80,6 % – 70,0 %. Перевищення припустимої розораності у Південній та Північній частинах області у межах 69–54 %.

Найсуттєвіший антропогенний вплив відчують центральні райони області, розташовані навколо обласного центру – м. Полтава.

На підставі показників індексу екологічної невідповідності використання орних земель та перевищення припустимої розораності визначено, що стан території Полтавської області з урахуванням максимальної площі орнопридатних земель не повинна перевищувати 72,7 % від усієї площі.

У середньому по Полтавщині показник стійкості агроландшафтів у разі трансформації ріллі в екологостабілізуючі угіддя може збільшитись. Ці результати свідчать про потребу знизити розораність угідь не тільки завдяки малопродуктивним та непридатним землям, але й шляхом вилучення земель, у яких ознаки деградованості не досягли передкризового стану.

4.4. Методичні підходи обґрунтування критеріїв сталого розвитку та сфера їх застосування

Сталий розвиток суспільства у будь-якому вимірі – чи то глобальному, національному чи місцевому – виглядає сьогодні як одна з найважливіших, невідкладних і всеосяжних проблем. Його теорія та практика є відображенням об'єктивної потреби переорієнтації економічного, усього суспільного розвитку з урахуванням нагальної вимоги збереження природного та людського потенціалу для нинішнього та прийдешніх поколінь. Саме збалансований суспільний розвиток найбільш повно реалізується за умови використання такого ефективного інструменту як ініціатива місцевих громад, їхня активна участь у прийнятті та реалізації управлінських рішень щодо проблем спільноти, так і окремої людини [153].

Для розробки стратегії сталого розвитку як на державному, так і на регіональному рівнях, необхідно володіти переліком вихідної інформації, що дозволяє визначити сучасний стан розвитку досліджуваної території, оцінити динаміку розвитку в порівнянні з минулими періодами, та розробити заходи адекватного реагування на майбутнє. Система вихідної інформації повинна бути універсальною, тобто придатною до застосування в усіх регіонах держави, та наочною, нескладною в опрацюванні, з метою надання можливості ознайомлення з нею

¹⁵³ Сталий розвиток суспільства : навч. посіб. / авт. : А. Садовенко, Л. Масловська, В. Середя [та ін.]. – 2 вид. – К. : [б. в.] 2011. – 392 с.

керівників органів державного та виробничого управління, що здатні впливати на соціально-економічну ситуацію [154].

Такі методичні підходи до вибору та обґрунтування критеріїв і показників сталого розвитку різних ландшафтних регіонів України розроблено інститутом проблем природокористування та екології НАН України [155] та адаптовано до умов поліського регіону кафедрою екології Національного університету водного господарства та природокористування під керівництвом професора М.О. Клименка.

Вивчивши дану методику, з врахуванням регіональних особливостей, вперше для окремо взятого регіону було розроблено перелік індикаторів екологічного стану, визначено їх числові межі та інтегральні значення, розроблено методи згортання індикаторів та їх аналізу. Регіональні особливості повинні враховуватися при розробці стратегій сталого розвитку, адже вона «...стає пріоритетною при наявності значних територіальних відмінностей у природних, соціально-економічних умовах та значних територіальних диспропорціях» [156, с. 9; 157, с. 218]. Методика використовує систему основних індикаторів, що характеризують процеси соціального розвитку території і стану навколишнього середовища. Для основних показників наведена лінійна багаторівнева структура залежностей, що дозволяє ефективно реалізовувати процедуру агрегування базових (вихідних) індикаторів у індикатори вищого ієрархічного рівня.

Регламентується нормування різних індикаторів базового рівня з використанням відносної шкали оцінок, що змінюються у діапазоні [0; 1] з врахуванням їх характеру впливу (позитивного чи негативного)

¹⁵⁴ Клименко М.О. Встановлення індикатора якісного стану атмосфери для розробки стратегії сталого екологічного розвитку Рівненської області [Електронний ресурс] / М.О. Клименко, В.О. Люльчик. – Режим доступу : <http://minagro.gov.ua/node/12447>.

¹⁵⁵ Методичні вказівки з розробки регіональних стратегій сталого розвитку / А.Г. Шапар, М.А. Ємець, П.І. Копач, С.З. Поліщук, О.К. Тяпкін, В.Б. Хазан. – Дніпропетровськ : «Моноліт», 2003. – 131 с.

¹⁵⁶ Горленко І.О. Економічні райони України / І.О. Горленко, Л.Л. Тарангул. – К., 1999.

¹⁵⁷ Злупко С.М. Посібник з економіки районів України / С.М. Злупко // Регіональна економіка. – 2000. – №2 (16). – С. 218.

на соціальний розвиток та екологічний стан. Для розрахунку узагальнених індикаторів верхніх рівнів та інтегрального індексу розвитку підсистем, пропонується процедура агрегування з використанням середньозважених геометричних оцінок за агрегованими індикаторами на стратегічному рівні планування.

На методологічній основі створюється необхідна база для виконання розрахунків за порівняльною оцінкою якості життя і навколишнього середовища різних регіонів, і на цій основі обґрунтовуються концептуальні положення методології вибору стратегії сталого розвитку регіонів чи районів області для подальшого прийняття рішень з широкого кола соціальних проблем на рівні окремого підприємства, а також на рівнях місцевих органів самоврядування та загальнодержавних владних структур. Обґрунтування критеріїв і індикаторів сталого розвитку можуть бути застосовані в процесі оцінки соціальних наслідків, як при моделюванні різних сценаріїв переходу до екостійкого розвитку, так і при оцінці існуючої ситуації або прогнозуванні її зміни у зв'язку з реалізацією масштабних регіональних проектів.

Методичні підходи до вибору стратегії сталого розвитку базуються на двох блоках стандартів: соціальній та екологічній підсистемах (рис. 1). Побудова ієрархічної структури індикаторів соціальної та екологічної підсистем, у яких індикатори більш вищого рівня агрегуються (об'єднуються у ціле із складових частин) з індикаторів життєдіяльності різного походження і часто функціонально не пов'язаних між собою, вимагає введення спеціальної системи формування і представлення індикаторів у кількісній формі (рис. 2).

При формуванні такої системи прийняті наступні положення:

1. Структура індикаторів будується на базі експертних оцінок. Кінцеві показники, що використовуються для конструювання, оцінки та аналізу агрегованого індикатора, класифікуються у три групи за ознакою нормованості діапазону їх значень:

а) індикатори, що вимірюються у натуральних одиницях і мають чітку фізичну сутність для граничних значень;

б) межі вимірювання індикатора можуть бути задані на основі досягнутого світового чи регіонального досвіду, або прийняті як еталони за аналогією з кращими або гіршими, у відповідних випадках, об'єктами;

в) встановлені експертним шляхом, оскільки достатньо повні критерії об'єкту, що розглядається, не знайдені.

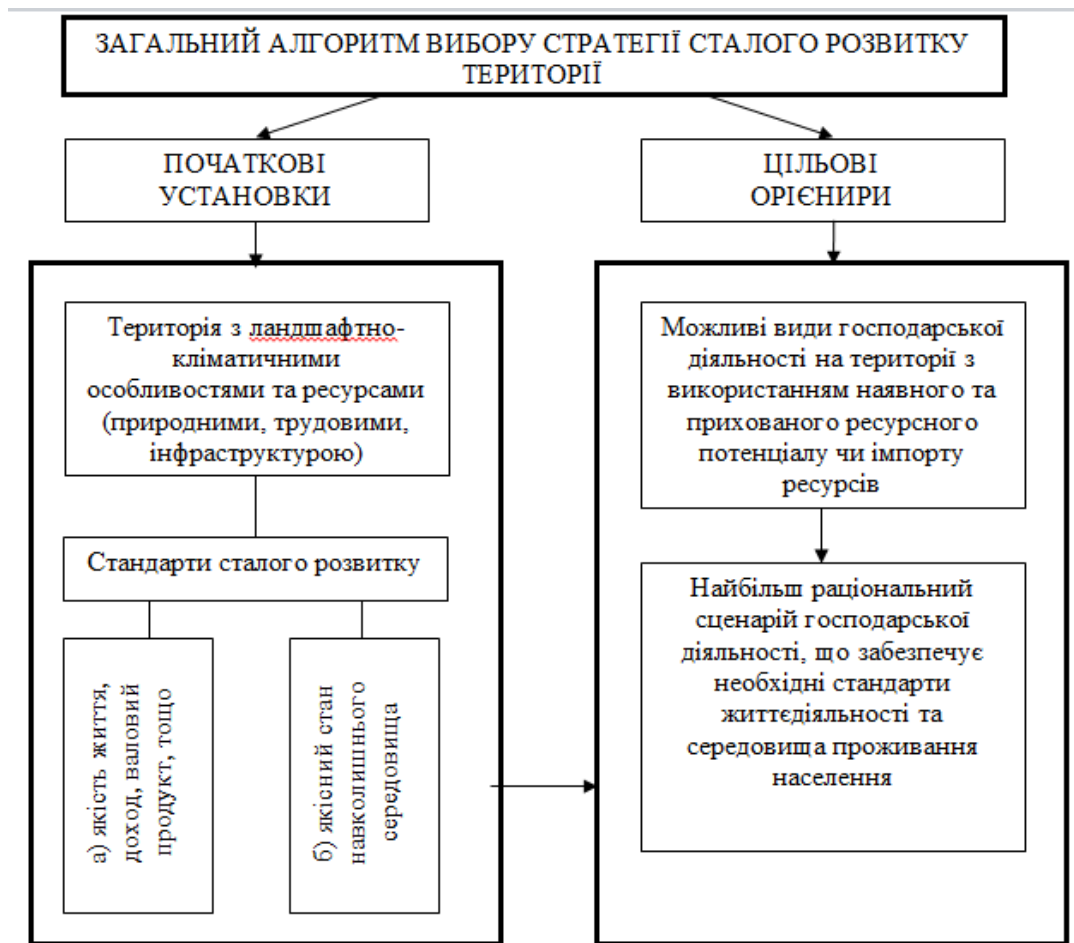


Рис. 1. Методичні підходи до вибору стратегії сталого розвитку території

Джерело: авторська розробка

Цим групам відповідають чотири методи визначення індикаторів:

- вимірювання;
- присвоєння оцінки за аналогією;
- зіставлення з аналогом на основі модельного або експертного корегування;

- експертна оцінка.

2. Величини індикаторів приводяться до безрозмірної форми у діапазоні змін $[0; 1]$.

3. Шкала індикаторів діапазоні $[0; 1]$ встановлюється експертним методом.

4. Агрегування індикаторів за ієрархічними рівнями виконується за умови належності індикаторів до єдиної генеральної сукупності методами середнього арифметичного та середнього геометричного.

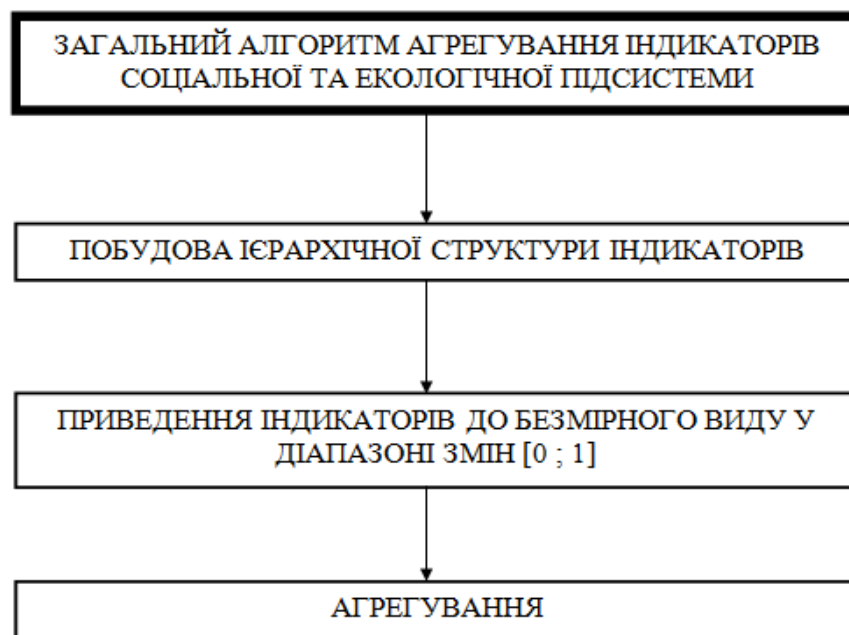


Рис. 2. Метод агрегування індикаторів соціальної підсистеми та екологічної підсистеми

Джерело: авторська розробка

Узагальнююча оцінка соціального розвитку території («інтегральний індекс розвитку соціальної підсистеми»), а також її екологічного стану (інтегральний індекс розвитку екологічної підсистеми) здійснюється з використанням системи базових індикаторів, поєднаних в однорідні групи, які характеризують різні аспекти життєдіяльності в межах території, що досліджується.

Оцінка інтегральних індикаторів сталого розвитку різних районів області (регіону), являє собою систему математичних перетворень інформації соціально-економічного та екологічного характеру. На її вхід надходить N -значень X_1 -базових індикаторів, а вихідним параметром є

кількісна інтегральна оцінка «індексу сталого розвитку» $Y_{\alpha, \beta, \dots, \lambda}$, яка надалі отримує якісну інтерпретацію, шляхом зіставлення з набором нормативних (табличних) значень.

У загальному випадку, будуть розглядатися два типи базових індикаторів:

1-й тип – для цих індикаторів збільшення їх кількісного значення обумовлює зростання інтегральної оцінки соціального розвитку (позитивні індикатори);

2-й тип – зменшення кількісних значень таких індикаторів зумовлює зростання інтегральної оцінки життєдіяльності, у межах території, що досліджується (негативні індикатори).

З метою оцінки соціальних та екологічних індикаторів, достатньо дослідити спрощену соціально-природну систему, прийнявши, що між її елементами і складовими частинами існують тільки вертикально підпорядковані зв'язки. Запропонована ієрархічна структура, складає основу алгоритмізації розрахунку індексу соціального розвитку. Ядром такого алгоритму є процедура поступового «згортання» індикаторів нижчого та проміжних рівнів.

Приклад фрагменту такої лінійної багаторівневої структури наведено на рис. 3.

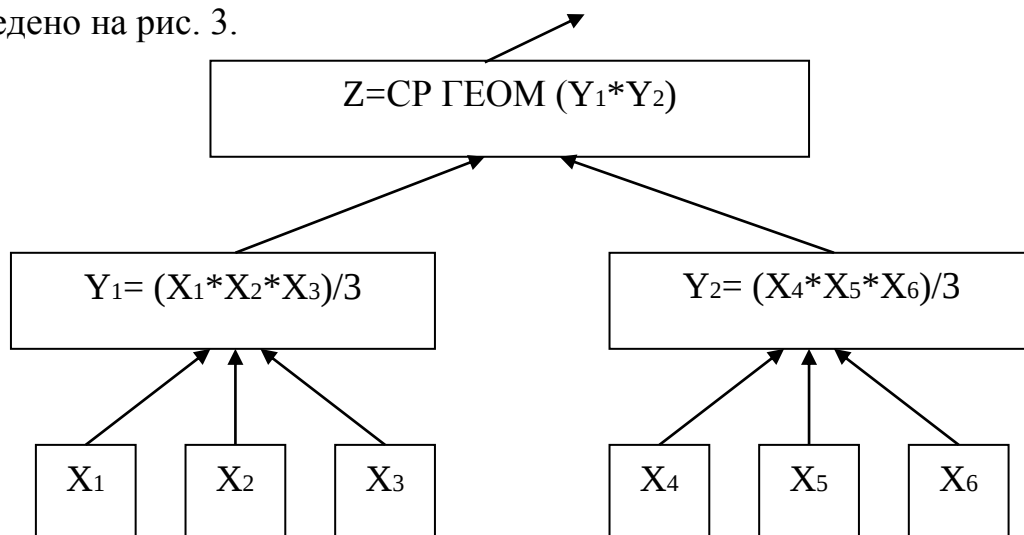


Рис. 3. Фрагмент лінійної багаторівневої структури індикаторів розвитку території

Джерело: авторська розробка

Індикатори $X_1, \dots, X_6$ утворюють нижній базовий рівень індикаторів соціально-природної структури (БІ), індикатори Y описують рівень агрегованих індикаторів (АІ), індикатори Z відповідають узагальненому агрегованому індексу (УІ). Верхні рівні структури описуються інтегральними індексами розвитку (ІРП) соціальної та екологічної підсистем, на вершині розміщується інтегральний індекс сталого розвитку (ІСР), що агрегується з двох ІРП. Індикатори X_i пов'язані з величинами окремих індикаторів, які можливо отримати в результаті соціометричних досліджень. До таких величин відносяться, наприклад, дохід на душу населення, рівень злочинності, ймовірність техноприродних аварій і катастроф тощо.

Кожний з цих окремих індикаторів має свою природну максимальну та мінімальну межі N_i (max) і N_i (min). Поточне значення i -тої соціометричної величини позначається N_i . Для позитивних показників (індикаторів 1-го типу), зростання яких характеризує кращий соціальний або екологічний стан, мінімальне значення характеризує ту межу, перехід через яку означає набування відповідним чинником соціальної вагомості. Наприклад, доступність сучасного медичного обслуговування для більшості членів суспільства, здатне значно покращити його соціальний статус, призвести до позитивних зрушень в аспекті суспільного здоров'я та безпосередньо у сфері виробництва як чинник поліпшення продуктивних сил. Навпаки, згорання медичних програм нижче мінімального рівня, означає втрату відповідного соціального блага як чинника соціального розвитку.

Максимальне значення позитивної величини означає, що відповідний чинник досягає такого рівня розвитку, за якого у свідомості суспільства зникає гострота у соціальному та екологічному аспектах, що розглядаються.

Такі «порогові» значення існують практично для всіх чинників. Це дозволяє встановити для кожного з них однорідну соціоекологічну оцінку за наступною шкалою:

$$X_i=0, \quad \text{якщо } N_i < N_{(\min)};$$

$$X_i = (N_i - N_{i(\min)}) / (N_{i(\max)} - N_{i(\min)}) \quad \text{якщо } N_{i(\min)} \leq N_i \leq N_{i(\max)}$$

$$X_i = 1, \quad \text{якщо } N_i > N_{i(\max)}.$$

Таким чином, для позитивних індикаторів оцінка «0» означає втрату соціальної та екологічної значимості для відповідного елементу, а оцінка «1» характеризує такий достатній його розвиток, за яким зусилля суспільства спрямовуються тільки на підтримку досягнутого рівня.

Встановити X_i для першого типу індикаторів можна за формулою:

$$X_i = \frac{N_i - N_{\min}}{N_{\max} - N_{\min}}. \quad (1)$$

Аналогічно, для негативних чинників (наприклад, захворюваність, безробіття, виробничий травматизм тощо) існують свої значення $N_{i(\min)}$, що оцінюються як максимум за шкалою соціальних оцінок, тобто значення таких величин відзначають кризовий розвиток ситуації існуючого соціального компонента. Для таких індикаторів приймається наступна оцінка залежності:

$$X_i = 1, \quad \text{якщо } N_i < N_{i(\min)};$$

$$X_i = 1 - (N_i - N_{i(\min)}) / (N_{i(\max)} - N_{i(\min)}) \quad \text{якщо } N_{i(\min)} \leq N_i \leq N_{i(\max)};$$

$$X_i = 0, \quad \text{якщо } N_i > N_{i(\max)}.$$

Встановити значення X_i можна за формулою:

$$X_i = 1 - \frac{N_i - N_{\min}}{N_{\max} - N_{\min}}. \quad (2)$$

Прийнятий підхід відповідає суті функціонування соціоекологічної структури суспільства, як такої динамічної структури, що послідовно розгортається. Стійкість такої системи реалізується за принципом відповідальності кожної ланки.

Для забезпечення цілей і завдань сталого розвитку, за мінімальні та максимальні величини відповідних індикаторів приймаються орієнтири стійкості, обґрунтовані для загальнообласного рівня. Тоді інтегральна оцінка соціального розвитку буде відтворювати ступінь просунутості суспільства в напрямку соціальної та екологічної сталості. При потребі, цю оцінку можна виразити у відсотках («0» – 0 %, «1» – 100 %).

Розрахунок інтегрального індексу сталого розвитку, що проводиться шляхом встановлення середнього арифметичного між базовими індикаторами та середнього геометричного між агрегованими та узагальненими індикаторами.

За результатами розрахунків інтегрального індексу регіонального розвитку визначаємо місце кожного регіону в рейтингу. Внаслідок ранжирування кожному регіону присвоюється певний ранг на основі алгоритму, згідно з яким регіон з найвищим рівнем інтегрального регіонального розвитку отримує перший ранг – перше місце в рейтингу районів, а район з найнижчим з найнижчим рівнем інтегрального індексу – ранг, що співпадає з загальною кількістю районів у виборці (в даному випадку 16), тобто останнє місце в рейтингу районів.

Розрахунок інтегрального індексу сталого розвитку відбувається за наступним алгоритмом – за допомогою інтегрального індексу регіонального розвитку можна оцінити соціальний чи екологічний стан розвитку регіону. Для визначення рівня сталого розвитку необхідна комплексна оцінка стану регіону. Тому агреговані та інтегральні індекси згортаються між собою шляхом розрахунку середнього геометричного.

Кількісна інтегральна оцінка індексу розвитку соціальної або екологічної підсистеми одержує якісну інтерпретацію шляхом порівняння її величин з граничними значеннями інтервалів I_{k1} , I_{ij} , I_{e2} інтегральної оцінки розвитку території, що визначаються методом експертних оцінок та використовується для побудови уніфікованої шкали індикаторів. Уніфікована шкала індикаторів розвитку території розроблена Інститутом проблем природокористування та екології Національної академії наук України, і наведена в табл. 1.

Описана методологія забезпечує достатню відповідність і повноту прийнятої системи індикаторів для оцінки рівня розвитку соціальної та екологічної підсистем регіону при моделюванні процесів природокористування.

1. Уніфікована шкала для оцінок індикаторів системи

№ з/п	Стан	Діапазон оцінок
1	Еталонний	1,0–0,8
2	Сприятливий	0,8–0,6
3	Задовільний	0,6–0,4
4	Загрозливий	0,4–0,2
5	Критичний	0,2–0,0

Джерело: дані [155]

Забезпечується придатність прийнятої сукупності первинних (початкових) соціометричних та екологометричних індикаторів для реалізації алгоритму наскрізного розрахунку інтегральних індикаторів-індексів соціальної та екологічної підсистеми.

Існує можливість застосування прийнятої системи індикаторів в контексті загальної моделі екостійкого розвитку на території, а також для оцінки окремих його чинників.

4.5. Методологічні основи екологічної експертизи сільськогосподарської техніки та технологій

Сучасне сільськогосподарське виробництво характеризується невизначеністю співвідношень між сільськогосподарськими угіддями, незбалансованістю біохімічних речовин і енергії в агроландшафтах, недосконалістю системи охорони ґрунтів та агромоніторингу. Інтенсифікація сучасних сільськогосподарських технологій з одного боку та відчутні зміни клімату – з іншого, призвели до розбалансування природного біологічного потенціалу ґрунтів, погіршення водного балансу та постійного зменшення кількісних і якісних показників живлення сільськогосподарських культур на всіх етапах їх росту та розвитку, що формує незворотні стресові умови вирощування цих культур і зумовлює не лише зниження потенціальної родючості ґрунтів, але й порушення екологічної стійкості навколишнього середовища та зниження продуктивності сільськогосподарських угідь.

Агроценози замінюють природу екосистеми. Враховуючи те, що 30 % суходолу задіяні у сільськогосподарському виробництві, антропогенна діяльність у цьому секторі глобально впливає на всі складові оболонки Землі, що призводить зокрема і до кліматичних змін. Зараз 24 % від загальних викидів парникових газів припадає на долю сільськогосподарського виробництва та лісгосподарської діяльності (маються на увазі лісові та торф'яні пожежі) [158]. Інтенсифікація виробництва продукції рослинництва впродовж декількох десятиліть вивела аграрне виробництво на рівень основного забруднювача природного середовища.

Вищевказані причини обумовили те, що біологічний потенціал ґрунтів України використовується лише на 20–30 %, а енерговитрати на отримання одиниці продукції рослинництва в 2–5 разів перевищують подібні енерговитрати в розвинених країнах. При цьому енерговитрати на підживлення та захист рослин в інтенсивних технологіях вирощування складають 32–64 % від загальних, залежно від культури, що вирощується. Лише через ерозію ґрунтів еколого-економічні збитки в Україні перевищують 9,1 млрд грн в рік [159].

Все це обумовлює актуальність пошуку, розроблення і застосування альтернативних екологічно безпечних та енергоощадних механізованих технологій вирощування сільськогосподарських культур, а також відповідного обладнання для їх реалізації.

Встановлено, що за рівня дії антропогенної енергії більше 17 ГДж/га, в агробіоценозі відбуваються незворотні процеси, які призводять до деградації ґрунтів, зниження їх родючості, подальшого збільшення енерговитрат та підвищення рівня забруднення хімічними поллютантами отриманої продукції. Практично вся антропогенна енергія, дія якої спрямована на агробіоценоз, потрапляє через засоби механізації [160].

¹⁵⁸ Climate Change 2014: Synthesis Report [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.ipcc.ch/report/ar5/syr/>.

¹⁵⁹ Дорогунцов С.І. Екологія / [С.І. Дорогунцов, К.Ф. Коценко, М.А. Хвесик та ін.] – К. : КНЕУ, 2005. – 371 с.

¹⁶⁰ Pogorelyj L. The Conception of Mechanised Technologies Development and Complex Equipment for Assurance of Agriculture Ecologisation / L. Pogorelyj, V. Jaseneckij, V. Targonja:

Екологічна оцінка будь-яких технічних засобів та технологій, як в промисловості, так і в сільськогосподарському виробництві на сьогодні проводиться за кількісними показниками того чи іншого забруднювача (полютанта), який потрапляє в навколишнє середовище. Нормування кількості таких викидів проводиться шляхом визначення та встановлення гранично допустимих концентрацій (ГДК) шкідливих речовин на робочому місці, у повітрі, у воді, у ґрунті, у продуктах харчування [161]. Проте, для сільськогосподарського виробництва є характерним комплексний вплив на довкілля шляхом формування та експлуатації спеціалізованих агробіоценозів.

В Україні і закордоном, наявні розробки постіндустріального ведення сільськогосподарського виробництва з використанням мінімізації обробітку ґрунту [162, 163], біотехнологічних альтернатив для удобрення та біологічного захисту рослин [164, 165], точного землеробства, мінімізації тиску рушіїв сільськогосподарської техніки на ґрунт тощо, які дозволяють в тій чи іншій мірі зменшити негативний антропогенний вплив сільськогосподарського виробництва на довкілля з одночасним зменшенням енергетичних і матеріальних витрат [166] та підвищенням якісних показників отриманої продукції [167].

Scientific Network AGRORISKS: Elimination of Agricultural Risks to Health and Environment. – Warszawa: IBMER, 2003. – S. 181–184.

¹⁶¹ Келлер Н. Экологическое нормирование агротехнологий / Н. Келлер // Техніка і технології АПК. – 2012. – № 6–8. – С. 35–36; 38–40; 33–34.

¹⁶² Косолап М.П. Система землеробства No-till : навч. посіб. / М.П. Косолап, О.П. Кротінов. – К. : «Логос», 2011. – 352 с.

¹⁶³ Сайко В.Ф. Системи обробітку ґрунту в Україні / В.Ф. Сайко, А.М. Малієнко. – К.: ВД «ЕКМО», 2017. – 44 с.

¹⁶⁴ Екологічна біотехнологія : підруч. / В.В. Жиров, Д.А. Савченко, В.С. Таргоня, Ю.В. Коломієць. – К. : НУБіП України, 2014. – 235 с.

¹⁶⁵ Кравчук В. Біосфера та агротехнології: інженерні рішення : навч. посіб. / [В. Кравчук, А. Кушнар'єв, В. Таргоня та ін.]. – Дослідницьке : УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого, 2015. – 239 с.

¹⁶⁶ Кравчук В. Технологія STRIP-TILL на вирощуванні сільськогосподарських культур / В. Кравчук, О. Броварець, М. Новохацький, Л. Шустік // Техніка і технології АПК. – 2014. – № 2 (53). – С. 7–12.

¹⁶⁷ Таргоня В.С. Біотехнологічні основи створення сільськогосподарських біоконверсійних комплексів: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора с.-г. наук: спец. 03.00.20 «Біотехнологія» / В.С. Таргоня. – Київ, 2011. – 47 с.

До альтернативних постіндустріальних систем ведення сільськогосподарського виробництва відносяться біоінтенсивне мініземлеробство, біодинамічне землеробство (*biodynamic agriculture*), ЕМ-технології (*effective microorganism technologies*), маловитратне стале землеробство (*LISA – low input sustainable agriculture*) та інші. Ці моделі ґрунтуються на глибокому розумінні процесів, які відбуваються в природі і спрямовані на поліпшення структури ґрунтів, відтворення їхньої природної родючості, сприяють утворенню екологічно стійких агроландшафтів [168]. Саме до таких систем агровиробництва належить органічне землеробство (*organic farming*) [169].

Через те, що виробництво екологічно чистих продуктів харчування в сучасному суспільстві споживання, особливо в країнах з розвинутою економікою, є більшою мірою своєрідним брендом, джерелом отримання надприбутків, а не лише способом вирішення екологічних проблем, які постали перед людством, тепер існує значна кількість зарубіжних нормативно-правових, рекомендаційних, технологічних і рекламних матеріалів та документів. Крім того, практично кожна країна ЄС, США та Канада мають свої національні нормативно-правові акти, які регламентують технології вирощування екологічно чистої продукції. Кожна країна вибирає свої агротехнології та стратегію виробництва продуктів харчування для власного споживання, експорту та імпорту, виходячи з власних національних інтересів і соціально-політичних, економічних та екологічних умов. Сучасні процеси глобалізації спонукають до гармонізації та впорядкування національних вимог до рівня міжнаціональних нормативних актів. Прикладом цього може слугувати вимога прийняття гармонізованих національних нормативно-правових актів (закону про біологічне землеробство, стандартів на

¹⁶⁸ Відтворення родючості ґрунтів у ґрунтозахисному землеробстві : монографія / НАУ; під ред. М.К. Шикули. – К. : ПФ «Оранта», 1998. – 680 с.

¹⁶⁹ Основи органічного виробництва : навч. посіб. / [П.О. Стецишин, В.В. Рекуненко, В.В. Пиндус та ін.]. – Вінниця : Нова книга, 2008. – 528 с.

безпечні продукти харчування тощо) до країн, які мають наміри вступу в Європейський Союз.

На думку авторів, всі існуючі органічні технології за рівнем впливу на агробіоценоз можна розділити на такі підгрупи:

– *технології примітивного землеробства* на основі повернення до старих попередніх агротехнологій, які базуються на невикористанні будь-яких агрохімікатів. Апологети індустріальних агротехнологій оцінюють такі агротехнології під девізом “назад в печери”. Для таких агротехнологій притаманні низькі врожаї, довгий період відновлення природної мікробіоти ґрунту;

– *біодинамічні технології* інтенсивного впливу на окремі ланки трофічного ланцюга (ґрунтозахисні технології мінімізації обробітку ґрунту, заміна агрохімікатів на природні біологічні аналоги, використання біологічно-активних органічних добрив тощо). Такі технології мають певні переваги над вищевказаними, але вплив на одну або частину ланок трофічного ланцюга не дозволяє досягти бажаного ефекту;

– *інтегровані екологізовані агротехнології*, які передбачають інтенсивний вплив на всі ланки трофічного ланцюга агробіоценозу шляхом комплексного науково обґрунтованого включення в нього біотехнологічних техноценозів виробництва біогумусу, ентомологічних і мікробіологічних препаратів захисту рослин, мікробіологічних добрив на фоні повної відмови від застосування агрохімікатів.

У країнах ЄС передбачено сертифікацію біологічних господарств, які вирощують екологічно чисту продукцію [170]. Для отримання сертифіката необхідно впродовж не менш як 3-х років не використовувати будь-яких агрохімікатів, генетично модифікованих рослини і тварин; використовувати для удобрення лише компости,

¹⁷⁰ Постанова Ради (ЄС) № 834/2007 від 28 червня 2007 року стосовно органічного виробництва і маркування органічних продуктів та скасування Постанови (ЄЕС) № 2092/91. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://organicstandard.com.ua/files/standards/ua/ec/EU%20Reg_834_2007%20Organic%20Production_UA.pdf.

виготовлені на основі гною тварин та посліду птиці, які отримували екологічно чисті корми, а також пройти разовий повний контроль продукції на вміст політантів [171].

В Україні впродовж останніх 10 років спостерігається позитивна динаміка росту площ сільськогосподарських угідь, на яких ведеться сертифіковане органічне виробництво, цей показник у 2014 р. склав 400764 га. Частка сертифікованих органічних угідь серед загального об'єму сільськогосподарських угідь України уже перевищує 1,0 %. За таких показників, Україна займає перше місце у східноєвропейському регіоні щодо площі органічної ріллі, спеціалізуючись переважно на виробництві зернових, зернобобових та олійних культур. Так, згідно з офіційною статистикою IFOAM [172], на початок 2003 р. в Україні було зареєстровано 31 господарство, яке спеціалізувалося на виробництві органічної продукції, а в 2014 р. вже було зареєстровано понад 180 сертифікованих органічних господарств.

У країнах ЄС за останні 10 років кількість таких господарств зростає більше, ніж у 20 разів. Вченими Каліфорнійського університету, який знаходиться в Берклі, на основі мета-аналізу встановлено, що диверсифіковані, органічні та агроекологічні системи ведення сільського господарства можуть нарівні конкурувати з традиційним сільським господарством [173], а агроекологічний метод з використанням проміжної культури в сівозміні значно зменшує різницю врожайності, порівняно з іншими методами, які застосовуються в органічному виробництві.

Також в останні роки зростає кількість країн, законодавство яких

¹⁷¹ Постанова комісії (ЄС) №889/2008 від 5 вересня 2008 р. Детальні правила щодо органічного виробництва, маркування і контролю для впровадження Постанови Ради (ЄС) №834/2007 стосовно органічного виробництва і маркування органічних продуктів [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:250:0001:0084:EN:PDF>.

¹⁷² IFOAM [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ifoam.bio>.

¹⁷³ Ponisio L.C. 2015. Diversification practices reduce organic to conventional yield gap // Ponisio L.C, M'Gonigle L.K, Mace K.C, Palomino J, de Valpine P, Kremen C. // Proc Biol Sci., 2015, Jan 22; 282 (1799): 20141396 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC 4286047/>.

вимагає впровадження в організаціях-виробниках систем управління безпечністю харчових продуктів, які базуються на концепції «Аналіз небезпечних чинників та критичні точки контролю» (*Hazard Analysis Critical Control Point – HACCP*) [174], яка передбачає проведення систематичної ідентифікації, оцінювання та контролю небезпечних чинників (біологічних, хімічних, фізичних) у критичних точках технологічного процесу виробництва.

Біодинамічні агротехнології використовуються також для вирощування екологічно безпечної та органічної продукції, проте вимоги до них практично не регламентуються і їх застосування є прерогативою виробника. Під час сертифікації біологічного господарства вказується наявність використання тієї чи іншої біотехнологічної альтернативи, що слугує додатковим, але не обов'язковим підтвердженням досягнення господарством статусу біологічного. Виключення становить лише метанове зброджування гною тварин, яке економічно стимулюється як технологія отримання поновлюваного джерела енергії (біогазу) та застосування якого є вимогою національного екологічного законодавства для великих та середніх тваринницьких комплексів в окремих державах ЄС (Німеччина, Бельгія, Швейцарія), а також застосування мінімального обробітку ґрунту з одночасним мульчуванням поживними рештками та сівбою (*mini-till*), який має високі техніко-екологічні показники для всіх агротехнологій.

Використання інтегрованих агроекотехнологій, незважаючи на очевидні переваги та перспективи, ще не знайшло відповідного використання і їх розробка перебуває на стадії інтенсивного розвитку та потребує подальших досліджень.

Екологічне оцінювання будь-яких технологій – як у промисловості, так і в сільськогосподарському виробництві сьогодні проводиться за кількісними показниками того чи іншого забруднювача (полютанта),

¹⁷⁴ Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://www.fda.gov/Food/GuidanceRegulation/HACCP/>.

який потрапляє в довкілля. Для проведення екологічної експертизи сільськогосподарських технологій і техніки науковим колективом УкрНДПВТ ім. Л. Погорілого рекомендовано використовувати номенклатуру показників наведену на рис. 1, яка включає в себе ряд безпосередніх екологічних показників (газові викиди, вміст поллютантів у продукції, викиди твердих і рідких відходів тощо); опосередковані біоенергетичні показники (коефіцієнти біоенергетичної ефективності та використання поновлюваних джерел енергії); ценологічні показники, які свідчать про рівень біологізації агротехнологій та ряд еколого-економічних показників.



Рис. 1. Показники екологічної експертизи сільськогосподарських технологій і техніки

Джерело: дані [175]

¹⁷⁵ Кравчук В. Про актуальність створення наукових основ екологічної експертизи / В. Кравчук, А. Кушнар'юв, В. Таргоня, В. Гусар // Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України: збірник наук. праць УкрНДПВТ ім. Л. Погорілого. – 2011. – Вип. 15 (29). – С. 305–314.

Коефіцієнт біоенергетичної ефективності технології являє собою відношення суми енергомісткості всієї основної і додаткової продукції до суми енергетичних витрат (за енергетичними еквівалентами, ГДж/га).

Енергомісткість продукції та упредметнені витрати енергії за відомих витрат у фізичному виразі визначаються за даними продовольчої і сільськогосподарської організації ООН (FAO) [176].

Коефіцієнт використання поновлюваних джерел енергії для реалізації технології визначається співвідношенням суми використаної поновлюваної енергії до суми всіх енергетичних витрат на реалізацію технології, включаючи енергетичний еквівалент енергії упредметненої в засобах механізації та агрохімікаліях.

Коефіцієнт біологізації агротехнології визначається як співвідношення органічних і мінеральних добрив, т/кг діючої речовини. Відповідно до отриманого значення коефіцієнта біологізації визначається тип землеробства, до якого належить оцінювана агротехнологія (див. табл. 1). До переліку органічних добрив відносяться всі джерела органіки (сидерати, пожнивні залишки, нетоварна частина врожаю, гній, послід тощо). Обов'язковою умовою біологічного землеробства є наявність тваринництва не менше 1,0–1,5 умовної голови на 1 га.

Ступінь біологізації захисту рослин визначається часткою застосування ентомологічних і мікробіологічних препаратів захисту рослин відносно загального обсягу технологічних операцій із захисту рослин або часткою зменшення (вираженою у %) застосування пестицидів.

Ступінь гомеостазу агробіоценозу під впливом агротехнологій. В екології поняття ступеня гомеостазу застосовується для загальної оцінки міри стійкості біосистем впливу зовнішніх чинників. У цьому випадку розглядається деяка характеристика системи V , близькість якої до норми є суттєвою для системи. Зміна зовнішньої дії Y на величину ΔY

¹⁷⁶ The Energy and Agriculture Nexus [Електронний ресурс] // Environment and Natural Resources Working Paper No. 4 FAO, Rome, 2000. – Режим доступу : <http://www.fao.org/docrep/003/x8054e/x8054e05.htm>.

призводить до отримання характеристикою V прирощення ΔV , а ступенем гомеостазу в цьому випадку можна назвати співвідношення відносних змін аргументу та функції:

1. Значення коефіцієнтів біологізації за різного співвідношення органічних і мінеральних добрив та їх вплив на характер землеробства і властивості ґрунтів

Співвідношення органічних і мінеральних добрив, т/кг д.р.	Коефіцієнти біологізації землеробства	Характер дії на землеробство	Вплив на властивості ґрунтів
1:0 – 1:5	1–0,2	біологічне землеробство	Оптимальна для рослин щільність складення ґрунту; оптимальне значення ґрунтових режимів; інтенсивне нарощування вмісту гумусу
1:5 – 1:8	0,2–0,125	інтенсивна біологізація	Оптимальна щільність складення; близьке до оптимального значення ґрунтових режимів; менш інтенсивне нарощування вмісту гумусу
1:8 – 1:15	0,125–0,067	біологізація	Близьке до оптимального значення щільності складення; в значеннях ґрунтових режимів можливі мінімуми; уповільнене нарощування вмісту гумусу
1:15 – 1:30	0,067–0,030	хімізація	Неоптимальне значення щільності складення; спостерігається заплывання ґрунтів, утворюються брили; спостерігаються мінімуми в значеннях ґрунтових режимів; ідуть процеси дегуміфікації і декальцинації
>1:30	<0,030	інтенсивна хімізація	Високі значення щільності складення, заплывання, дегуміфікації, декальцинації; до великих мінімумів значення ґрунтових режимів

Джерело: дані [177]

$$G = \frac{\Delta V}{V} \bigg/ \frac{\Delta Y}{Y}, \quad (1)$$

де G – ступінь гомеостазу агробіоценозу;

¹⁷⁷ Шикула М.К. Біохімічний механізм відтворення гумусу і саморегуляції ґрунтової родючості / [М.К. Шикула, Д.О. Мельничук, Н.М. Рідей, С.П. Роговський] // Відтворення родючості ґрунтів у ґрунтозахисному землеробстві; під ред. М.К. Шикули. – К. : Оранта, 1998. – С. 292–298.

V – критерій оцінки стану агробіоценозу;

Y – критерій, який характеризує вплив зовнішніх чинників.

У випадку коли залежність $V(Y)$ невідома, але наявні дискретні зміни $V(t_i)$ і $Y(t_i)$, $i=1,2, \dots, n$, величину G можна знайти як відношення середніх відхилень σ_V і σ_Y від їх нормальних значень V_i і Y_i [178]:

$$G = \sigma_V / \sigma_Y, \quad (2)$$

$$\text{де } \sigma_V = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{\Delta V_i}{V_i}, \quad \sigma_Y = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{\Delta Y_i}{Y_i}. \quad (3)$$

У випадку, коли необхідно визначити вплив механізованих агротехнологій, а конкретно – комплексів машин і обладнання, на властивості агроценозу до самовідновлення (гомеостазу), доцільно враховувати сприятливі та несприятливі тенденції в поведінці системи під впливом зовнішніх антропогенних чинників. Тоді ступінь гомеостазу можна визначити за формулою:

$$G = \frac{V + \Delta V}{V} \bigg/ \frac{Y + \Delta Y}{Y}. \quad (4)$$

У формулі (4) величини ΔY і ΔV можуть мати як позитивні, так і негативні значення.

Критерієм оцінки стану агробіоценозу доцільно обрати зміну вмісту гумусу в ґрунті, а критерієм, який характеризує вплив зовнішніх чинників – витрати непоновлюваної енергії (енергія палива; енергія, яка уречевлена в засобах механізації, мінеральних добривах, пестицидах тощо).

Значення коефіцієнта гомеостазу для технологій біологічного землеробства не повинно бути меншим 1.

Згідно з правилами побудови оптимального агротехноценозу, оптимальним є такий агротехноценоз, у якому наявний набір технологій, машин і обладнання, який, з одного боку, за своїми сукупними

¹⁷⁸ Таргоня В. Математична модель інтегрованого екологічного землеробства / В. Таргоня, В. Дубровін // Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України : зб. наук. пр. / УкрНДПВТ ім. Л. Погорілого. – Дослідницьке, 2007. – Вип. 10 (24). – Кн. 2. – С. 20–29.

функціональними показниками забезпечує виконання поставлених завдань (отримання екологічно чистої продукції, збереження та відтворення родючості ґрунту, більш повного використання його біологічного потенціалу), а з іншого – характеризується дотриманням такої вимоги: енергетичний еквівалент антропогенної енергії, яка упередметнена в машинах і в обладнанні, які використовуються для відновлення родючості ґрунту, повинен бути рівним або більшим ніж енергетичний еквівалент антропогенної енергії, яка уречевлена в машинах і обладнанні, які використовуються для отримання врожаю і який помножено на співвідношення коефіцієнтів дегуміфікації та гуміфікації, яке характеризує агротехнологію за її впливом на вміст гумусу в ґрунті, тобто:

$$E_1 > (k_2 / k_1) \cdot E_2. \quad (5)$$

де E_1 – енергетичний еквівалент антропогенної енергії, яка упередметнена в машинах і обладнанні, що використовуються для виконання технологічних операцій для відновлення родючості ґрунту (вмісту гумусу);

E_2 – енергетичний еквівалент антропогенної енергії, яка упередметнена в машинах і обладнанні, які використовуються для виконання технологічних операцій, які призводять до зменшення вмісту гумусу в ґрунті;

k_1 і k_2 – відповідно коефіцієнт гуміфікації органічної речовини в ґрунті та коефіцієнт зменшення вмісту гумусу за рахунок утворення біомаси.

Порівнявши отриману нерівність з вимогами закону оптимальної побудови техноценозів, можна сформулювати правило побудови оптимального агротехноценозу інтегрованого екологічного землеробства. У цьому випадку складна біологічна система (агротехноценоз) у своїй технічній частині (машини та обладнання) поділена на дві групи машин:

- машини та обладнання, які використовуються для виконання технологічних операцій з відновлення родючості ґрунту (вмісту гумусу);
- машин та обладнання, які використовуються для виконання

технологічних операцій, які призводять до зменшення вмісту гумусу в ґрунті.

Крім урахування видового складу агроценозу врахуємо біологічні особливості перетворення енергії органічних сполук у процесах вирощування врожаю та гумусоутворення. Так, співвідношення k_2/k_1 нерівності (5) показує в скільки разів коефіцієнт дегуміфікації перевищує коефіцієнт гуміфікації в умовах того чи іншого агроценозу. А з точки зору теплотехніки вказане співвідношення являє собою співвідношення ексергетичних коефіцієнтів перетворення відповідно енергії біомаси в енергію гумусу і перетворення енергії винесеного гумусу в частину енергії отриманої біомаси під час вирощування врожаю.

На думку авторів, найбільш обґрунтованою з екологічної точки зору є концепція створення агроекотехнологій, в якій під агроекотехнологією розуміється система утримання сільгоспугідь в екосистемному режимі з дотриманням вимог взаємодії всіх складових, а всі агротехнічні складові отримують системність і стають елементами керування відносин «виробництво – середовище виробництва» [179]. При цьому принципом керування такими агроекотехнологіями слугує механізм взаємодії в агробіоценозах, за якого дія на одну групу видів призводить до змін стану інших груп.

Взявши за основу методологічний підхід експрес-аналізу в аграрній індустрії та логіку становлення агроекотехнологій нового покоління, які розроблені авторами концепції агроекотехнологій ІТІ Біотехніка НААН України [180], науковим колективом УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого було проведено логічний аналіз індустріальних хімізованих агротехнологій і можливих інтегрованих агроекотехнологій та, на основі аналізу наукової літератури та результатів власних прогнозно-аналітичних і лабораторних досліджень, запропоновано додаткові правила створення

¹⁷⁹ Одум Е. Экология / Е. Одум; [пер. с англ.] – М. : Просвещение, 1968. – 168 с.

¹⁸⁰ Інженерно-технологічний інститут «Біотехніка» Національної академії аграрних наук України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://biotechnica.org.ua/ru/home>.

інтегрованих агротехнологій нового покоління (агроекотехнологій) (див. правила 4–5, табл. 2).

Як видно з табл. 2, відповідно до правила 4 – у виробничу частину агроландшафту мають бути включені механізовані біотехнічні системи з високою концентрацією біологічного матеріалу, до складу яких входять ферментативні установки переробки біомаси в біогумус, установки для верми-компостування та обладнання для виробництва ентомологічних і мікробіологічних препаратів (техноценози).

2. Правила створення інтегрованих агроекотехнологій вирощування екологічно чистої продукції

Правило 1	Дотримання екологічних законів існування агроландшафтів як категорій екосистем
Правило 2	Стійкість виробничої системи визначається ступенем її структурованості
Правило 3	Виробничою системою є не окреме фермерське господарство, а цілий агроландшафт, який включає в себе комплекс виробництв
Правило 4	Включення механізованих біотехнічних систем з високою концентрацією біотехнічного матеріалу у виробничу частину агроландшафту
Правило 5	Наявність в агробіоценозі автотрофних і гетеротрофних ланок для локалізації і виведення з малого кругообігу речовин метаболітів, токсинів та зовнішніх полютантів

Джерело: дані [181]

¹⁸¹ Кравчук В. Біосфера та агротехнології: інженерні рішення : навч. посіб. / [В. Кравчук, А. Кушнар'ов, В. Таргоня та ін.]. – Дослідницьке : УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого, 2015. – 239 с.

Правилом 5 передбачено, що агробіоценоз вирощування екологічно чистої продукції повинен мати в своєму складі відповідні автотрофні і гетеротрофні ланки для локалізації і виведення з малого колообігу речовин метаболітів, токсинів та зовнішніх полютантів. Цього можна досягти шляхом введення у ґрунт мінеральних, біохімічних або фітосорбентів задля відновлення їх початкового рівня у ценозі.

Застосування наведених правил створення інтегрованих агроекотехнологій вирощування екологічно чистої продукції дозволяє робити випереджальне коригування агротехнологій під мінливі кліматичні умови і біотопи.

У сучасних соціально-економічних умовах, які часто зумовлюють падіння культури землеробства, важливо вибрати стратегію переходу до альтернативної системи ведення сільськогосподарської діяльності, екологізації технологій, суть якої полягає в підвищенні продуктивності з одночасним зниженням енергетичних витрат за рахунок досягнення синергетичного ефекту шляхом використання всіх складових агротехноценозу. Тому, враховуючи вищезазначене, в Україні потрібно впроваджувати ресурсоощадні технології, під якими розуміють цілий комплекс заходів, які включають управління рослинними залишками, які захищають ґрунт від водної та вітрової ерозії та використання спеціальної техніки і засобів біологізації.

РОЗДІЛ 5

ОЦІНКА ТА АНАЛІЗ ЕКО-СОЦІАЛЬНОЇ І ЕКОНОМІЧНОЇ СТАБІЛЬНОСТІ ТЕРИТОРІЙ

5.1. Аналіз можливості відновлення ґрунтів від нафтових та газоконденсатних забруднень з використанням пробіотичних засобів

У визначенні взаємодії соціальних, політичних, економічних, екологічних та правових факторів існування людського суспільства переважаючими процесами впливу на ряду зі зростанням чисельності населення планети постає підвищення рівня антропогенного навантаження на земельні ресурси. Значна розораність територій, їх забруднення, екстенсивний характер аграрної політики країни все це сприяло деградації родючих шарів ґрунту та порушенню природних процесів ґрунтоутворення та відновлення.

Чинні в Україні нормативи відведення земельних ділянок для потреб промисловості, транспорту, енергетики в 2,5–2,7 рази перевищують нормативи, прийняті в країнах Західної Європи. Поширений нині відкритий спосіб добування корисних копалин призводить до знищення значних площ ґрунтового покриву. На початок 2005 р. в країні було 151,1 тис. га порушених земель, з яких 53,3 тис. га – використані під час добування та переробки корисних копалин, проведення геологорозвідувальних робіт, торфозробок тощо. Неефективно або недостатньо ефективно використовується 2,41 млн га земель, що вкриті водою. Водосховища, водотоки, канали та інші гідротехнічні споруди займають 1,4 млн га земель. У зонах впливу водосховищ підтоплені від 200 до 500 тис. га сільськогосподарських земель, значні території зайняті відходами виробництва, відвальними породами, звалищами тощо [182].

¹⁸² Екологічні проблеми землеробства / І.Д. Примака, Ю.П. Манько, Н.М. Рідей, В.А. Мазур, В.І. Горщар, О.В. Конопльов, С.П. Паламарчук, О.І. Примака; За ред. І.Д. Примака. — К. : ЦУЛ, 2010. — 456 с.

Технологічні процеси в нафтогазовій промисловості (розвідка, буріння, видобуток, збір, транспорт, зберігання і переробка нафти і газу) є основними джерелами техногенних забруднень, які спричиняють порушення екологічної рівноваги навколишнього середовища, що, в свою чергу, негативно позначається на якісному стані ґрунтового покриву. Території нафто- та газовидобутку є екологічно нестабільними у зв'язку із можливими аваріями, виливами та викидами під час технологічних етапів виробництва. Аварії на свердловинах та при транспортуванні сировини в більшості випадків залишаються незареєстрованими, що позбавляє відповідальності винних осіб і призводить до зниження природно-ресурсного потенціалу країни.

Україна є країною з потужним аграрним сектором, – на 2014 р. валова продукція сільського господарства за основними групами склала 251438,6 млн грн, із них 177707,9 млн грн – продукція рослинництва [183].

При аварійних виливах нафта та газоконденсат, насичуючи поверхневий шар ґрунту, спричиняють порушення водного та повітряного режимів, зменшення кількості та видового складу ґрунтової біоти. В ґрунті розвиваються деградаційні процеси, що без застосування рекультиваційних заходів призводить до вилучення земель із сільськогосподарського використання.

Відновлення родючості забруднених ґрунтів потребує багато часу та значної роботи. Розробка методів та способів для прискорення біодеградації вуглеводнів нафти в ґрунті постає першочерговою задачею у вирішенні проблеми рекультивації.

На сьогодні, найбільш широко відомими і вивченими методами очищення ґрунту залишаються фізичні та механічні методи, які мають високу ефективність, проте без подальшого біологічного відновлення створюють негативний вплив на ґрунтову систему. Отже, заходи з

¹⁸³ Валова продукція сільського господарства України (у постійних цінах 2010р.) за 2014 рік [Електронний ресурс] // Державна служба статистики України. – 2015. – Режим доступу : http://agroua.net/files/economics/statistics/bl_vpsg_2014.pdf.

прискорення біодеградації нафти в ґрунті мають спиратися на активізацію діяльності мікробіоценозу, що сприятиме процесам самоочищення.

Мікроорганізми роду *Bacillus* широко використовуються, як біоагенти в мікробних препаратах. Перевагою використання цих мікроорганізмів є їх легка культивування, можливість довгого збереження (у вигляді спор) та довготривалість дії в природному середовищі. Антагоністи роду *Bacillus* пригнічують розвиток фітопатогенних мікроміцетів за рахунок виділення антибіотичних речовин. Встановлено, що *Bacillus species* володіє високою фітостимулюючою дією, сприяє стійкості рослин до абіотичних стресів, збільшує врожайність сільськогосподарських культур, позитивно впливає на мікроорганізми, що приймають участь в кругообігу вуглецю і азоту. Досліджено, що чим вище рН (лужність ґрунту), тим більший відсоток спор *Bacillus subtilis*. Використання мікроорганізмів сприяє інтенсифікації процесів іммобілізації і мінералізації, а також призводить до збільшення чисельності мікроорганізмів, що використовують органічні форми фосфору [184, 185].

Саме тому метою роботи було дослідити ефективність застосування пробіотичних миючих засобів на основі мікроорганізмів роду *Bacillus* для очищення нафто та газозабрудненого ґрунту від нафтопродуктів та визначити зміну рівня забруднення з часом під впливом їх життєдіяльності, визначити зміни агрохімічних показників проб ґрунту до та після дії пробіотичних засобів.

Проби ґрунту для проведення експериментальних досліджень були відібрані в с. Іванівка Карлівського району та в с. Кавердина балка Шишацького району Полтавської області. Пробіотичні миючі засоби компанії «Екокраїна» були обрані для проведення експерименту, оскільки

¹⁸⁴ Баубекова Д.Г. Разработка полифункционального биопрепарата на основе микроорганизма рода *Bacillus* для защиты сельскохозяйственной продукции / Г.Б. Динара // Естественные и математические науки в современном мире. – 2014. – № 18.

¹⁸⁵ Баймухамбетова А.С. Влияние бактерий рода *Bacillus* на всхожесть растений в лабораторных условиях / А.С. Баймухамбетова // Современная наука: актуальные проблемы и пути их решения. – 2015. – № 8. – С. 52–53.

вони ґрунтуються на бактеріях роду *Bacillus*. Пробиотичні препарати фірми «Екокраїна» застосовуються у: агросфері, транспорті, машинобудуванні, важкій промисловості, нафтогазовій промисловості, для господарського побуту та ін.. Виробництво цих препаратів здійснюється в Полтавському регіоні. Для дослідження було обрано «Світеко-ОПЛ» (очисник промислово лужний), що є аналогом закордонних технологій. Його застосовують для вимивання забруднення з ґрунту. Крім того ми застосували «Агропробиотик», який згідно з приписом виробника є засобом захисту рослин від хвороб та стимулятором росту.

Склад пробиотичних засобів різниться за концентраціями штамів мікроорганізмів роду *Bacillus*: *Bacillus subtilis*, *Bacillus amyloliquefaciens*, *Bacillus licheniformis*, *Bacillus pumilus*, *Bacillus megaterium*.

Bacillus subtilis – факультативні анаероби, здатні відновлювати залізо та беруть участь в процесах амоніфікації, мінералізують органічні сполуки азоту; забезпечують поповнення запасів мінерального азоту в ґрунті. Вони є продуцентами біологічно активних речовин. Їх використовують при біологічній переробці та знезараженні.

Bacillus licheniformis – накопичувальна культура в середовищі з пептоном і нітратом в анаеробних умовах.

Штам бактерій *Bacillus pumilus* в процесі синтезу утворює біологічно активні речовини, як мають антагоністичний вплив на умовно патогенні, патогенні бактерії і дріжджові гриби, а також володіють противірусною активністю.

Bacillus megaterium – грампозитивні спороутворюючі паличкоподібні клітини, розташовані ланцюжком (стрептобацили). Ґрунтові аеробні мікроорганізми здатні відновлювати залізо та беруть участь в процесах кругообігу азоту. Вони є звичайними мешканцями кишківника людини і теплокровних тварин. Виявляються в ґрунтах, забруднених фекаліями і гноєм [186].

Властивості миючого пробіотика:

- очищає та знешкоджує запах, має $pH = 7$;
- втрачає свої властивості при $250^{\circ}C$;
- розкладається на 98 % , є розчинним у воді;
- при більшому розведенні може давати кращі результати, діє навіть при концентрації 0,0001 %.

Пробіотичні миючі засоби компанії «Екокраїна» мають «залпову» дію на забруднення. Особливістю дії є розкладання забруднюючих речовин на більш прості сполуки. На забрудненій поверхні патогенні бактерії формують екзополімерну біоплівку. Такий захисний механізм захищає від негативних умов навколишнього середовища, що сприяє розмноженню бактерій. В сприятливих умовах з однієї бактерії утворюється до 2 000 бактерій впродовж 1 год.

Для визначення можливості очищення забрудненого нафтою та газоконденсатом ґрунту за допомогою пробіотиків було проведено серію модельних дослідів. В лабораторних умовах проби ґрунту було забруднено нафтою та газоконденсатом концентрацією 100 г/кг з метою визначення дії препарату в умовах аварійних виливів. Згідно рекомендацій виробника та попередніх досліджень ефективність дії очисника промислово лужного зростає при розведенні водою [187]. Для визначення найбільш ефективної концентрації дії препарату в проби ґрунту додавали 100 %, 1 %, 0,1 %, 0,01 % та 0,001 % розчини, приготовані розведенням дистильованою водою. Додавання розчинів пробіотика відбувалося в кількості 1:1 відносно сирової нафти та газоконденсату. Контролем порівняння стали дослідження зміни вмісту

ресурс] / А.В. Садунова // Дальневосточный федеральный университет. – Режим доступу : <http://www.scienceforum.ru/2014/pdf/1198.pdf>.

¹⁸⁷ Зоценко М.Л. /Дослідження дії неіоногенної поверхнево-активної речовини СМФ-240 як деемульгатора та інгібітора асфальтосмолопарафінових відкладів [Електронний ресурс] / М.Л. Зоценко, М.О. Бідношея, С.О. Юрін, І.В. Пархоменко // Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. – 2011. – № 2. – С. 81–85. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/rnng_2011_2_15.

нафтопродуктів в пробі ґрунту, забрудненого сировою нафтою та газоконденсатом без додавання препаратів. Визначення вмісту нафтопродуктів проводилося в перший, другий день, через тиждень та через місяць після внесення пробіотики.

Для розв'язку поставлених задач було досліджено можливість подальшого розкладання нафтопродуктів за допомогою комплексного використання «Світеко-ОПЛ» та «Агропробіотики». У випадку дослідження газоконденсатного забруднювача через тиждень після внесення «Світеко-ОПЛ» в якості доочистки було застосовано препарат «Агропробіотик». В експериментах з нафтовим забруднювачем після тижневого терміну до проб ґрунту щотижня додавали «Агропробіотик» в концентрації 0,001 %, а для покращення умов життєдіяльності мікроорганізмів та вмісту поживних речовин після тижневих досліджень разом з «Агропробіотиком» додавали органічне добриво «Прогумін».

«Прогумін» чорно-коричнева рідина з характерним запахом. рН концентрованого розчину становить 8–9. Мінімальний вміст органічних речовин 14 %. Густина розчину 1,05 кг/дм³. Об'єм (вміст) фульватної кислоти від 2,5 %, гумінової кислоти від 11,5 %, K₂O від 1,5 %. Згідно припису виробника добриво використовується в десятикратному розведенні. Нами було використано 0,1 % розчин.

Результати зміни вмісту нафтопродуктів в ґрунті під впливом різних концентрацій «Агропробіотики» представлено в табл. 1.

Результати зміни вмісту нафтопродуктів в ґрунті під впливом різних концентрацій пробіотичного миючого засобу «Світеко-ОПЛ» та спільного використання «Світеко-ОПЛ» та «Агропробіотики» представлено в табл. 2.

Отримані дані зміни вмісту нафтопродуктів після додаткового додавання «Агропробіотики» та «Прогуміну» у випадку забруднення нафтою представлені у табл. 4.

1. Вміст нафтопродуктів після внесення «Агропробіотика», г/кг

Концентрація		1 день	2 день	Через тиждень	Через місяць
Нафта 100 г/кг		100	63,45	45,79	48,075
Агропробіотик	100 %	124,56	48,77	40,81	48,01
	1 %	72,89	110,16	44,73	46,21
	0,1 %	41,45	52,75	43,27	40,92
	0,01 %	45,95	51,02	33,2	32,095
	0,001 %	34,49	45,92	27,98	32,681
Газоконденсат 100 г/кг		51,63	43,98	38,89	31,83
Агропробіотик	100 %	49,56	39,77	35,81	28,77
	1 %	49,89	33,16	30,73	26,21
	0,1 %	38,19	26,53	18,73	18,02
	0,01 %	47,95	41,02	33,2	32,095
	0,001 %	44,49	39,92	27,98	28,681

Джерело: авторські дослідження

2. Вміст нафтопродуктів після внесення «Світеко-ОПЛ» та «Світеко-ОПЛ» + «Агропробіотик», г/кг

Концентрація		1 день	2 день	1 тиждень
Нафта 100 г/кг		100	63,45	45,79
ОПЛ	I 1 %	40,66	34,89	39,53
	II 0,1 %	33,035	35,97	34,05
	III 0,01 %	39,173	33,87	33,57
	IV 0,001 %	42,809	32,35	28,50
Газоконденсат 100 г/кг		51,63	43,98	38,89
ОПЛ	100 %	50,7	45,5	37,90
	1 %	39,66	26,53	18,49
	0,1 %	37,36	10,81	9,23
	0,01 %	39,92	11,56	11,41
	0,001 %	39,12	10,96	10,49
Нафта 100 г/кг		100	63,45	45,79
ОПЛ+ Агропробіотик	I 1 %	35,8289	27,487	39,94
	II 0,1 %	32,94	29,81	28,076
	III 0,01 %	30,55	27,36	40,28
	IV 0,001 %	45,43	39,94	37,28

Джерело: авторські дослідження

4. Вміст нафтопродуктів в пробах ґрунту, оброблених в перший день «Світеко-ОПЛ»

Концентрація		1 тиждень	2 тиждень «Агропробіотик» 0,001 %	3 тиждень «Агропробіотик» 0,001 % та «Прогумін» 0,1 %	4 тиждень «Агропробіотик» 0,001 % та «Прогумін» 0,1 %
Нафта 100 г/кг		48,075	48,075	48,075	48,075
ОПЛ	I 1 %	39,53	36,94	38,62	31,73
	II 0,1 %	34,05	18,48	16,3	12,96
	III 0,01 %	33,57	34,23	18,95	36,76
	IV 0,001 %	28,50	46,96	43,75	29,92
Газоконденсат 100 г/кг		1 тиждень		2 тиждень «Агропробіотик» 0,1 %	
ОПЛ	100 %	37,90		-	
	1 %	18,49		-	
	0,1 %	9,23		6,89	
	0,01 %	11,41		-	
	0,001 %	10,49		-	

Джерело: авторські дослідження

5. Вміст нафтопродуктів в пробах ґрунту оброблених в перший день «Світеко-ОПЛ» та «Агропробіотиком»

Концентрація		1 тиждень	2 тиждень «Агропробіотик» 0,001 %	3 тиждень «Агропробіотик» 0,001 % та «Прогумін» 0,1 %
Нафта 100 г/кг		48,075	48,075	48,075
ОПЛ+ Агропро- біотик	I 1%	39,94	36,79	30,29
	II 0,1%	28,076	34,73	11,89
	III 0,01%	40,28	38,38	22,77
	IV 0,001%	37,28	34,61	33,04

Джерело: авторські дослідження

Результати впливу застосування пробіотичних препаратів на родючість та ґрунтові властивості чорноземів типових при нафтовому забрудненні представлено в табл. 6. Пробами порівняння є нафтозабруднена та незабруднена проби ґрунту.

6. Зміна агрохімічних показників при нафтовому забрудненні

Показник	Значення			
	Незабруднена проба ґрунту	Забруднена проба ґрунту, 100 г/кг	Початкове внесення «Світеко-ОПЛ» 0,1%	Початкове внесення «Світеко-ОПЛ» 0,1% та «Агропробіотика» 0,001%
Вміст нафтопродуктів, г/кг	0,18	45,79	12,96	11,89
Втрати маси при прожарюванні, %	22,12	19,99	19,05	21,88
Гігроскопічна вологість, %	8,3	6,059	8,01	8,97
Органічні речовини, %	8,64	2,695	4,79	6,708
pH водного середовища	7,46	7,62	7,45	7,39
Обмінна кислотність, мл	1,66	10,06	5,33	5,12
Водорозчинна складова (ВРС), мг/дм ³	199,30	63,77	170,64	225,77

Джерело: авторські дослідження

Результати впливу застосування пробіотичних препаратів на родючість та ґрунтові властивості при газоконденсатному забрудненні представлено в табл. 7. Пробами порівняння є забруднена газоконденсатом та незабруднена проби ґрунту.

7. Зміна агрохімічних показників при газоконденсатному забрудненні

Показник	Значення			
	Незабруднена проба ґрунту	Забруднена проба ґрунту, 100 г/кг	Початкове внесення «Світеко-ОПЛ» 0,1%	Початкове внесення «Світеко-ОПЛ» 0,1% та «Агропробіотика» 0,1%
Вміст нафтопродуктів, г/кг	1,3	50,63	9,23	6,89
Вологоємність, %	36,78	30,86	32,74	32,43
Обмінна кислотність, мл	1,63	2,18	1,89	1,81
Органічні речовини, %	3,18	4,2	3,5	3,28
Вміст гумусу, %	2,86	3,78	2,88	2,95
pH водного середовища	7,6	7,3	7,65	7,8
Водорозчинна складова (ВРС), мг/дм ³	325	457	369	362

Джерело: авторські дослідження

Висновки:

1. Додавання пробіотичного миючого засобу стимулювання росту та захисту сільськогосподарських рослин від хвороб сприяє зменшенню вмісту нафтопродуктів в ґрунті.

2. При додаванні концентрованого засобу в ґрунті в перший день спостерігається збільшення вмісту вуглеводів нафти, що пояснено розкладанням мікроорганізмами нафти на більш легкі фракції, які в подальшому піддаються природному випаровуванню. Через місяць спостерігається збільшення вмісту забрудника в порівнянні з показником через тиждень, що пояснюється складністю розкладання більш важких фракцій нафти.

3. Встановлено, що при зменшенні концентрації діючої речовини спостерігається зростання відсотка очищення ґрунту від нафти та газоконденсату. Впродовж тижня під дією життєдіяльності мікроорганізмів спостерігається зниження рівня забруднення.

4. Внесення промислово лужного очисника в нафтозабруднений ґрунт має позитивні властивості, – вже в перший день ефект очищення становить близько 60 %.

5. Дія пробіотичних препаратів при нафтовому та газоконденсатному забрудненні має різну ефективність, що можна пояснити наявністю важких фракцій нафти, а тому і значною різницею властивостей вуглеводневого забруднення.

6. Виявлено, що внаслідок внесення пробіотика «Світеко-ОПЛ» при газоконденсатному забрудненні, вже через тиждень дії препарату вміст нафтопродуктів зменшився на 78 %, а після внесення в якості доочистки «Агропробіотика» через тиждень, залишковий вміст нафтопродуктів становив 12 %.

7. При забрудненні ґрунту газоконденсатом спостерігається збільшення органічних речовин, що характерно при «залповому» проникненні вуглеводнів та закріпленні у верхніх горизонтах. Після

відновлення пробіотиками вміст органіки набуває значення відносно контролю.

8. Додавання «Агропробіотика» в нафтозабруднених пробах після тижневої дії «Світеко-ОПЛ» створює більш позитивний ефект на проби ґрунту з концентрацією «Світеко-ОПЛ» 1 % та 0,1 % в порівнянні з іншими концентраціями.

9. Препарат «Світеко-ОПЛ» чинить «залповий» ефект очищення краще, ніж «Агропробіотик». При спільному використанні для очищення ґрунту від нафти найкращі результати спостерігалися в «Світеко-ОПЛ» 0,1 % та 0,001 % «Агропробіотик», де ефективність очищення була досягнута близько 70 %.

10. Додавання агропробіотика сприяє збільшенню вмісту органічних речовин, а вміст гігроскопічної вологості став близьким до рівня контролю.

11. Встановлено, що при додаванні органічного добрива зростає інтенсивність розкладу нафти і покращується стан ґрунту.

5.2. Чому українській землі потрібен власник, або нові варіації старого гасла «Землю – Селянам!»

Створення «екологічно стабільних територій», винесених в назву цієї монографії – проблема складна, багатомірна, майже невідчутна «на дотик» і охоплює крім агроекологічних, соціальних та економічних аспектів, ще й історичні, політичні, державотворчі. Але розгляд проблеми екологічно стабільних територій навіть в такій постановці саме зараз (під час російської агресії) як ніколи на часі. Оскільки недооцінивши важливість етно-історичної складової у формуванні таких територій сьогодні, Українська держава вкотре наражатиметься на небезпеку повзучої російської експансії через люмпенізацію Донбасу і

Слобожанщини та москалізацію Криму [188]. Розглянемо проблему формування екологічно стабільних територій у історико-політичному, державтворючому та ландшафтно-екологічному аспектах.

Аналізуючи причини Голодомору 1932–1933 рр., дослідники справедливо пов'язують його з московським бажанням за будь-яку ціну придушити «український сепаратизм». Сталін та його поплічники, починаючи з 1929 р. почали на практиці активно реалізувати настанови Леніна про те, що «Головне питання революції полягає у боротьбі з селянами-власниками» [189].

Цинічним наслідком такої боротьби стало те, що саме Полтавщина зі своїми родючими землями і працьовитим народом з прадавніми хліборобськими традиціями найбільше постраждала від репресій, розкуркулення, колективізації. Адже Голодомор в Полтавському краї знищив більше ніж мільйон людських життів [190]. Пам'ять про це і по сьогодні живе в спогадах очевидців, розповіді яких надовго відбили бажання у їхніх дітей і онуків самотійно хазяйнувати на землі.

Ще на початку 90-х років, коли Україна отримала незалежність і коли лише народжувалось покоління, яке вже не знає батога, автор – як викладач вишу, впродовж понад 10 років проводив опитування серед студентів-заочників (переважно містян). Зазвичай, для наукової коректності [191] це робилось на великих потоках (100 осіб = 100% вибірки). Задавалось одне запитання: «Якщо Вам запропонують 10–100 га найродючішої землі у довічну власність (ключове слово «довічний»), безстрокові кредити для придбання техніки та будівництва, чи наважитесь Ви «кинути усе» і йти хазяйнувати на землі?» Впродовж

¹⁸⁸ Сонько С.П. Балтійсько-Середземноморська геополітична доктрина та занепад євразійства / Наук. вісн. Херсон. держ. унів. – Серія: Географічні науки. – 2016. – № 3. – С. 74–77.

¹⁸⁹ Якименко М. Голодомори на Полтавщині [Електронний ресурс] / М. Якименко. – Режим доступу : <http://www.adm-pl.gov.ua/page/golodomori-na-poltavshchini>.

¹⁹⁰ Національна книга пам'яті жертв Голодомору 1932-1933 років в Україні. Полтавська область / Упоряд. О.А. Білоусько, Ю.М. Варченко, В.О. Мокляк, Т.П. Пустовіт. – Полтава: Оріяна, 2008. – 1200 с.

¹⁹¹ У методиці соціологічних досліджень масові опитування – ефективний і перевірений метод.

багатьох років (аж до початку 2000-х) позитивну відповідь на це запитання давали 3–5 осіб із 100. Тобто, рівно стільки, скільки фермерів у США, Нідерландах, Данії (у відсотках від загальної кількості населення). Тобто, тих людей, які свідомо хочуть вести сільський образ життя, займаючись сільським господарством і яким держава не те що не заважає надмірними податками, а усіляко сприяє (300 євро на рік на утримання 1 корови; пільгові тарифи на виробництво електроенергії з біомаси; законодавче закріплення власності на землю для фермерів та ін.).

Нажаль, на початку 2000-х років для цього нового (вже ринкового) покоління у української влади «демократичні кредити» скінчились. Героя України П. Саблука – поборника ринку землі – затюкали, а середній клас фермерів (не за назвою, а за духом) «почив у Бозі» так і не народившись...

Головний висновок (проміжний) із сказаного: потенціал українського фермерства знаходиться не в сільській місцевості, де люди (з генетичною пам'яттю про розкуркулення) тяжко виживаючи за рахунок куценьких кормових ресурсів пасовищ та сіножатей, ще не загарбаних агрохолдингами, ведуть, за суттю, натуральне господарство. Ця переважна більшість людей не те що не хочуть самостійно хазяйнувати, свідомо позбавившись своїх паїв, а й страшенно цього бояться [192]. Але найстрашніше те, що ці, ще доволі молоді (40–50 років), але вже старі душею люди, не зичать такої ж долі своїм дітям і онукам, «випихуючи» їх на роботу чи навчання у місто. Саме це і є істиною причиною глибокої багаторічної і безпросвітної демографічної кризи українського села [193]. Села – не як простору, а як джерела духовності українського народу, значною мірою, його егегору.

¹⁹² Бояться, але при першій нагоді, наприклад після передачі прилеглих земель у власність сільських громад, (законодавчий акт про що вже існує, але ще не прийнятий ВР) не вагаючись розпродадуть усю землю не дуже розбираючись кому.

¹⁹³ Дашвар Л. Село – не люди [Електронний ресурс] / Л. Дашвар. – Режим доступу : <http://book-online.com.ua/read.php?book=4157>.

Другий сегмент [194] майбутніх українських фермерів-власників знаходиться у країнах, де мешкають українські емігранти – спадкоємні хлібороби, які ще на початку ХХ ст. виїхали в країни з потужними демократичними традиціями (Канада, США, Австралія) і в свідомості яких почуття власника залишилось спадкоємним, бо не переривалось розкуркулюванням та голодоморами. Це ті люди, які разом з сучасною технікою купуватимуть таку ж сучасну стрілецьку зброю для того, щоб самостійно (не лише потом, а й кров'ю) відстоювати своє право на власну землю [195].

Другий аспект – державотворчий. Працюючи над кандидатською дисертацією, що була присвячена екологічним проблемам сільського господарства Харківської області [196], ще наприкінці 80-х років, автор випадково [197] натрапив на «закриті» матеріали щодо хлібозаготівель на Харківщині у 30-роках. При ознайомленні з ними у автора стався шок від усвідомлення того, що основою тогочасного адміністративно-територіального устрою була мережа елеваторів та хлібозаготівельних пунктів. Тобто, кількість адміністративних районів в середині області абсолютно збігалась з кількістю елеваторів. Найцікавіше те, що сучасна кількість (27 районів) не дуже відрізняється від тогочасної (32 райони) передусім, географічно. Тобто, впродовж більше ніж 80 років (і по сьогодні!) в Україні діє механізм «висмоктування» з землі її родючості. Або ж за допомогою колгоспів, або ж сучасних «фермерів»-орендарів,

¹⁹⁴ Ще до початку 2000-х років автор був впевнений, що основу першого сегменту повинні складати молоді містяни, які вже ковтнули повітря свободи, розпочавши власний бізнес (малий і середній). Але поступове знищення українською державою мотивації у цих внутрішньо вільних громадян примусило автора робити ставку на другий сегмент.

¹⁹⁵ Прошу не плутати з голованівськими панами-депутатами – власниками мисливських угідь, які, найскоріше, не знають як виглядає сучасний плуг.

¹⁹⁶ Сонько С.П. Экономико-географическое исследование агропромышленной интеграции в связи с решением экологических проблем территории северо-восточной Украины (Харьковская область) : автореф. дисс. на соискание науч. степени канд. геогр. наук : 11.00.02 / Сонько С.П. ; Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова. – Москва, 1990. – 28 с.

¹⁹⁷ Напевне, «випадково» – не те слово, бо попри «відкритість» людям «з вулиці» дані все одно не давали. Так сталося що у той час зав.бібліотекою Харківського юридичного інституту була двоюрідна сестра моєї дружини.

або ж потужних агрохолдингів [198]. Результати «роботи» цього механізму волають сьогодні на весь світ передусім кричущими цифрами вмісту гумусу (2–3%) в потужних колись українських чорноземах. Ось вам і «екологічно-стабільні території»!

При цьому, поодинокі намагання поліпшити ситуацію «зверху» стратегіями безплужного землеробства, мінімальної обробітки ґрунту, та, що там, навіть сучасними новомодними органічними технологіями [199] завжди розбивались об тривіальне та цілком зрозуміле бажання суцільної маси орендарів-фермерів (а тим більше, агрохолдингів) отримати прибуток вже сьогодні [200]. Але зусиллями одинаків (хай би вони займали найвищі посади, як колись Ф. Моргун) проблему створення екологічно стабільних територій ніколи не вирішити.

Впевнений, для створення екологічно стабільних територій потрібно на 180° розвернути початковий посил, зробивши саме селянина-фермера безальтернативним і абсолютним власником сільськогосподарських земель.

Селянське господарство в принципі не повинне бути «високотоварним», бо воно є частиною природної екосистеми і працює у напрямку самозабезпечення або натурального господарства [201]. Саме в такому підході головна еколого-економічна суть категорії «селянське господарство». В той же час саме завдяки таким земельним відносинам воно може бути товарним, як це було при столипінських реформах і після них аж до 1913 р., коли Російська Імперія займала 1 місце у Європі за експортом зерна, яке і виробляли «дрібнотоварні» селянські господарства [202].

Саме такі земельні відносини існували в українському селі до

¹⁹⁸ Сонько С.П. Виробнича типологія сільського господарства Харківської області: тридцять років потому / С.П. Сонько // Часопис соціально-економічної географії. – 2015. – Вип. 19 (2). – С. 30–39.

¹⁹⁹ Кому як не полтавцям краще за всіх знайомі імена Ф. Моргуна, Н. Шикіули, С. Антонця.

²⁰⁰ Або задля виконання плану хлібозаготівель (в радянські часи), або задля «відбиття» грабіжницьких кредитів (для більшості сьогоднішніх фермерів), або ж для заробітку валюти (холдинги, зернотрейдери).

²⁰¹ Чаянов А.В. Крестьянское хозяйство: избранные труды / А.В. Чаянов. – М.: Экономика, 1989. – 492 с.

²⁰² Сонько С.П. Кооперация від Чаянова до сьогодні / С.П. Сонько, О.М. Голубкіна // Аспекти стабільного розвитку економіки в умовах ринкових відносин : матеріали VI Міжнар. наук.-практ. конф., 17-18 травня 2012 р. – Ч.2. – Умань : Видавець «Сочинський», 2012. – С. 102–104.

сталінських репресій. Саме у них режим побачив для себе головну загрозу, організувавши голодомор, оскільки вільний хлібороб своєю важкою працею виборює власне право на свою свободу і може годуватись зі своєї землі незалежно від держави. Саме власність на землю, а не оренда (хай би і на 49 років) позбавить байдужості у відношенні до землі і зробить її природну родючість об'єктом успадкування від батьків до дітей, а, отже, забезпечить як постійне зростання родючості земель, так і безперервну зміну і відтворення поколінь у сільській місцевості. За таких умов логічним і доцільним стає розвиток селянської кооперації саме знизу, «від землі» з *беззаперечним правом селянина на ціноутворення на сільськогосподарську продукцію* [203].

Враховуючи необхідність проведення майбутньої адміністративно-територіальної реформи, треба констатувати, що саме рівень сільської громади повинен утворювати її головний кістяк, а сама громада повинна володіти найвищим правовим статусом [204]. Відтак, формування майбутніх низових адміністративних районів повинне відбуватись не з метою забезпечити посадами численних чиновників а згідно наукових принципів, у розробці яких автор має багатий досвід [205]. Зокрема, задля досягнення збалансованості у природокористуванні при реформуванні аграрного сектора слід враховувати наведені нижче положення.

1. Непорушені або слабко порушені природні ландшафти є не лише головною запорукою ефективного ведення сільського господарства, а й збалансованого розвитку усієї держави. За розрахунками авторитетних учених природних ландшафтів повинно бути в кожній країні не менше

²⁰³ Цього літа у ЗМІ (ТСН, канал «1+1») вже з'явилась інформація про створення виробничих кооперативів у Чернівецькій області, але не завдяки керівним вказівкам з управління сільського господарства, а саме «знизу», тобто об'єднавчими колективними зусиллями селян. Особисто для автора це не дивно, тому що в західних областях України і на Буковині через більш пізнє приєднання до СРСР ще не щезло бажання самостійно хазяйнувати на землі.

²⁰⁴ Авторське безспідставне побоювання щодо розпродажу земель сільських громад, висловлене вище, повинне бути юридично врегульоване законодавчим закріпленням певних вимог до статусу, громадянства, освіти майбутніх власників.

²⁰⁵ Сонько С.П. Список наукових праць станом на 2015 рік. Позиції: 9, 22, 31, 45, 46, 48, 49, 68, 72–74, 85, 89, 93, 94, 96, 97, 102, 106, 118, 119, 122, 123, 133, 139–142, 146, 151–153, 155, 160162, 169, 171–173, 176, 178, 179, 181, 183, 222 [Електронний ресурс] / С.П. Сонько. – Режим доступу : <http://lib.udau.edu.ua/handle/1133>.

60 %. Згідно ж Закону України «Про Загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі України на 2000–2015 рр. «...стан, близький до притаманного природному, мають ландшафти на площі майже 12,7 % території країни»). Наближення до 60 % – це важкий, тривалий та тернистий шлях, для проходження якого необхідно надати найвищій правовий статус головному природокористувачу на низовому рівні ландшафтно-просторової організації – сільській громаді.

2. Відродження українського села (з логічно-похідним відродженням «екологічно стабільних територій») можливе через земельні відносини (і лише через них!). Лише вільна людина може творчо працювати на землі і з оптимізмом дивитись у майбутнє, народжуючи дітей і заповідаючи їм СВОЮ ЗЕМЛЮ і все, що на ній знаходиться. Звідси – головна суть і зміст дрібноземельного селянського господарства і хуторської системи розселення, де *хутори є аналогами природних екотопів людини*. Ця система із високим ступенем строкатості агроландшафтів повторює просторову структуру біосфери і найбільш гармонічно вписується у природні екосистеми. А відносно невелика площа селянського господарства (за О.В. Чаяновим – 3–4 десятини) дозволяє посилено і відповідально за ним доглядати, зокрема, забезпечити поля органікою від власного поголів'я худоби. За такої умови підтримка природної родючості ґрунтів – свята справа селянської родини та предмет успадкованого піклування, а «відродження» вітчизняного тваринництва лише справа часу.

Для відродження землеробських, духовних, культурних традицій, а, отже, демографічної (а, з часом, і екологічної) стабільності сільської України пропонується реформувати земельні відносини у таких напрямках:

- враховуючи, що більшість сільських родин вимушені в сучасних економічних умовах тяжко виживати з тієї землі, що є у користуванні селянської родини, треба погодитись з тим беззаперечним фактом, що *в сільській місцевості України вже сформувалось натуральне господарство,*

що в цілому не є трагедією, а об'єктивним, еволюційно обумовленим перебігом подій, «підказкою» зверху, якою треба вміло скористатись;

- для уточнення його розмірів і ступеня товарності органам сільськогосподарської статистики здійснити обрахунки бюджетів селянських родин по усьому їх масиву;

- за результатами обрахунків виділити виробничі типи (спеціалізацію) селянських господарств, яка буде найбільш об'єктивною, оскільки максимально враховує місцеві природні і економічні умови [198, 206];

- на підставі спеціалізації селянських господарств, вивчення типів використання земель у підприємствах різних форм власності та даних з природної родючості земель виконати сільськогосподарське районування території України [207];

- у кожному сільськогосподарському районі весь масив земель, що знаходяться у використанні, поділити щонайменше на 3 групи:

- 1) землі селянських господарств, на які з часом повинне надаватись право довічної власності з можливістю успадкування (але не продажу, принаймні, в перші 20–40 років) і на яких державою повинне підтримуватись неприбуткове, натуральне господарство;

- 2) землі, вилучені із сільськогосподарського обігу через знищення їхньої природної родючості і ті, що мають бути передані у склад природно-заповідного фонду, а, з часом, включені до національної екологічної мережі;

- 3) землі, які ще не втратили своєї природної родючості і ті, що знаходяться у користуванні сільськогосподарських підприємств різних форм власності [208].

²⁰⁶ Сонько С.П. Сільськогосподарське районування – перший крок до збалансованого природокористування в агросфері / С.П. Сонько // Вісн. Уман. нац. унів. садівництва. – 2015. – Випуск 3, №1. – С. 106–112.

²⁰⁷ Сонько С.П. Інтерактивна елементарна ГІС «Виробничі типи сільськогосподарських підприємств Черкаської області» [Електронний ресурс] / С.П. Сонько, І.Ю. Ярошенко, В.Ю. Панчук. – Режим доступу : <http://lib.udau.edu.ua/handle/123456789/374>.

²⁰⁸ Авторський досвід проведення виробничої типології сільського господарства у двох областях Черкаській і Харківській свідчить про те, що сучасна спеціалізація не просто

- для кожної з перелічених груп земель повинна бути розроблена відповідна стратегія природокористування;

- головна умова цієї стратегії – диверсифікація існуючого сільськогосподарського використання земель у бік зменшення інтенсивності, зокрема суттєве зменшення ґрунтовиснажливих культур у сівозмінах, повернення до пару і перелогів, збільшення площі земель під пасовищами і сіножатями; розвиток у сільській місцевості новітніх форм природокористування – сільських зелених садиб, туристичних атракцій, об'єктів зеленого туризму та ін.

Відродження українського села – головна і найвагоміша запорука подальшого збалансованого розвитку нашої держави, в якій відпаде необхідність створення «екологічно стабільних територій», бо вони будуть відроджені силою народу, а їхнє існування буде таким же природним як кохання або дихання.

далека від оптимальної з точки зору відповідності природним умовам, а й в багатьох випадках нищівна для ґрунтів. Відтак, виконання типології сільського господарства з наступною оцінкою екологічного впливу кожного з типів (<http://lib.udau.edu.ua/handle/123456789/557>) по всій території України може бути аналогом сучасного «електронного декларування» і допоможе встановити істину «екологічну стабільність» сільських територій.

РОЗДІЛ 6

АГРОЕКОЛОГІЧНІ, СОЦІАЛЬНІ ТА ЕКОНОМІЧНІ СКЛАДОВІ ЕФЕКТИВНОГО ФУНКЦІОНУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНО СТАБІЛЬНИХ ТЕРИТОРІЙ

6.1. Вирішення проблеми концентрації агрохолдингами земель сільськогосподарського призначення у контексті розвитку

Розвиток сільських територій значною мірою залежить від діяльності місцевих сільськогосподарських підприємств. З урахуванням того, що в останні роки все більше сільгосптоваровиробників долучаються до вертикально-інтегрованих компаній, доцільно розглянути вплив на розвиток сільських територій саме агрохолдингів. У них зосереджено значну частину земельних та інвестиційних ресурсів. На сучасному етапі агрохолдинги в Україні динамічно нарощують обсяги виробництва сільськогосподарської продукції та задовольняють попит внутрішнього і зовнішнього агропродовольчих ринків держави. Однак, їх діяльність та розвиток не сприяють соціальному благополуччю сільських територій. Тому вважаємо актуальним дослідити взаємозв'язок між концентрацією агрохолдингами земель сільськогосподарського призначення та розвитком сільських територій.

Проблематика становлення та діяльності агрохолдингів в Україні є предметом наукових досліджень економістів: І.І. Лукінова, П.Т. Саблука, С.І. Дем'яненко, В.Г. Андрійчука, В.І. Бойка, В.П. Василенка, А.Є. Данкевича, О.В. Крисального, А.Г. Мазура, М.Й. Маліка, Ю.О. Нестерчук, О.М. Онищенко, В.К. Терещенка, Г. Черевка, В.В. Юрчишина, В.М. Яценка. Науковці доречно зауважують, що в останні роки агрохолдинги набувають вигляду «економіки в економіці»

[209]. Зростаючий вплив холдингових компаній в аграрному секторі економіки України спонукає наукову спільноту до поглибленого дослідження різних аспектів даної тенденції.

Важливим напрямом наукових досліджень є аналіз впливу розвитку агрохолдингів на стан сільських територій.

Занепад сільських територій сьогодні є однією з найболючіших соціально-економічних проблем в Україні. Починаючи із здобуття незалежності у 1991 р. в кожному із законодавчих актів, який стосувався розвитку як сільського господарства, так і економіки держави в цілому, приділялась значна увага питанням соціально-економічному відродженню села. Зусиллями державних органів влади та наукових установ на різних рівнях управління розробляються концепції, стратегії та програми розвитку, спрямовані на підвищення економічного та соціального рівня життя в сільській місцевості. Незважаючи на значні зусилля та кошти, витрачені на розвиток сільських територій, системних результатів отримати не вдалося. Відбувся розрив між сільським господарством, із суто економічної точки зору, та сільськими територіями, які були і є історично пов'язані із сільським господарством, – із соціальної та екологічної сторони [210].

Необхідно вказати, що значною мірою на підтримку села була спрямована і реформа земельних відносин в Україні, яка триває вже не одне десятиліття.

Науковці цілком слушно зазначають, що «дрібні сільськогосподарські підприємства, з огляду на відсутність надійних каналів матеріального постачання та збуту готової продукції, не маючи достатніх фінансових ресурсів на модернізацію виробничого обладнання та впровадження інновацій, не можуть скласти гідної конкуренції іншим

²⁰⁹ Лупенко Ю.О. Агрохолдинги в Україні та посилення соціальної спрямованості їх діяльності / Ю.О. Лупенко, М.Ф. Кропивко // Економіка АПК. – 2013. – № 7. – С. 5–21.

²¹⁰ Шанін О. В. Концепція селоутворюючого підприємства в системі розвитку сільських територій / О.В. Шанін // Ефективна економіка. – 2015. – № 4. – С. 18–28.

сільськогосподарським товаровиробникам, зокрема й закордонним» [211].

На противагу цьому вражаючі економічні результати здобувають великі інтегровані об'єднання – агрохолдинги, фактичний вплив яких на показники рівня життя та добробуту сільських територій залишається не значним.

Створення та діяльність агрохолдингів регламентується нормами Закону України «Про холдингові компанії в Україні». Ст. 1 Закону встановлює, що холдингова компанія це акціонерне товариство, яке володіє, користується та розпоряджається холдинговими корпоративними пакетами акцій (часток, паїв) двох або більше корпоративних підприємств [212]. Дослідниці Н.П. Зарицька вказує, що «провідним шляхом їх [агрохолдингів] утворення... стало вливання вітчизняного або ж іноземного капіталу несільськогосподарського походження в переробну промисловість з подальшим розвитком збуту і, з метою самозабезпечення сировиною, розвитком сільського господарства» [213].

Поява холдингових компаній в аграрному секторі економіки України обумовила проблему концентрації земель сільськогосподарського призначення одним суб'єктом господарювання. Така ситуація значним чином вплинула на перспективи розвитку сільських територій. актуалізувавши для широкого загалу науковців та господарників новий контекст у дослідженні діяльності агрохолдингів.

Зокрема, П. Кулініч розглядає питання продажу права оренди на земельні ділянки сільськогосподарського призначення. Автор вказує, що «потужний наступ агрохолдингів відбувається в умовах дії мораторію на продаж сільськогосподарських земель, використовуючи можливості права

²¹¹ Шувар Б.І. / Особливості діяльності великотоварних аграрних підприємств та їх вплив на аграрний ринок України / Б.І. Шувар, М.І. Підгребельна // Вісн. аграр. науки Причорномор'я. – 2015. – Вип. 1. – С. 58–64.

²¹² Про холдингові компанії в Україні : Закон України від 15.03.2006 р.№ 3528-IV (редакція від 08.04.2012 р.) [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/3528-15>.

²¹³ Зарицька Н.П. Ретроспектива розвитку агрохолдингів в Україні крізь призму менеджменту / Н.П.Зарицька // Розвиток агробізнесу в Україні: проблеми, пріоритети, перспективи : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф., присвяченої 10-річчю факультету аграр. менеджменту (Україна, м. Житомир, 25–27 бер. 2010 р.). – Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2010. – 312 с.

оренди», підкреслюючи, що «всі землеволодіння агрохолдингів ґрунтуються на договорах оренди сільськогосподарських угідь» [214]. Дослідник робить висновок про негативний вплив агрохолдингів навіть на перспективи розвитку ринкового обігу земель сільськогосподарського призначення та формування фермерського сектору аграрного виробництва.

Подібні критичні висновки щодо негативного впливу агрохолдингів на розвиток земельних відносин робить науковець О.А. Воловик, яка зазначає, що «після 2004 року розпочалася великомасштабна концентрація землекористування, яка виявляється у нарощуванні площ орендованих земель, створенні нових агрохолдингів, вертикально та горизонтально інтегрованих структур, земельні масиви яких досягають десятків-сотень тисяч гектарів, монополізуючи вигоди від міжнародної торгівлі сільськогосподарською продукцією та продовольством» [215]. Аналізуючи агрохолдинги як суб'єкт господарювання в аграрному секторі економіки, авторка підкреслює їх негативний вплив на розвиток сільської місцевості: «Вміло використовуючи податкові пільги та преференції, передбачені законодавством для сільського господарства, ці господарські структури присвоюють вартість, яка мала б стати джерелом повноцінного відтворення використовуваних ними природних і соціальних ресурсів сільської місцевості та поліпшення якості локального життєвого середовища, але насправді «вимивається» із села».

На сьогодні беззаперечним є той факт, що агрохолдинги, використовуючи механізми злиття і поглинання сільськогосподарських підприємств традиційного типу, збільшили розміри землекористування. При цьому концентрація агрохолдингами земель сільськогосподарського призначення відбувалась не залежно від того, чи залишившись підприємства у вигляді товариств з обмеженою відповідальністю або

²¹⁴ Кулініч П. Ринок сільськогосподарських земель в Україні: чи зможе він функціонувати на праві оренди [Електронний ресурс] / П. Кулініч // Юридичний журнал. – 2014. – № 4. – Режим доступу : <http://www.justinian.com.ua/article.php?id=4068>.

²¹⁵ Воловик О.А. Щодо причин усталеності в Україні деяких архаїчних форм господарювання: інституціональний підхід / О.А. Воловик // Часопис Академії адвокатури України. – 2012. – № 4. – С. 1–6.

приватних підприємств чи перетворювались на структурні підрозділи нових компаній.

У 2014 р. під контролем агрохолдингів знаходилося 5,85 млн га або майже 28 % всіх сільськогосподарських угідь, що перебувають у використанні сільськогосподарських підприємств. Порівняно з минулим роком загальний земельний банк холдингів скоротився на 0,19 млн. га. Але частка землі у користуванні зросла з 27,4 % до 27,9 % (рис. 1) через виключення з розрахунків сільськогосподарських земель Криму. В цілому через анексію Криму загальний земельний банк холдингів скоротився щонайменше на 125 тис. га [216].

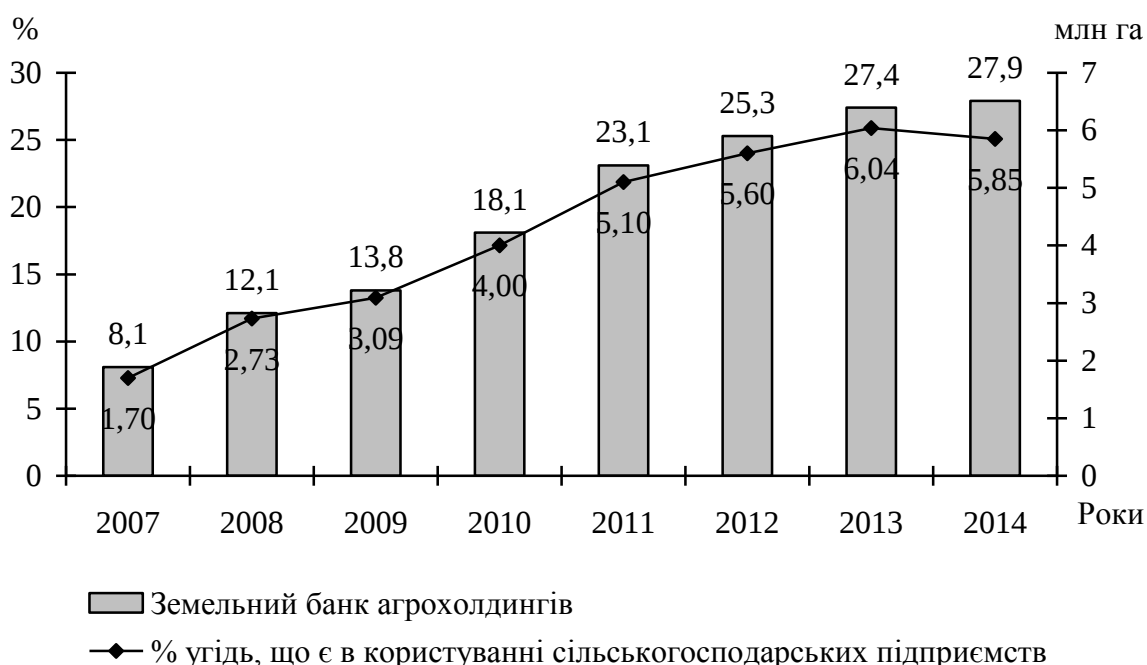


Рис. 1. Земельний банк агрохолдингів України, 2007–2014 рр.

Джерело: дані [217]

Тенденція до посилення концентрації земель сільськогосподарського призначення знаходить своє підтвердження і в ході аналізу даних по десяти найбільшим агропідприємствам України за період 2012–2014 рр. (табл. 1). Лідируюче положення займає агрохолдинг UkrLandFarming, який збільшив

²¹⁶ Найбільші агрохолдинги України [Електронний ресурс] : веб-сайт агропорталу AgriSurver. – Режим доступу : <https://docviewer.yandex.ua>.

²¹⁷ Шувар Б. І. / Особливості діяльності великотоварних аграрних підприємств та їх вплив на аграрний ринок України / Б. І. Шувар, М. І. Підгребельна // Вісн. аграр. науки Причорномор'я. – 2015. – Вип. 1. – С. 58–64.

на 162 тис. га (31,9 %) розмір сільськогосподарських угідь в 2014 р., порівняно з 2012 роком. Компанія Кернелл Групп за той же період збільшила свій земельний банк на 75 тис. га або 22,7 %. ПАТ «Миронівський хлібопродукт» збільшило в 2014 р., порівняно з 2012 р., розмір використовуваних сільськогосподарських угідь на 40 тис. га або 14,3 %. Розміри сільськогосподарських угідь, сконцентрованих іншими агрохолдингами, залишались майже не змінними протягом періоду 2012-2014 років (компанія New Century Holding (NCH) станом на 5 лютого 2015 р. офіційно заявила про збільшення свого земельного банку на 30 тис. га) [218].

Не менш показовим є аналіз концентрації агрохолдингами земель сільськогосподарського призначення за територіальною складовою. Лідируючі позиції знову посідає агрохолдинг UkrLandFarming, який опрацьовує сільськогосподарські угіддя у 23 областях України (найбільше земель під управлінням цієї компанії знаходиться в Полтавській та Сумській областях – понад 50 тис. га, про що повідомляє детальна карта активів агрохолдингу на його офіційному сайті [219]). ПАТ «Мрія» на другому місці з масштабом робіт у 16 областях. Далі можна відзначити компанію New Century Holding (NCH) (13 областей) та Кернелл Групп (11 областей) (табл. 1).

Аналіз даних, наведених в табл. 1, дає можливість стверджувати, що пріоритетними для агрохолдингів є сільськогосподарські угіддя Полтавської та Харківської областей, в яких розташували свої земельні банки 6 компаній з 10. У Тернопільській, Сумській, Харківській та Хмельницькій областях розташовані землі сільськогосподарського призначення, які знаходяться в управлінні 5 з 10 агрохолдингів. Землі Вінницької, Чернігівської та Чернівецької областей привабили інтереси 4 з 10 агрокомпаній.

²¹⁸ Агропросперис (NSH) / Агропортал Latifundist.com [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://latifundist.com/rating/top100/27938-new-century-holding>.

²¹⁹ Ukrlandfarming. Publik Limited Company : Офіційний сайт [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.ulf.com.ua/ru/>

**1. Динаміка розміру сільськогосподарських угідь, що
використовуються найбільшими аграрними підприємствами
України (станом на 1 січня 2012-2014 рр.), тис. га**

Назва агрохолдингу	Роки			2014 р. від 2012 р., (+, -)	Області, в яких розташовані землі
	2012	2013	2014		
UkrLand- Farming	508	532	670	162	23 області України
Кернел Групп	330	330	405	75	Тернопільська, Одеська, Миколаївська, Кіровоградська, Черкаська, Полтавська, Сумська, Чернігівська, Харківська, Дніпропетровська, Хмельницька
New Century Holding (NCH)	-	400	400	X	Сумська, Чернігівська, Харківська, Полтавська, Миколаївська, Вінницька, Чернівецька, Житомирська, Хмельницька, Тернопільська, Рівненська, Волинська, Львівська
Миронівський Хлібопродукт	280	280	320	40	Київська, Черкаська, Полтавська, Сумська, Дніпропетровська, Донецька, Херсонська, Вінницька, Івано- Франківська
Мрія	295	295	298	3	У 16 областях України (найбільші площі угідь – у Чернігівській, Кіровоградській, Сумській, Полтавській та Чернівецькій)
Українські аграрні інвестиції	-	260	261	X	Тернопільська, Хмельницька, Івано-Франківська, Чернівецька, Львівська
Астарта-Київ	245	220	245	0	Полтавська, Харківська, Вінницька, Хмельницька, Тернопільська та Житомирська
HarvEast	220	220	197	-23	Донецька
Агротон	170	171	151	-19	Луганська і Харківська
Sintal Agricultur	150	150	150	0	Харківська і Херсонська

Джерело: побудовано за даними [220]

²²⁰ Топ 100 латифундистов України [Електронний ресурс] : веб-сайт агропортулату Latifundist.com. – Режим доступу : <http://latifundist.com>.

Таким чином, агрохолдинги України за період 2012–2014 рр. продовжили тенденцію до концентрації земель сільськогосподарського призначення. До того ж найбільшу активність у формуванні власних банків земель ці компанії виявили у регіонах з родючими чорноземами.

Дослідник В.Ю. Уркевич вказує, що «при господарюванні агрохолдингів відбувається концентрація земель шляхом витіснення з ринку оренди землі певної кількості аграрних підприємств і фермерів, що загострює соціально-економічну ситуацію на селі. Її основними характеристиками є: припинення існування сільськогосподарських підприємств у відповідній місцевості; втрата для певної кількості сільських жителів місця роботи; відсутність податкових надходжень до місцевих бюджетів; відсутність фінансування розвитку соціальної інфраструктури села, що традиційно здійснювалося сільськогосподарськими підприємствами» [221].

Агрохолдинги є активними орендарями сільськогосподарських угідь у великих масштабах по всій Україні, в тому числі в Миргородському районі Полтавської області. Цілий ряд розташованих тут сільськогосподарських підприємств входять до структур агрохолдингових компаній, а саме: ТОВ «Промінь-Приват» та ТОВ «Савинці», які входять до відомої корпорації «Приват-Агро»; ТОВ «УкрЛатАгро», що входить до складу агрохолдингу, материнська компанія якого знаходиться в Латвійській республіці; ТОВ «Агротех-Гарантія», яке обробляє понад 16 тис. га землі.

Проаналізуємо розподіл діючих сільськогосподарських підприємств Миргородського району Полтавської області за розміром сільськогосподарських угідь (табл. 2), який буде виступати критерієм для поділу підприємств на групи: «дрібні», «послідовники», «середняки», «сублідери», «лідери».

²²¹ Уркевич В.Ю. Правові проблеми функціонування агрохолдингів в Україні [Електронний ресурс] / В.Ю. Уркевич. – Режим доступу : <http://ndipzir.org.ua/wp-content/uploads/2014/01/Urkevych.pdf>.

2. Розподіл за розміром сільськогосподарських угідь аграрних підприємств Миргородського району Полтавської області, 2009 р., 2014 р.

Групи підприємств за площею сільськогосподарських угідь, га	Кількість підприємств		У % до загальної кількості		Площа сільськогосподарських угідь на 1 підприємство, га		Площа с/г угідь до загальної площі, %	
	2009	2014	2009	2014	2009	2014	2009	2014
1. Дрібні – до 1000 га	х	6	х	30,0	х	437,7	0	3,6
2. Послідовники – від 1001 до 3000 га	7	3	50,0	15,0	1731,3	1411,5	21,0	5,8
3. Середняки – від 3001 до 5000 га	3	5	21,4	25,0	3874,9	3775,5	20,2	25,9
4. Сублідери – від 5001 до 10000 га	2	5	14,3	25,0	5416,6	6175,0	18,8	32,5
5. Лідери – понад 10000 га	2	1	14,3	5,0	11508,5	17792,0	40,0	32,2
Всього	14	20	100,0	100,0	57594,0	72766,8	100,0	100,0

Джерело: розраховано автором

За період дослідження відбулося розукрупнення підприємств Миргородського району Полтавської області: утворилися 6 підприємств (30%) площею менше 1000 га, що обробляють 3,6 % загальної площі сільськогосподарської землі. Це сталося за рахунок зменшення з 7 до 3 підприємств розміром від 1000 до 3000 га (група «послідовники»). Позитивним є збільшення кількості «середняків» на 2 підприємства, але це також сталося лише за рахунок розукрупнення підприємств. Спостерігається зростання кількості «сублідерів» до 5 підприємств, при цьому навантаження землі на одне підприємство в середньому зросло на 4645,5 га. Крім того, в цій групі поступово починає нарощувати потужності ТОВ «УкрЛатАгро» (філія агрохолдингу з латвійськими інвестиціями). Також спостерігається процес концентрації земельних угідь, який реалізує «лідер» – ТОВ «Агротех-Гарантія», зосередивши до 16154 га (22,2 % від загальної площі сільськогосподарських угідь). Вважаємо, що значною мірою такої практики в роботі ТОВ «Агротех-Гарантія» сприяє її партнерство з ТОВ «Аграрна технологічна компанія – А.Т.К.» з Житомирщини. Остання є вертикально інтегрованим

сільськогосподарським підприємством, однією з найбільших компаній по вирощуванню зернових, олійних культур та картоплі (тільки в Житомирській області в 2013 р. орендовано 19,3 тис. га земель [222]).

Отже, спостерігається укрупнення сільськогосподарських підприємства, а найбільші аграрні підприємства Миргородського району Полтавської області сконцентрували сільськогосподарські угіддя площею – 16154 га (ТОВ «Агротех-Гарантія»), 6875 га (ТОВ «УкрЛатАгро»), 5809 га (ТОВ «Савинці»), 4102,3 га (ТОВ «Промінь-Приват»). З них лише підприємства корпорації «Приват-Агро» займається вирощуванням продукції тваринництва.

Але повною мірою оцінити весь масштаб орендованих такими структурами площ сільськогосподарських угідь на сьогодні є дуже проблематичним, оскільки офіційній статистичні дані не відображають багатьох аспектів цього явища.

Крім того, непрозорі відносини в інтеграційних структурах значно ускладнюють можливість будь-якої співпраці з органами виконавчої влади та місцевого самоврядування. Адже інколи керівники департаменту агропромислового розвитку райдержадміністрації не знають навіть назви головного підприємства, що розташувало філію в Миргородському районі та орендує землі сільськогосподарського призначення. Певною мірою недосконалість інформації про діяльність сільськогосподарських підприємств, які входять до складу агрохолдингів, можна відобразити у вигляді піраміди (на прикладі підпорядкованості сільськогосподарських підприємств Миргородського району, які входять до агрохолдингу «Приват-Агро») (рис. 2).

²²² У Житомирській області більше половини родючих земель обробляють заїжджі інвестори [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.zhitomir.info/news_124007.html.



Рис. 2. Фрагмент «піраміди» підпорядкованості сільськогосподарських підприємств, які входять до агрохолдингу «Приват-Агро»

Джерело: авторська розробка

Навіть безвідносно до діяльності агрохолдингів розуміємо прямий зв'язок між благополуччям громади сільських територій та ефективним господарюванням сільськогосподаровиробників. У такому випадку для сільських територій виглядає цілком логічним розраховувати на створення нових робочих місць для місцевих жителів, збільшення надходжень до бюджету від податкових платежів, очікувати покращень у розвитку інфраструктури. Як слушно зазначає дослідник С.І. Дем'яненко, такі очікування продиктовані тим, що «засновники цих підприємств є жителями села, і вони та члени їх сімей користуються цією інфраструктурою: засобами комунікації, медичними, культурними і освітніми закладами (діти ходять до дитячого садка і школи, будинку культури, бібліотеки тощо)» [223]. Подібна «схема» очікувань могла б бути реалізованою за умови господарювання типових сільськогосподарських підприємств – СТОВ, фермерських господарств, кооперативів. Здавалося б, за умови діяльності агрохолдингу

²²³ Дем'яненко С.І. Агрохолдинги в Україні: добре чи погано? Німецько-український аграрний діалог [Електронний ресурс] / С.І. Дем'яненко. – К. : Ін-т економ. дослід. та політич. консультацій, 2008. – 45 с. – Режим доступу : http://www.ier.com.ua/files/publications/Policy_papers/Agriculture_dialogue/2008.

благополуччя сільських територій мало б зростати пропорційно тому масштабному використанню сільськогосподарських угідь, яке притаманне цим компаніям.

Попри те спостерігаємо цілком протилежну картину. Це пояснюється відсутністю правової норми щодо будь-яких соціальних обов'язків агрохолдингів перед громадою сільських територій. Часто засновники агрохолдингів проживають зовсім в іншій місцевості і ні вони, ні члени їх сімей не користуються сільською інфраструктурою, що в кінцевому рахунку не сприяє розвитку інфраструктури села. Хоча деякі агрохолдинги реалізують політику соціальної відповідальності, мають Положення про соціальне партнерство, Соціальну програму тощо, але це не типово для всіх подібних компаній. У більшості випадків така практика зведена до піар-акцій та не носить системного характеру.

Проаналізуємо соціально-економічну діяльність сільськогосподарських підприємств, яка є типовою для груп підприємств, поділених за площею сільськогосподарських угідь (табл. 3).

Навіть поверхневий аналіз ситуації останніх років у сільському господарстві України, свідчить, що більшість малих та середніх аграрних підприємств «продовжують систематично показувати збитковість і, у зв'язку із цим, не мають можливості підтримувати село» [224]. Отже, табл. 3 підтверджує наукову думку, про те що малі підприємства діють несистемно і є збитковими.

Агрохолдинги отримують значні прибутки, бо використовують дешеву робочу силу, так наприклад, рівень заробітної плати в ТОВ «Промінь-Приват» був найнижчий і становив 2044,75 грн/міс. Для обробки 1000 га в зазначеному підприємстві потрібен 1–2 механізатори. Підприємства, що входять до складу агрохолдингів Полтавської області, активно вербують на роботу студентів 4–5 курсів Полтавської державної

²²⁴ Шанін О.В. Концепція селоутворюючого підприємства в системі розвитку сільських територій / О.В. Шанін // Ефективна економіка. – 2015. – № 4. – С. 18–28.

аграрної академії (близько 150 студентів). Особливо популярними спеціальностями є агроном та інженер-механік. Зростання кількості молодих кадрів відбувається на основі того, що молодь продукує нові, хоча й ризиковані ідеї, які є новим джерелом розвитку сільськогосподарського виробництва.

3. Економічна ефективність діяльності та соціальна підтримка громади підприємствами Миргородського району Полтавської області (в залежності від групи по площі), 2014 р.

Групи підприємств за площею сільськогосподарських угідь	Прибуток (збиток) з 1 га, тис. грн.	Витрати на 1 га, грн	Кількість працівників, осіб	Розмір середньої заробітної плати, грн	Розмір державної підтримки, тис. грн	Орендна плата за 1 га земельного паю, грн	Соціальна підтримка з розрахунку на 1 га, тис. грн
1. ТОВ «Полив'яне-Агро» (Дрібні)	-1,2	8,2	162	2212,6	162,0		
2. СТОВ «Славутич» (Послідовники)	1,3	5,9	28	2505,95	665,0	1218,2	
3. ТОВ «Промінь-Приват»* (Середняки)	6,8	1,1	162	2044,75	893,0	1134,9	
4. ТОВ «УкрЛатАгро»* (Сублідери)							
5. ТОВ «Агротех-Гарантія»* (Лідери)	7,4	4,6	351	3210,00	0,0	1419,6	

Примітка: * - входять до складу агрохолдингів

Джерело: розраховано автором

ТОВ «Промінь-Приват» має низький рівень орендної плати за землю – 1134,9 грн за 1 га земельного паю. При цьому зазначене підприємство крім значних дотацій від материнської компанії «Приват-Агро» користувалося державною підтримкою в розмірі 839 тис. грн.

Крім того, в аналізованих підприємствах, які входять до складу агрохолдингів спостерігається низький рівень виробничих витрат на 1 га, що є чинником зростання прибутків на основі застосування дешевих ресурсів та

сировини у зв'язку з вертикальною та горизонтальною інтеграцією.

Однак зауважимо, що у багатьох агрохолдингових структурах (46 %) тваринництво розвивається як підтримуюча галузь для підвищення продуктивності зернового господарства [209].

Крім того, якщо за часів Радянського Союзу, соціальна інфраструктура сільських територій знаходилась на балансі колгоспів чи радгоспів, то з періоду незалежності України перейшла на баланс сільських (селищних) рад, які не спроможні фінансувати її на належному рівні. Сучасні сільськогосподарські підприємства не спрямовують свою діяльність на розвиток сільських територій, навіть отримуючи надприбутки. Це пояснюється розпорошеністю сільськогосподарських угідь агрохолдингів між сільськими радами. Крім того, чимало підприємств зареєстровані за юридичною адресою у містах, як наприклад ТОВ «Агротех-Гарантія» – в м. Миргород, то ж, податкові відрахування йдуть на розвиток міста.

Досліджуючи вплив агрохолдингізації на соціально-економічний розвиток сільських територій, науковець В.Д. Залізко визначає ряд негативних наслідків цього процесу [225]. Вказані дослідником наслідки негативного характеру, як в сфері соціальних відносин, так і в сфері екологічної безпеки населення, прямо пов'язані з проблемою концентрації агрохолдингами земель сільськогосподарського призначення. Так, до негативних соціальних наслідків діяльності агрохолдингів в сільській місцевості віднесені:

– гіперкапіталізація земельних банків агрохолдингів, може призвести до того, що сільські мешканці втратять контроль над більшістю родючих земель сільськогосподарського призначення. Крім того, спостерігається низький відсоток плати орендодавцям за використання земельних паїв;

²²⁵ Залізко В.Д. Вплив агрохолдингізації сільськогосподарських підприємств на соціально-економічний розвиток сільських територій / В.Д. Залізко // Економіка України. — 2013. — № 6. — С. 71—78.

– зростання рівня безробіття серед сільських жителів у зв'язку з витісненням трудомістких видів сільськогосподарської продукції, переходом на моновиробництва і використання вузькопрофільної сільськогосподарської техніки.

Зазначимо, що для обслуговування сучасної техніки іноземного виробництва агрохолдинги потребують висококваліфікованих спеціалістів. Проте наявна в сільській місцевості робоча сила за рівнем освоєння новітніх технологій і техніки не відповідає цим вимогам. З метою економії агрохолдинги не мають наміру інвестувати кошти в підготовку фахівців із сільського населення за місцем оренди земельних угідь, а наймають працівників з інших регіонів, які здобули професійну освіту за власний або державний кошт. Такий підхід на практиці призводить до зростання безробіття на селі як серед мешканців, які мають освітній рівень, так і серед тих, хто здобув вищу освіту та має високий рівень кваліфікації.

Так, у 2009 р. ПрАТ «Науково-виробнича фірма «Урожай», що входить до групи підприємств вертикально-інтегрованого бізнесу «ПАТ «Миронівський хлібопродукт», орендувало землі, на яких розміщено 43 села 5 районів Черкаської та Київської областей. Проте до виконання технологічних операцій було залучено в середньому по 5 місцевих жителів на село. Цілком очевидно, що є потреба в державному регулюванні зайнятості працездатного сільського населення на територіях, де здійснюють виробничу діяльність агрохолдинги. Доцільно було б також надати орендодавцям земель права першочергового працевлаштування в структурі підприємства-орендаря;

– зuboжіння сільського населення, розвиток міграційних процесів і вимирання сільських територій може привести у недалекому майбутньому до того, що більшість сільських територій просто перетвориться на плацдарм для зростання площ сільськогосподарських угідь агрохолдингів.

Крім того, тенденція щодо концентрації агрохолдингами земель сільськогосподарського призначення та їх подальша безжальна експлуатація, має негативний вплив екологічного характеру [225]:

- ущільнення ґрунтів і руйнування транспортної інфраструктури сільських територій через використання високотоннажної техніки;
- недотримання екологозберігаючих агротехнологій та вимог до відновлення лісосмуг, викликає вітрову ерозію ґрунтів, погіршує структуру орних земель і знижує біологічний та економічний потенціали сільських територій;
- відмова більшості агрохолдингів від розвитку тваринницької галузі призводить до вимушеної заміни органічних добрив мінеральними, внаслідок чого в ґрунт потрапляє ряд небезпечних речовин, що забруднюють водні ресурси сільських територій;
- використання отрутохімікатів та пестицидів, що впливають на екологію сільських територій, недотримання сівозмін, раціональної структури посівів та заходів по меліорації земель тягне за собою виснаження земельних ділянок, які з часом, як показує практика латиноамериканського «латифундизму», не зможуть використовуватися за прямим призначенням, і загрожує продовольчій безпеці країни;
- безконтрольне використання ГМО у виробництві, викликає тривогу і вимагає додаткових досліджень у сфері їх прояву і можливого впливу на навколишнє середовище і людину.

Визначений науковцями негативний вплив від діяльності агрохолдингів у сфері екології значно посилює той факт, що мешканці сільських територій залишаються на одинці у боротьбі з наслідками цього впливу. Бюджети сільських громад не здатні подужати фінансування заходів екологічного характеру. Реально протидіяти зможуть лише програми регіонального рівня за умов належного фінансування з державного бюджету.

Ґрунтовно аналізуючи вплив агрохолдингів на розвиток сільського

господарства України, дослідник С.І. Дем'яненко робить висновок: «Слід зазначити, що окремі агрохолдинги несуть витрати, пов'язані з підтримкою соціальної інфраструктури села. Однак у зв'язку з тим, що агрохолдинги зареєстровані переважно у містах, вони майже не сплачують податки до місцевих бюджетів сільських територій. Колишні колективні сільськогосподарські підприємства, які втратили статус юридичної особи, перетворилися у філії або підрозділи агрохолдингів. Це звичайно є недоліком для сільських територій. Тому потрібно запровадити механізм, який би забезпечував сплату податків підприємствами і організаціями, що ведуть агробізнес не за місцем реєстрації їх головної компанії, а за місцем діяльності їх аграрних підрозділів, тобто у сільській місцевості. Це дозволить сільським радам акумулювати кошти місцевих бюджетів для розвитку соціальної інфраструктури села» [226].

Тому, для організації спільної діяльності всіх сільськогосподарських підприємств (особливо агрохолдингів), органів місцевого управління та громад сіл та селищ, пропонуємо використати розроблений механізм взаємодії, що буде працювати на основі застосування партнерських відносин (рис. 3).

Отже, дрібним виробникам доцільно об'єднатись в кооперативи, та сформулювати бізнес-плани економічного розвитку, що дасть можливість залучити населення сільських територій. Корпоративні формування доцільно направляти на горизонтальну диверсифікацію.

Та на основі збільшення прибутковості всім підприємствам доцільно виділяти кошти на соціальний розвиток тих проектів, які будуть подавати громади сіл та селищ. Інтегратором двох полюсів на районному рівні повинні стати районна та селищна (сільська) ради. Для

²²⁶ Дем'яненко С.І. Агрохолдинги в Україні: добре чи погано? Німецько-український аграрний діалог [Електронний ресурс] / С.І. Дем'яненко. – К. : Ін-т економ. дослід. та політич. консультацій, 2008. – 45 с. – Режим доступу : http://www.ier.com.ua/files/publications/Policy_papers/Agriculture_dialogue/2008.

заохочення сільськогосподарських підприємств та інвесторів щодо участі у реалізації цих проектів по кожному з них пропонуємо обґрунтовуються зобов'язання державних органів влади по підтримці його реалізації.



Рис. 3. Модель стратегічного планування розвитку кооперативних та корпоративних структура на основі розвитку сільських територій

Джерело: авторська розробка

При розробці господарських стратегій і програм більшості малих підприємств («дрібні», «послідовники») практикувати спарену спеціалізацію з виробництва малоземельної трудомісткої продукції рослинництва і тваринництва, та налагоджувати спільну господарську діяльність, використовуючи механізм кооперації і кластеризації на основі соціальної підтримки сільських територій.

Агрохолдингам пропонуємо розвивати екологоспрямоване агропромислове виробництво, підвищувати рівень соціальної

спрямованості своєї діяльності та виступати в якості інтеграторів спільної господарської діяльності. Доцільно рекомендувати структурам агрохолдингових компаній створення відділу інформаційної та соціальної політики, який комплексно з органами місцевого самоврядування та місцевими територіальними громадами на основі укладання договору соціальної відповідальності з головою сільської ради сприятиме фінансовому вирішенню найбільш актуальних питань у напрямках облаштування освіти, медицини, духовності, ландшафтного проектування сільських територій тощо.

Такі пропозиції повинні мати чітке законодавче закріплення, що дасть можливість на державному рівні здійснювати контроль за діяльністю агрохолдингів.

Детальний механізм спільного фінансування проектів сталого розвитку сільських територій наведено на рис. 4.



Рис. 4. Механізм фінансової підтримки проектів сільських територій

Джерело: авторська розробка

Отже, на основі запропонованого механізму розвитку сільських територій агрохолдинги в комплексі з іншими державними та недержавними організаціями будуть виділяти кошти на розвиток. Джерелами державного фінансування інвестиційних проектів при цьому можуть виступати як державний бюджет (в рамках виконання

державних цільових програм розвитку агропромислового виробництва і сільських територій), так і місцеві бюджети.

Тому, для збільшення соціальної спрямованості в агрохолдингах доцільно:

1. Розробляти Програми соціальних інвестицій, направлені на матеріальну підтримку найбільш важливих проектів з ініціативи територіальних громад.

2. Формувати фонд сталого розвитку сільських територій, на який виділяти 100 грн за кожен гектар орендованих земель.

3. За користування послугами соціального спрямування (вода, дороги, електромережа тощо) пропонуємо здійснювати щорічні відрахування з фонду соціального розвитку до територіального фонду громади. Планування витрат вести на основі залежності від площі землі.

4. Тісно співпрацювати з аграрними вузами та створювати спільні навчальні центри.

5. Зобов'язати директорів сільськогосподарських підприємств проживати на тій території, де розташовані землі його сільськогосподарського підприємства.

6. Для залучення у сільськогосподарське виробництво молодих перспективних спеціалістів та підтримки переселенців пропонуємо зобов'язати створити сприятливі умови. Також доцільно вживати заходи щодо забезпечення молодих сімей житлом.

Розвиток агрохолдингів в Україні в цілому та аналіз діяльності окремих вертикально-інтегрованих сільськогосподарських підприємств Миргородського району Полтавської області виявив їх потужний економічний розвиток при значному соціально-екологічному занепаді сільських територій, в межах яких підприємства господарюють.

Тож, у подальшому необхідно підвищити контроль держави за діяльністю агрохолдингів з метою залучення їх до системоутворюючого механізму сталого розвитку сільських територій. Потрібно запровадити

механізм, який би забезпечував сплату коштів на запровадження проектів громадами за місцем діяльності аграрних підрозділів корпорацій. При цьому, як альтернатива подальшого обмеження землеволодіння великих корпоративних структур, державою повинні створюватися належні умови для організації кооперативів.

Отже, сільськогосподарські підприємства, які входять до складу агрохолдингових компаній, акумулюючи значні ресурси земель сільськогосподарського призначення, повинні розвиватися та діяти виключно за умови забезпечення достатнього рівня соціально-економічного життя сільських територій.

6.2. Обґрунтування принципів розвитку інформаційно-аналітичних вимірів екологічного менеджменту

Своєрідність кризової площини сьогодення характером масштабної прогресуючої ескалації змушує постійно впроваджувати у життя інноваційні принципи пошуку стійких управлінських рішень, які б допомагали не тільки впроваджувати механізми промислово-технічної модернізації, але й кваліфіковано втілювати програми збереження та оновлення наданих природою умов для гармонійного суспільного існування. Втім, слід взяти до уваги той факт, що системоутворюючі галузі людського життя підпорядковані цілісній єдності еволюційно-діалектичного значення, тому, навіть загальноскоординовані процеси управління об'єктивовано скорельованих явищ, суміжно балансуючих еквівалентів, мають адресуватися не хаотично, а в першу чергу, послідовно та, врешті-решт, у відповідності із сталими та закономірними зв'язками між усіма багатопунктирними ланками навколишнього середовища. Екологічна безпека дійсно займає провідне місце у багатофункціональній моделі налаштування параметрів контролінгу антикризової соціально-економічної роботи, де чіткі принципи

інформаційно-аналітичного забезпечення взаємопов'язані із засадничими вимірами розвитку екологічного менеджменту.

Передусім варто підкреслити перманентну рису строкатої настанови традиційної організаційної культури, яка успадкувала стиль механічного адміністрування, і дотепер вважається впливовим вектором для низки нагальних рішень, але за сучасних умов регресивного втручання у природно-антропогенний комплекс, вже на рівні керуючих сполучників підпорядкованих ланок, для виконання вимог природоохоронної діяльності майже не бралася до усвідомлення специфіка управлінської відповідальності за впроваджені необґрунтовані для виконання пріоритети. Ця точка зору підтверджується аргументованою позицією українських дослідників В.О. Мартиненко та Ю.Г. Машкарова, які наголошують на тому, що «концепція державної регіональної політики та адміністративне реформування диктують необхідність перегляду традиційних поглядів та уявлень про постулати організації управлінської діяльності, що склалися в минулому сторіччі» [227]. Відтак, простір глобальних змін змушує пришвидшено приєднатися до системного джерела управління структурною рівновагою щільної державоутворюючої єдності задля позбавлення вірогідності у неспівпадіннях методів нагляду та контролю за ситуаціями із збереженням довкілля. Вимогливість практичної аналітики примушує ретельніше відчувати реальність існуючого протиріччя – поруч зіставлених відпрацьованих параметрів застосування методик управління, що непризводять до змін, але загальноуніверсальність яких дозволяє імплементувати рухливий контекст багатозначної та багатоваріативної амплітуди усвідомлення, при порівнянні з накопиченим сегментом незбалансованого та одночасно недбалого ставлення до екосистеми.

²²⁷ Мартиненко В.О. Екологічний менеджмент як нова парадигма муніципального управління / В.О. Мартиненко, Ю.Г. Машкаров // Теорія та практика державного управління. – 2009. – Вип. 2. – С. 116–120.

Небезпека втратити звичні, сприятливі чинники закономірного соціально-економічного розвитку відводить управлінню природоохоронною діяльністю стратегічну роль не спокійного спостерігача за дотриманням рішень, а домінуючого менеджера при ініціюванні впровадження у перелік вимог потрібних правил. Отже, в даному разі, виміри наполегливого ефективного виконання висхідних положень екологічної політики знаходяться у межах поглибленого предметного огляду ресурсно-методологічної специфіки екологічного менеджменту.

Зрештою, новітні обсяги змістовного призначення мають можливість відкорегувати розгалужену партитуру наслідування необумовленого підходу до відкорегування екологічної системи управління в цілому. Проте, управлінський конгломерат вимірів науково-теоретичного спектру при огляді саме стратегічних сполучників внутрішньої основи екологічного менеджменту спирається певним чином на процеси поєднання науково-прогресивного альянсу інформації та аналітики. В результаті, утворене спільне методологічне середовище дарує розгалужену багатофункціональну модель управління, обидві гілки якої позначені спільним знаменником – самодостатнім універсальним потенціалом трансформаційної місії системи. Разом з тим, інформаційний та аналітичний чинники допомагають скоординувати нерівномірні, регресивно-кризові процеси, і надіслати скорельований процесуальний варіант, такий близький до закладених сприятливих умов самовідновлення балансозберігаючих сил. Таким чином, завдяки постійно еволюціонуючому характеру узгодження розміщених позицій структурних рівнів висхідного затвердження оприлюдненого рішення, взаємодоповнюючі важелі інформаційно-аналітичного шляху надзвичайно наближені до первинної організації гармонійного перебігу розвитку навколишнього середовища. Відтак, соціально-економічний поступ управління та еколого-наративний стиль мислення завдяки інформаційному та аналітичному сполученню не віддаляються, а навпаки

констатують всезагальну гнучкість спільної системної рівномірності.

Тим не менш, комплекс інформаційного різнобарв'я дотичних до сфери документообігу процесів внутрішнього екологічного контролю та аналітичних механізмів застосування якісного інструментарію наглядного аналізу за відповідним контекстним призначенням встановленого колективного рішення при врахуванні обґрунтованих викладок слушної до існуючої екологічної ситуації необхідної підстави дозволяє підійти, на науковому рівні, до розкриття витоків узгодженого простору об'єктивного ухвалення корисного антикризового природоохоронного стилю управління. На думку члена-кореспондента НАН України В.К. Симоненка, «ефективне управління сучасним виробництвом потребує інтегрування методів управління економічним розвитком із методами управління природними біологічними процесами в єдину методологію управління еколого-економічною системою. Основою цього процесу є наукові знання, які створюють зовсім нові можливості для людського потенціалу та його взаємозв'язків» [228]. Вагоме зосередження на оприлюдненні узгодженого інноваційного балансу вміщує поглиблене сприйняття суцільного охоплення стану дотримання рушійного науково-управлінського виміру відношення до закономірностей екологічних умовиводів щодо внеску у розвиток менеджментських основ природних принципів інтегрованого еволюціонування.

Близькими до принципів розвитку агроеколого-економічного моделювання інформаційно-аналітичного способу управління є і глибинні процеси трансформаційного самовдосконалення системи зазначеними висхідними природними принципами упорядкування. «Трансформація у вузькому розумінні: складова еволюційного процесу, короткостроковий процес оновлення системи під час стрибкоподібних

²²⁸ Симоненко В.К. Економіка і екологія: взаємозв'язок і проблеми управління / В.К. Симоненко // Вісн. НАН України. – 2008. – № 12. – С. 38–44.

якісних перетворень» [229]. Н.І. Гражевська, досліджуючи теоретико-методологічні засади еволюції сучасних економічних систем звертає свій погляд на розміщений всередині управлінських механізмів структурно закладений вимір – досконало наповнене процесуальне джерело скерованості, де інформаційно-аналітичні принципи виявляють прозорість взаємодоповненого прагнення, бо спираються на природний характер протидії рухливим негативним зовнішнім ушкодженням.

Регресивна амплітуда кризового руху проявляє риси стійкості, які закладені еволюційно і трансформаційним чином надає аналітико-методологічним вимірам огляду за розвитком еколого-економічного комплексу природозберігаючої діяльності сформувані принципи адміністративного контролю, наполягаючи на затвердженні нормоутворюючих засад стратегічної відповідальності за втручання егоїстичних намірів людини у структуру еволюційної системно налаштованої будови.

Розуміючи методологічне співпадіння чинників впливу інформаційно-аналітичної діяльності з глобалізованою сутністю трансформаційної місії, яка, в свою чергу, і обумовлює появу вимірів інформаційно-аналітичних джерел контролінгу за протилежним закономірному еволюціонуванню напрямку неузгодженого керування, виникає процес не перебудови системи, а стратегічної організації усіх компонентів зовнішніх та внутрішніх факторів рівномірного функціонування. Інформаційний зріз аналітичного супроводу при входженні у контекстне поле екологічного управління за рахунок еволюційно-структурного виміру трансформаційної рівноваги, розгалужує пріоритетні завдання від похідних ситуативних форм хаотичного навантаження на природоохоронну систему. Отже, еволюційний фактор рівноваги, що трансформаційно самовідновлює

²²⁹ Гражевська Н.І. Еволюція сучасних економічних систем / Н.І. Гражевська. – К. : Знання, 2011. – 286 с.

агроекологічну сферу людської життєдіяльності, вже на рівні управління за допомогою інформаційно-аналітичної методології аналізу започатковує розклад не тільки ефективності, але й стратегічного налаштування на план менеджментського підходу до відкриття допоміжних, адаптованих до потреб кризової реальності, заходів.

Союзна площина інформації та аналітики, власним цілісним взаємодоповненням, при направленні менеджментських ініціатив у агроекологічний простір управління, віднаходить риси самостійності, не прив'язаності до лідерського адміністративного нагляду. Директивна традиційність відомчого зразка у комплексі вирішуваних завдань інформаційної аналітики в екологічному менеджменті нівелюється мобільністю обґрунтованих позицій, сприятливих для пошуку швидкого рішення. Якість узгодженої самостійності, що є структурною ознакою методологічної привабливості інформаційно-аналітичного середовища управління довкіллям докорінно змінює виконавчу частину природоохоронної стратегії, де процесуальні принципи нагляду домінують над функціональними настановами контролюючих дій, адже привілейованими до застосування є конкретно перевірені параметри винайдення адекватних способів раціонального природокористування для створення екологічно стабільних територій в тому числі. Відтак, консолідація колосальних структурно-еволюційних зусиль задля забезпечення злагодженого моделювання витривалих орбіт стратегічного управління над складними кризовими об'єктами ресурсозберігаючого призначення, налаштовує на оволодіння екстраполюючими вмотивованими механізмами швидкого скерованого регулювання нерозважливої соціально-економічної програми дій інформаційно-аналітичним арсеналом екологічно-парадигмальної координації.

На перший погляд вказана еволюційна багатоступеневість створює важливі передумови для встановлення предметної основи понятійної сутності парадигмального, інформаційно-аналітичного розвитку

системних явищ екологічного менеджменту. Проте, сучасні методологічні розвідки наполегливо вимагають врахувати неабияку світоглядну підставу, яка не приховує додаткових складнощів, пов'язаних з тим, що екологічні знання саме в умовах глобалізованого суспільно-економічного існування видозмінюються – цей процес позначений постійною викристалізацією первинних стратегічних науково-управлінських значень прокладає собі шлях в середовищі інноваційної модернізації, впливає та відкладає віднаходження загальноприйнятного всезагального визначення менеджменту екологічної діяльності. Разом з тим, міжгалузевість поєднання взаємопроникливих принципів менеджменту у світ природоохоронного регулювання дозволяє простежити понятійні запозичення, втім розгалуженість джерельної двопунктирної основи управління та екології лише додає лініям структурної понятійної відсоток теоретичної неузгодженості при викладенні еволюційно розподіленої трансформаційної канви сполучення екологічних та управлінських форм знання осягнення спотвореного людиною довкілля. Таким чином, утворювана неузгодженість тяжіє своїм предметним корінням до відкриття спеціалізованого парадигмального підходу, який має на меті відкорельовувати розширений спектр особливого екологічного змісту наративних принципів науково-природничого розвитку. «Екологічне знання має методологічний, світоглядний та експертно-прогностичний характер, що свідчить про суттєвий прикладний потенціал даної галузі і підтверджує право на існування особливої спеціальної екологічної картини світу» [230]. Спеціалізований стиль природоохоронного відношення підкреслюється набутим досвідом розширення власних предметних наукових положень аналізом практичних явищ змінюваної сучасності регресивним способом промислово-технологічного

²³⁰ Матвійчук А.В. Стельові трансформації наукового мислення доби глобалізації крізь призму екологічного знання / А.В. Матвійчук // Людина і культура в умовах глобалізації : зб. наукових статей. – К. : Видавець ПАРАПАН, 2003. – С. 291–301.

втручання. Викладена точка зору доводить, що раціональне природокористування на сьогоднішній день спирається у своїй багатовекторній аргументації на програмні положення не прикладної екології, а на можливості міжгалузевих чинників еколого-управлінського сполучення, яке за основою системності парадигмального альянсу застосування, залишається сутністю започаткованого якісного рівня аналітичного входження у інформаційну структуру нормотивного державотворчого виміру екологічної політики.

Присутні на теоретичному рівні нашарування екологічного та менеджментського типів входження у арсенал багатофункціональної стратегії землевпорядкування узгоджуються інформаційними умовиводами аналітичності, але загальна дескрептивність теоретичних визначень змушує дослідників констатувати вібрації змінюваного наукового малюнку, бо категорії постійного розвитку розгалужують предметний прояв вимірів нового знання неузагальненим корпусом методологічних настанов. Аби уникнути недоречної стихійності при викладенні головних значень екологічного менеджменту саме ресурс впоноваженого наслідування обопільно існуючих принципів розвитку екології та управління, системно налаштовує виконавчу частину еколого-менеджментської оціночної діяльності науково-практичним супроводом інформаційно-аналітичного поєднання процесуальних сенсів природоохоронного буття. Тобто, авторська позиція віднайти чіткі принципи такого поняття, як екологічний менеджмент для того, щоб згрупувати остаточні сучасні різнобарвні теоретичні похідні, нерівномірно проаналізованих пощин, спирається на широкий діапазон інформаційно-аналітичного забезпечення. Саме цей підхід виступає у ролі об'єктивного арбітражного чинника при тлумаченні навіть одночасно поданих суперечливих тверджень. Наприклад, при започаткуванні нової наукової традиції розгляду принципів екологічного менеджменту як парадигми муніципального управління, ряд вітчизняних

дослідників звертають свою увагу на те, що «екологічний менеджмент – це тип управління, принципово орієнтований на формування й розвиток...», хоча поруч із цією тезою додатково розміщується наступне визначення: «екологічний менеджмент – це система, за допомогою якої здійснюється управління тими видами діяльності, які завдають або потенційно можуть завдати шкоди навколишньому середовищу» [227].

Виникає слушне запитання: екологічний менеджмент – це система управління чи тип екологічного управління? Арсенал взаємодоповнюючих, коментуючих думок, знову ж таки, лише ускладнює впровадження необхідної наукової транскрипції такого складного дисциплінарного комплексу, як екологічний менеджмент. Однак, при застосуванні обґрунтовуючих універсалій пізнавального реєстру, до якого, за авторською пропозицією увійшли «принципи розвитку» та «науково-теоретичні виміри» еколого-управлінської парадигми знань, є можливість сформувати цілісну методологічну картину подальшої роботи над вдосконаленням розуміння існуючих моделей варіативного тлумачення.

Таким чином, визначення менеджменту екологічного зразка має відійти від звичних узагальнених обмежень сприйняття встановлених завдань природоохоронної діяльності, але водночас, багатолінійні функції еколого-управлінського контролінгу створюють передумови для оприлюднення простору необхідного цілеспрямованого призначення – глибинно розподіляти системні обов'язки щодо встановлення нагальних завдань по щоденному виконанню вдало спланованих нормоутворень екологічної політики. Отже, принципи розвитку інформаційно-аналітичної діяльності вдосконалюють структуру обґрунтування спільних науково-теоретичних вимірів екологічного менеджменту.

6.3. Інноваційна стратегія управління сферою поводження з твердими відходами з урахуванням синергічного ефекту

«Без реанимации совести будущее чудовищно, а развитие не осененное моральным императивом – самоубийственно» (А.И. Агеев)

Екологічні проблеми, які супроводжують економічний розвиток, виходять у сучасному світі на перший план. Навіть незначна деградація довкілля приводить, як показує практика, до серйозних негативних соціальних і економічних наслідків. Погіршення стану навколишнього і виробничого природного середовища в останні десятиліття стало у більшій мірі відбиватися на якості життя населення, лімітувати можливості економічного і соціального розвитку великих регіонів і міст.

Сучасні екологічні проблеми в певній мірі породжені відставанням економічної думки [231, 232]. Ні класики економічної науки А. Сміт і Д. Рікардо, ні подальші економічні школи й учені, включаючи К. Маркса, Д. Кейнса, А. Маршалла, не надавали значення екологічним обмеженням в економічному розвитку і лише в 70-ті роки ХХ ст., різко загостривши екологічні проблеми, поставили перед економічною наукою завдання осмислення тенденцій еколого-економічного розвитку і розробки принципово нових концепцій розвитку. За межами вивчення залишалися і наслідки економічного розвитку у вигляді різного роду забруднень, деградації довкілля і ресурсів. Не брався до уваги і зворотний вплив, зворотні зв'язки між екологічною деградацією та економічним розвитком, станом трудових ресурсів, рівнем життя населення. Проте, в останній час, прийшло усвідомлення в необхідності корінної зміни економічних переконань у напрямі врахування екологічних чинників. Така увага обумовлена якісними змінами відношенням між природою і

²³¹ Жорес А.И. Наука и общество / А.И. Жорес. – СПб. : Наука, 2005. – 384 с.

²³² Медоуз Д. Пределы роста. 30 лет спустя : пер. с англ. / Д. Медоуз, Й. Райнерс, Д. Медоуз. – М. : ИКЦ «Академкнига», 2007. – 342 с.

суспільством, а також величезним навантаженням на екосистеми і вичерпністю природних ресурсів.

В умовах, коли не дивлячись на технічні, економічні, політичні й інші заходи, що використовуються у сфері поводження з відходами, екологічні проблеми тільки зростають і загрожують перейти в світову екологічну катастрофу, необхідно зрозуміти причину даної проблеми. Системно розглядаючи дану проблему, стає очевидним, що криза пов'язана в багато чому зі свідомістю людей. Ще на початку ХХ ст. академік В.І. Вернадський науково довів, що єдиний шлях до виживання – створення ноосфери, сфери розуму [233]. Зміст цього підходу полягає в тому, що людина, виробивши в соціальному середовищі наукову думку, створює у біосфері нову геологічну силу. Біосфера модифікується науковою думкою людства, переходить у новий еволюційний стан – ноосферу, а завдання науки полягає у формуванні свідомого напрямку організованості ноосфери, розподілі багатств, пов'язаних з усвідомленням єдності та рівності усіх людей, єдності біосфери. На відміну від тверджень М. Фрідмана про те, що ринкова економіка – саморегулююча і самоорганізуюча система [234], В.І. Вернадський доводив, що будь-яка не природна система представлена сама собі дезорганізується, у ній зростають безлад, хаос, відбувається втрата енергії і врешті-решт настає розпад.

Проблема відходів – одна з найбільш важливих еколого-економічних проблем регіонального розвитку. Між тим, відповідно до другого закону Б. Коммонера, у біосфері не існує такого поняття як «відходи» [235]. Ніщо не «зникає», та або інша речовина просто переміщується з місця на місце, переходить з однієї молекулярної форми в іншу, здійснюючи вплив на життєві процеси будь-якого організму, частиною якого вона стає на деякий

²³³ Фридман М. Основы монетаризма / М. Фридман. – М. : ТЕИС, 2002. – 584 с.

²³⁴ Бобылев С.Н. Экономика природопользования : учеб. / С.Н. Бобылев, А.Ш. Ходжаев. – М. : ИНФРА-М, 2007. – 142 с.

²³⁵ Коммонер Б. Замыкающийся круг / Б. Коммонер. – М. : Гидрометеиздат, 1974. – 280 с.

час. Одна з головних причин нинішньої кризи навколишнього середовища полягає в тому, що величезні кількості речовин видобуті із землі, перетворені в нові з'єднання і розсіяні в довкіллі без урахування того факту, що «все кудись дівається». У результаті великі кількості речовин нерідко накопичуються в тих місцях, де, за природою, їх не повинно бути. Біосфера функціонує на основі замкнутих екологічних циклів речовин і енергії, а виробництво відходів – це виняткова особливість цивілізації. Основна проблема такого стану справ полягає в тому, що розуміння процесів, які відбуваються в екосфері, у сучасних фахівців дуже ускладнене, адже в результаті багаторічного процесу диференціації знань, увійшло до звички розглядати окремо взяті, одиничні події, кожне з яких має якусь причину.

Аналіз літературних джерел присвячених проблемам управління сферою поводження з твердими відходами (ТВ), дозволяє зробити висновок, що в більшості дослідженнях потенціал даної сфери розглядається з позиції управління у контексті вирішення комунальних проблем, з присутньому даному розгляду результату вкладення коштів. У той же час питання, орієнтовані на отримання бажаного ефекту від використання потенціалу сфери поводження з ТВ, як частини сукупного потенціалу регіональної економіки та як результату сукупної дії учасників сфери поводження з ТВ, при різних варіантах їх інтеграції на регіональному рівні, а також відповідних такому уявленню ТВ варіантів управління поводження з ними в контексті стратегічного соціально-економічного розвитку регіону, до сих пір не отримали відповідного вивчення.

Іншими словами, історично проблемами ТВ займалася місцева влада, але в розвинутих країнах значна кількість ТВ збирається і переробляється не тільки міськими комунальними службами, а й приватними підприємствами, у тому числі крупними інтегрованими об'єднаннями, які функціонують не тільки в межах місцевих утворень, але і в межах більш крупних територій – регіонів, які здійснюють також міжрегіональні зв'язки і мають справу як з побутовими, так і

промисловими неспеціалізованими відходами. У результаті відповідного так званого «комунального» підходу до управління відходами що існує на практиці, потенціальні можливості даної сфери економічної діяльності регіону неадекватно оцінюються існуючими методами, що досить часто приводить не тільки до неточної діагностики стану, але також і до вибору неефективних і нераціональних управлінських рішень як з позиції регіону в цілому, так і з точки зору окремих учасників сфери поводження з ТВ [236, 237].

Світовий досвід управління відходами вказує на ефективність централізованих технологій поводження з ТВ, оснований на переході до міжрайонних та регіональних систем розміщення об'єктів поводження з ТВ. Тому для вирішення даної проблеми повинна бути розроблена чітка організаційно-економічна система управління сферою поводження з твердими відходами в умовах ринкової економіки на регіональному рівні.

На сьогодні сфера поводження з відходами в регіоні не володіє ознаками системності, швидше за все вона є множиною пов'язаних, але не ефективно діючих елементів. Саме у цих умовах стає актуальним завдання трансформації «сукупності елементів» у «систему», шляхом розвитку системи управління сферою поводження з ТВ, що охоплює усі аспекти поводження з твердими відходами: соціальні, економічні, технологічні, екологічні і нормативно-правові та оптимізацію їх. Особливе місце при цьому повинно відводитися розгляду відходів як специфічного товару, який необхідно залучати в повторний обіг у максимальній кількості. З цієї точки зору стає очевидним, що відходи, передусім, мають бути об'єктом зацікавленості для інвесторів, працюючих у даній сфері. Важливе значення має також питання врахування ризиків, які супроводжують дану область вивчення. У цьому зв'язку регіон може і повинний стати

²³⁶ European Commission, DG Environment «A Study on the Economic Valuation of Environmental Externalities from Landfill Disposal and Incineration of Waste», Final Main Report. Geneva: UNCED, 2000. – 358 p.

²³⁷ Kulcar T. Optimizing solid waste collection in Brussels / T. Kulcar // European Journal of Operational Research. – 2010. – № 4. – Pp. 71–77.

системоутворюючим «провідником» політики держави у даній сфері і забезпечити ціленаправлене рішення широкого спектру проблем, пов'язаних із поводженням з ТВ.

Таким чином, у системі регіональної економіки дослідження проблеми управління системою поводження з ТВ необхідно зконцентрувати на вирішенні триєдиної задачі: формування оптимальних стратегій комплексного управління системи поводження з ТВ з однієї сторони, як частини регіональної проблематики або як одного із факторів становлення і розвитку збалансованих саморозвинутих соціально-економічних регіонів; з другої – як елементу ресурсного забезпечення регіонального виробництва; з третьої – як одного із координат стратегічного вектору розвитку макроекономіки. Виходячи з цього кінцевою метою управління у даній сфері має стати розкриття інноваційно-інвестиційного потенціалу відходів, переведення сфери поводження з ТВ у самоокупну, високотехнологічну й інвестиційно привабливу галузь, що у свою чергу потребує розроблення теоретичних, методологічних та прикладних аспектів управління сферою поводження з твердими відходами у контексті сталого розвитку регіону з урахуванням синергічного ефекту.

У той же час при розробці інноваційної стратегії управління сферою поводження з відходами необхідно порівняти вплив на навколишнє середовище й економічні витрати різних схем, щоб визначити які із них будуть найбільш вигідні для певного регіону з економічної, екологічної та соціальної точок зору, і у цьому випадку обов'язково потрібно враховувати регіональні особливості певної території, що досліджується. При комплексному рішенні можуть використовуватися усі методи утилізації, включаючи переробку матеріалів, біохімічне очищення (компостування, анаеробне перегнивання/біогазифікація), термічну обробку (спалювання відходів з/без отримання енергії), видалення тощо. Кожен метод має бути підкріплений відповідним інформаційним обґрунтуванням, щоб бути

економічно, екологічно і соціально вигідним, при цьому треба брати до уваги кінцеву мету – оптимізацію всієї системи, а не її окремих частин. Даний підхід не описує, якою має бути оптимальна система, адже склад і кількість вторинних ресурсів, що переробляються, матимуть регіональні чинники відмінності, які позначатимуться на доступності деяких методів і на розмірах ринку збуту вторинних продуктів (регенеровані матеріали, компост, енергія). Економічні витрати на різні методи переробки вплинуть на існуючу інфраструктуру (тобто існує вже завод або його необхідно побудувати тощо).

Оптимальна система поводження з ТВ для кожного окремого регіону визначається локально з метою зниження загального їх впливу на довкілля з мінімальними витратами. Для створення довгострокової системи використання ТВ з соціальним контекстом необхідно, щоб усі елементи в ієрархії використання були пов'язані комплексно. Дана система має бути ринково орієнтованою, мати економію за рахунок ефекту масштабу і являтися соціально прийнятною. У рамках такої системи відбуватиметься взаємне заміщення продуктивності, оскільки деякі складові приносятимуть прибуток, а деякі збиток, і таким чином систему треба буде розглядати цілісним способом. Вона включає використання усіх фракцій відходів (а не тільки тих, які вигідно використовувати), і з усіх джерел утворення (домашні господарства, комерційні фірми, медичні заклади, сільське господарство, будівництво тощо). Технічні і економічні аспекти – тільки дві грані системи. Щоб досягти і соціальної прийнятності, в ній потрібна участь суспільства. Таким чином, постійне інформування населення є важливою складовою громадської участі в системі. Особливо ефективна цільова (націлена на певні групи людей) комунікація з використанням схем, картинок, що враховують особливості національного менталітету того або іншого суспільства.

Побудова технології поводження з ТВ починається з визначення меж проектуємої технологічної схеми. Технологічна система пов'язує

географічно (територіально) розподілені елементи технології потоками відходів. Іншими словами, технологія поводження з відходами носить територіально-розподільчий характер. Історично управління системою поводження з ТВ здійснюється у межах адміністративних одиниць, якими є села (сільські ради), адміністративні райони (районні ради) та регіони (обласна рада). Як правило, доцільно поєднувати межі географічних одиниць досліджуємої технологічної схеми із межами суб'єктів адміністративно-територіального поділу. У відповідності до законодавства, технологія поводження з ТВ будується на місцевому рівні, хоча територіально технологія поводження з ТВ може бути реалізована як на рівні окремих сіл та міст, так і на внутрішньорегіональному, регіональному та міжрегіональному рівні.

Комплексну оцінку ефективності схем поводження з ТВ необхідно проводити в залежності від територіального рівня зони, але з урахуванням інфраструктури всього регіону. Можна класифікувати територіально-розподілені технології поводження з ТВ на наступні види: місцевого рівня (рівні сільських та міських рад); районні; міжрайонні; регіональні; міжрегіональні. Виходячи з цього для оцінки можна виділити наступні зони: область; міста обласного значення; міста районного значення; адміністративний район; село (сільська рада). При цьому необхідно враховувати вимоги до ефективності технологій поводження з ТВ.

Збір відходів є основою системи поводження з відходами, від варіанту організації якого залежить: ступінь охоплення джерел утворення відходів послугами по видаленню відходів (чим більше джерел охоплено централізованим збором, тим менше відходів несанкціоновано розміщується у навколишньому середовищі); обсяги відходів, що утворюються, і вторинних ресурсів, що відбираються (організація роздільного збору ресурсоцінних фракцій приводить до зменшення загального потоку змішаних відходів); можливість подальшої переробки відходів (від організації збору залежить якість

відходів і вторинної сировини) тощо. Особливістю даного елементу технології поводження з ТВ є безпосередня участь населення, підприємств, організацій, які утворюють відходи, тому саме організація збору відходів у багато чому визначає відношення населення до системи поводження з відходами. Оптимізація системи збору полягає, перш за все, у охопленні всіх джерел утворення відходів і забезпечення санітарно-гігієнічного стану територій населених пунктів.

Оптимізація системи вивезення і перевантаження відходів повинна бути націлена, головним чином, на зниження витрат. Це досягається не тільки і не стільки вибором економічної техніки, як грамотною організацією транспортних потоків, у тому числі з використанням там, де це необхідно, сміттєперевантажувальних станцій.

Оптимізація системи видалення відходів полягає у будівництві і експлуатації об'єктів захоронення відходів, які відповідають усім нормативним вимогам і забезпечують належний стан навколишнього середовища у районі їх розташування [238]. Будівництво таких об'єктів пов'язано із значними капітальними витратами, тому їх кількість і параметри повинні відповідати умовам економічної оптимальності, яка забезпечує мінімальні витрати на поводження з ТВ. Організація центрального збору відходів приводить до залучення більшого числа джерел відходів і необхідності вирішення питання про транспортування даних відходів з мінімальними витратами на об'єкти утилізації чи видалення ТВ. Таким чином, розміщення об'єктів утилізації і видалення повинно визначатися з урахуванням мінімальних сумарних витрат на сам процес утилізації (або видалення) і транспортування.

Регіони України переживають етап багатопланових перетворень, які охоплюють всі сфери суспільного життя. Екологічна складова

²³⁸ United Nations Environmental Programme (UNEP). International Source Book on Environmentally Sound Technologies for Municipal Solid Waste Management. International Environmental Technology Centre Technical Publication Series (6). United Nations Environmental Programme. – 1996. – 198 p.

трансформаційних процесів в умовах транзитної економіки на фоні соціальних та економічних пріоритетів, як свідчить практика, відіграє другорядну роль. Як наслідок, розглядаючи проблематику поводження з відходами на прикладі Полтавської області [239], можна констатувати, що головними проблемами у сфері поводження з відходами є: постійне збільшення обсягу утворення відходів у регіоні; відсутність санітарних схем очищення більшості населених пунктів та відповідного технічного забезпечення даної сфери, низький рівень утилізації ресурсоцінних відходів; збільшення кількості та площ звалищ ТПВ та невідповідність більшості із них екологічним та санітарно-гігієнічним нормам; залишається незадовільною ситуації щодо видалення відходів у місця неорганізованого складування, низька частка приватного сектору у даній сфері.

Дана ситуація призводить до втрати значних обсягів вторинної сировини та недоотримання прибутку від їх утилізації, необхідності постійного виділення значної кількості фінансових ресурсів на будівництво нових та утримання діючих полігонів і звалищ відходів, які в більшості випадках створюють екологічно небезпечні умови в районах розташування цих звалищ. При цьому законодавство щодо забезпечення екологічної безпеки не повністю забезпечує реалізацію цілей, визначених національними програмами та стратегіями. Інструментарій, закладений в Законі України «Про відходи» щодо економічного стимулювання розвитку сфери поводження з відходами фактично недієздатний, оскільки не підтверджений правовими актами прямої дії. Низька пріоритетність заходів щодо вирішення екологічних проблем у питаннях фінансування, відносно інших складових загальнонаціональної політики держави (а також враховуючи, що підходи до визначення і стягнення платежів за забруднення довкілля та використання природних ресурсів у цілому не відповідають реалізації принципу «забруднювач платить»), посилює критичний стан у даній сфері.

²³⁹ Онищенко В.О. Теоретико-методологічні засади управління сферою поводження з твердими відходами на регіональному рівні : монографія / В.О. Онищенко, М.С. Самойлік. – Полтава : Сімон, 2013. – 524 с.

З іншої сторони, екологічна свідомість населення може стати локомотивом у зміні ситуації, що склалася. Потрібний розвиток безперервної екологічної освіти від дошкільного віку до навчання у вищій школі та на виробництві, орієнтованої на розвиток навичок раціонального природокористування, впровадження передових методів поводження з ТВ тощо. Зокрема, дане положення зазначено і у Законі України «Стратегія державної екологічної політики України на період до 2020 року» (від 21.12.2010 р. №2818-VI), де першим показником ефективності даної стратегії визначено підвищення рівня суспільної екологічної свідомості. У той же час, слід зазначити, що на даний час освітній компонент сталого розвитку не досить ефективно впроваджується у вітчизняній практиці.

Узагальнюючи вищесказане, потрібно відмітити, що основними причинами ситуації, що склалася, є: відсутність стимулів для мінімізації відходів у джерелах їх утворення, що приводить до щорічного збільшення обсягу їх утворення; відсутність організованої системи поводження з ресурсоцінними фракціями та з негабаритними відходами, а також предметами побуту, відпрацьованими електротоварами та небезпечними складниками, що містяться у складі побутових відходів; використання найбільш неекологічного методу поводження з відходами — видалення основної їх маси на звалищах, в результаті чого збільшується об'єми їх накопичення в регіоні; обмеженість фінансових коштів на розвиток сфери поводження з відходами і створення відповідної інфраструктури; вкрай повільне впровадження економічних інструментів залучення відходів до господарського обсягу, недостатня розробленість механізму їх застосування; недостатнє нормативно-правове та інституційне забезпечення сфери поводження з відходами; неузгодженість основних напрямів у політиці управління відходами на різних рівнях управління, невизначеність та не розмежованість функцій щодо поводження з ТПВ різних організаційних структур на рівні області,

районів і міст обласного підпорядкування; недостатність, повнота та неоперативність інформації за якісними і кількісними показниками щодо утворення та використання відходів; недостатній рівень соціально-психологічної роботи з населенням щодо вирішення питань у сфері поводження з відходами.

Враховуючи загальну ситуацію, щодо поводження з ТВ у Полтавській області та її територіально-локалізованих утворень [238], основними завданнями розвитку даної сфери мають стати:

- 1) раціональне поводження з ТВ з урахуванням місцевих особливостей на середньо- і довготривалу перспективу, що необхідно для стабільної роботи підприємств даної сфери і залучення в неї інвестицій;
- 2) безперервне інформаційне забезпечення процесу поводження з ТВ;
- 3) максимальне використання вторинних ресурсів та мінімізацію утворення ТВ, що сприяє підвищенню сировинної забезпеченості господарчого комплексу регіону та збереження первинних природних ресурсів;
- 4) створення системи економічних важелів, орієнтованих на розвиток регіонального ринку вторинних ресурсів;
- 5) організація нових виробничих потужностей з утилізації та переробки ТВ; збільшення об'ємів ТВ, що перероблюються із удосконаленням існуючих технологій;
- 6) мінімізація утворення «кінцевих відходів» з наступним їх екологічно безпечним захороненням;
- 7) надання малозабезпеченій частині населення можливості отримання додаткових прибутків від здачі вторсировини і впорядкування діяльності незалежних збиральників ТВ, що сприяє зниження соціальної напруженості в області; включення населення в процес збору, заготівлі, мінімізації ТВ шляхом проведення комплексу освітньо-виховних заходів;
- 8) ефективне використання кадрового потенціалу шляхом

створення нових місць у сфері переробки ТВ і збору вторинної сировини, а також підвищення кваліфікації спеціалістів, що працюють у даній галузі;

9) зменшення площ, зайятих несанкціонованими та санкціонованими звалищами, і збільшення частки ТВ, що переробляються, зменшення та відвернення економічного збитку за забруднення навколишнього середовища від поводження з відходами у регіоні;

10) створення системи стимулів для підприємств, що впроваджують мало- та безвідходні технології (оподаткування, кредитування) та утилізують відходи (замовлення на продукцію з вторсировини);

11) створення бази даних з технологій переробки відходів, що використовуються у даний час в області та потенційно можуть бути використані; створення інформаційно-консультативного центру для підприємств, установ і організацій з питань природоохоронної діяльності, й зокрема, поводження з відходами.

Як зазначалося раніше, регіональна система поводження з твердими відходами є результуючою і потребує створення єдиної стратегії на різних рівнях територіально-локалізованих утворень, яка дозволяє консолідувати сили організацій і спеціалістів, зайнятих у сфері поводження з відходами виробництва і споживання. Побудова стратегії включає: аналіз існуючої системи поводження з відходами; створення єдиної політики у сфері поводження з відходами на державному та регіональному рівні, з урахуванням місцевих потреб територіальних громад; встановлення пріоритетних напрямків і технологій по збору транспортуванню і утилізації ТВ з урахуванням місцевих потреб; комплексну оцінку альтернативних систем поводження з ТВ у регіоні; вибір найкращої технології поводження з ТВ з урахуванням місцевих умов. При цьому системи поводження з ТВ, які ґрунтуються на вирішенні часткових проблем відходоутворюючих підприємств і окремих населених міст, не дивлячись на їх високу затратність, як правило, не ефективні. Спорудження локальних об'єктів утилізації ТВ у кожному місті, селищі або на кожному

підприємстві веде до розпорошення коштів, необґрунтованому зростанні витрат на захоронення відходів і не дозволяє ефективно вирішувати проблему поводження з відходами у масштабах регіону.

Виходом із ситуації, що склалася, є розробка і реалізація регіональних комплексних систем поводження з відходами, які базуються на створенні сучасних схем санітарної очистки населених пунктів, організації сітки внутрішньорегіональних, регіональних і міжрегіональних об'єктів утилізації відходів, ефективних систем збору і транспортування відходів з вилученням і утилізацією вторинної сировини і фракцій відходів, які мають ресурсний потенціал. У той же час можна констатувати, що на рівні мікрозон (сіл) система поводження з відходами на даний час є, м'яко кажучи, невідпрацьованою (а іноді і взагалі відсутньою), адже знаходиться на самофінансуванні місцевих громад і досить рідко фінансується з регіональних фондів охорони навколишнього середовища, у той час як потребує значних фінансових вкладень.

Комплексну оцінку системи поводження з ТВ для мікрозони – *села, проведемо на прикладі с. Омельник Кременчугського району* Полтавської області. Чисельність населення у с. Омельник складає 1811 чол., утворення ТВ складає близько 2175 м³ щорічно, що складає близько 1,2 м³/чол. за рік. Більшість відходів видаляються не санкціоновано, забруднюючи навколишнє середовище, що є характерною тенденцією для сіл регіонів України. На території селищної ради розташоване санкціоноване звалище ТВ, куди видаляється близько 30 % утворених ТВ, хоча дане звалище не відповідає екологічним та санкціонованим нормам. Транспортування здійснюється 1 спецмашиною, збір здійснюється за допомогою планово-поквартирного методу.

Виходячи із пріоритетних завдань розвитку сфери поводження з ТВ – а саме у першу чергу забезпечення екологічно безпечного видалення ТВ, максимальне вилучення вторресурсів та мінімальне їх утворення, для даної зони можливі два сценарії розвитку даної сфери.

Перший сценарій – стандартний, направлений у першу чергу на передбачення утворення несанкціонованих звалищ та приведення існуючого звалища до норм екобезпеки, а також повне охоплення населеннями послугами із збору ТВ. У даному випадку передбачається наступний підхід: унітарний збір відходів має повністю охоплювати все населення, для передбачення несанкціонованого видалення (або через планово-квартирну систему, що передбачає збільшення транспортних витрат, або планово-подвірну – необхідність встановлення контейнерів). Зібрані відходи транспортуються на сміттєперевантажувальну станцію, де ресурсоцінні відходи виділяються із загальної маси та мірі накопичення ущільнюються і відвозяться на сміттєсортувальну станцію (яка планується для будівництва у м. Кременчук). Залишки вивозяться на регіональний полігон ТВ, який обслуговує Кременчуцький район. У даному випадку основні витрати включають: приведення існуючого звалища до норм екобезпеки (на I етапі) та його рекультивація (на II етапі); витрати на транспортні засоби (1 спецмашина, яка працює у селі, та 2 – на дальні перевезення); витрати на контейнери при встановленні планово-подвірної системи збору необхідно 26 контейнерів, або збільшення транспортних витрат при планово-квартирній системі (необхідний план збору відходів від населення у певний час від двору до машини).

Максимально можливе отримання ресурсоцінних фракцій на сміттєперевантажувальній станції у даному випадку складе: макулатура – 90 т (при середній ціні на ринку за 1 т 600 грн максимально можливий прибуток – 54 тис. грн); поліетилен – 54 т (при середній ціні на ринку за 1 т 4600 грн, максимально можливий прибуток – 248,8 тис. грн) склобій – 36 т (при середній ціні на ринку за 1 т – 300 грн, максимально можливий прибуток – 10,8 тис. грн). Таким чином максимально можливий відбір ресурсоцінних фракцій складе 180 т, а можливий прибуток від їх здачі – 313,6 тис. грн. Але при унітарному зборі на сміттєперевантажувальній

станції можливо відібрати не більше 30 % ТВ [240]. Таким чином прибуток може скласти 94,08 тис. грн щорічно. Але враховуючи трудозатрати на їх вилучення та транспортування, а також витрати на паливо і техніку для транспортування ресурсоцінних фракцій, дані кошти підуть на покриття витрат. Що стосується збору і транспортування ТВ до сміттєперевантажувальної станції, а також залишків до регіонального полігону, кошти на дані операції можливо отримати із населення за рахунок встановлення відповідних тарифів та за рахунок дотацій із різних бюджетів, у тому числі фонду охорони навколишнього природного середовища (що стосується обладнання інфраструктурного забезпечення). У подальшому (III етап) даний сценарій передбачає впровадження роздільного збору ТВ, зокрема органіки, макулатури, поліетилену та скла. При цьому це можливо або за рахунок встановлення контейнерів, або збільшення частоти збору певних фракцій у певний час. На даному етапі бажаним є облаштування компостного цеху для отримання компосту (хоча з урахуванням того, що більшість населення утилізує компост у домашніх умовах це може виявитися недоцільним). Зведені дані по даному сценарію приведені у табл. 1.

Другий варіант – перспективний, передбачає перехід населення до нової моделі поводження з відходами, яка закладається як частина створення екопоселень [241]. Дана модель, яка передбачає повну утилізацію утворених відходів, направлена у першу чергу на зміну свідомості населення, так званого «ноосферного мислення». Вона включає наступні стадії:

²⁴⁰ Онищенко В.О. Теоретико-методологічні засади управління сферою поводження з твердими відходами на регіональному рівні: монографія / В.О. Онищенко, М.С. Самойлік. – Полтава : Сімон, 2013. – 524 с.

²⁴¹ Самойлік М.С. Екологічне обґрунтування соціально-економічного розвитку сільських територій за рахунок створення екопоселень / М.С. Самойлік // Вісник ПДАА. – 2013. – № 4. – С. 111–117.

1. Заходи формування економічно мотивованої екологічно безпечної системи поводження з ТВ у с. Омельник Кременчугського району

Статті витрат і доходів	Орієнтовні витрати	
	Планово-поквартирний унітарний збір	Планово-подвірний унітарний збір
<i>I етап</i>		
Встановлення контейнерів (26 шт.), тис. грн	-	52
Приведення звалища ТВ до екологічних норм (на I етапі), тис. грн	350	350
Витрати на спецтехніку, тис. грн	300 (необхідна ще одна спецмашина)	- (достатньо однієї наявної спецмашини)
Витрати на транспортування (паливо, ремонт, трудозатрати), тис. грн	60	60
Можливі надходження за збір ТВ від населення (закладені у тарифи), тис. грн	60	60
<i>II етап</i>		
Рекультивация існуючого звалища та несанкціонованих звалищ	150	150
Облаштування сміттєперевантажувальної станції	250	250
Покриття економічного збитку за забруднення навколишнього середовища від існуючої системи поводження з ТВ	60	60
Дохід від ресурсоцінних фракцій	120,6	120, 6
Підготовка населення до роздільного збору ТВ	15	15
<i>III етап</i>		
Впровадження роздільного збору ТВ (органіка, ресурсоцінні фракції – скло, поліетилен, макулатура, та залишки	Збір у певний час (день) певної складової ТВ, при цьому збільшуються транспортні витрати та витрати на спецтехніку	Збір у певний час (день) певної складової ТВ, необхідно закупити контейнери об'ємом 0,5 м ³ для кожного двору
Облаштування компостного цеху	3,2	3,2
Дохід від реалізації ресурсоцінних фракцій	313,6	313,6
Дохід від реалізації компосту	12,5	12,5

Джерело: складено авторами

- у першу чергу відходи мінімально утворюються у населення, внаслідок того що використовується екологічно безпечні матеріали у побуті, а ті що утворюються – максимально використовуються: органіка для створення компосту та корму тварин тощо;

- ресурсоцінні фракції збираються (так як населення проживає у приватному секторі, є де їх розмістити), і у певний день та час здаються від двору до транспорту, який їх збирає. При цьому розробляється маршрут і графік збору, населення про це повідомляється;

- у якості транспорту можна використовувати екологічно безпечні засоби, при яких повністю відсутнє забруднення довкілля – труд коней, які запрягаються у повозку. При цьому витрати складуть: утримання тварин, корм; людей, які їх будуть обслуговують;

- ресурсоцінні фракції транспортуються на сміттєперевантажувальну станцію, де можливо створити цех по утилізації даних матеріалів за допомогою уяви та підручних засобів самого населення, які можна використовувати у побуті або продавати як сувеніри під маркою «рециклінг» для туристів екопоселень «зелений туризм». Частину вторинної сировини можна ущільнювати і по мірі накопичення транспортувати на сміттєпереробні заводи;

- органіка теж може використовуватися від населення (яке його не утилізує) окремо – це до 70 % всіх відходів і направлятися ціле направлено у загальну компостну яму або для харчування тварин. Більш детально дане питання описано у [239];

- на першому етапі будуть zostаватися залишки ТВ, які транспортуються на регіональний полігон, але у подальшому дана модель передбачає повну утилізацію відходів;

- плата від населення має встановлюватися тільки за невідсортовані залишки і йти у фонд, що обслуговує сферу поводження з ТВ. Кошти від продажу вторсировини і компосту теж мають надходити у даний фонд.

Другий варіант є більш перспективним, але він вимагає повної зміни свідомості населення, перший метод вимагає більшого технічного оснащення.

Таким чином, комплексна оцінка систем поводження з ТВ, яка базується на оцінці технологічних, економічних та екологічних показників для різних зон показала свою нерозривність із регіональною

системою, яка має формувати основне технологічне, економічне, організаційне, соціальне, нормативне забезпечення даної сфери у регіоні. З позиції виробничо-логістичного підходу, оптимальним є перехід від децентралізованої (на рівні місцевих рад) до централізованої (регіональної) технології поводження з ТВ, із обслуговуванням декількох місцевих рад одним об'єктом утилізації ТВ, який відповідає сучасним нормативним вимогам. Даний крок дозволить вирішити декілька задач: скоротити капітальні витрати на створення об'єктів поводження з ТВ за рахунок зменшення їх кількості, укрупнення об'єктів і зниження питомих капітальних витрат на одиниць ТВ; зменшення площі територій, які зайняті або відведені під об'єкти видалення ТВ; збільшити питома навантаження полігону, що приведе до зростання його потужності і зкомпенсує ріст капітальних витрат і відповідному зростанню транспортних витрат; знизити антропогенне навантаження (виключення появи несанкціонованих звалищ) та створення безпечні об'єкти утилізації ТВ; збільшення доходів від вторинних енергетичних та матеріальних ресурсів, компосту.

Реалізація регіональних технологій поводження з відходами яка передбачає будівництво міжрайонних, регіональних і міжрегіональних об'єктів по утилізації ТВ дозволяє:

- привести систему поводження з ТВ у відповідності до нормативних вимог використовувати сучасні технології збору транспортування і утилізації ТВ;
- знизити об'єми відходів які потребують видалення;
- значно збільшити ефективний радіус обслуговування населених місць;
- знизити сумарні витрати на поводження з відходами;
- значно зменшити (звести до мінімуму) антропогенне навантаження на навколишнє середовище за рахунок зниження емісій забруднюючих речовин, площ територій зайнятих під об'єктами захоронення тощо.

При створенні міжрайонних, регіональних і міжрегіональних технологій поводження з ТВ основна задача полягає у тому, щоб оптимізувати розміщення об'єктів утилізації і внутрішньотехнологічний рух потоків відходів (розподілення по об'єктах утилізації та вибір системи транспортування з урахуванням мінімізації витрат). Вирішення таких оптимізаційних задач лежить в основі розробки регіональних технологій поводження з відходами, як основи інноваційної стратегії управління сферою поводження з відходами.

Реалізація запропонованої стратегії управління сферою поводження з ТВ регіону з урахуванням проблем територіально-локалізованих утворень дає можливість отримати наступний синергічний ефект для суспільства: економічний ефект – оптимізація використання ресурсів, отримання доходів від продажу перероблених ресурсів, покращення «репутації» регіону, збільшення конкурентоспроможності регіону, зменшення економічного збитку за забруднення та повернення земель у господарський обіг; екологічний ефект – зниження антропогенного впливу на довкілля та забезпечення раціонального природокористування, збереження якості екосистем; соціальний ефект – зниження рівня захворюваності та смертності населення, покращення соціально-психологічного клімату у регіоні. У результаті формується конкурентоздатність регіональної економіки, високий природно-економічний потенціал держави та її регіонів, що сприятиме збереженню навколишнього природного середовища, на яке має право населення згідно Конституції України.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Абракітов Володимир Едуардович, доктор технічних наук, доцент, доцент кафедри охорони праці та безпеки життєдіяльності Харківського національного університету міського господарства імені О.М. Бекетова, e-mail: abrakitov@mail.ru

Андрєєва Наталя Миколаївна, доктор економічних наук, старший науковий співробітник, головний науковий співробітник відділу економіко-екологічних проблем приморських регіонів Інституту проблем ринку та економіко-екологічних досліджень НАН України, e-mail: andreeva.n.n@mail.ru

Барсукова Олена Анатоліївна, кандидат географічних наук, доцент, доцент кафедри агрометеорології та агрометеорологічних прогнозів Одеського державного екологічного університету, e-mail: misha8549@mail.ru

Божко Людмила Юхимівна, кандидат географічних наук, доцент, доцент кафедри агрометеорології та агрометеорологічних прогнозів Одеського державного екологічного університету, e-mail: bozko@i.ua

Броннікова Ліна Феодосіївна, старший викладач кафедри землеробства, ґрунтознавства та агрохімії Вінницького національного аграрного університету, e-mail: oleg.kotov.80@list.ru

Булишева Дар'я Володимирівна, молодший науковий співробітник Інституту проблем ринку та економіко-екологічних досліджень НАН України, e-mail: dasha_bulyshewa@mail.ru

Вагнер Ігнатій Вадимович, аспірант кафедри екології та охорони навколишнього середовища Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету, e-mail: wagner_ignatiy@mail.ru

Джумеля Ельвіра Анатоліївна, магістр кафедри екологічної безпеки та природоохоронної діяльності Інституту екології, природоохоронної діяльності та туризму імені В. Чорновола Національного університету «Львівська політехніка», e-mail: elviradzhumelia@gmail.com

Дем'яненко Наталія Василівна, кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри підприємництва і права Полтавської державної аграрної академії, e-mail: nvdem82@mail.ru

Диченко Оксана Юріївна, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри землеробства і агрохімії Полтавської державної аграрної академії, e-mail: ksenijadichenko84@mail.ru

Друмов Дмитро Васильович, аспірант, інженер кафедри агрометеорології та агрометеорологічних прогнозів Одеського державного екологічного університету, e-mail: dimon-drumov@rambler.ru

Ільницька Любов Віталіївна, кандидат філософських наук, науковий співробітник Київського територіального центру природи, e-mail: acroverses@ukr.net

Короткова Ірина Валентинівна, кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри загальної та біологічної хімії Полтавської державної аграрної академії, e-mail: irinakorotkova10@mail.ru

Книш Віталій Васильович, кандидат юридичних наук, доцент, доцент кафедри цивільного права і процесу Івано-Франківського університету права імені Короля Данила Галицького, e-mail: knyshw@rambler.ru

Купінець Лариса Євгеніївна, доктор економічних наук, професор, завідувач відділу економіко-екологічних проблем приморських регіонів

Інституту проблем ринку та економіко-екологічних досліджень НАН України, e-mail: lek_larisa@ukr.net

Куянов Володимир Вікторович, кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри агротехнологій та екологічної безпеки Інституту післядипломної освіти Національного університету харчових технологій, e-mail: tesoro1983@rambler.ru

Ласло Оксана Олександрівна, кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри землеробства і агрохімії Полтавської державної аграрної академії, e-mail: oksana.laslo@mail.ru

Люльчик Вадим Олександрович, кандидат економічних наук, викладач технічного відділення Рівненського державного аграрного коледжу, e-mail: midaff@list.ru

Малашук Оксана Степанівна, кандидат економічних наук, доцент, перший проректор Одеського державного аграрного університету, e-mail: malashcuk@yandex.ua

Нагорна Світлана Вікторівна, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри землеробства і агрохімії Полтавської державної аграрної академії, e-mail: sveta_ved@mail.ru

Негуляєва Наталія Миколаївна, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, старший науковий співробітник лабораторії наукових досліджень фізико-хімічних характеристик якості сільськогосподарської продукції УкрНДПВТ імені Л. Погорілого, e-mail: tesoro1983@rambler.ru

Новохацький Микола Леонідович, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, завідувач відділу наукової експертизи технологій, прогнозування врожайності та агротехнічної

оцінки машин УкрНДІПВТ імені Л. Погорілого, e-mail: tesoro1983@rambler.ru

Писаренко Павло Вікторович, доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кореспондент ІАУ, перший проректор, професор кафедри землеробства і агрохімії Полтавської державної аграрної академії, e-mail: pysarena@mail.ru

Погребенник Володимир Дмитрович, доктор технічних наук, професор, професор кафедри екологічної безпеки та природоохоронної діяльності Інституту екології, природоохоронної діяльності та туризму імені В. Чорновола Національного університету «Львівська політехніка», e-mail: vpohreb@gmail.com

Польовий Анатолій Миколайович, доктор географічних наук, професор, завідувач кафедри агрометеорології та агрометеорологічних прогнозів Одеського державного екологічного університету, e-mail: apolevoy@te.net.ua

Романович Іванна Сергіївна, аспірант кафедри прикладної екології та природокористування Полтавського національного технічного університету імені Ю. Кондратюка, e-mail: romanannavi2810@mail.ru

Рудаківська Світлана Вікторівна, кандидат філософських наук, проректор Київського міжнародного університету, e-mail: rudakovskaya.sv@gmail.com

Русіна Неля Григорівна, кандидат педагогічних наук, викладач технічного відділення Рівненського державного аграрного коледжу, e-mail: RusinaN@i.ua

Самойлік Марина Сергіївна, доктор економічних наук, доцент, професор кафедри землеробства і агрохімії Полтавської державної аграрної академії, e-mail: marina-samojlik@yandex.ua

Санжаревська Ольга Ігорівна, аспірант кафедри прикладної екології та природокористування Полтавського національного технічного університету імені Ю. Кондратюка, e-mail: sanzharevka1712@mail.ru

Сененко Наталія Борисівна, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри хімії Полтавського національного технічного університету імені Ю. Кондратюка, e-mail: natalinasenenko@gmail.com

Сердюченко Надія Миколаївна, кандидат географічних наук, завідувач лабораторії наукових досліджень агроресурсних систем та прогнозування врожайності УкрНДІПВТ імені Л. Погорілого, e-mail: tesoro1983@rambler.ru

Сонько Сергій Петрович, доктор географічних наук, професор, завідувач кафедри екології та безпеки життєдіяльності Уманського національного університету садівництва, e-mail: Sp.sonko@gmail.com

Таргоня Василь Сергійович, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник лабораторії наукових досліджень агроресурсних систем та прогнозування врожайності УкрНДІПВТ імені Л. Погорілого, e-mail: tesoro1983@rambler.ru

Тютюнник Ганна Олексіївна, аспірант, інженер I категорії відділу економічного регулювання природокористування Інституту проблем ринку та економіко-екологічних досліджень НАН України, e-mail: anna-1991@te.net.ua

Чайка Тетяна Олександрівна, кандидат економічних наук, доцент кафедри землеробства і агрохімії Полтавської державної аграрної академії, e-mail: chaykata@mail.ru

Чорна Валентина Іванівна, доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри екології та охорони навколишнього середовища Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету, e-mail: v-ch-49a@mail.ru

Цицюра Ярослав Григорович, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, Доцент кафедри землеробства, ґрунтознавства та агрохімії Вінницького національного аграрного університету, e-mail: oleg.kotov.80@list.ru

Яснолоб Ілона Олександрівна, кандидат економічних наук, старший викладач кафедри підприємництва і права Полтавської державної аграрної академії, e-mail: 1-ka@ukr.net

Наукове видання

**АГРОЕКОЛОГІЧНІ, СОЦІАЛЬНІ ТА
ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ СТВОРЕННЯ Й
ЕФЕКТИВНОГО ФУНКЦІОНУВАННЯ
ЕКОЛОГІЧНО СТАБІЛЬНИХ ТЕРИТОРІЙ**

Колективна монографія

**За редакцією П.В. Писаренка,
Т.О. Чайки, О.О. Ласло**

Комп'ютерна верстка – Т. О. Чайка

Видавництво «Сімон»

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до Державного реєстру видавців, виготовників і розповсюджувачів
видавничої продукції серії ПЛ № 18 від 23.03.2004.

Підписано до друку 23.11.16 р.

Формат 60х84/8. Папір офсетний.

Друк цифровий. Гарнітура Times New Roman.

Наклад 300 прим. Замовлення № 658.

Віддруковано в типографії ФОП Болотін А. В.
Свідоцтво серія ВОЗ № 850211 від 19.10.2010 р.
36009, м. Полтава, вул. Пушкіна, 116, кв. 16.
Тел./факс: (0532) 611-694