

Національна академія аграрних наук України
Національний науковий центр «Інститут ґрунтознавства та агрохімії
імені О. Н. Соколовського»

**РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ ҐРУНТОВИХ
РЕСУРСІВ І ВІДТВОРЕННЯ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ:
ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНІ, ЕКОЛОГІЧНІ
Й НОРМАТИВНО-ПРАВОВІ АСПЕКТИ**

Колективна монографія

За редакцією академіка НААН С. А. Балюка,
член-кореспондента АЕНУ А. В. Кучера

Харків – 2015

УДК [332.365:504.03]:631.452(075.8)

ББК У9(2)32-51:П032.6Я7

Р 27

Рецензенти:

М. Г. Ступень, д-р екон. наук, проф., акад. УЕАН,
декан землевпорядного факультету, зав. кафедри земельного кадастру
Львівського національного аграрного університету

О. В. Ульяновченко, д-р екон. наук, проф., чл.-кор. НААН, акад. АЕНУ,
зав. кафедри виробничого менеджменту та агробізнесу

Харківського національного аграрного університету ім. В. В. Докучаєва

О. Д. Вітанов, д-р с.-г. наук, проф., гол. наук. співр. лабораторії органічних добрив
і гумусу ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського»

*Рекомендовано до друку рішенням ученої ради ННЦ «Інститут ґрунтознавства
та агрохімії імені О. Н. Соколовського» (протокол № 21 від 18.12.2014 р.)*

Р 27 Рациональне використання ґрунтових ресурсів і відтворення родючості ґрунтів : організаційно-економічні, екологічні й нормативно-правові аспекти : колективна монографія / за ред. акад. НААН С. А. Балюка, чл.-кор. АЕНУ А. В. Кучера. – Х. : Смуґаста типографія, 2015. – 428 с.

ISBN 978-617-7225-18-7

У колективній монографії з позицій міждисциплінарного підходу викладено результати дослідження проблеми раціонального використання ґрунтових ресурсів і відтворення родючості ґрунтів. Значну увагу приділено питанням формування економічного механізму відтворення родючості ґрунтів в аграрній сфері. Розглянуто нормативно-правове забезпечення збереження ґрунтів і відтворення їхньої родючості. Досліджено організаційно-економічні й екологічні аспекти раціонального використання ґрунтів і відтворення їхньої родючості. Розглянуто методологічні й методичні аспекти визначення еколого-економічних збитків від деградації ґрунтів. Висвітлено основні аспекти екологізації аграрного землекористування й ефективності органічного виробництва. Проаналізовано зарубіжний досвід раціонального використання ґрунтових ресурсів і відтворення родючості ґрунтів.

Розраховано на науковців, викладачів, керівників і спеціалістів органів державного управління, фахівців агроформувань, аспірантів, студентів і всіх, хто цікавиться питаннями раціонального використання і відтворення родючості ґрунтів.

УДК [332.365:504.03]:631.452(075.8)
ББК У9(2)32-51:П032.6Я7

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

ISBN 978-617-7225-18-7

© Колектив авторів, 2015

National Academy of Agricultural Sciences of Ukraine
National Scientific Center «Institute for Soil Science and Agrochemistry
Research named after O. N. Sokolovsky»

**RATIONAL USE OF SOIL RESOURCES AND SOIL
FERTILITY RESTORATION: ORGANIZATIONAL
AND ECONOMIC, ECOLOGICAL,
NORMATIVE AND LEGAL ASPECTS**

Collective monograph

**Edited by Academician of NAAS S. A. Buliuk,
Corresponding Member of AESU A. V. Kucher**

Kharkiv – 2015

UDC [332.365:504.03]:631.452(075.8)

BBK Y9(2)32-51:P032.6YA7

R 27

Reviewers:

M. G. Stupen, Doctor of Economics, Prof., Acad. UEAS,
Dean of the Faculty of Land Management, Head of the Department of Land Cadastre
Lviv National Agrarian University

O. V. Ulyanchenko, Doctor of Economics, Prof., Corresponding Member of NAAS,
Acad. AESU, Head of Department of Production Management and Agribusiness of
Kharkiv National Agrarian University named after V. V. Dokuchaev

O. D. Vitanov, Doctor of Agricultural Sciences, Prof., Chief Researcher of Organic
Fertilizers and Humus Laboratory of National Scientific Center «Institute for Soil Science
and Agrochemistry Research named after O. N. Sokolovsky»

*Recommended for publication by the decision of the Academic Council of NSC «Institute
for Soil Science and Agrochemistry Research named after O. N. Sokolovsky»
(protocol № 21 of 18.12.2014)*

R 27 Rational use of soil resources and soil fertility restoration : organizational,
economic, ecological and legal aspects : collective monograph / edited by
Academician of NAAS S. A. Baliuk, Corresponding Member of AESU
A. V. Kucher. – Kharkiv : Smuhasta typohrafiya, 2015. – 428 p.

ISBN 978-617-7225-18-7

The monograph from the standpoint of the interdisciplinary approach considers the results of the research of the problem of rational use of soil resources and soil fertility reproduction. Special attention is paid to the formation of an economic mechanism of soil fertility restoration in agriculture. The normative and legal ensure of the soil conservation and protection of soil fertility is considered. Organizational, economic and environmental aspects of sustainable use of soil resources and their fertility restoration are investigated. The methodological and methodical determination aspects of the ecological and economic damage from soil degradation are considered. The basic aspects of greening the agricultural land use and effectiveness of organic production are highlighted. The foreign experience of rational use of soil resources, conservation and soil fertility restoration is analyzed.

The monograph is intended for researchers, teachers, specialists and bodies of state administration, agricultural facilities experts, graduate students and everyone who interested in rational use and restoration of soil fertility.

UDC [332.365:504.03]:631.452(075.8)

BBK Y9(2)32-51:P032.6YA7

*The authors of the materials express their own opinions, which do not always coincide the position
of the editors. The authors are responsible for the material content.*

ISBN 978-617-7225-18-7

© The team of authors, 2015

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	11
РОЗДІЛ 1. ФОРМУВАННЯ ЕКОНОМІЧНОГО МЕХАНІЗМУ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ Й ВІДТВОРЕННЯ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ В АГРАРНІЙ СФЕРІ	17
1.1. Ґрунтові ресурси України: стан, проблеми й пріоритетні напрями їх вирішення (С. А. Балюк, А. В. Кучер, О. В. Анісімова)	17
1.2. Формування системи інформаційного забезпечення раціонального використання ґрунтових ресурсів і відтворення родючості ґрунтів (С. А. Балюк, В. Б. Соловей, М. А. Захарова, А. В. Кучер, С. Р. Трускавецький)	33
1.3. Сучасні напрями економічного дослідження відтворення родючості ґрунтів у сільському господарстві (С. А. Балюк, А. В. Кучер, Л. Ю. Кучер, О. В. Анісімова)	56
1.4. Концептуальні положення формування економічного механізму відтворення родючості ґрунтів (А. В. Кучер)	68
1.5. Потенційні джерела фінансування заходів з охорони й підвищення родючості ґрунтів (В. В. Медведєв)	79
РОЗДІЛ 2. НОРМАТИВНО-ПРАВОВЕ ТА НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ ҐРУНТІВ І ВІДТВОРЕННЯ ЇХНЬОЇ РОДЮЧОСТІ	84
2.1. Ґрунти та їхня родючість у правовому полі земельно-ринкових відносин (С. А. Балюк, Р. С. Трускавецький)	84
2.2. Нормативно-правове забезпечення збереження ґрунтів і відтворення їхньої родючості з урахуванням зарубіжного досвіду (С. А. Балюк, Л. В. Гапєєв)	95
2.3. Нормативно-правове забезпечення економічного механізму відтворення родючості ґрунтів (А. В. Кучер, В. Л. Гапєєв)	108
2.4. Стандартизація та нормативно-методичне забезпечення охорони й раціонального використання ґрунтів (М. Є. Лазєбна)	118
РОЗДІЛ 3. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНІ Й ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ҐРУНТІВ І ВІДТВОРЕННЯ ЇХНЬОЇ РОДЮЧОСТІ НА РІЗНИХ РІВНЯХ	126
3.1. Організаційно-економічні аспекти механізму відтворення родючості чорноземів (С. М. Крамарьов,	

<i>В. В. Ісаєнков, С. Ф. Артеменко, О. С. Крамарьов)</i>	126
3.2. Організаційно-економічні аспекти відтворення родючості ґрунтів Полісся (<i>А. М. Москаленко</i>)	147
3.3. Динаміка кислотності ґрунтів Лівобережного Полісся та Лісостепу Чернігівщини й ефективність вапнування в сучасних умовах (<i>Ю. М. Штилька, М. П. Мукодій, А. М. Приходько, О. І. Проценко, І. І. Шабанова</i>)	174
3.4. Зміна кислотності чорноземів Черкаської області й альтернативний спосіб їх меліорації (<i>Ю. І. Кривда, Ю. В. Мелешко, А. М. Василенко, Р. І. Прудкий, О. В. Демиденко, М. І. Блащук, В. В. Приблуда</i>)	184
3.5. Еколого-економічне обґрунтування підвищення родючості ґрунтів у сівозмінах Степу України (<i>В. Ф. Голубченко, Е. В. Куліджанов</i>)	199
3.6. Зміни гумусового стану дерново-підзолистого супіщаного ґрунту залежно від тривалого застосування різних систем основного обробітку й удобрення (<i>Г. М. Кочик, А. О. Мельничук, Л. М. Юрченко</i>)	206
3.7. Трансформація гумусового стану чорнозему типового в агроценозах за різних рівнів антропогенного навантаження в умовах Лівобережного Лісостепу України (<i>О. В. Доценко, В. М. Ніконенко, Л. М. Вінніченко</i>)	216
3.8. Стратегія еколого-економічної оцінки рекультивації порушених земель і деякі нормативи витрат на її проведення (<i>Т. І. Галаган</i>)	225
РОЗДІЛ 4. ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ ЗБИТКИ ВІД ДЕГРАДАЦІЇ ҐРУНТІВ: МЕТОДОЛОГІЯ І ПРАКТИКА	235
4.1. Методологічні засади визначення збитків від погіршення родючості ґрунтів (<i>М. М. Мірошніченко, К. Б. Смірнова, А. О. Христенко, Є. В. Скрильник, Ю. Л. Цапко, А. В. Кучер</i>)	235
4.2. Інституційні передумови визначення збитків від погіршення родючості ґрунтів й управління раціональним використанням ґрунтових ресурсів (<i>М. М. Мірошніченко</i>)	246
4.3. Оцінка еколого-економічних збитків під час вирощування зернових культур за технологіями з різною насиченістю мінеральними добривами (<i>І. В. Казакова</i>)	257
4.4. Науково-методичні засади оцінки відверненого економічного збитку при впровадженні проектів	

землеустрою на агроландшафтній основі (<i>М. М. Миргород</i>)	275
4.5. Економіко-екологічна ефективність протидефляційних грунтозахисних заходів (<i>В. П. Коляда, А. В. Кучер, І. В. Казакова</i>)	283
4.6. Збитки від забруднення ґрунтів: еколого-економічна оцінка (<i>А. В. Кучер, І. В. Казакова, Л. Ю. Кучер</i>)	291
РОЗДІЛ 5. ЕКОЛОГІЗАЦІЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ Й ОЦІНКА ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА	304
5.1. Альтернативне землеробство: основні ознаки, проблеми та перспективи розвитку (<i>О. І. Гуторов, Т. О. Степаненко</i>)	304
5.2. Оцінка економічної ефективності органічного сільського господарства (<i>П. В. Писаренко, Т. О. Чайка</i>)	311
5.3. Біологізація землеробства як напрям підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва (<i>О. В. Бухало</i>)	319
5.4. Еколого-економічні аспекти раціонального використання ґрунтів у контексті біосферної парадигми ґрунтової родючості (<i>П. В. Волох, І. Х. Узбек, Т. Г. Галаган</i>)	335
5.5. Еколого-економічні аспекти подальшого використання осушуваних земель гумідної зони (<i>С. С. Коломієць, О. В. Тураєва</i>)	347
5.6. Розвиток органічного землеробства в контексті раціонального використання й відтворення родючості ґрунтів (<i>О. І. Маклюк</i>)	357
РОЗДІЛ 6. ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ҐРУНТІВ І ВІДТВОРЕННЯ ЇХНЬОЇ РОДЮЧОСТІ	368
6.1. Досвід реалізації «європейської ґрунтової політики» (<i>В. В. Медведєв</i>)	368
6.2. Економічне стимулювання впровадження ґрунтоохоронних технологій у європейських країнах (<i>В. В. Медведєв</i>)	380
6.3. Економіко-правовий механізм регулювання відтворення родючості ґрунтів у Польщі (<i>А. В. Кучер, І. В. Казакова</i>)	385
6.4. Закордонний досвід еколого-економічної оцінки забруднених ґрунтів земельних ділянок (<i>В. Л. Самохвалова, О. В. Мандрика, А. І. Фатєєв</i>)	404
ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ	419

CONTENTS

FOREWORD	11
CHAPTER 1. FORMATION OF ECONOMIC MECHANISM OF RATIONAL USE AND SOIL FERTILITY RESTORATION IN AGRICULTURE	17
1.1. Soil resources of Ukraine: status, problems and their solutions priority areas (<i>S. A. Baliuk, A. V. Kucher, O. V. Anisimova</i>)	17
1.2. Formation of information support system of rational use of soil resources and soil fertility restoration (<i>S. A. Baliuk, V. B. Solovey, M. A. Zakharova, A. V. Kucher, S. R. Truskavecky</i>)	33
1.3. Current research directions of economic restoration of soil fertility in agriculture (<i>S. A. Baliuk, A. V. Kucher, L. Yu. Kucher, O. V. Anisimova</i>)	56
1.4. Conceptual bases of formation of economic mechanism for soil fertility reproduction (<i>A. V. Kucher</i>)	68
1.5. Potential sources of funding for the protection and improvement of soil fertility (<i>V. V. Medvedev</i>)	79
CHAPTER 2. REGULATORY AND METHODOLOGICAL SUPPORT OF SOIL CONSERVATION AND SOIL FERTILITY RESTORATION	84
2.1. Soils and their fertility within the legal framework of land market relations (<i>S. A. Baliuk, R. S. Truskavecky</i>)	84
2.2. Regulatory support of soil conservation and restoration of soil fertility, based on international experience (<i>S. A. Baliuk, V. L. Hapeyev</i>)	95
2.3. Regulatory support of economic mechanism of restoration of soil fertility (<i>A. V. Kucher, V. L. Hapeyev</i>)	108
2.4. Standardization and normative-methodical support of protection and rational use of soil (<i>M. E. Lazebna</i>)	118
CHAPTER 3. ORGANIZATIONAL-ECONOMIC AND ECOLOGICAL ASPECTS OF RATIONAL USE OF SOIL AND SOIL FERTILITY RESTORATION AT DIFFERENT LEVELS	126
3.1. Organization-economic aspects of mechanism for soil chernozems fertility reproduction (<i>S. M. Kramaryov, V. V. Isayencov, S. F. Artemenco, O. S. Kramaryov</i>)	126
3.2. Organizational-economic aspects of soil fertility	

reproduction in Polesie (<i>A. M. Moskalenko</i>)	147
3.3. Dynamics of soil acidity of Left-bank Polesie and Forest-steppe of Chernihiv region and effectiveness of liming in modern conditions (<i>Yu. M. Shpilka, M. P. Mukosij, A. M. Prikhodko, O. I. Protsenko, I. I. Shabanova</i>)	174
3.4. Changing the chernozem acidity Cherkasy region and an alternative method of reclamation (<i>Yu. I. Krivda, Yu. V. Melechko, A. N. Vasylenko, R. I. Prudkiy, O. V. Demydenko, M. I. Blaschuk, V. V. Prybluda</i>)	184
3.5. Ecological and economic measures increasing soil fertility, in field rotations of the Ukrainian Steppe (<i>V. F. Golubchenko, E. V. Kulidzhanov</i>)	199
3.6. Changes of the humus state of sod-podzolic sandy loam soil are depending on the protracted application of the different systems of basic till and fertilizer (<i>G. M. Kochik, A. O. Mel'nichuk, L. M. Yurchenko</i>)	206
3.7. Transformation of the humus state of typical chernozem in agrocenoses at different levels of anthropogenic load in terms of Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine (<i>O. V. Dotsenko, V. M. Nikonenko, L. M. Vinnichenko</i>)	216
3.8. Strategy of ecological and economical estimation of destroyed lands reclamation and some standards of their costs (<i>T. I. Galagan</i>)	225
CHAPTER 4. ECOLOGICAL AND ECONOMIC DAMAGES FROM LAND DEGRADATION: METHODOLOGY AND PRACTICE	235
4.1. Methodological bases for determining losses from deteriorating soil fertility (<i>M. M. Miroshnichenko, K. B. Hirzheva, A. O. Khristenko, Ie. V. Skryllyk, Yu. L. Tsapko, A. V. Kucher</i>)	235
4.2. Institutional preconditions determining losses from deteriorating soil fertility and management of rational use of soil resources (<i>M. M. Miroshnichenko</i>)	246
4.3. Economic valuation of environmental damage while growing crops for technologies with different saturation fertilizers (<i>I. V. Kazakova</i>)	257
4.4. The scientific-methodical fundamentals of the protected economical lost appraisal under the providing of land planning projects on agrolandscape basis (<i>M. M. Myrgorod</i>)	275

4.5. Economic and ecological efficiency of against soil-deflationary measures (<i>V. P. Kolyada, A. V. Kucher, I. V. Kazakova</i>)	283
4.6. Losses caused by soil contamination: ecological and economic assessment (<i>A. V. Kucher, I. V. Kazakova, L. Yu. Kucher</i>)	291
CHAPTER 5. ECOLOGIZATION OF AGRICULTURAL LAND USE AND EVALUATION OF ECONOMIC EFFICIENCY OF ORGANIC PRODUCTION	304
5.1. Alternative agriculture: main features, problems and prospects of development (<i>O. I. Gutorov, T. O. Stepanenko</i>)	304
5.2. Estimation of the economic efficiency of organic farming (<i>P. V. Pysarenko, T. O. Chayka</i>)	311
5.3. Biological approach to agriculture as a direction of efficiency increase of agricultural production (<i>O. V. Bukhalo</i>)	319
5.4. Ecological and economic aspects of soil sustainable use in the context of the biosphere paradigm of soil fertility (<i>P. V. Voloh, I. H. Uzbek, T. G. Galagan</i>)	335
5.5. Ecological and economic aspects of further use of drained land of humid zone (<i>S. S. Kolomiyets, O. V. Turaieva</i>)	347
5.6. The development of organic agriculture in the context of sustainable use and restoration of soil fertility (<i>O. I. Maklyuk</i>)	357
CHAPTER 6. FOREIGN EXPERIENCE OF RATIONAL USE OF SOIL USAGE AND SOIL FERTILITY REPRODUCTION	368
6.1. Experience of implementing «European soil policy» (<i>V. V. Medvedev</i>)	368
6.2. Economic encouraging the implementation of soil-conservation technologies in European countries (<i>V. V. Medvedev</i>)	380
6.3. Economic and legal mechanism for regulation of fertility restoration in Poland (<i>A. V. Kucher, I. V. Kazakova</i>)	385
6.4. Foreign experience of ecological and economic assessment of land contaminated soils (<i>V. L. Samokhvalova, A. V. Mandryka, A. I. Fateev</i>)	404
INFORMATION ABOUT AUTHORS	419

ПЕРЕДМОВА

Раціональне використання ґрунтових ресурсів і відтворення родючості ґрунтів – одна з найскладніших і найактуальніших теоретичних і прикладних проблем сучасної аграрної науки. Сучасна парадигма аграрної економіки знаходить своє відображення в системі методологічних орієнтирів, які віддзеркалюють закономірності сталого розвитку аграрного сектору в умовах глобалізації [1]. Актуальність і значущість проблеми відтворення родючості ґрунтів у сільськогосподарському виробництві зумовлюється гострою суперечністю між необхідністю забезпечувати сталий розвиток аграрного сектора економіки й інтенсивним розвитком ґрунтово-деградаційних процесів, що унеможливають раціональне використання й стале відтворення родючості ґрунтів.

Зміст раціонального використання ґрунтових ресурсів до тепер трактують здебільшого неоднозначно. Є підстави погодитись з тим, що раціональним використанням ґрунтових ресурсів є те, у процесі якого досягають науково обґрунтованого економічного ефекту суспільства й забезпечують поліпшення навколишнього природного середовища, в тому числі ґрунтів як одного з його основних компонентів. При цьому має дотримуватися така умова: орні землі слід використовувати відповідно до можливостей природного потенціалу ґрунтів, ураховуючи потреби охорони й підвищення їхньої родючості [2, с. 79].

Важливо зазначити, що за останні десятиліття погляди вчених і практиків щодо змісту родючості ґрунтів як міждисциплінарної категорії, а також щодо фундаментальних засад визначення її показників дещо змінилися, але, на жаль не зблизилися. Як показали дослідження, багато вузлових питань відтворення родючості ґрунтів з огляду на її надзвичайну багатогранність і складність як природного явища з багатьма формами прояву залишаються недостатньо розробленими й дискусійними. Необхідність дослідження проблеми

1. Шиян Д. В. Формування сучасної парадигми досліджень в аграрній економіці / Д. В. Шиян // Економіка АПК. – 2012. – № 1. – С. 7–12.

2. Класифікація сільськогосподарських земель як наукова передумова їх екологобезпечного використання. – 2-ге вид., доповн. / Д. С. Добряк, О. П. Канаш, Д. І. Бамбіндра, І. А. Розумний. – К. : Урожай, 2009. – 464 с.

раціонального використання ґрунтових ресурсів і відтворення родючості ґрунтів істотно посилюється потребами побудови дієвого організаційно-економічного механізму ґрунтового менеджменту у зв'язку з розвитком євроінтеграційних процесів і формуванням якісно нового внутрішнього й зовнішнього середовища діяльності аграрних підприємств, що передбачає створення передумов для збалансованого розвитку ґрунтового покриву й призупинення деградаційних процесів. Основною ідеєю ґрунтоохоронної політики в європейських країнах є попередження виникнення проблем і запровадження профілактичного принципу, адже ґрунт – обмежений ресурс, який зазнає негативного впливу в навколишньому середовищі. При цьому відновлення родючості деградованих ґрунтів коштує набагато дорожче, ніж профілактичні заходи з попередження їх деградації.

У сучасних умовах реформування аграрного сектора відтворення родючості ґрунтів набуло особливого значення, адже їх потенційна родючість за умов застосування науково обґрунтованих норм добрив і дотримання необхідної технології вирощування дає змогу значно підвищувати врожайність сільськогосподарських культур. Проте в останні роки відмічається тенденція до зниження показників родючості ґрунтів, зокрема через значне зменшення обсягу внесення органічних і мінеральних добрив, хімічних меліорантів. Це, в першу чергу, пояснюється зростанням цін на них, зниженням купівельної спроможності споживачів, відсутністю сприятливої кредитної політики. З огляду на це в рішенні Одинадцятих річних зборів Всеукраїнського конгресу вчених економістів-аграрників одним із завдань науково-дослідних установ і вищих навчальних закладів визначено розширення й поглиблення теоретичних і методологічних засад розвитку земельних відносин, зокрема в напрямі підвищення родючості ґрунтів сільськогосподарських угідь [3].

Аналіз проблем, пов'язаних з логічним завершенням земельної реформи, показав, що одним з першочергових завдань науки, в тому числі, звичайно, аграрної економічної науки є наукове забезпечення раціонального використання й охорони земель, збереження й відтворення родючості ґрунтів [4]. Сучасна наука, як свідчать численні публікації, активно вишукує шляхи підвищення своєї

3. Рішення Одинадцятих річних зборів Всеукраїнського конгресу вчених економістів-аграрників від 27 лютого 2009 року // Економіка АПК. – 2009. – № 3. – С. 109–111.

4. Лупенко Ю. О. Сучасна місія аграрної економічної науки / Ю. О. Лупенко // Економіка АПК. – 2012. – № 1. – С. 3–6.

ефективності в умовах, коли інтенсивно відбуваються процеси її диференціації, що вважають передумовою поглиблення досліджень. Разом з тим виникає потреба пошуку шляхів інтеграції наукового знання, що забезпечує отримання значного ефекту [5].

На сучасному етапі розвитку науки особливої актуальності набуває проблема загальнонаукової методології, коли поруч із процесами диференціації наукового знання за галузями важливою стає його інтеграція [6]. Інтегративні тенденції в розвитку науки відображають міждисциплінарні підходи й методи пізнання, що виникають на межі різних наукових дисциплін. Вивчення за їхньою допомогою об'єктів соціально-економічної природи дає змогу здобути нове знання. Міждисциплінарність призводить до зіткнення різних дисциплін: посилюються інтеграційні процеси, зростає взаємодія й взаємозбагачення методів. Особливо це актуально в кризових ситуаціях, коли міждисциплінарні зв'язки є умовою успішного вирішення низки проблем, до числа яких, напевно, можна віднести й порушену проблему раціонального використання ґрунтових ресурсів і відтворення родючості ґрунтів у сільському господарстві.

Відомо, що наукові й технологічні прориви здійснюються, як правило, на межі наук, у результаті комплексних досліджень об'єктів і пов'язаних з ними проблем. При цьому під міждисциплінарними розуміють комплексне вивчення єдиного предмета дослідження представниками різних наукових дисциплін. Міждисциплінарність розглядають як форму організації наукового знання, заснованого на певних зв'язках між науковими дисциплінами (галузями знань), методами й технологіями, що забезпечують розв'язання комплексних науково-технічних проблем. Міждисциплінарність характеризується властивостями інтегративності дисциплін, заснованими на перенесенні методів досліджень з однієї дисципліни в іншу. Міждисциплінарність вимагає синтезу здобутих у рамках різних наукових дисциплін результатів.

Термін «міждисциплінарність» вживають у різних значеннях, дуже близькими до цього поняття є «полідисциплінарність» і

5. Олійник Т. І. Економіка сільського господарства : наука та її сучасна парадигма / Т. І. Олійник, В. Й. Шиян, Д. В. Шиян // Економіка АПК. – 2013. – № 4. – С. 94–98.

6. Буданов В. Г. Эволюция дисциплинарного знания как процесс междисциплинарного согласования / В. Г. Буданов // Синергетическая парадигма. Человек и общество в условиях нестабильности / Сост. и отв. ред. О. Н. Астафьева. – М. : Прогресс-Традиция, 2003. – С. 331–340.

«трансдисциплінарність», які мають деякі відмінності в тлумаченні. Полідисциплінарність означає спільне вивчення певного складного об'єкта різними дисциплінами (наприклад, вивчення родючості ґрунтів ґрунтознавством, агрохімією, екологією, економікою, правом тощо). Тут лише окреслюється можливість діалогу між науками, де кожна наука має свій окремий предмет дослідження. Трансдисциплінарність передбачає вихід досліджень за дисциплінарні межі, при цьому відбувається перенесення дослідницьких схем з однієї галузі в іншу. Трансдисциплінарне дослідження є спільним дослідницьким проектом для кількох відмінних галузей наукових знань. Міждисциплінарна взаємодія передбачає комунікацію, в якій кожна дисципліна є водночас автономною і відкритою [7].

Запропонована колективна монографія є однією з перших спроб з позицій міждисциплінарного підходу виявити сучасні проблеми теорії та практики раціонального використання ґрунтових ресурсів і відтворення родючості ґрунтів, а також запропонувати можливі шляхи їх вирішення. У цій колективній монографії викладено як теоретико-методологічні, так і методичні й аналітико-прикладні аспекти раціонального використання ґрунтових ресурсів і відтворення родючості ґрунтів. При цьому дослідження зорієнтовано саме на вирішення цих питань у сільському господарстві. Що ж стосується ґрунтів земель несільськогосподарського призначення, то вони виходять за межі нашого предмету дослідження і їх доцільно розглядати як самостійні напрями наукового пошуку. Такий підхід, на наш погляд, є виправданим з огляду на обмежений обсяг цієї праці, а також на дискусійність і недостатню розробленість предмету нашого дослідження у вітчизняній науковій літературі. Такі монографічні розробки вкрай необхідні й дефіцитні*.

7. Князева Е. Н. Трансдисциплинарность синергетики : следствия для образования / Е. Н. Князева, С. П. Курдюмов // Синергетическая парадигма. Человек и общество в условиях нестабильности / Сост. и отв. ред. О. Н. Астафьева. – М. : Прогресс-Традиция, 2003. – С. 341–357.

* Серед невеликого переліку сучасних монографічних праць, присвячених проблемі раціонального використання й відтворення родючості ґрунтів як компонента біосфери й складника аграрного капіталу, що відзначаються глибиною й міждисциплінарністю дослідження, варто виділити такі роботи: 1. Корчинська О. А. Родючість ґрунтів : соціально-економічна та екологічна сутність : моногр. / О. А. Корчинська. – К. : ННЦ «ІАЕ», 2008. – 237 с. 2. Стратегія збалансованого використання, відтворення і управління ґрунтовими ресурсами України / за наук. ред. С. А. Балюка, В. В. Медведєва. – К. : Аграр. наука, 2012. – 240 с.

Коллективна монографія містить шість розділів. У першому розділі висвітлено питання формування економічного механізму відтворення родючості ґрунтів в аграрній сфері; у другому розділі висвітлено нормативно-правове та нормативно-методичне забезпечення збереження ґрунтів і відтворення їхньої родючості; третій розділ відображає організаційно-економічні й екологічні аспекти раціонального використання ґрунтових ресурсів і відтворення їхньої родючості на різних рівнях; четвертий розділ присвячено методології визначення еколого-економічних збитків від окремих видів деградації ґрунтів; у п'ятому розділі досліджено основні аспекти механізму екологізації аграрного землекористування та розвитку органічного виробництва й оцінки його економічної ефективності. Завершує монографію шостий розділ, у якому розглянуто зарубіжний досвід раціонального використання ґрунтових ресурсів і відтворення родючості ґрунтів.

Коллективна 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 книги є багатоманіття поглядів, які об'єднує в єдине ціле спільна ідея – обґрунтування напрямів раціонального використання ґрунтових ресурсів і відтворення родючості ґрунтів. Автори вміщених у колективній монографії матеріалів висловлюють власну думку, яка не завжди збігається з науковою позицією редакції. За зміст матеріалів відповідальність несуть автори.

Переконані, що саме спільні зусилля вчених з різних наукових дисциплін можуть знайти правильне пояснення тим непростим процесам у відтворенні родючості ґрунтів, до яких призводить господарська діяльність підприємств. Впевнені, що дальша творча співпраця між дослідниками різних наукових установ і навчальних закладів буде сприяти продукуванню перспективних концептуальних підходів до вирішення наукової проблеми раціонального використання ґрунтових ресурсів і відтворення родючості ґрунтів.

Ця колективна монографія, з огляду на глибинність і різнобічність проблеми раціонального використання ґрунтових ресурсів і відтворення родючості ґрунтів, не в змозі дати вичерпну відповідь на всі поставлені в ній питання, не кажучи вже про ті аспекти, які з певних міркувань не знайшли в цьому дослідженні відображення. Проте сподіваємося, що здійснені в колективній

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 раціонального використання ґрунтових ресурсів і відтворення родючості ґрунтів.

Висловлюємо щиро вдячність рецензентам колективної монографії: докторові економічних наук, професорові, академікові Української екологічної академії наук, деканові землевпорядного факультету, завідувачеві кафедри земельного кадастру Львівського національного аграрного університету М. Г. Ступеню; докторові економічних наук, професорові, член-кореспонденту Національної академії аграрних наук України, академікові Академії економічних наук України, завідувачеві кафедри виробничого менеджменту та агробізнесу Харківського національного аграрного університету ім. В. В. Докучаєва О. В. Ульянченку; докторові сільськогосподарських наук, професорові, головному науковому співробітнику лабораторії органічних добрив і гумусу ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського» О. Д. Вітанову за підтримку й доброзичливість; кандидатів сільськогосподарських наук, завідувачеві лабораторії системи удобрення польових культур ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського» О. В. Доценку за цінні поради щодо поглиблення наукового змісту дослідження, а також усім, хто сприяв оприлюдненню цієї роботи.

Будемо вдячні за відгуки, зауваження й побажання щодо дальшого розроблення проблеми раціонального використання ґрунтових ресурсів й удосконалення організаційно-економічного механізму відтворення родючості ґрунтів в аграрному секторі.

*Від колективу авторів,
з повагою та найкращими побажаннями!
Завідувач сектору економічних досліджень
ННЦ «Інститут ґрунтознавства та
агрохімії імені О. Н. Соколовського»,
кандидат педагогічних наук,
член-кореспондент Академії економічних наук
України, ініціатор, менеджер, організатор
цього видавничого проекту*

А. В. Кучер

ФОРМУВАННЯ ЕКОНОМІЧНОГО МЕХАНІЗМУ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ Й ВІДТВОРЕННЯ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ В АГРАРНІЙ СФЕРІ

1.1. Ґрунтові ресурси України: стан, проблеми й пріоритетні напрями їх вирішення

Одним з головних складників стабільного, високоефективного й конкурентоспроможного аграрного виробництва є раціональне використання ґрунтових ресурсів. Ґрунтовий покрив – це основний незамінний і важко відновлюваний компонент природного середовища. Він являє собою надзвичайно складне і мінливе середовище та виконує такі функції: продуктивну, соціально-духовну, екологічну – біоекологічну (джерело біорізноманітності), біоенергетичну, газово-атмосферну, гідрологічну тощо. Ґрунти регулюють якість поверхневих і підземних вод, склад атмосферного повітря, є середовищем перебування більшості живих організмів на поверхні суші, забезпечують сприятливе середовище для людини, є основним джерелом виробництва сільгосппродукції. Отже, найважливішою умовою збереження біосфери, підвищення продуктивності сільського господарства є постійна увага до охорони ґрунтів, реалізації системи заходів, що підвищують їх родючість.

Проблему охорони ґрунтів і раціонального використання ґрунтових ресурсів, боротьби з їх деградацією нині віднесено до глобальних, оскільки їх деградація відбувається в усьому світі. Більшість країн (США, Німеччина, Франція, Канада, Китай та ін.) дійшли до розуміння того, що охорону ґрунтів, боротьбу з деградацією можна ефективно здійснювати тільки на державному рівні (із залученням коштів землекористувачів).

Останніми роками прийнято ряд міжнародних рішень з охорони земель – рішення всесвітньої конференції з охорони навколишнього середовища (1992 р., Ріо-де-Жанейро), різні Конвенції, директиви й Стратегія охорони ґрунтів, ухвалена в ЄС, ґрунтові хартії тощо. Екологічна політика світового співтовариства базується на глобальній меті сталого розвитку. Основна ідея Стратегії охорони ґрунтів – запобігання виникнення проблем і запровадження

профілактичного принципу, адже ґрунт – обмежений ресурс, який зазнає негативного впливу в навколишньому середовищі.

У рішеннях Всесвітніх конференцій ООН з навколишнього середовища й розвитку (1992 р., Ріо-де-Жанейро; 2002 р., Йоганнесбург) відзначено, що охорона й раціональне використання ґрунтів повинні бути центральною ланкою державної політики, бо стан ґрунтів визначає їхню здатність виконувати продуктивні та екологічні функції, характер життєдіяльності людства й впливає на навколишнє середовище. Саме тому було засновано «Всесвітній день ґрунтів» (5 грудня, починаючи з 2006 р.), а також відповідний поштовий знак SOS to SOS – Save Our Soils to Sustain Our Society – «Збережемо наші ґрунти в ім'я сталості нашого суспільства». Генеральна Асамблея ООН оголосила 2015 р. міжнародним роком ґрунтів, виступаючи за стале управління цим важливим ресурсом.

В Україні створено досить розвинуте й розгалужене земельне законодавство, йде процес його гармонізації з європейським, проте використання земельних ресурсів, ґрунтів і до цього часу не повною мірою відповідає вимогам сталого землекористування, яке б забезпечувало потреби сучасників без шкоди для майбутніх поколінь. Екологічні важелі починають поступово впроваджувати в різні сектори економіки України, однак ще й досі господарське, адміністративне, фінансове й інші галузі законодавства не повною мірою ув'язані з екологічним і ґрунтозахисним [8].

Як відомо, Україна володіє значним ґрунтово-земельно-ресурсним потенціалом, серед якого майже дві третини припадає на чорноземні ґрунти. Ґрунтові ресурси – це стратегічний ресурс, запорука безпеки країни. Відповідно до Конституції України (стаття 14): «Земля є основним національним багатством, що перебуває під особливою охороною держави». Загальна площа земель в Україні становить 60 млн га, земель сільськогосподарського призначення – 43, площа орних земель – 32,4 млн га [9, 10]. Склад і структуру ґрунтового покриву наведено в табл. 1. Найбільше поширені ґрунти чорноземного типу, які займають площу близько

8. Балюк С. А. Стан ґрунтів України та шляхи підвищення їх родючості в умовах оптимізації земельних ресурсів України / С. А. Балюк, В. В. Медведєв, М. А. Захарова // Землеробство : міжвідомч. темат. наук. зб. – Вип. 85. – 2013. – С. 14–24.

9. Державний земельний Кадастр України станом на 01.01.2001 р. – К. : Держкомзем України, 2001. – С. 24–31.

10. Третяк А. М. Економіка землевпорядкування і землекористування / А. М. Третяк. – К. : ЦЗРУ, 2004. – 542 с.

25 млн га (65 % загальної площі) і характеризуються високим рівнем природної родючості. Це своєрідний український бренд, символ і предмет гордості країни [11, 12]. Крім чорноземних ґрунтів, значні площі займають ясно-сірі лісові, сірі лісові, темно-сірі опідзолені (Лісостеп), дерново-підзолисті, опідзолені, оглеєні (Полісся), темно-каштанові й каштанові солонцюваті (Сухий Степ). Різноманітність ґрунтів зумовлює необхідність диференціації систем землеробства, агротехнічних і меліоративних заходів.

1. Ґрунтові ресурси України

Ґрунт	Сільськогосподарські угіддя		Рілля		Рівень розораності, %
	тис. га	%	тис. га	%	
Чорноземи: опідзолені	3418,7	8,6	3131,5	10,1	91,6
типові	5779,6	14,5	5305,7	17,2	91,8
звичайні	10488,6	26,3	9261,4	30,0	88,3
південні	3639,9	9,1	3232,2	10,5	88,8
Лучно-чорноземні й чорноземно-лучні	2038,9	5,1	1223,3	4,0	60,0
Ясно-сірі лісові, сірі лісові, темно-сірі опідзолені	4333,4	10,9	3488,4	11,3	80,5
Дерново-підзолисті, опідзолені, оглеєні	3850,2	9,7	2853,0	9,2	74,1
Темно-каштанові, каштанові солонцюваті, лучно-каштанові солонцюваті, солонці каштанові	1382,9	3,5	1106,3	3,6	80,0
Буроземи (опідзолені, підзолисті, лучно-буроземно-підзолисті, глейові)	1110,0	2,8	487,3	1,6	43,9
Коричневі	48,5	0,1	12,7	0,0	26,2
Лучно-болотні й болотні	975,3	2,4	77,0	0,2	7,9
Алювіальні лучні й лучно-болотні	781,9	2,0	147,0	0,5	18,8
Торфові низинні	559,4	1,4	83,4	0,3	14,9
Дерново-піщані і зв'язно-піщані та піски	505,5	1,3	122,3	0,4	24,2
Інші	910,1	2,3	341,3	1,1	37,5
Усього	39822,9	100,0	30872,9	100,0	77,5

Джерело: [11, 12].

Відповідно до світових тенденцій розвитку агропромислового комплексу (АПК) у першій чверті ХХІ ст. та Концепції сталого розвитку, ухваленої конференцією ООН (Ріо-де-Жанейро, 1992 р.), перед АПК України стоїть завдання стабілізації та підвищення обсягу й ефективності виробництва сільськогосподарської продукції. За своїм земельно-ресурсним потенціалом Україна може розраховувати на одне з провідних місць у світі.

11. Визначення еколого-генетичного статусу та родючості ґрунтів України / М. І. Полупан, В. Б. Соловей, В. І. Кисіль, В. А. Величко. – К. : Колообіг, 2005. – 307 с.

12. Почвы Украины и повышение их плодородия / под ред. Н. И. Полупана. – К. : Урожай, 1988. – 296 с.

У 1986–1990 рр., коли в країні було досягнуто найвищого рівня ресурсного забезпечення (табл. 2), у сільському господарстві України застосовували 4,5 млн т поживних речовин і 278 млн т органічних добрив. При цьому на 1 га вносили 148 кг д. р. NPK і 8,7 т органічних добрив. Було досягнуто бездефіцитного балансу всіх поживних речовин, а для фосфору – навіть додатного. Хімічну меліорацію кислих ґрунтів проводили на площі 1,5 млн га, солонцевих ґрунтів – 305 тис. га на рік.

2. Динаміка застосування мінеральних й органічних добрив та обсягу хімічної меліорації земель

Вид робіт	1986–1990 рр.	1996–2000 рр.	2001–2005 рр.	2006–2010 рр.
Унесено добрив:				
мінеральних кг/га д. р.	148	16	24	40
органічних, млн т	278	52	19	21
Вапнування кислих ґрунтів, тис. га	1548	53	32	36
Гіпсування солонцевих ґрунтів, тис. га	305	6,0	3,6	4,0

Джерело: авторські розрахунки.

З 1991 р. негативні тенденції щодо змін ґрунтового покриву посилилися, оскільки майже повністю припинено фінансування державних, регіональних і місцевих програм. Перед поділом землі в Україні не було виділено окремим масивом малопродуктивні й ерозійно небезпечні землі. Їх було поділено на паї та частково передано у власність без обмежень їх використання. Скоротилося фінансування заходів з охорони ґрунтів і наукових досліджень. Для прикладу, у 2001–2007 рр. на охорону земель виділено 10–18 % коштів від плану, а на охорону ґрунтів від ерозії – від 2–3 до 20 %. Як наслідок, останніми роками припинено роботу над проектами протиерозійної організації території, не створено жодного зразка впорядкованого агроландшафту, не виконують роботи з реконструкції протиерозійних і гідротехнічних споруд, занедбано лісосмуги [13, 14].

З 1991 р. виробництво й застосування мінеральних та органічних добрив, обсяги хімічної меліорації скоротилися відповідно в 4–5 і більше, ніж у 10 разів. На 1 га ріллі вносили лише по 20–50 кг

13. Балюк С. А. Управлінню ґрунтово-земельними ресурсами – державну підтримку / С. А. Балюк, В. В. Медведєв, М. М. Мірошніченко // Вісник аграр. науки. – 2009. – № 4. – С. 10–12.

14. Наукові основи охорони та раціонального використання зрошуваних земель України / за ред. С. А. Балюка, М. І. Ромащенко, В. А. Сташука. – К. : Аграр. наука, 2009. – 624 с.

д. р. NPK і менше 1 т органічних добрив (19–21 млн т на рік). Обсяг хімічної меліорації становив відповідно 36 тис. га кислих і 4 тис. га солонцевих ґрунтів. Площі зрошуваних земель зменшилися з 2,6 до 2,1 млн га (фактично поливають 600–700 тис. га), осушених земель – з 3,3 до 1,5 млн га. Баланс поживних елементів останніми роками від’ємний і становить близько 130 кг/га на рік. Для прикладу, за даними 2008 р., винос поживних елементів зерновими культурами становив у середньому 211 кг/га NPK, а на окремих масивах – до 300–350 кг/га, а компенсація втрат коливається в межах від 30 до 50 % [15]. За період 1996–2010 рр. спостерігався від’ємний баланс усіх елементів живлення. Щодо балансу гумусу, то у 2001–2005 рр. втрати гумусу з ґрунту становили 70 кг/га, 2006–2010 рр. – 30 кг/га. Чим вища продуктивність землеробства, тим більше заорюють побічної продукції рослинництва, що знижує втрати гумусу в ґрунті [16].

За даними агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення, близько 8–10 млн га угідь належить до групи кислих, 2,5 млн га – солонцевих. При цьому понад 50 % земель характеризуються низьким і середнім умістом рухомих форм фосфору і 30 % – калію (табл. 3). Утрати гумусу становлять у середньому 0,5–0,7 т/га на рік.

3. Якісний стан родючості ґрунтів України

Природна зона	Втрати гумусу, т/га на рік	Фосфор (P ₂ O ₅)	Калій (K ₂ O)
Степ	0,55	60,0	17,5
Лісостеп	0,65	43,2	28,8
Полісся	0,75	52,3	75,3
Усього	0,65	53,4	30,0

Джерело: авторські розрахунки й дані Держґрунтохорони.

Сучасний стан ґрунтового покриву країни викликає серйозну стурбованість унаслідок широкого поширення деградаційних процесів. Характеристику видів деградації ґрунтів України та їх поширення, залежно від ступеню прояву наведено в табл. 4.

Найбільш характерними й поширеними типами деградації ґрунтів в Україні є дегуміфікація, зменшення вмісту рухомих поживних елементів (43 % загальної площі), переущільнення, знеструктурення (39), запливання й кіркоутворення (38), водна ерозія (17), підтоплення, заболочування (14), забруднення радіонуклідами (11),

15. Балюк С. А. Ґрунтові ресурси України : стан і заходи їх поліпшення / С. А. Балюк // Вісник аграр. науки. – 2010. – № 6. – С. 5–10.

16. Баланс гумусу і поживних речовин у ґрунтах України / А. С. Заришняк, С. А. Балюк, М. В. Лісовий, А. В. Комариста // Вісник аграр. науки. – 2012. – № 1. – С. 28–32.

вітрова ерозія (11), забруднення важкими металами, пестицидами та іншими токсикантами (8–10 %) тощо. До цього необхідно додати втрату земель сільськогосподарського призначення під час будівництва доріг, видобутку корисних копалин, захаращування земель промисловими й комунально-побутовими відходами. При цьому в ряді випадків з обігу вилучають цінні й особливо цінні сільськогосподарські угіддя. За розрахунками різних установ, площі деградованих і малопродуктивних земель у складі орних земель коливаються від 5–6 до 10–12 млн га [13, 17].

4. Поширення деградації ґрунтів в Україні

Види деградації ґрунтів	Поширення (% від загальної площі) відповідно ступеню			
	слабкий	середній	сильний	всього
Втрата гумусу й поживних речовин	12	30	1	43
Переуцільнення	10	28	1	39
Запсування і кіркоутворення	12	25	1	38
Водна ерозія	3	13	1	17
Підкислення	5	9	0	14
Заболочування	6	6	2	14
Забруднення радіонуклідами	5	6	0,1	11,1
Вітрова ерозія, втрата верхнього шару ґрунту	1	9	1	11
Забруднення пестицидами та іншими органічними речовинами	2	7	0,3	9,3
Забруднення важкими металами	0,5	7	0,5	8
Засолення, підлуження, осолонцювання	1	3	0,1	4,1
Водна ерозія, утворення ярів	0	1	2	3
Побічна дія водної ерозії (замулення водойм та ін.)	1	1	1	3
Зниження рівня денної поверхні	0,05	0,15	0,15	0,35
Деформація земної поверхні вітром	0,04	0,23	0,08	0,35
Аридизація ґрунтів	0,04	0,18	0	0,22

Джерело: [18].

Найбільш важливі причини, що зумовлюють сучасний стан ґрунтів:

– надзвичайно високий економічно та екологічно не обґрунтований рівень господарського (передусім сільськогосподарського) освоєння території;

– нерівномірність сільськогосподарського освоєння території,

17. Медведев В. В. Мониторинг почв Украины. Концепция. Предварительные результаты. Задачи / В. В. Медведев. – Х. : Антикава, 2002. – 428 с.

18. Медведев В. В. Наукові підходи до оцінювання якості ґрунтів регіонів (на прикладі України) / В. В. Медведев // Страны и регионы на пути к сбалансированному развитию : сб. науч. тр. – К., 2003. – С. 62–64.

внаслідок чого розораність земель в окремих регіонах досягла надмірних розмірів;

- інтенсивний розвиток деградаційних процесів, невизначеність значних площ деградованих земель;

- недостатність площ земель природно-заповідного, лісового та іншого природоохоронного, рекреаційного, оздоровчого й історико-культурного призначення;

- наявність значних площ земель, використання яких законодавчо обмежується (територія радіаційного забруднення внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС, санітарно-захисні й охоронні зони підприємств промисловості, транспорту, зв'язку, оборони);

- відсутність державних, регіональних і місцевих програм комплексного вирішення питань щодо використання та охорони земель;

- недостатнє нормативно-правове та нормативно-технічне забезпечення, що регулює використання й охорону земель (недостатній рівень правового захисту ґрунтів).

Деградація ґрунтів України зумовлена також недосконалою системою управління земельними ресурсами; низьким ресурсним забезпеченням (передусім низькими нормами застосування добрив); недооцінкою реальної загрози, яку являє собою деградація ґрунтів; стихійним формування нових типів землекористування, що базуються на дрібноконтурності й парцелізації земельних масивів; недостатньою площею земель природоохоронного фонду тощо.

Причин деградації ґрунтів багато, але головне – недостатній рівень державного управління земельними ресурсами, особливо у сфері охорони ґрунтів, раціонального їх використання, наслідком чого є відсутність повноцінної інформаційної системи про стан ґрунтів, ґрунтового покриву України.

Деградаційні процеси, поширені на ґрунтах України, спричиняють, за різними оцінками, зниження продуктивності основних сільськогосподарських культур від 10–12 до 40–60 %. Це зумовлює необхідність постійного контролю стану ґрунтів, що є основою для теорії і практики управління ґрунтом, його екологічними та продуктивними функціями.

Експертна оцінка економічних збитків (за даними за 2013 р.) від поширення деградації ґрунтів в Україні орієнтовно на площі 10 млн га показала (табл. 5), що загальний економічний збиток

(втрати доходу (виручки) від реалізації) через недобір урожаю становить 14 млрд грн, загальний обсяг втраченого прибутку через недобір урожаю (за умови фактичного рівня рентабельності у 2013 р.) дорівнює 1,4 млрд грн або 15,5 % від прибутку від реалізації продукції рослинництва аграрними підприємствами у 2013 р.

5. Розрахунок економічних збитків від поширення деградації ґрунтів в Україні (за даними за 2013 р.)

Показники	Ступінь деградації ґрунтів			Усього
	слабкий	середній	сильний	
Орієнтовна площа поширення деградації ґрунтів, млн га	2,8	7,0	0,2	10,0
<i>Втрати врожайності основних сільськогосподарських культур, ц/га</i>				
Зернові й зернобобові	4,0	8,0	20,0	7,1
Цукровий буряк	39,7	79,4	198,7	67,1
Соняшник	2,2	4,3	10,9	4,0
Ріпак	2,4	4,7	11,8	4,4
Картопля	16,0	31,9	79,9	27,2
Овочі	20,0	40,0	100,0	34,0
Плоди та ягоди	10,4	20,8	51,9	17,9
<i>Втрати доходу (виручки) від реалізації основних видів сільськогосподарської продукції через зниження врожайності, грн/га</i>				
Зернові й зернобобові	520	1040	2600	925
Цукровий буряк	1579	3159	7904	2669
Соняшник	650	1270	3220	1189
Ріпак	738	1446	3631	1342
Картопля	2977	5936	14869	5064
Овочі	4708	9416	23540	8004
Плоди та ягоди	3131	6262	15626	5381
Середньозважений економічний збиток (втрати доходу від реалізації) через недобір урожаю, грн/га	792	1576	3951	1396
Загальний економічний збиток (втрати доходу (виручки) від реалізації) через недобір урожаю, млн грн				13960
Загальний обсяг втраченого прибутку через недобір урожаю (за умови фактичного рівня рентабельності у 2013 р.), млн грн				1400
Частка втраченого прибутку в прибутку від реалізації продукції рослинництва аграрними підприємствами у 2013 р., %				15,5

Джерело: авторські розрахунки на основі офіційних даних Державної служби статистики України.

Розв'язання проблеми охорони, раціонального використання й відтворення родючості ґрунтів має здійснюватися за такими основними напрямками: законодавче й нормативно-правове забезпечення; нормативно-методичне забезпечення; інформаційне забезпечення; технологічне забезпечення; наукове та кадрове забезпечення; фінансове забезпечення; використання міжнародного досвіду ґрунтоохоронної діяльності.

Законодавче й нормативно-правове забезпечення. Стан законодавчого забезпечення питань охорони ґрунтів останніми роками поліпшився з уведенням у дію таких законодавчих актів: Земельного кодексу України, законів України «Про охорону земель», «Про державний контроль за використанням і охороною земель», «Про внесення змін і доповнень до деяких законодавчих актів України щодо збереження родючості ґрунтів», а також Указів Президента, постанов Кабміну та рішень Ради національної безпеки і оборони (РНБО). Відповідно до цих документів держава взяла на себе зобов'язання упорядкувати й регламентувати роботи з використання, контролю й охорони ґрунтів. Проте ці заходи слід вважати лише першим кроком. Найближчим часом необхідно розробити й ухвалити такі законодавчі акти [19]: Закон України «Про збереження ґрунтів та охорону їх родючості»; Закон про Національну (Державну) програму охорони ґрунтів і Загальнодержавну програму використання і охорони земель; Закон України «Про моніторинг ґрунтів», Закон або Постанова Кабінету Міністрів України «Про створення Державної служби охорони земель (ґрунтів)».

Вважаємо за доцільне створити в Україні єдину ґрунтово-земельну службу для об'єднання зусиль усіх наявних служб – агрохімічної, гідрогеолого-меліоративної, землевпорядної та ін. для посилення державного контролю за використанням й охороною земель, розв'язання ключових завдань з охорони й підвищення родючості ґрунтів на єдиній інформаційній основі й сприяння посиленню регулювальної ролі держави. Нині повноваження центральних органів виконавчої влади з охорони земель розподілено так: Мінагрополітики – агрохімічна паспортизація і моніторинг ґрунтів, упровадження рекомендацій з підвищення родючості ґрунтів; Мінприроди – контроль за дотриманням законодавства про охорону навколишнього природного середовища, у т. ч. земель, організація системи екологічного моніторингу; Держземагенство – питання використання й охорони земель, моніторинг земель.

Поки що жодне міністерство не несе відповідальності за деградацію ґрунтів через відсутність баз даних і державної інформаційної системи про ґрунти. Склалася парадоксальна ситуація, коли ґрунтово-деградаційні процеси, зокрема, найбільш поширений і руйнівний з них – ерозію, не контролює жодна служба. Це зумовлює

19. Медведєв В. В. Удосконалення законодавчої бази охорони ґрунтів / В. В. Медведєв // Екологічний вісник. – 2002. – № 1–2. – С. 18–19.

нагальну необхідність щодо створення єдиної ґрунтово-земельної служби на базі об'єднання всіх служб на єдиній інформаційній основі. Затвердження зазначених документів сприятиме реалізації державної політики, спрямованої на раціональне використання та охорону ґрунтів України, захист ґрунтів від виснаження, деградації та забруднення, сприятиме продовольчій, екологічній, енергетичній і соціальній безпеці нашої держави.

Для нормативно-методичного забезпечення раціонального використання й відтворення родючості ґрунтів створено понад 300 нормативних документів. Напрямами стандартизації є науково-методичне забезпечення обстеження й моніторингу ґрунтів, методики досліджень, деградації ґрунтів, агротехнології, сертифікація земель (ґрунтів) сільськогосподарського призначення.

Реалізації землеохоронного законодавства потребує залучення ряду нормативів, а саме [20]: оптимального співвідношення земельних угідь з урахуванням регіональної специфіки; якісного стану ґрунтів; ведення органічного землеробства; деградації земель і ґрунтів з метою точної діагностики стану ґрунтів для об'єктивного планування інвестицій на їхню охорону; гранично допустимого забруднення ґрунтів; екологічного нормування антропогенних навантажень на ґрунтовий покрив; стандартних зразків складу та властивостей ґрунтів. Усього необхідно розробити близько 30 нормативних документів у цій сфері. Частина з них увійшла до програми розробки нормативних документів на 2015 р. і наступні роки. У цьому напрямі потрібні скоординовані зусилля наукових установ, міністерств і відомств, залучення коштів бізнесу.

Технологічне забезпечення. Сучасне використання земельних ресурсів в Україні надмірно уніфіковане на досить великих площах. Такий підхід не враховує повною мірою строкатість ґрунтового покриву й кліматичні умови, що потребує перегляду та доопрацювання. Головне в технологічному забезпеченні – освоєння й адаптованість проектів землеустрою й інноваційних агротехнологій до ґрунтово-екологічних і соціально-економічних умов, вимог сільськогосподарських культур. Тільки за цих умов може бути реалізовано біокліматичний потенціал земель і рослин. В основу адаптації слід покласти ґрунтово-технологічне, ґрунтово-екологічне й інші види районування, які розроблено фахівцями за останні роки.

20. Земельний кодекс України. – Х. : Одісей, 2001. – 112 с.

З огляду на сучасний стан ґрунтового покриву й динаміку його змін запропоновано заходи з охорони ґрунтів з урахуванням державних і регіональних пріоритетів [21].

Виділено такі державні пріоритети.

Пріоритет № 1 – оптимізація вмісту в ґрунтах органічної речовини, досягнення бездефіцитного балансу гумусу в ґрунтах. Розрахунки свідчать, що для відтворення гумусу необхідно вносити 8–9 т/га сівозмінної площі гною, або в цілому в країні близько 250 млн т гною. Реальний вихід його нині становить 20–25 млн т.

Оптимізацію вмісту органіки в ґрунтах можна здійснювати за такими напрямками: збільшити надходження в ґрунт органічних сполук за рахунок оптимізації сівозмін, рослинних залишків, соломи, органо-мінеральних добрив, сидератів, сапропелей тощо; поліпшити умови гуміфікації рослинних залишків і добрив шляхом оптимізації обробітку ґрунту, регулювання глибини загорання.

Пріоритет № 2 – досягти бездефіцитного або позитивного балансу поживних макроелементів у землеробстві шляхом збільшення виробництва й застосування мінеральних добрив. Підготовлено і видано «Агрохімічне забезпечення землеробства України на період до 2020 року (концептуальні положення)» [22], де визначено пріоритетні напрями розвитку агрохімічного обслуговування землеробства та механізми їх реалізації. Розрахунок потреби в мінеральних добривах в Україні доводить необхідність виходу до 2015–2020 рр. на рівень унесення 3,6 млн т, що становить 130–150 кг/га NPK, у тому числі N – 70, P – 25–30 і K – 35 кг/га д. р.

Напрями оптимізації включають застосування сучасних технологій унесення мінеральних добрив: у допосівну культивуацію 20–30 кг/га NPK; у рядки під час посіву по 1–1,5 ц/га фізичної маси комплексних добрив; прикореневі й позакореневі підживлення. Необхідно підвищувати ефективність застосування добрив за рахунок точної ґрунтової та рослинної діагностики, способів внесення добрив, їх форм і асортименту, пріоритетності культур.

Пріоритет № 3 – охорона ґрунтів від ерозії, консервація земель. Розроблено і видано Концепцію охорони ґрунтів від ерозії [23]. До

21. Технологія відтворення родючості ґрунтів у сучасних умовах / за ред. С. М. Рижука, В. В. Медведева. – К.–Х., 2003. – 214 с.

22. Агрохімічне забезпечення землеробства України на період до 2020 року (концептуальні положення) / за ред. С. А. Балюка, А. С. Заришняка, М. В. Лісового. – Х. : Міськдрук, 2013. – 58 с.

23. Концепція охорони ґрунтів від ерозії в Україні. – Х. : Міськдрук, 2008. – 60 с.

пріоритетних слід також віднести проблему консервації земель, тобто виведення з оранки малопродуктивних і деградованих земель. Через властивості ґрунтів і їх здатність до оструктурування В. В. Медведєв обґрунтував необхідність вилучення малопродуктивних і деградованих ґрунтів з ріллі та їх консервацію на площі 5,90–6,77 млн га [24]. При цьому оптимізується співвідношення земельних угідь, зменшаться ерозійні втрати. З огляду на зазначене вище, пропонується прийняти Постанову Кабінету Міністрів України про консервацію деградованих та малопродуктивних земель, оскільки їхнє сільськогосподарське використання економічно нераціональне та екологічно небезпечне. Запропоновано також збільшити площі з мінімальним (до 12–13 млн га) і нульовим обробітком (до 5–6 млн га), що також сприятиме зменшенню проявів ерозії, поліпшенню фізичних властивостей ґрунтів, стійкості агроландшафтів [там само].

До державних пріоритетів необхідно додати регіональні пріоритети – розв’язання проблем кислотності ґрунтів (Полісся, Лісостеп), солонцюватості й засоленості (Степ). Розроблена й видана Концепція інноваційного розвитку «Хімічна меліорація ґрунтів» [25], яка ґрунтується на таких положеннях: точна діагностика ступеня кислотності й солонцюватості з використанням термодинамічних підходів і типології ґрунтів; ресурсо- й енергоощадні технології, використання місцевих меліорантів, еколого-токсикологічна їх оцінка; комплексне застосування меліорантів, добрив, біопрепаратів, засобів захисту рослин та ін.; підбір культур, адаптованих до кислого або лужного середовища. Уточнено площі земель, придатних для хімічної меліорації (всього близько 6,0 млн га), при цьому зменшуються витрати ресурсів на 30–50 % і підвищується продуктивність на 20–30 %. Для окультурення солонцевих ґрунтів (на площі – 400 тис. га) найефективнішою визнано меліоративну плантажну оранку, післядія якої простежується в дослідях більше 30–50 років, прирости врожайності на рівні 20–40 %.

На сільгоспугіддях поширилися також техногенне забруднення (8–10 %), ущільнення (39 % орної площі), кіркоутворення (37–38 %). Ці дані потребують експериментальної перевірки.

24. Медведєв В. В. Физическая деградация черноземов. Диагностика. Причины. Следствия. Предупреждение / В. В. Медведєв. – Х. : Городская типография, 2013. – 324 с.

25. Хімічна меліорація ґрунтів (концепція інноваційного розвитку) / [С. А. Балюк, О. М. Дрозд, В. Я. Ладних та ін.] ; за ред. С. А. Балюка, Р. С. Трускавецького, Ю. Л. Цапка. – Х. : Міськдрук, 2012. – 129 с.

Виділені пріоритети включено до складу проекту Національної програми охорони ґрунтів України. На основі цього здійснено прогнозний розрахунок витрат на реалізацію пріоритетних заходів зі збереження й відтворення родючості ґрунтів у сільському господарстві на період до 2020 р. (табл. 6).

6. Прогнозний розрахунок витрат на реалізацію пріоритетних заходів зі збереження й відтворення родючості ґрунтів у сільському господарстві України, млн грн

Найменування заходу	Роки					
	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Застосування мінеральних добрив	34075,4	36119,9	38287,1	40584,3	43019,4	45600,6
Застосування органічних добрив	1890,3	2003,7	2123,9	2251,4	2386,5	2529,6
Вапнування кислих ґрунтів	413,3	438,1	464,4	492,2	521,8	553,1
Гіпсування солонцевих ґрунтів	88,8	94,1	99,8	105,8	112,1	118,8
Плантажування	10,6	11,2	11,9	12,6	13,4	14,2
Ремонт і відновлення протиерозійних споруд	17,5	18,6	19,7	20,8	22,1	23,4
Усього	36495,9	38685,6	41006,8	43467,1	46075,3	48839,7

Джерело: авторські розрахунки.

Згідно з прогнозними розрахунками, для реалізації запропонованих заходів зі збереження й відтворення родючості ґрунтів у 2015 р. потрібно 36,5 млрд грн, а у 2020 р. – 48,8 млрд грн. Фінансування цих заходів здійснюватиметься переважно сільськогосподарськими товаровиробниками, а саме: придбання мінеральних добрив – за кошти агротоваровиробників з можливою частковою компенсацією їхньої вартості (до 10 %) державою; вапнування й гіпсування ґрунтів потребує державної фінансової підтримки в розмірі до 20 % їх загальної вартості; плантажну оранку товаровиробники проводять за рахунок власних коштів; до 50 % витрат на ремонт і відновлення протиерозійних споруд слід компенсувати за рахунок коштів державного бюджету України.

Наукове і кадрове забезпечення раціонального використання й відтворення родючості ґрунтів полягає в збереженні наукового потенціалу, підвищенні його кваліфікації, впровадженні стажування спеціалістів в аналогічних службах інших держав. Нині все більш очевидним стає широке проникнення й використання ґрунтознавства в сумісні природничі й гуманітарні науки, інтеграція наукових дисциплін, їх фундаменталізація й посилення міждисциплінарності.

Фінансове забезпечення. Фінансування заходів з вирішення

проблеми раціонального використання й відтворення родючості ґрунтів пропонується здійснювати за рахунок коштів державного й місцевих бюджетів, інноваційно-інвестиційних фондів, зокрема міжнародних, суб'єктів господарювання та інших джерел, передбачених законодавством. Беручи до уваги обмеженість фінансових ресурсів у державі, під час визначення обсягу коштів на реалізацію запропонованих заходів і їх розподілу варто керуватися критерієм одержання максимального екологічного ефекту.

Загальний обсяг фінансування проекту Національної програми охорони ґрунтів України (без вартості мінеральних добрив) на 2016–2025 рр. – 16,3 млрд грн (середньорічний – 1,63 млрд грн), у тому числі за рахунок коштів: державного та місцевих бюджетів – 8,05 млрд грн (середньорічний – 805,0 млн грн); за рахунок землевласників і землекористувачів – 8,25 млрд грн (середньорічний – 824,6 млн грн). У результаті дослідження обґрунтовано потенційні джерела фінансування ґрунтоохоронних заходів за різними варіантами (табл. 7). Додатковими потенційними джерелами фінансування можуть бути: 1) штрафи за порушення землеохоронного законодавства й кошти, що надходять у порядку відшкодування втрат сільськогосподарського й лісгосподарського виробництва; 2) штрафи за недотримання нормативів оптимального співвідношення культур у сівозмінах і нормативів структури посівних площ, затверджених постановою КМУ; 3) кошти міжнародних валютних інвестицій Світового банку, Міжнародного валютного фонду, Європейського банку реконструкції та розвитку, інших міжнародних фінансових організацій, інші джерела, не заборонені чинним законодавством.

Прогнозний загальний економічний ефект (додатковий прибуток) за умови впровадження передбачуваних заходів (без урахування приросту врожаю від застосування мінеральних добрив) визначено (за цінами 2013 р.) у розмірі 11,4 млрд грн (середньорічний додатковий прибуток – 1139 млн грн, у тому числі: близько 569 млн грн у 2016 р., 759 млн грн – у 2017 р., 980 млн грн – у 2018 р., 1135 млн грн – 2019 р., 1325 млн грн – у 2020 р., у наступних роках очікується стабілізація додаткового прибутку на рівні 2020 р.). Прогнозний щорічний економічний ефект від підвищення врожайності сільськогосподарських культур на 40 %, що може бути досягнуто від раціонального застосування мінеральних добрив у сільськогосподарських підприємствах України, дорівнює 35,6 млрд

грн додаткового доходу. За досягнутого у 2013 р. рівня рентабельності виробництва продукції рослинництва (11,3 %) щорічний додатковий прибуток може становити 3624 млн грн. Однак чи не найважливішим є еколого-економічний ефект, що полягає в призупиненні основних видів ґрунтової деградації та досягненні простого відтворення родючості ґрунтів, попередженні (мінімізації) еколого-економічних збитків щороку на суму 28 млрд грн.

7. Потенційні джерела фінансування ґрунтоохоронних заходів, передбачених проектом Національної програми охорони ґрунтів України

№ з/п	Варіанти потенційних джерел фінансування	Показники			
		Орієнтовний обсяг щорічних додаткових надходжень коштів, млн грн	Середня щорічна потреба бюджетних коштів для виконання Програми, млн грн	Рівень можливого фінансування заходів Програми за рахунок бюджету, %	Питома вага коштів, що потрібно спрямувати для фінансування заходів Програми за рахунок бюджету, %
1	Зміна бази оподаткування ФСП з нормативної грошової оцінки за станом на 1 липня 1995 р. на оцінку з урахуванням коефіцієнта індексації	600,0	805,0	74,5	100,0
2	Введення збору на охорону ґрунтів у розмірі 0,5 % від нормативної грошової оцінки с.-г. угідь	2014,6	805,0	250,3	40,0
3	Збільшення ставки земельного податку до 1 % від нормативної грошової оцінки ріллі	1718,0	805,0	213,4	46,9
4	Одночасне запровадження варіантів № 1 і 3	2318,0	805,0	288,0	34,7
5	Одночасне запровадження варіантів № 1 і 2	2615,0	805,0	324,8	30,8
6	Одночасне запровадження варіантів № 2 і 3	4333,0	805,0	538,3	18,6

Джерело: авторські розрахунки.

Виконання основних завдань щодо раціонального використання й відтворення родючості ґрунтів передбачає поетапну розробку й

запровадження ґрунтозахисних заходів (2015–2025 рр.), здійснення великомасштабного обстеження ґрунтового покриву (2015–2020 рр.) з подальшим освоєнням результатів цього обстеження (2021–2025 рр.), що дасть змогу: призупинити основні види ґрунтової деградації та досягти простого відтворення родючості ґрунтів до 2020 р.; досягти розширеного відтворення родючості ґрунтів і забезпечити поступове досягнення сталого землекористування до 2025 р.

Важливим напрямом раціонального використання й відтворення родючості ґрунтів є більш повне використання найкращого й найсучаснішого міжнародного досвіду в цій галузі. Активізація міжнародної діяльності здійснюється для розробки та впровадження ефективної стратегії охорони ґрунтів. Варто враховувати, зокрема, європейський досвід ґрунтоохоронної діяльності, де ґрунтова політика базується на таких положеннях: ґрунтозахисні закони, що виконують на кожній земельній ділянці незалежно від її категорії і форм власності; моніторинг ґрунтів як просторово-часова система спостережень за їхніми властивостями; ґрунтозахисні технології, що обмежують інтенсивність механічного й хімічного навантаження на ґрунтовий покрив; суспільні та економічні стимули (субсидії) для заохочення впровадження ґрунтозахисних технологій [8].

Отже, однією з найважливіших умов збереження біосфери є здійснення системи заходів, що забезпечують раціональне використання й відтворення родючості ґрунтів. Ця система має бути спрямована на боротьбу з проявами деградації ґрунтів, серед яких найпоширенішими є дегуміфікація, збіднення на поживні елементи, водна й вітрова ерозія, погіршення фізичних властивостей, забруднення радіонуклідами, важкими металами й іншими токсикантами. Головною причиною поширення деградаційних процесів є послаблення державного управління земельними ресурсами, втрата державного контролю за використанням й охороною ґрунтів, відсутність відповідних служб та інформаційних систем. Основними напрямками розв'язання проблеми охорони ґрунтів мають бути законодавче, нормативно-правове, нормативно-методичне, інформаційне, технологічне, наукове, кадрове та фінансове забезпечення, використання міжнародного досвіду в цій галузі, створення Державної служби охорони земель (ґрунтів).

1.2. Формування системи інформаційного забезпечення раціонального використання ґрунтових ресурсів і відтворення родючості ґрунтів

Основою будь-якого управління є наявність інформаційних ресурсів, інформаційних систем. Останні десятиліття відзначені бурхливим розвитком інформаційних технологій, які багато в чому визначають прогрес науки й перспективи розвитку тієї чи іншої галузі, в т. ч. раціонального використання ґрунтів. Удосконалення на їх основі базових підходів традиційного інформаційного забезпечення містить великий інноваційний потенціал.

Нині в аграрній галузі загострилася необхідність оновлення підходів і наявних матеріалів інформаційного забезпечення. Нагальна необхідність зумовлена: інвентаризацією ґрунтово-земельних ресурсів, вимогами Державного земельного кадастру, виконанням землевпорядних робіт і проектів, формуванням ринку земель, бонітуванням і проведенням земельно-оцінювальних робіт, впровадженню адаптивно-ландшафтних систем землеробства і ринкових механізмів в агросфері. Детальна й точна інформація про стан ґрунтового покриву – основа державної земельної політики.

Наразі ми маємо у своєму розпорядженні такі джерела інформації про ґрунти, ґрунтовий покрив: матеріали великомасштабного ґрунтового обстеження; земельний кадастр; матеріали агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення; матеріали еколого-меліоративного моніторингу; дані наукових установ, ВНЗ; дані державної системи моніторингу земель та інші джерела. Нижче ми розглянемо й охарактеризуємо їх детальніше.

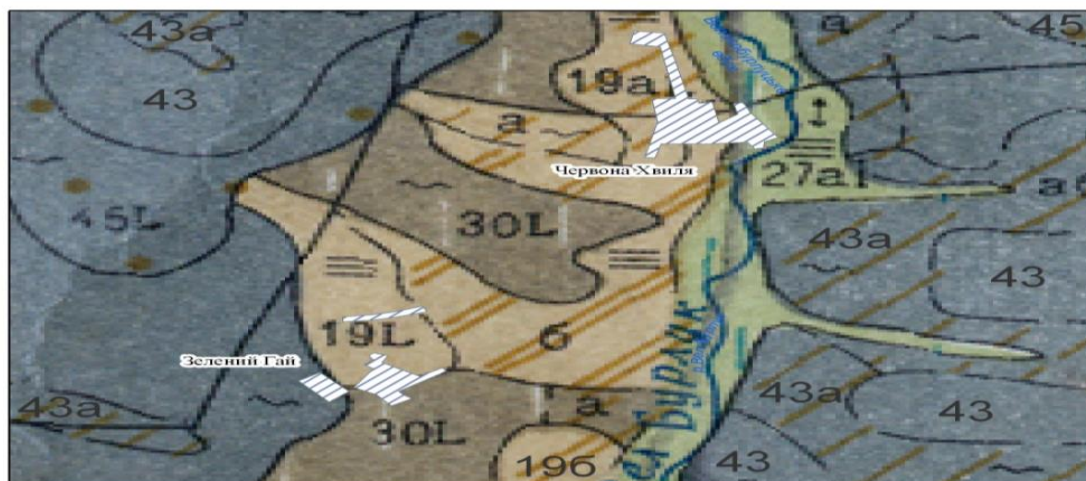
І. Матеріали великомасштабного ґрунтового обстеження (1957–1961 рр.). Розглянемо основне джерело інформації про ґрунти України найбільш детально. Обстеження виконано під науково-методичним керівництвом Українського науково-дослідного інституту ґрунтознавства і агрохімії імені О. Н. Соколовського, його результати в подальшому (через 25 років) були частково відкориговані Укрземпроект, однак через використання застарілого нормативно-методичного забезпечення це не забезпечило підвищення інформативності ґрунтових матеріалів [26]. На теперішній час ці

26. Великомасштабне дослідження ґрунтового покриву України – стратегічний захід ефективно збалансованого його використання / В. Ф. Петриченко, А. С. Заришняк, С. А. Балюк та ін. // Вісник аграр. науки. – 2013. – № 5. – С. 5–13.

матеріали застаріли, у багатьох випадках загублені, не відображають реального стану ґрунтового покриву й відповідають дійсності на 30–50 % (рис. 1). На ілюстрації наведено фрагмент карти ґрунтів Великобурлуцького району Харківської області за результатами обстежень 1957–1961 рр. і сучасних досліджень. Порівняння карт дозволяє виявити: невідповідність сучасного ґрунтового покриву виділенням під час великомасштабного ґрунтового обстеження контурам ґрунтів – інформація про еколого-генетичний статус ґрунтів відповідає дійсності в середньому на 50 %; суттєві антропогенні зміни ландшафтів у цілому. У той же час за матеріалами ґрунтового обстеження створені карти ґрунтів України різного масштабу, будується групування, типологія, районування, грошова оцінка, бонітування ґрунтів, виконують землевпорядні та землеоцінювальні роботи, виділяють особливо цінні землі, впроваджують агротехнології. Природно, необхідно всі ці матеріали оновити та осучаснити, що потребує проведення повторного великомасштабного ґрунтового обстеження.

Законодавче та нормативно-правове забезпечення проведення ґрунтових обстежень визначено низкою нормативно-правових актів: Земельний кодекс України, ст. 184; Закон України «Про землеустрій», ст. 36; Закон України «Про охорону земель», ст. 54; Указ Президента України «Про рішення Ради національної безпеки і оборони України», від 18.01.2008 р. «Про стан додержання вимог законодавства та заходи щодо підвищення ефективності державної політики у сфері регулювання земельних відносин, використання та охорони земель». Рішенням Ради національної безпеки і оборони України Про стан виконання Указу Президента України від 21 листопада 2005 року № 1643 «Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 29 червня 2005 року» передбачено фінансування і виконання робіт з «... оновлення планово-картографічного матеріалу, відновлення робіт із ґрунтових обстежень», Рішення введено в дію Указом Президента № 121/2008 від 14.02.2008 р. У цих нормативно-правових актах, зокрема в ст. 54 Закону України «Про охорону земель», визначено необхідність періодичного (кожні 20 років) здійснення суцільного дослідження ґрунтового покриву країни. Постановою Кабінету Міністрів України від № 661 «Про затвердження Положення про моніторинг земель» (із змінами) визначено обов'язкову участь у цих роботах Національної академії аграрних наук України.

а)



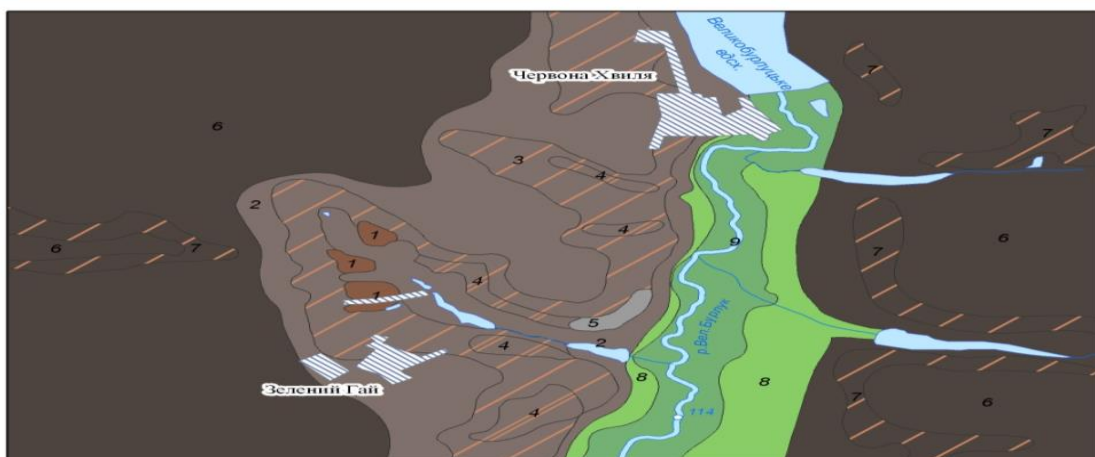
Масштаб 1 : 45 000

УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ

Грунти

	Чорноземні глибокі середньогумусні		Слабозмітні
	Чорноземні глибокі середньогумусні вилуговані		Середньозмітні
	Чорноземні реградвані		Важкосуглинкові
	Темно-сірі опідзолені ґрунти		Легкоглинисті
	Лучні глибоко-слабосолонщоваті ґрунти		

б)



Масштаб 1 : 45 000

УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ

	Зелений Гай	Населені пункти та їх назви		Темно-сірі лісові опідзолені
	Гідрографія			Чорноземні опідзолені
		Річки та струмки		Чорноземні опідзолені слабоексероморфні у комплексі з сродованими
		Річка Великий Бурлук		Чорноземні опідзолені середньоексероморфні у комплексі з сродованими
		Озера та ставки		Чорноземні опідзолені мочаристі
		Уріз річки, м		Чорноземні типові
				Чорноземні типові слабоексероморфні
				Лучно-чорноземні
				Лучні слабосолонщоваті

Рис. 1. Карта ґрунтів Великобурлуцького району Харківської області за результатами обстежень 1957–1961 рр. (а) та сучасних досліджень (б)

На виконання вищезазначених нормативно-правових актів підготовлено проект Концепції та Державної програми великомасштабного ґрунтового обстеження (передано до НААН). У них викладено принципово нові підходи до обстеження, засновані на сучасних методологічних підходах з використанням даних дистанційного зондування, аерофотозйомки, ГІС технологій, комп'ютерного картографування з урахуванням світових тенденцій, характерними рисами яких є конвергенція (зближення) підходів, методик, методів, класифікацій.

Розглядаються три варіанти обстежень:

1 – суцільне великомасштабне ґрунтове обстеження сільськогосподарських земель М 1:10000. Це оптимальний варіант, адже отримується повноцінна, просторово прив'язана інформація про реальний стан ґрунтового покриву;

2 – вибіркове великомасштабне ґрунтове обстеження за заявками (або територій, найбільш схильних до змін). Отримувана інформація носитиме не повний характер, хоча значно поліпшить рівень обізнаності про сучасний стан ґрунтового покриву, напрям антропогенної еволюції ґрунтів, ступінь розвитку деградаційних процесів;

3 – середньомасштабне ґрунтове обстеження (корегування) на рівні адміністративних областей (М 1:200000). Однак, за підвищення інформативності наявних матеріалів на 20–40 %, проведення такого обстеження не дозволить кардинально вирішити проблему достовірності інформації про якісний стан ґрунтового покриву, не надасть змогу розробити карти ґрунтів великого масштабу для землекористувачів і, відповідно, впровадити новітні досягнення агрономічної науки.

У проектах Концепції та Державної цільової програми передбачено два етапи проведення великомасштабного дослідження ґрунтового покриву України:

1 – підготовка нормативно-методичного забезпечення усіх робіт за Програмою у вигляді пакету документів (методика картографування ґрунтового покриву з використанням даних дистанційного зондування земної поверхні; номенклатурний список ґрунтів за їх морфологічною та кількісною за властивостями діагностикою; методика лабораторно-аналітичних досліджень ґрунтів; агрономічний нормативний блок та ін.);

2 – етап ґрунтового обстеження (до 5 років) – проведення

комплексу польових, аналітичних і камеральних робіт, необхідних для визначення структури ґрунтового покриву, встановлення параметрів основних властивостей ґрунтів, оцінювання стану агровиробничих якостей ґрунтів, розроблення карт ґрунтів різного масштабу та заходів раціонального використання земель.

Передбачається така організаційна структура проведення повторного великомасштабного ґрунтового обстеження:

Замовник робіт – Міністерство аграрної політики та продовольства України.

Загальне керівництво – Науково-технічна рада, яку буде створено при Мінагрополітики України та Держземагентстві України. Очолити раду повинні заступник Міністра аграрної політики та продовольства України та віце-президент Національної академії аграрних наук України.

Науково-методичне забезпечення – на рівні країни головний координатор – Національний науковий центр «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського» (ННЦ ІГА); на рівні областей – обласні адміністрації, інститути НААН, ВНЗ, обласні філії ДУ «Інститут охорони ґрунтів України».

Виконавці: ДУ «Інститут охорони ґрунтів України» (обласні філії) та ДП «Інститут землеустрою» (регіональні інститути), в регіонах поширення зрошуваних та осушених земель до складу ґрунтової партії долучають представника гідрогеолого-меліоративної служби Держводагенства України.

Повторне великомасштабне обстеження земель дозволить отримати такі результати:

– Сучасну достовірну інформацію про ґрунтові ресурси України, удосконалене зонування земель та природно-сільськогосподарське районування України, параметричні дані ґрунтових досліджень як основу формування та функціонування державної земельної політики, цивілізованих ринково-земельних відносин, розв'язання продовольчих, екологічних і соціальних проблем.

– Пакет сучасних картографічних матеріалів на електронних і паперових носіях, необхідних для вибору напрямів і перспектив еколого-економічного розвитку територій. Довідково-інформаційна система (банк даних) відповідно до вимог ГІС-технологій для вирішення проблем землекористування, землеробства, охорони ґрунтів. Картографічні дані для створення ерозійно безпечного землекористування на схилових територіях.

– Забезпечення сталого землеробства, оптимального співвідношення земельних угідь, раціонального використання земель, впровадження адаптивно-ландшафтних систем землеробства, ресурсоощадних агротехнологій, уточнення особливо цінних земель, визначення агровиробничої якості ґрунтів як основи організації ефективного землеробства та характеристики агроінвестиційної привабливості територій.

– Науково обґрунтовані рекомендації для кожного господарства (землекористувача), обґрунтування системи й технологій використання добрив і хімічних меліорантів, збільшення врожайності сільськогосподарських культур на 5–10 %, забезпечення продовольчої безпеки держави.

– Забезпечення землевпорядних, земельнооцінювальних і моніторингових робіт, розробки проектів землеустрою й екологічно обґрунтованих сівозмін, проведення консервації деградованих, малопродуктивних і техногенно забруднених земель, проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення.

– Удосконалену базу даних нормативно-правових і нормативно-методичних документів з питань раціонального використання й охорони земель, збереження та відтворення родючості ґрунтів.

Розрахункова (прогнозована) вартість великомасштабних досліджень ґрунтового покриття України становить 6 млрд грн або 143 грн/га: підготовчий етап – 0,5 млрд грн; безпосередньо на проведення ґрунтового обстеження – 5,5 млрд грн.

Потенційні джерела фінансування великомасштабного обстеження ґрунтового покриття України:

1. Зміна бази оподаткування фіксованого сільськогосподарського податку з нормативної грошової оцінки за станом на 1 липня 1995 р. на оцінку з урахуванням коефіцієнта індексації – орієнтовний обсяг щорічних додаткових надходжень коштів – 600,0 млн грн.

2. Введення збору на охорону ґрунтів у розмірі 0,5 % від нормативної грошової оцінки сільськогосподарських угідь – орієнтовний обсяг щорічних додаткових надходжень коштів – 2,0 млрд грн.

3. Збільшення ставки земельного податку до 1 % від нормативної грошової оцінки ріллі – орієнтовний обсяг щорічних додаткових надходжень коштів – 1,7 млрд грн.

Можливе одночасне запровадження двох з вищезазначених

варіантів. Передбачається також можливість використання коштів міжнародних валютних інвестицій Світового банку, Міжнародного валютного фонду, Європейського банку реконструкції та розвитку, інших міжнародних фінансових організацій; кошти приватних інвестиційних фондів, міжнародних грантів; кошти, що виділяють у рамках секторальної бюджетної підтримки Європейського Союзу, а також міжнародної технічної допомоги (ФАО); інші джерела, не заборонені чинним законодавством.

Проведення повторного великомасштабного дослідження на сучасному рівні неможливе без широкого застосування даних дистанційного зондування земної поверхні – за допомогою аерофотозйомки та космічних знімків. На рис. 2 продемонстровано можливості дистанційного зондування для уточнення контурів ґрунтів окремого господарства (наведено фрагмент архівної ґрунтової карти, фрагмент космічного зображення з нанесеною границею досліджуваного поля й ґрунтова карта, яку побудовано за результатами космічної зйомки КА SPOT, які надані лабораторією дистанційного зондування ґрунтового покриву ННЦ ПА, завідувач – канд. біол. наук С. Р. Трускавецький).

Синтезоване зображення даних багатоспектрального сканування – нової електронної ґрунтової карти дозволило уточнити контури та еколого-генетичний статус ґрунтів досліджуваного поля.

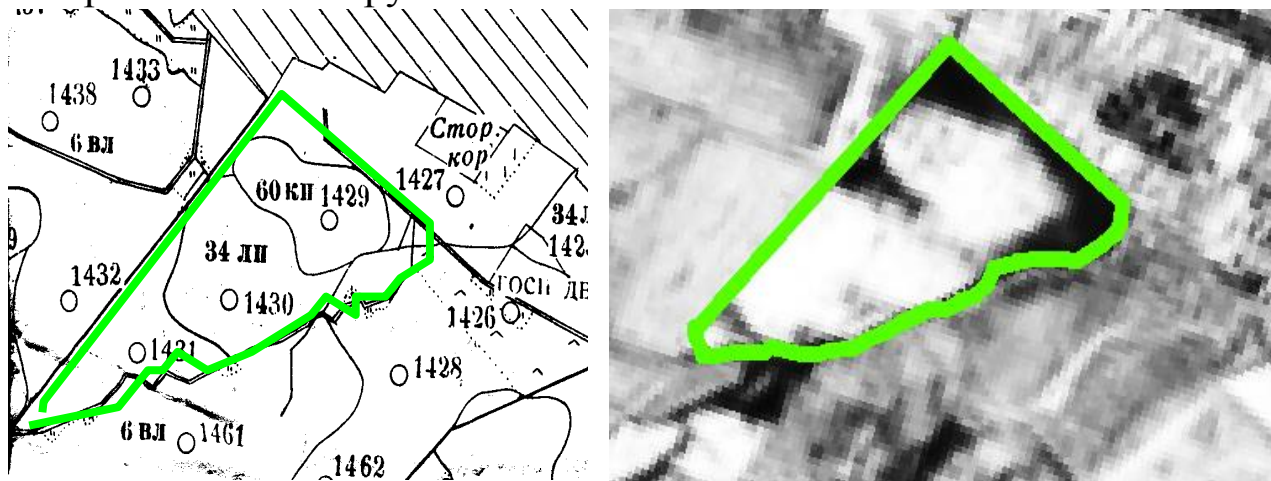
Наразі дистанційне зондування дозволяє визначити [27]:

- зміну структури ґрунтового покриву (змитість, дефльованість, засоленість, заболочування тощо);
- вміст гумусу;
- вміст фізичної глини;
- вміст загального заліза;
- вміст вологи в ґрунті;
- структурно-агрегатний склад; щільність будови;
- глибину залягання підґрунтових вод;
- глибину гумусового горизонту;
- різні шари та прошарки в профілі ґрунту.

У зв'язку із цим із загальної суми 6 млрд грн передбачаються відповідні витрати на отримання й обробку матеріалів аерофотозйомки та космічних знімків. Крім того, ця загальна сума

27. Рекомендації щодо використання методів дистанційного зондування в системі ґрунтоохоронного моніторингу / С. Р. Трускавецький, Т. Ю. Биндич, Л. П. Коляда, К. В. Вяткін та ін. – Х. : ННЦ «ПА», 2012. – 59 с.

включає витрати на оновлення лабораторно-аналітичного та приладного обладнання. Нові прилади та обладнання будуть після проведення обстежень використані для проведення моніторингу ґрунтів, агрохімічної паспортизації, тобто посилиться роль держави в контролі за якістю ґрунтів.



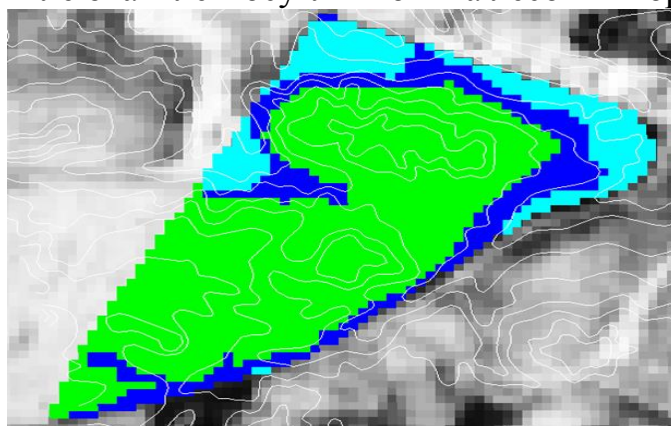
а)

б)

6 – Дерново-слабопідзолистий супіщаний на продуктах вивітрювання кристалічних порід;

34 – Дерново-середньопідзолисті глейові супіщані на карбонатних породах;

60 – Сірі опідзолені глеюваті легкосуглинкові на лесових породах.



в)

- Ясносірий слабозмитий глеюватий на суглинках;
- Темносірий опідзолений глеюватий суглинковий;
- Лучний глибокий намитий суглинковий.

Рис. 2. Уточнення карти ґрунтів досліджуваного поля за результатами космічної зйомки КА SPOT: а) архівна ґрунтова карта; б) фрагмент космічного зображення; в) синтезоване зображення даних багатоспектрального сканування, нової електронної ґрунтової карти та ізоліній рельєфу

Передбачається досягнення суттєвих позитивних соціальних наслідків під час здійснення великомасштабного обстеження

грунтового покриву України, зокрема – збереження наявних, а в деяких випадках і збільшення кількості робочих місць.

II. Державний земельний кадастр. У земельному кадастрі, згідно із Законом України «Про Державний земельний кадастр», у єдиній державній геоінформаційній системі відомостей про землі, обов'язково повинні міститися дані про їхню кількісну і якісну характеристику, їх оцінку й відображуватися дані, що характеризують землі за природними і набутими властивостями, впливають на їх продуктивність та економічну цінність, а також за ступенем техногенного забруднення ґрунтів. На теперішній час в основу оцінки якості ґрунтів покладено дані великомасштабного ґрунтового обстеження (1957–1961 рр., див. вище). Згідно з Порядком ведення Державного земельного кадастру, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України, оновлення інформації про якість земель має проводитися один раз у 5 років. На жаль, це положення Порядку ведення Державного земельного кадастру не виконувалось і наразі ми не маємо об'єктивної та всебічної оцінки якості ґрунтів як об'єкта земельного кадастру.

III. Агрохімічна паспортизація земель сільськогосподарського призначення. Агрохімічну паспортизацію земель сільськогосподарського призначення проводять з метою державного контролю за зміною показників родючості, забруднення ґрунтів токсичними речовинами і радіонуклідами внаслідок господарської діяльності, раціонального використання земель сільськогосподарського призначення та відтворення їх родючості. Суцільну агрохімічну паспортизацію на території України здійснюють відповідно до Законів України «Про охорону земель», «Про державний контроль за використанням та охороною земель», Указу Президента України від 02.12.95 р. № 1118 «Про суцільну агрохімічну паспортизацію земель сільськогосподарського призначення», наказів Міністерства аграрної політики України, Положення про моніторинг ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення (наказ від 26.02.2004 р., № 51) та Порядку ведення агрохімічного паспорта поля, земельної ділянки (наказ від 11.10.2011 р., № 536).

Проводять цю роботу ДУ «Інститут охорони ґрунтів України», Міністерство аграрної політики та продовольства України з науково-методичним супроводом наукових установ Національної академії аграрних наук України (НААН). У різні роки науковцями НААН

розроблені: Методика агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення (науково-методичне видання); Методика проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення (керівний нормативний документ); Концепція агрохімічного забезпечення землеробства України на період до 2015 року; Агрохімічне забезпечення землеробства України на період до 2020 року (концептуальні положення); низка нормативних документів у галузі ґрунтознавства, агрохімії та охорони ґрунтів, зокрема методи визначення складу і властивостей ґрунтів (національні стандарти України, національні стандарти, гармонізовані з міжнародними та європейськими, галузеві стандарти, міждержавні стандарти СНД та методики виконання вимірювань).

Агрохімічну паспортизацію орних земель здійснюють кожні 5 років. З 1965 р. проведено 9 турів агрохімічної паспортизації з видачею агрохімічного паспорта земельної ділянки (форму агрохімічного паспорта поля, земельної ділянки затверджено наказом Мінагрополітики України від 11.10.2011 р., № 536), до якого внесені відомості щодо рівнів забезпечення поживними речовинами ґрунтів і забруднення токсичними речовинами та радіонуклідами. За цей термін накопичено значний матеріал про динаміку родючості ґрунтів, їх забруднення, деградацію. Одержані матеріали узагальнено й видано у вигляді Національної Доповіді про стан родючості ґрунтів (2010 р.). Ми вважаємо, що це цінна й унікальна інформація, яку необхідно використовувати під час складання Державного земельного кадастру, в проектах землеустрою, в процесі регулювання земельних відносин під час передачі земель у власність, в оренду, при зміні власника або землекористувача, при земельно-оцінювальних роботах і прийнятті управлінських рішень для раціонального використання мінеральних, органічних добрив, проведення хімічної меліорації ґрунтів у господарствах всіх форм власності, збереження ґрунтів від забруднення й відтворення їх родючості.

Однак ведення суцільної агрохімічної паспортизації не позбавлене недоліків. До них слід віднести: відбір змішаних ґрунтових зразків у процесі маршрутної зйомки без прив'язки в системі географічних координат, недостатній набір контрольованих показників (контролю не підлягають ерозійні процеси, біологічні властивості, агрофізичні властивості) без ув'язки з гранулометричним складом, невідповідність площ за турами, недоврахування просторової неоднорідності, що

ускладнює використання цієї інформації для моніторингу ґрунтів. Першочергове завдання – не порушуючи спадкоємності, удосконалити методику агрохімічної паспортизації відповідно до нових земельних відносин і вимог земельно-кадастрових робіт, поступовий перехід на моніторингові дослідження за єдиними програмами й методиками, адаптованими до європейських вимог. Також ми вносимо пропозицію про проведення нового виду ґрунтових обстежень – ґрунтово-агрохімічного, тобто ґрунтови обстеження повинні проводитися спільно з агрохімічної паспортизацією.

IV. Інформація про меліоративний стан зрошуваних та осушуваних земель отримується під час проведення еколого-меліоративного моніторингу (ЕММ) зрошуваних та осушуваних земель. ЕММ здійснюють на виконання Закону України «Про меліорацію земель», Водного кодексу України та низки постанов Кабінету Міністрів України.

Згідно із цими документами, забезпечення функціонування системи ЕММ покладено на гідрогеолого-меліоративні експедиції і партії Держводагенства України. Служби Держводагентства України виконують ці роботи, починаючи з 1964 р. на підставі пакета нормативно-методичних документів, підготовлених науковими установами НААН та установами різних Міністерств і відомств (ВБН 33-5.5-01-97 Організація і ведення еколого-меліоративного моніторингу, Посібники до ВБН 33-5.5-01-97 з Методики проведення комплексу моніторингових робіт у системі Держводгоспу, Методики оцінки і прогнозу еколого-меліоративного стану меліорованих земель, Інформаційно-обчислювального забезпечення моніторингу меліорованих земель, Методів виконання аналізів і визначення показників еколого-меліоративного стану земель; національні стандарти України, національні стандарти, гармонізовані з міжнародними та європейськими, галузеві стандарти, міждержавні стандарти СНД і методики виконання вимірювань).

Ведення ЕММ також не позбавлене недоліків: контрольована площа всього приблизно 6 млн га, контролюють обмежений набір показників – якість води для зрошення, рівень підґрунтових вод, мінералізація підґрунтових вод, дренажний стік, засолення, солонцюватість. На підставі цих показників готують відомчу звітність про стан зрошуваних та осушених земель і проводять оцінку їх еколого-меліоративного стану. Ми вважаємо, що цей вид відомчого

моніторингу повинен входити в єдину систему державного моніторингу навколишнього природного середовища, доповнювати матеріали ґрунтово-агрохімічних обстежень, поєднуватися з матеріалами агрохімічної паспортизації.

V. Дані наукових установ, вищих навчальних закладів (польові дослідження, полігони, маршрутні дослідження, стаціонарні майданчики і стаціонарні режимні спостереження).

У ННЦ ПА створено унікальну базу даних реляційного типу «Властивості ґрунтів України» [28], яка охоплює спостереження за властивостями ґрунтів із 60-х рр. минулого століття й містить дані більше 2000 розрізів з повним набором показників (близько 250 показників складу та властивостей ґрунтів) з точною прив'язкою у системі географічних координат і з програмним забезпеченням. Методичні напрацювання дозволяють використовувати в аналітичних і картографічних роботах інформацію з бази даних у різних масштабах і створювати електронні карти ґрунтів трьох масштабів (зразки яких ілюстровано на рис. 3).

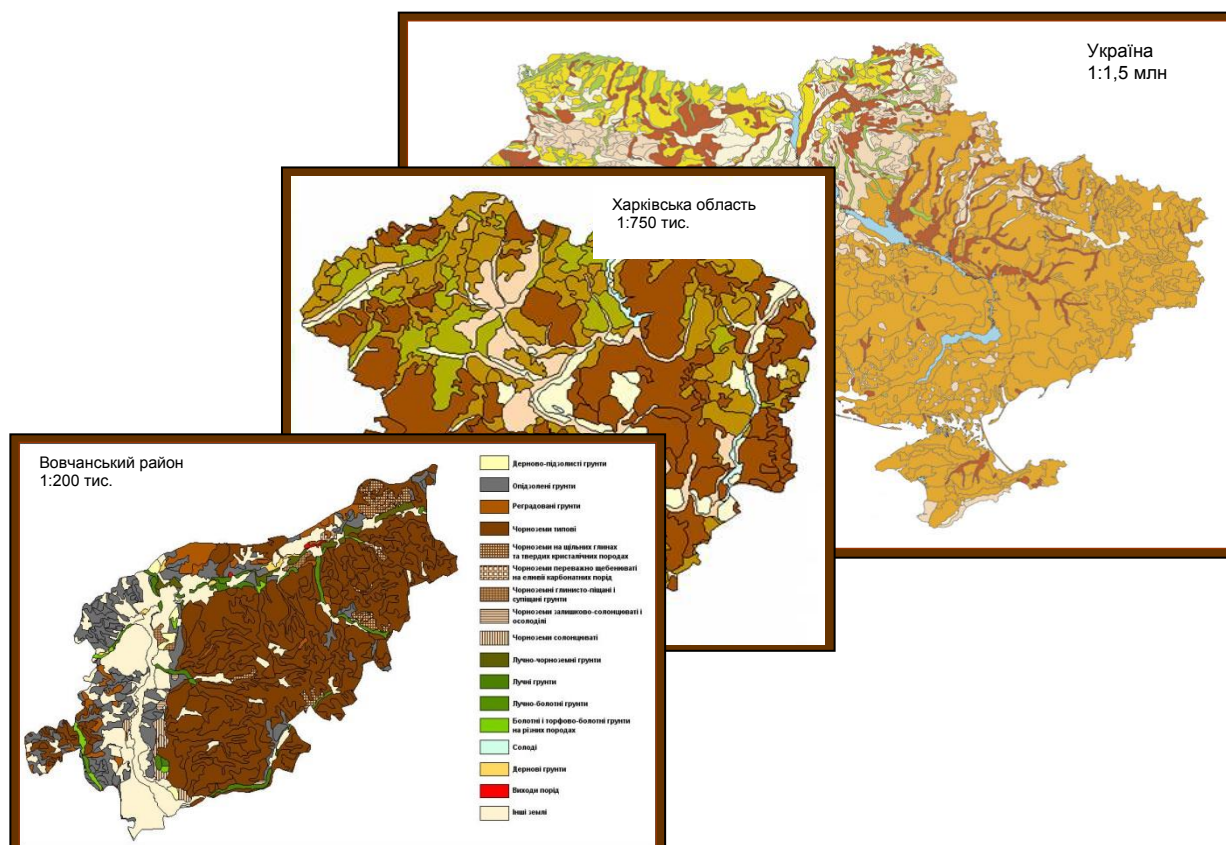


Рис. 3. Приклад картографічного використання інформації з бази даних у різних масштабах – Україна в цілому, область, район

28. База даних «Свойства почв Украины» (структура и порядок использования) / Т. Н. Лактионова, В. В. Медведев, К. В. Савченко и др. – 2-е изд. – Х. : ЦТ № 1, 2012. – 150 с.

База даних «Властивості ґрунтів України» стала основою для створення інформаційної системи, пов'язаної з міжнародною інформаційною системою [29]. Нині авторами розробки підготовлено спільний продукт – інформаційна система властивостей ґрунтів Росії, Білорусі та України.

Тривалі дослідження стану та змін властивостей ґрунтів України з контролем за значною кількістю ґрунтових показників дозволили науковцям підготувати та видати атласи – Національний атлас України й Атлас ґрунтів Європи (розділ Україна) [30].

У НААН ведуть спостереження в мережі тривалих польових дослідів. Складено їх реєстр, до якого занесено 97 дослідів, у т. ч. за такими напрямками досліджень: ефективність добрив – 32, обробка ґрунтів і сівозміни – 24, ґрунтоохоронні системи – 6, екологічне землеробство – 24, комплексні агроекологічні системи – 11. Деякі дослідів, які увійшли до реєстру, унікальні за тривалістю (близько 100 років) і змістом, частина дослідів входить у європейську систему дослідів EUROSOMNET.

Відповідно до постанови Президії НААН (2005 р.) розроблено та затверджено статус дослідів, форми паспорта та атестата ННЦ ІА [31]. У ННЦ ІА розроблена і передана науково-дослідним інститутам і вищим навчальним закладам комп'ютерну програму «Інформаційна система. Стаціонарні польові дослідів» [32], яка призначена для створення бази даних експериментальної інформації за весь період проведення дослідів, дозволяє накопичувати й оперативно обробляти отримувану інформацію з використанням сучасних статистичних методів і включає дві частини: Паспорт дослідів (загальна характеристика) та Експериментальна інформація за роки досліджень (детальна характеристика основних завдань, варіантів, тривалості, результатів дослідів та ґрунтово-кліматичних умов його проведення).

29. Soil data from Ukraine / T. Laktionova, V. Medvedev, O. Bigun, S. Nakis'ko, K. Savchenko, S. Sheyko // JRC Technical reports. European HYdropedological Data Inventory (EU-HYDI). Joint Research Centre. – Ispra, Italy, 2013. – P. 108–110.

30. Medvedev V. V. Soil and water Quality in the Ukraine / V. V. Medvedev, T. M. Laktionova // Atlas of Eastern and Southeastern Europe / 1.6-UA1, Ecology (Editor-in-chief: Peter Jordan), Wien, 2000.

31. Довгострокові стаціонарні польові дослідів України. Реєстр атестатів. – Х. : Друкарня № 13, 2006. – 119 с.

32. Заришняк А. С. Автоматизація в агрохімічних дослідженнях та аграрному виробництві / А. С. Заришняк, М. В. Лісовий // Агрохімія і ґрунтознавство. – 2014. – Спец. вип. – Кн. 1. Пленарні доповіді. – С. 55–61.

Вважаємо, що для удосконалення ведення спостережень у стаціонарних польових дослідках необхідно:

1. Провести інвентаризацію польових дослідів, адже спостерігається неконтрольований процес зменшення кількості дослідів. Слід виконати ранжування дослідів на два рівні: державний і регіональний з відповідним фінансуванням.

2. Виконати реконструкцію польових дослідів, оснащення їх лізиметричними станціями, стоковими майданчиками, закладку нових дослідів за узгодженими схемами з урахуванням різноманітності ґрунтів.

3. Створити й наповнити базу даних та інформаційну систему стосовно тривалих польових дослідів, які повинні відповідати міжнародним й європейським вимогам.

4. Запровадити періодичне видання бюлетеня з повною інформацією про результати проведення дослідів.

5. Переглянути склад науково-методичної комісії, яку згідно з наказом було створено при НААН, необхідно ввести туди представників Мінагрополітики України, чітко визначитися з напрямками роботи та їх реалізацією (для організації ведення дослідів).

VI. Моніторинг земель у Державній системі моніторингу навколишнього природного середовища. Проведення моніторингу земель визначено цілим рядом законодавчих і нормативно-правових актів: Земельним Кодексом України, гл. 33, ст. 191–192; Законами України «Про охорону навколишнього природного середовища», ст. 22, «Про державний контроль за використанням та охороною земель», ст. 5, 8, 9, «Про охорону земель», ст. 23, 54; Постановами Кабінету Міністрів України «Про затвердження Положення про моніторинг земель», № 661 від 20.08.1993 р., «Про затвердження Положення про державну систему моніторингу довкілля», № 391 від 30.03.1998 р., «Про затвердження Державної цільової екологічної програми проведення моніторингу навколишнього природного середовища», № 1376 від 5.12.2007 р. Зокрема, Постановою КМУ «Про затвердження Положення про державну систему моніторингу довкілля» (1998 р.) було визначено порядок проведення моніторингу та встановлено, що моніторинг довкілля здійснюють Міністерство охорони навколишнього природного середовища, Міністерство аграрної політики та продовольства, Міністерство охорони здоров'я, Міністерство з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту

населення від наслідків Чорнобильської катастрофи, Державний комітет по гідрометеорології, Державний комітет лісового господарства, Державний комітет по водному господарству, Державне агентство земельних ресурсів [33].

Однак виконання постанови не було належним чином організовано та профінансовано. Крім того, не було передбачено розроблення шляхів уніфікації методики проведення моніторингу й погодження правил ведення моніторингу, також не було передбачено вдосконалення мереж спостережень, підпорядкованих суб'єктам системи моніторингу, та створення єдиної державної системи спостережень (моніторингових площадок). У результаті всі суб'єкти системи моніторингу розробляють свої власні підходи, методи, програми та системи без урахування вимог до єдиних систем і європейських вимог, що унеможлиблює спільне функціонування складових цієї системи та взаємозв'язок з іншими інформаційними системами, готують кадри і проводять свої відомчі спостереження (відповідно до виділеного фінансування) [33]. Все це ускладнює створення єдиної державної системи моніторингу й не дає змоги в повному обсязі використовувати масиви наявної інформації, оцінювати й прогнозувати стан земельних ресурсів.

Фактично моніторинг земель проводять Мінагрополітики України (ДУ «Інститут охорони ґрунтів України» – агрохімічна паспортизація земель сільськогосподарського призначення) і Держводагенство України (гідрогеолого-меліоративні експедиції і партії – Інформація про меліоративний стан зрошуваних та осушуваних земель).

Окремі показники стану земельних ресурсів визначають інші міністерства та відомства, відповідальні за певну категорію земель:

Держлісагенство України – земель лісового фонду (зокрема в ґрунтах радіологічні визначення, визначення залишкової кількості пестицидів, агрохімікатів і важких металів);

МНС України – земель у зоні відчуження і відселеній частині зони безумовного (обов'язкового) відселення (зокрема просторове поширення й уміст радіонуклідів і забруднюючих речовин у ґрунтах);

Мінприроди України – на природоохоронних територіях (зокрема визначення у ґрунті забруднювальних речовин, у т. ч. радіонуклідів);

МОЗ України – у місцях проживання і відпочинку населення

33. Медведев В. В. Мониторинг почв Украины. Концепция. Итоги. Задачи. / В. В. Медведев. – Х. : КП «Городская типография», 2012. – 536 с.

(зокрема в ґрунтах вміст пестицидів, важких металів, бактеріологічні, вірусологічні визначення та ін.);

Держгідромет України – на пунктах державної системи гідрометеорологічних спостережень (зокрема в ґрунтах визначення залишкової кількості пестицидів і важких металів).

Всю отриману інформацію розміщено в Національній Доповіді про стан навколишнього природного середовища (розділ «Земельні ресурси»), однак вона практично не оновлюється.

Таким чином, через відсутність єдиної програми й методики робіт, несумісності методів визначення показників, недостатнього керівництва відомчої мережею і наявності цілого ряду інших недоліків, згаданих вище, дуже недосконалий моніторинг земель у країні необхідно замінити на державну мережу екологічного моніторингу з узгодженим, уніфікованим контролем всіх компонентів довкілля – ґрунтів, вод, повітря, ґрунтових вод, рослинності, надр і т. д. Відповідні пропозиції було направлено в НААН, Мінагрополітики України, Мінприроди України та РНБО.

25 квітня 2013 р. відбулося засідання Ради національної безпеки і оборони України, на якому було розглянуто питання, пов'язані з розробкою комплексу заходів з удосконалення проведення моніторингу навколишнього середовища та державного регулювання у сфері поводження з відходами. Пропозиції ННЦ ІГА, надані РНБО, були враховані під час прийняття рішення.

Рішення РНБО затверджено Указом Президента України №572/2013 від 18.10.2013 р. Його основні положення такі:

1. РНБО відзначає відсутність в Україні дієвої державної системи моніторингу довкілля.

2. РНБО визнає недостатньою роботу Міністерства екології та природних ресурсів України щодо організаційної інтеграції суб'єктів державної системи моніторингу довкілля, метеорологічного й метеорологічного забезпечення об'єднання її складових частин і компонентів.

3. Кабінету Міністрів України з метою вдосконалення державної системи моніторингу довкілля розробити й ужити заходи щодо підвищення ефективності функціонування системи моніторингу.

4. За участю Національної академії наук України, Національної академії аграрних наук України, Національної академії медичних наук України розробити та затвердити Концепцію реформування державної системи моніторингу довкілля. У зв'язку із цим внесено

відповідні пропозиції до доповнення Постанови Президії НААН.

Одночасно моніторинг земельних ресурсів в Україні, враховуючи вектор її розвитку, повинен бути наближений до європейських вимог і вимагає модернізації. Необхідний критичний перегляд більшості наявних положень, удосконалення методичних основ, розробка відповідної методики. Пропонується доручити розробку Концепції та Методики моніторингу земель науковим установам НААН (землі с.-г. призначення). Ці питання слід вирішувати паралельно з модернізацією програмного, математичного, картографічного, інструментального забезпечення.

Серед актуальних завдань найбільш важливими є [33]:

- перегляд, корекція і дегіталізація (оцифровка) ґрунтових картографічних матеріалів на основі міжнародної номенклатури FAO і WRB;

- гармонізація методичних підходів, програм, методик з європейськими підходами;

- розвиток прикладних основ інформаційного забезпечення стосовно завдань моніторингу земель (верифікація, експорт/імпорт даних, нормативи, система пошуку, комп'ютерне картографування) з метою створення доступної інформаційної системи «Земельні ресурси України» як частини загальної системи екологічного моніторингу;

- розвиток дистанційних засобів моніторингу земельних ресурсів – дистанційне зондування, аерофотозйомка та ін.;

- удосконалення наявних і створення нових приладів для спостережень.

У створенні удосконаленої системи моніторингу земельних ресурсів необхідно задіяти принципи, які діють у європейських країнах, а саме:

- бути незалежними від зовнішніх відомств;

- мати просту, складену з двох ланок, структуру організації моніторингу – регіональні лабораторії та інформаційно-аналітичний центр;

- проводити за єдиною програмою систему спостережень;

- мати в наявності нормативну оцінювальну базу;

- спостереження повинні проводитися на постійних площадках зі спеціальним статусом;

- мати фінансування з державного бюджету;

- створити систему інформування владних структур.

Кінцевим результатом моніторингу повинні бути картографо-аналітичні матеріали про сучасний стан земель, автоматизована інформаційна система, прогноз стану земель у часі й техніко-економічне обґрунтування першочергових і довгострокових прийомів охорони земель.

У перспективі об'єднання матеріалів ґрунтового обстеження з даними агрохімічної паспортизації та моніторингом дасть той самий зразковий світовий рівень інформації про ґрунти країни. На базі цих матеріалів найбільш реально й швидко можна створити повноцінну картографо-аналітичну інформаційну систему про сучасний стан ґрунтового покриву.

Для удосконалення проведення державного моніторингу земель необхідно прийняти цілу низку законодавчих і нормативно-правових актів: Закони України «Про збереження ґрунтів та охорону їх родючості», «Про Національну програму охорони родючості ґрунтів» і «Про Загальнодержавну програму використання і охорони земель», «Про моніторинг земель» та ін.

Необхідно доопрацювати й розглянути:

- Концепцію і програму проведення повторного великомасштабного обстеження ґрунтів України;
- Концепцію та методику проведення моніторингу земель;
- Концепцію реформування державної системи моніторингу довкілля;
- низку інших документів.

На теперішній час створено нормативно-методичне забезпечення ґрунтового обстеження й моніторингу земель. У технічному комітеті (ТК) 142 Ґрунтознавство розроблено 309 нормативних документів, у т. ч. – 132 національних стандарти України (ДСТУ), 160 національних стандартів, гармонізованих з міжнародними та європейськими (ДСТУ ISO, ДСТУ EN, ДСТУ CEN), 17 Стандартів організацій України (СОУ). Нормативні документи розроблено за напрямками – ґрунтове обстеження (4), агрохімічна паспортизація (8), моніторинг земель (2), методи визначення складу та властивостей ґрунтів (70 %), дистанційне зондування (2) [34].

З метою уніфікації метрологічного забезпечення суб'єктів державної системи моніторингу довкілля та для розвитку системи

34. Перелік основних нормативних документів в галузі ґрунтознавства, агрохімії та охорони ґрунтів. Чинний станом на 01.04. 2014 р. / Укл. : С. А. Балюк, М. Є. Лазебна. – Х., 2014. – 41 с.

інформаційного забезпечення стану та раціонального використання ґрунтових ресурсів України на базі ННЦ «ІА» створено Державну службу стандартних зразків складу та властивостей ґрунтів, підготовлено стандартні зразки підприємства, йде підготовка галузевих стандартних зразків, на черзі Державний стандартний зразок (для метрологічного контролю роботи аналітичних лабораторій). Найближчим часом для цього необхідно розробити й ввести в дію близько 20–30 нормативних документів з питань ґрунтового обстеження, моніторингу земель, агрохімічної паспортизації земель, у т. ч. технічні регламенти із цих питань. У виконанні цих робіт, які сприятимуть удосконаленню державної системи моніторингу довкілля в означений термін, ми розраховуємо на підтримку НААН, Мінагрополітики України та Мінприроди України.

У якості наукового забезпечення розвитку державної системи інформаційного забезпечення стану та раціонального використання ґрунтових ресурсів України науковими установами НААН, вищими навчальними закладами за останні роки розроблені:

- Удосконалена класифікація ґрунтів на новій параметричній основі з використанням кількісних діагностичних критеріїв;
- Визначник еколого-генетичного статусу ґрунтів;
- База даних «Властивості ґрунтів України»;
- Стратегія збалансованого використання, відтворення і управління ґрунтовими ресурсами України;
- Моніторинг ґрунтів України (концепція, підсумки, завдання);
- Науково-методичні рекомендації щодо адаптації системи моніторингу ґрунтів до європейських стандартів і параметрів;
- Методика агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення (2013 р.);
- Організація і ведення еколого-меліоративного моніторингу;
- Нормативно-методична документація з дистанційного зондування;
- Нормативно-методична база якості та охорони ґрунтів;
- Державна програма великомасштабного обстеження ґрунтів (проект).

Ці матеріали повинні лягти в основу нової методології інформаційного забезпечення стану ґрунтових ресурсів України.

Тематика наукових досліджень на 2011–2015 рр. також демонструє спрямованість науковців України на створення в країні

дієвої державної системи моніторингу земель і державної системи інформаційного забезпечення стану та раціонального використання ґрунтових ресурсів України. Зокрема, в ННЦ «ІА» у рамках виконання ПНД НААН 01 «Наукові основи раціонального використання, охорони і управління якістю ґрунтів для забезпечення сталої родючості» («Родючість, охорона і раціональне використання ґрунтів») ведуться фундаментальні та прикладні дослідження за цими напрямками. На 2014–2015 рр. у ННЦ «ІА» три завдання 2-го рівня спрямовані на підготовку методики великомасштабного ґрунтового обстеження – наземні методи («Розробити методику великомасштабного дослідження ґрунтового покриву для діагностування та оцінювання стану ґрунтів наземними методами»), дистанційні методи («Розробити методичні основи діагностування та оцінювання стану ґрунтів методами дистанційного зондування») та аерофотозйомка («Методичні засади обстеження ґрунтового покриву за допомогою аерофотозйомки та використання сучасної інструментальної бази»). У результаті спільних розробок науковців буде створено нормативно-методичне забезпечення формування єдиної системи моніторингу земель сільськогосподарського призначення та системи інформаційного забезпечення стану та раціонального використання ґрунтових ресурсів України з упровадженням новітніх геоінформаційних технологій і методик відповідно до стандартів Європейського Союзу, запровадженням єдиних підходів до формування інформаційних ресурсів про стан земель, забезпеченням створення та ведення єдиної електронної бази даних про стан природних та природно-антропогенних об'єктів, яка передбачатиме автоматизований обмін даними на основі уніфікованого програмно-методичного забезпечення; удосконаленням методики комплексної оцінки та прогнозування змін стану земель, у т. ч. із застосуванням геоінформаційних технологій, технологій дистанційного зондування Землі, геопросторового аналізу даних, тематичного картографування й прогнозування.

На підставі вищезазначеного необхідно найближчим часом розробити:

1. Методику великомасштабного ґрунтового обстеження.
2. Номенклатурний список ґрунтів України та їх діагностику.
3. Доопрацьовану нормативно-методичну базу (ДСТУ, технічні регламенти).
4. Концепцію та методику моніторингу земель.

5. Національну класифікацію ґрунтів України з урахуванням напрацювань класифікації ґрунтів ФАО–ЮНЕСКО і світової реферативної бази WRB.

6. Агрономічний регламент раціонального використання ґрунтового покриву.

Наукове й кадрове забезпечення розвитку державної системи інформаційного забезпечення стану та раціонального використання ґрунтових ресурсів України полягає в збереженні наукового потенціалу, підвищенні його кваліфікації, впровадженні стажування спеціалістів в аналогічних службах інших держав, підготовці ґрунтознавців для проведення ґрунтового обстеження. В Україні факультет агрохімії і ґрунтознавства зберігся тільки в Харківському національному аграрному університеті ім. В. В. Докучаєва, як напрям підготовки спеціалістів – у Харківському національному аграрному університеті ім. В. В. Докучаєва, Національному університеті біоресурсів і природокористування України та Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича.

Фахівці із цього напрямку працюють та підвищують кваліфікацію в таких установах:

- ДУ «Інститут охорони ґрунтів України» та обласні філії інституту (Мінагрополітики України);
- Інститути землеустрою (Держземагенство України);
- Наукові установи НААН;
- Кафедри ґрунтознавства та агрохімії в аграрних університетах;
- Аспірантура за спеціальністю агроґрунтознавство, агрофізика – ННЦ «ІГА», ННЦ «Інститут землеробства НААН».

У цілому в країні зусиллями вітчизняних фахівців накопичено значний обсяг інформації про ґрунтовий покрив – ґрунтово-аналітичні, ґрунтово-картографічні матеріали. Ці різнопланові матеріали включають також численні літературні дані, атласи, Національні доповіді, дисертації, матеріали ґрунтових обстежень, агрохімічної паспортизації, еколого-меліоративного моніторингу та цифрові картографічні матеріали. Водночас достовірна інформація, розміщена в них, розрізнена, уривчаста, наведені результати оцінки стану та властивостей ґрунтів одержані з використанням різних методик, часто не зіставні, що знижує можливість їх використання, більша частина ґрунтових даних застаріла, вони зберігаються на паперових носіях, у відомчих базах даних, які не можуть бути використані в сучасних високих технологіях для оцінки та прогнозу

змін стану ґрунтового покриву з метою управління ним.

Спільні дослідження на рівні міжнародних і регіональних організацій та установ сприяють обізнаності зацікавлених сторін про стан ґрунтів на глобальному, регіональному й локальному рівнях і досягненню цілей загальнопланетарного сталого управління ґрунтовими ресурсами. Вони потребують гармонізації методів і методик, запровадження уніфікованих засад до формування інформаційних ресурсів про стан земель з урахуванням національних особливостей. Нещодавно Україна увійшла до Глобального ґрунтового партнерства (ГП). Національний науковий центр «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського» першим з України був зареєстрований як партнер ГП. Метою партнерства є підтримка спільних зусиль з розвитку стійких моделей управління ґрунтовими ресурсами, що відповідають критеріям продовольчої безпеки і здатними протистояти негативним впливам глобальних змін клімату. ГП взаємодіє з науково-дослідними організаціями, забезпечуючи використання знань і досліджень для одержання конкретних результатів на місцях. Партнерство з науковим співтовариством дозволяє посилити синергетичний ефект, що виникає завдяки єдності цілей. У ГП саме якість інформації про ґрунти, можливість оперативного доступу до неї, повну інформованість суспільства та уряду розглядають як передумову розробки принципів сталого землекористування й управління екосистемами. Створення єдиного інформаційного ресурсу про ґрунти країни з урахуванням досвіду міжнародної співпраці сприятиме розробці своєчасних, адекватних і цілеспрямованих заходів з управління ґрунтовими ресурсами з метою захисту їх від деградації, збереженню їхньої продуктивності.

Отже, наразі назріла необхідність оновити матеріали стану ґрунтових ресурсів України з використанням комп'ютерного картографування, ГІС-технологій і створити національну інформаційну ґрунтово-географічну базу даних, створити єдиний інформаційний ресурс про ґрунти країни, тобто йдеться про формування державної системи інформаційного забезпечення стану та раціонального використання ґрунтових ресурсів України. Об'єднавши матеріали ґрунтового обстеження, агрохімічної паспортизації, еколого-меліоративного моніторингу, моніторингу земель за короткий термін можна створити унікальну інформаційно-аналітичну базу даних про ґрунти країни, відкриту для її розширення

й доповнення з урахуванням рівневого розподілу завдань.

Сучасний стан ґрунтового покриву країни викликає серйозну стурбованість унаслідок антропогенно зумовлених змін його стану та широкого поширення деградаційних процесів. У зв'язку із цим для визначення потенційної продуктивності ґрунтів, оцінки їхньої вартості, формування податкової політики, проведення моніторингу, впровадження агротехнологій, адаптованих до конкретних ґрунтово-екологічних умов, для формування сталого землекористування особливої актуальності набуває створення сучасної державної системи інформаційного забезпечення стану та раціонального використання ґрунтових ресурсів України.

Таким чином, джерела інформації про ґрунти, ґрунтовий покрив, які наявні на теперішній час (матеріали великомасштабного ґрунтового обстеження; земельний кадастр; матеріали агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення; матеріали еколого-меліоративного моніторингу; дані наукових установ, ВНЗ; дані державної системи моніторингу земель та інші) не дають змоги створити актуальну, повноцінну й достовірну інформаційну систему про сучасний стан ґрунтового покриву. Це пов'язано з тим, що одержувана інформація носить переважно відомчий характер, вона отримана різними методами, за неузгодженими програмами спостережень, більша частина ґрунтових даних застаріла, перебуває, як правило, в неструктурованих, несумісних з іншими інформаційними системами базах даних, переважно на паперових носіях, які проблематично й, часто, недоцільно використовувати в сучасних технологіях. Для виправлення ситуації запропоновано таке:

– провести великомасштабне обстеження ґрунтового покриву України, що дасть змогу одержати повноцінну, просторово прив'язану інформацію про реальний стан ґрунтового покриву. При цьому ґрунтове обстеження має бути поєднано з агрохімічної паспортизацією, еколого-меліоративним моніторингом і виконуватись за єдиними удосконаленими програмами й методиками, адаптованими до європейських вимог, тобто йдеться про проведення нового виду ґрунтових обстежень – ґрунтово-агрохімічного;

– створити державну мережу екологічного моніторингу з узгодженим, уніфікованим контролем всіх компонентів довкілля, максимально наближеним до європейських вимог.

Об'єднання матеріалів нового ґрунтово-агрохімічного обстеження з даними удосконаленого моніторингу дасть зразковий

світовий рівень інформації про ґрунти країни. На базі цих матеріалів можна створити повноцінну й унікальну державну систему інформаційного забезпечення стану та раціонального використання ґрунтових ресурсів України, яка дозволить отримувати достатню, достовірну, точну та оперативну інформацію про стан ґрунтів.

Аналіз чинного законодавчого, нормативно-правового, нормативно-методичного, наукового й кадрового забезпечення розвитку державної системи інформаційного забезпечення стану та раціонального використання ґрунтових ресурсів дозволив розробити пропозиції з його корегування й доопрацювання для створення єдиного, сучасного й ефективного інформаційного ресурсу про ґрунти країни, який відповідатиме світовому рівню.

Розвиток державної системи інформаційного забезпечення стану та раціонального використання ґрунтових ресурсів України сприятиме отриманню органами виконавчої влади й органами місцевого самоврядування, науковими установами та громадськістю сучасних, об'єктивних і достовірних даних про стан ґрунтових ресурсів країни й забезпечить узгодженість їх діяльності під час прийняття рішень щодо збереження, ефективного та раціонального використання ґрунтових ресурсів.

1.3. Сучасні напрями економічного дослідження відтворення родючості ґрунтів у сільському господарстві

Вирішення складних соціально-економічних завдань, пов'язаних із розбудовою аграрного сектора Української держави, значною мірою залежить від ефективності відтворювальних процесів в аграрних підприємствах. Одним зі складників аграрного ресурсного потенціалу є земельні ресурси, відтворення яких можна розглядати крізь призму відтворення родючості ґрунтів. Актуальність і значущість проблеми відтворення родючості ґрунтів у сільськогосподарському виробництві зумовлюється тим, що маємо гостру суперечність між необхідністю забезпечувати сталий розвиток аграрного сектора економіки та інтенсивним розвитком ґрунтово-деградаційних процесів, що унеможливають стале відтворення родючості ґрунтів. Головною причиною такої ситуації є домінування незбалансованої дефіцитної системи землеробства в Україні, через

що найродючіші у світі чорноземи перетворилися на ґрунти із середнім рівнем родючості й продовжують погіршуватися, а врожаї останніх років здебільшого є результатом вичерпування природної родючості й збіднення її потенційної частини [35, с. 7]. При цьому 79 % прибутку в сільському господарстві України одержують за рахунок природної родючості й лише 21 % є результатом запровадження технологій [36]. Разом із цим відбувається «екологічне проїдання» прибутку, оскільки збитки від зниження родючості ґрунтів близькі, а в окремі роки вищі за прибуток, що одержують аграрні підприємства України від реалізації продукції. Так, за розрахунками фахівців, у 2010 р. з 18,5 млн га ріллі, на якій вирощували основні групи культур, безповоротно втрачено: 2,38 млн т азоту, фосфору та калію на суму понад 23,0 млрд грн і 8,2 млн т гумусу на суму 16,3 млрд грн. Проте це вартість лише добрив, але не враховано витрати на їх перевезення, внесення, заробітну плату, амортизацію, пальне тощо [37]. Згідно з іншими даними, щорічні економічні втрати від недобору продукції через ерозію ґрунтів загалом в Україні оцінюють в 1,5 млрд дол. США, а разом зі здійсненими витратами – близько 2 млрд дол. США [38].

Учені довели необхідність розширення еколого-економічних досліджень і моніторингу об'єктів екологостабілізувального призначення та зростання продуктивності земель агросфери [39]. Економічні аспекти відтворення родючості ґрунтів досліджують у своїх працях В. А. Борисова, В. М. Будзяк, Д. С. Добряк, О. А. Корчинська, С. Г. Корчинська, А. М. Москаленко, Н. А. Солов'яненко, А. Я. Сохнич, В. М. Трегобчук, А. М. Третяк, М. М. Федоров, М. А. Хвесик, О. В. Ходаківська, І. О. Шилепницький

35. Стратегія збалансованого використання, відтворення і управління ґрунтовими ресурсами України / за наук. ред. С. А. Балюка, В. В. Медведєва. – К. : Аграр. наука, 2012. – 240 с.

36. Зось-Кіор М. В. Теоретичні аспекти удосконалення земельних відносин у сучасних умовах господарювання / М. В. Зось-Кіор // Економіка АПК. – 2013. – № 3. – С. 88–93.

37. Греков В. О. Особливості проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення [Електронний ресурс] / В. О. Греков, Л. В. Дацько. – Режим доступу : <http://www.ndipvt.org.ua/konf6/1/1.htm>.

38. Шарко І. О. Еколого-економічні проблеми сільськогосподарського землекористування [Електронний ресурс] / І. О. Шарко // Вісник ХНАУ. Сер. «Екон. науки». – 2012. – № 10. С. 132–136. – Режим доступу : http://archive.nbuv.gov.ua/portal/Chem_Biol/Vkhnu_ekon/2012_10/index.html.

39. Фурдичко О. І. Про пріоритетність еколого-економічних досліджень в аграрній науці й виробництві / О. І. Фурдичко, О. І. Дребот // Вісник аграр. науки. – 2012. – № 6. – С. 5–9.

та ін. Однак багато аспектів цієї багатогранної проблеми й досі не вирішено та потребують спеціального дослідження. Одним з таких аспектів є визначення з позицій системного підходу актуальних напрямів економічного дослідження проблеми відтворення родючості ґрунтів у сільському господарстві України.

Одним зі стратегічних імперативів розвитку аграрного сектора економіки України є екологічний, спрямований на відтворення, охорону та підвищення родючості ґрунту [40, с. 8]. Зважаючи на Концепцію збалансованого (сталого) розвитку агроєкосистем в Україні на період до 2025 року та Стратегію збалансованого використання, відтворення й управління ґрунтовими ресурсами України, у Національній парадигмі сталого розвитку України визначено, зокрема, такі напрями сталого розвитку: збереження, відтворення та раціональне використання біологічної різноманітності в агроландшафтах; формування зональних конкурентоспроможних ресурсо- та енергоощадних моделей ефективного ведення сільськогосподарського виробництва на засадах природоохоронної організації території, відтворення природно-ресурсного потенціалу; удосконалення структури посівних площ і сівозмін для повнішого використання біокліматичного потенціалу, поліпшення фітосанітарного стану ґрунту й агрофітоценозів, підтримання оптимального балансу органічної речовини та біологічного стану ґрунту; застосування ґрунтозахисних енергоощадних технологій обробітку ґрунту, що забезпечують оптимізацію його агрофізичних властивостей і підвищення протиерозійної стійкості, особливо в регіонах прояву ерозії [41, с. 30–31].

Попри те, що одним зі стратегічних пріоритетів розвитку аграрної сфери визначено досягнення щонайменше простого відтворення родючості ґрунтів, протягом останніх років в аграрному секторі економіки України відбувається звужене відтворення родючості ґрунтів, що виявляється, зокрема, в зменшенні вмісту гумусу й поживних речовин у ґрунті через недотримання оптимальних нормативів щодо структури посівних площ і недостатню кількість внесених органічних і мінеральних добрив.

40. Стратегія розвитку аграрного сектору економіки на період до 2020 року : проект [Електронний ресурс]. – Режим доступу : www.uaan.gov.ua/.../strateg_do_2020r.pdf.

41. Національна парадигма сталого розвитку України / за заг. ред. академіка НАН України, д. т. н., проф., засл. діяча науки і техніки України Б. Є. Патона. – К. : ДУ «Інститут економіки природокористування та сталого розвитку Національної академії наук України», 2012. – 72 с.

З економічної теорії добре відомо, що в основі саморозвитку будь-якої економічної системи лежать економічні суперечності, які наскрізь пронизують суспільне виробництво й діють на всіх його рівнях. За характером вони можуть бути об'єктивними (напр., суперечність між виробничими відносинами й продуктивними силами) та суб'єктивно-об'єктивними (напр., між безмежними потребами людей та обмеженими можливостями виробництва). З погляду процесу відтворення в аграрній сфері важливу роль у розвитку економічної системи відіграє суперечність суб'єктивно-об'єктивного характеру – боротьба людини з природою в процесі задоволення своїх потреб. Як відомо, на одну з ключових особливостей відтворення в сільському господарстві вказував ще К. Маркс. Він писав, що економічний процес відтворення, який би не був його специфічний суспільний характер, завжди переплітається в цій галузі з природним процесом відтворення. У контексті відтворення родючості ґрунтів на особливу увагу заслуговує суперечність між виробництвом та іншими сферами (розподілом, обміном і споживанням), оскільки, як свідчать результати аналізу наукових досліджень і господарської практики, нині в аграрному бізнесі України часто домінує споживацьке використання ґрунтових ресурсів (у багатьох випадках підприємства вирощують ґрунтовиснажливі експортно орієнтовані сільгоспкультури), здобутий капітал власники агробізнесових структур вилучають з виробничого процесу замість його реновації, підриваючи економічні передумови для розширеного відтворення родючості ґрунтів.

Опрацювання документальних і наукових джерел, здійснений теоретичний аналіз досліджуваної проблеми та результати вивчення практичного досвіду господарювання в аграрній сфері уможливили виявлення низки суперечностей, що гальмують розв'язання проблем відтворення родючості ґрунтів у сільськогосподарському виробництві України. Наявні суперечності стосовно досліджуваної проблеми умовно об'єднано в три групи:

1) *на концептуальному рівні:*

– між проголошенням ідеї охорони земель як загальнонаціонального багатства, забезпечення їх раціонального використання, відтворення й підвищення родючості ґрунтів і відсутністю конкретних організаційно-правових механізмів, спрямованих на її втілення;

– між об'єктивною потребою переходу суспільства до сталого

розвитку та відсутністю обґрунтованих механізмів реалізації стратегій для забезпечення сталої родючості ґрунтів як невід'ємного компонента біосфери;

– між сучасним усвідомленням діалектичної єдності екологічної, соціальної й економічної ефективності, необхідності їх формування у невіддільному взаємозв'язку та домінуючою в господарській діяльності моноспрямованою парадигмою формування економічно ефективних результатів агробізнесу без урахування екологічного й соціального аспектів;

– між досить високим рівнем розробленості загальної економічної теорії відтворення факторів виробництва й недостатнім методолого-теоретичним обґрунтуванням економічних засад відтворення родючості ґрунтів як невід'ємного складника відтворювальних процесів в аграрному секторі;

– між об'єктивною потребою ґрунтового аналізу прогресивних ідей зарубіжного досвіду відтворення родючості ґрунтів у сільськогосподарському виробництві та відсутністю його системного вивчення й узагальнення у вітчизняній економічній теорії та господарській практиці;

– між сучасними досягненнями європейської спільноти у сфері стимулювання впровадження ґрунтозахисних технологій у сільське господарство та пасивною позицією державних інститутів у формуванні й практичній реалізації нових підходів до фінансової підтримки запровадження вказаних технологій;

– між необхідністю доцільної екологізації аграрного виробництва з огляду на складну екологічну ситуацію у світі загалом, і в Україні зокрема, й відсутністю науково обґрунтованих програм і координації їх реалізації й переважаням традиційного підходу до відбору суб'єктами агробізнесу методів господарювання в аграрній сфері;

– між необхідністю ліквідації сформованих стереотипів, зміни поглядів на відтворення родючості ґрунтів як проблему власне товаровиробників і неадекватним відображенням цього питання в сучасному правовому й освітньому полі, недосконалістю традиційної екологічної підготовки фахівців;

– між об'єктивною необхідністю трансферу інновацій у сфері охорони, раціонального використання й відтворення родючості ґрунтів і недостатнім рівнем розробленості науково-методичних засад інноваційного провайдингу в цій сфері;

2) на науково-методичному рівні:

– між сучасними вимогами економічної теорії та господарської практики до рівня розробки теоретико-методологічних і науково-методичних засад оцінювання економічної ефективності ґрунтозахисних заходів, технологій і проектів та наявним рівнем розробленості цієї наукової проблеми;

– між необхідністю оцінювання конкурентоспроможності інноваційних наукових розробок у сфері охорони, раціонального використання й відтворення родючості ґрунтів і недостатнім рівнем опрацювання науково-методичних засад здійснення такої оцінки;

– між об'єктивною потребою суспільства в науково обґрунтованій методиці визначення збитків від погіршення родючості ґрунтів і недостатнім опрацюванням такої методики з урахуванням сучасних досягнень вітчизняної та зарубіжної економічної науки;

– між необхідністю єдиного науково-методичного підходу до формування уніфікованої методики визначення об'єктивної нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення та міждисциплінарною розрізненістю теоретичних засад і відсутністю цілісних концепцій грошової оцінки, побудованих на інноваційних засадах оцінювання якості ґрунтів;

– між необхідністю формування єдиних методичних підходів до визначення еколого-економічних збитків від погіршення родючості ґрунтів, нераціонального їх використання й забруднення та неоднозначністю наявних наукових розробок і їх понятійно-категоріального апарату;

3) на емпіричному рівні (на рівні господарської практики):

– між високим виробничим потенціалом наявних ґрунтових ресурсів і недостатнім рівнем використання цього потенціалу в аграрному секторі національної економіки;

– між об'єктивною необхідністю забезпечення екологічно збалансованого раціонального використання ґрунтових ресурсів і наявним виснажливим, часто хижацьким використанням ріллі в аграрних формуваннях;

– між потребою забезпечення розширеного відтворення родючості ґрунтів і недієвістю наявних і недостатньою розробленістю нових економічних механізмів здійснення відтворювальних процесів;

– між нагальною необхідністю розроблення дієвого організаційно-економічного механізму управління раціональним використанням і відтворенням родючості ґрунтів та недостатнім

рівнем наукового обґрунтування цього механізму з урахуванням розвитку сучасних інтеграційних процесів в аграрному секторі;

– між наявністю численних наукових розробок у сфері охорони, збереження й відтворення родючості ґрунтів і недостатнім практичним використанням сучасних інноваційних технологій відтворення родючості ґрунтів у вітчизняній практиці агрогосподарювання;

– між постійним зростанням вимог до рівня професійної компетентності й інноваційних якостей фахівців, які здійснюють організацію аграрного виробництва, і реальним станом їх готовності до використання ґрунтозахисних заходів, технологій і проектів у господарській практиці;

– між очікуваннями суспільства якісних змін у напрямі екологізації діяльності аграрних підприємств і недостатнім рівнем їх готовності до організації виробництва органічної сільськогосподарської продукції.

У зв'язку з теоретичною та практичною значущістю зазначених суперечностей і необхідністю їх вирішення можна сформулювати головну проблему економічного дослідження, яка полягає в розробленні й поглибленні теоретико-методологічних засад формування дієвого економічного механізму раціонального використання й відтворення родючості ґрунтів і розробленні науково-практичних рекомендацій щодо реалізації основних елементів цього механізму. На підставі опрацювання літератури та попереднього аналізу діяльності аграрних підприємств з'ясовано, що актуальні проблеми економічного забезпечення відтворення родючості ґрунтів можна віднести до таких двох основних груп:

а) проблеми, що стосуються побудови теоретичної моделі економічного забезпечення відтворення родючості ґрунтів у сільському господарстві;

б) проблеми, що стосуються практичної моделі економічного механізму відтворення родючості ґрунтів у сільськогосподарському виробництві.

До першої групи завдань щодо побудови теоретичної моделі економічного забезпечення відтворення родючості ґрунтів, на наш погляд, належить дослідження низки економічних проблем, які можна об'єднати в такі підгрупи:

– визначення сутності, структури та функцій економічного механізму відтворення родючості ґрунтів у сільському господарстві

України;

- аналіз та узагальнення зарубіжного досвіду відтворення родючості ґрунтів у сільськогосподарському виробництві;

- визначення критеріїв ефективності й результативності функціонування економічного механізму відтворення родючості ґрунтів у сільському господарстві;

- побудова теоретичної моделі економічного механізму відтворення родючості ґрунтів у сільському господарстві України;

- аналіз, систематизація й експертне оцінювання основних економічних проблем відтворення родючості ґрунтів на макро-, мезо- й мікрорівні.

Друга група завдань, яка стосується побудови практичної моделі економічного механізму відтворення родючості ґрунтів у сільськогосподарському виробництві, передбачає, на нашу думку, вирішення основних підзавдань:

- дослідження стану й тенденцій функціонування, а також ефективності й результативності сучасного економічного механізму відтворення родючості ґрунтів у сільському господарстві України;

- розроблення пропозицій щодо модернізації наявних інструментів економічного механізму відтворення родючості ґрунтів;

- обґрунтування рекомендацій щодо запровадження нових економічних регуляторів механізму відтворення родючості ґрунтів;

- визначення мети, умов, форм і методів державної фінансової підтримки відтворення родючості ґрунтів, а також критеріїв діагностики її ефективності;

- формування механізму здійснення контролю за мірою досягнення цілей державної фінансової підтримки відтворення родючості ґрунтів [42].

Одним з пріоритетних завдань аграрної науки України на 2016–2020 рр. визначено наукове обґрунтування збалансованого використання, відтворення й управління ґрунтовими ресурсами, що, безперечно, актуалізує й організаційно-економічні аспекти раціонального використання ґрунтових ресурсів, збереження й відтворення родючості ґрунтів, їхніх продуктивних та екологічних функцій. Варто зазначити, що сформовані напрями й завдання економічного дослідження відтворення родючості ґрунтів

42. Відтворення родючості ґрунтів : актуальні напрями економічного дослідження / С. А. Балюк, А. В. Кучер, О. В. Анісімова, Л. Ю. Кучер // Вісник аграр. науки. – 2013. – № 10. – С. 59–63.

відповідають Стратегічним пріоритетним напрямам інноваційної діяльності на 2011–2021 рр., а саме: технологічне оновлення та розвиток агропромислового комплексу (п. 4 ст. 4 Закону України «Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні») [43] і Середньостроковим пріоритетним напрямам інноваційної діяльності загальнодержавного рівня на 2012–2016 рр., а саме: розроблення та впровадження технологій адаптивного ґрунтоохоронного землеробства (п. 1 розділу «Технологічне оновлення та розвиток агропромислового комплексу» Постанови КМУ «Деякі питання визначення середньострокових пріоритетних напрямів інноваційної діяльності загальнодержавного рівня на 2012–2016 роки» [44] та пріоритетним завданням аграрної науки України на 2016–2020 рр. (зокрема такі пункти: наукове обґрунтування збалансованого використання, відтворення й управління ґрунтовими ресурсами; обґрунтування та розробка економічного механізму екологізації земель сільськогосподарського призначення; обґрунтування напрямів і засад (механізмів) підвищення ефективності використання земель, збереження й відтворення родючості ґрунтів та їх охорони.

З огляду на активізацію євроінтеграційних процесів під час формування перспективних напрямів економічного дослідження відтворення родючості ґрунтів слід ураховувати світові та європейські тенденції в цьому питанні. У цьому контексті як один зі стратегічних орієнтирів можна обрати основні напрями діяльності Глобального ґрунтового партнерства (ГГП), а саме:

1. Сприяння сталому управлінню ґрунтовими ресурсами для захисту ґрунту, його збереження та сталої продуктивності;

2. Заохочення інвестицій, технічної співпраці, сприяння в інформованості суспільства про ґрунтові питання;

3. Розвиток цільових (прикладних) ґрунтових досліджень і розробок з акцентом на виявленні прогалин і пріоритетів та синергії з пов'язаними виробничими, екологічними й соціальними заходами;

4. Підвищення кількості та якості даних про ґрунти й інформації: збір даних, аналіз, перевірка, звітність, моніторинг та інтеграція з

43. Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні [Електронний ресурс] : Закон України № 3715-VI від 08.09.2011 р. (зі змінами та доповненнями). – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/3715-17>.

44. Деякі питання визначення середньострокових пріоритетних напрямів інноваційної діяльності загальнодержавного рівня на 2012–2016 роки [Електронний ресурс] : Постанова КМУ № 294 від 12.03.2012 р. (зі змінами). – Режим доступу : <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/294-2012-п>.

іншими дисциплінами;

5. Гармонізація методів, способів вимірювань і показників для сталого управління й захисту ґрунтових ресурсів.

Отже, як бачимо, ГПП підтримує процеси з розвитку сталих моделей ґрунтового менеджменту, що ведуть до досягнення цілей сталого розвитку для ґрунтів. Це сприятиме екологічному благополуччю ґрунтів, наприклад, запобіганню ерозії та деградації ґрунтів, скороченню викидів парникових газів, сприяючи поглинанню вуглецю й сталому використанню агроресурсів для здоров'я ґрунту й управління екосистемами. Це буде також сприяти благополуччю людини й зростанню соціального капіталу шляхом поліпшення використання й управління земельними ресурсами.

Під час Другої сесії Пленарної асамблеї Глобального ґрунтового партнерства, що відбулася в Римі 22–24 липня 2014 р., було визначено необхідність оновлення Всесвітньої хартії ґрунтів і представлено її проект, у якому серед керівних принципів дій визначено такі: першочергове завдання для всіх сторін – забезпечення сталого використання ґрунтів й оздоровлення або відновлення ґрунтів, що зазнали деградації; раціональне управління ґрунтами вимагає, щоб діяльність на всіх рівнях – урядів і, в тих випадках, коли це в їхніх силах, інших органів державної влади, міжнародних організацій, індивідів, груп і корпорацій – ґрунтувалася на принципах сталого використання ґрунтів і сприяла побудові світу, в якому відсутня деградація ґрунтів у контексті сталого розвитку [45, с. 22].

Серед пріоритетних дій урядів вказано на необхідності концентрації зусиль зі створення соціально-економічних й інституційних умов, сприятливих для сталого використання ґрунтів, шляхом усунення (подолання) перешкод, що пов'язані з володінням землею, правами користування, доступом до фінансових послуг й освітніми програмами. Також визначено необхідність розробки національної інституційної системи контролю за здійсненням сталого використання ґрунтів і за загальним станом ґрунтових ресурсів [там само, с. 23]. Таким чином, сучасна парадигма Всесвітньої хартії ґрунтів знаходить своє відображення в системі методологічних орієнтирів, які віддзеркалюють принципи сталого використання

45. Доклад о работе Второй сессии Пленарной ассамблеи Глобального почвенного партнерства, 22–24 июля 2014 г. [Электронный ресурс]. – Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций. – Рим, 2014. – Режим доступа : www.fao.org/3/a-ml156r.pdf.

грунтових ресурсів в умовах глобалізації.

Наукове обґрунтування економічного забезпечення відтворення родючості ґрунтів має здійснюватися із застосуванням системного, синергетичного й міждисциплінарного підходів до вивчення економічних явищ. Використання цих підходів з урахуванням галузевої специфіки дозволить комплексно обґрунтувати економічний механізм відтворення родючості ґрунтів.

Родючість ґрунтів є важливим природним й економічним фактором сільськогосподарського виробництва, що впливає на врожайність культур, продуктивність праці, собівартість продукції, конкурентоспроможність аграрних підприємств та ефективність господарювання. У процесі виробництва рівень родючості змінюється, а тому його слід регулярно визначати, відстежувати в динаміці, оцінювати та забезпечувати збереження й відтворення. Одним з основних і, очевидно, безальтернативних шляхів вирішення проблем збереження й відтворення родючості ґрунтів нині є впровадження в агровиробництво ґрунтозахисних технологій, альтернативних систем землеробства з нормованим антропогенним навантаженням на ґрунтовий покрив.

У документі «Порядок денний на ХХІ століття», прийнятому ООН на Міжнародній конференції з навколишнього середовища і розвитку (Ріо-92), що відбулася в Ріо-де-Жанейро в 1992 р., було порушено в планетарному масштабі проблеми сталого розвитку в усіх сферах життя й діяльності людини із забезпеченням при цьому екологічної безпеки та соціального розвитку всіх верств населення. Одне з основних рішень щодо раціонального використання земельних ресурсів декларувало: «Наша мета – використовувати землю в такий спосіб, щоб отримувати від цього на стійкій основі найбільшу користь... соціальний і економічний розвиток необхідно пов'язати з охороною і поліпшенням навколишнього середовища».

Загальна сутність концепції сталого розвитку полягає в необхідності встановлення балансу між задоволенням сучасних потреб людства й захистом інтересів майбутніх поколінь, включаючи їх потребу в безпечному та здоровому довкіллі. Якщо розглядати проблему родючості ґрунтів крізь призму цієї концепції, то центральним елементом парадигми забезпечення сталої родючості має бути така концептуальна ідея: використання ґрунтів для задоволення сучасних потреб не повинно ставити під загрозу питання про здатність майбутніх поколінь задовольняти свої власні потреби.

Тобто, наприклад, зростання обсягу виробництва зерна до 80 млн т не повинно супроводжуватися виснаженням чи іншим погіршенням якості ґрунтів. Оскільки ґрунти є основним компонентом біосфери, то відтворення й підтримання їхньої родючості на оптимальному рівні є обов'язковою умовою не лише розвитку ґрунтового покриву, а й екологічної безпеки та стійкості навколишнього природного середовища й відтворення аграрно-ресурсного потенціалу [46].

Отже, економічною основою раціонального використання, охорони й управління якістю ґрунтів для забезпечення сталої родючості має бути механізм економічного стимулювання за раціональне використання ґрунтових ресурсів, їх охорону та збереження й відтворення родючості ґрунтів за одночасного посилення економічної та юридичної відповідальності за порушення законодавства у сфері охорони земель і ґрунтів. Для реалізації такого економічного механізму потрібно науково обґрунтувати й сформулювати на практиці належне інституційно-правове забезпечення.

Слід зазначити, що останнім часом дедалі більше завдань щодо охорони й раціонального використання ґрунтів виникають на стику різних наук, зокрема економічної та правової. Одним з інноваційних аспектів еволюції агроекономічної науки стало формування нового міждисциплінарного напрямку агроекономічних наукових досліджень – інституційного. Все більшої актуальності набувають економіко-організаційні (що включають нормативно-правові питання) аспекти проблеми посилення ролі економічних стимулів і санкцій у забезпеченні охорони ґрунтів і раціонального використання ґрунтового-ресурсного потенціалу та державного регулювання земельних відносин в аграрному секторі економіки.

Отже, актуальність проблеми економічного забезпечення відтворення родючості ґрунтів та аналіз його наукової розробленості дали змогу виявити низку суперечностей на концептуальному, науково-методичному й емпіричному рівнях. Ефективне забезпечення відтворення родючості ґрунтів можливе за умови подолання зазначених суперечностей на основі обґрунтування концептуальних засад формування дієвого економічного механізму раціонального використання й відтворення родючості ґрунтів,

46. Анісімова О. В. Економічні аспекти відтворення родючості ґрунтів для сталого розвитку / О. В. Анісімова, А. В. Кучер // Агрохімія і ґрунтознавство : міжвідомч. темат. наук. зб. – Спец. вип. Кн. 2. Ґрунтознавство і меліорація ґрунтів. – Х. : Смуґаста типографія, 2014. – С. 180–181.

розроблення науково-практичних рекомендацій щодо реалізації основних компонентів цього механізму. У результаті аналізу виділено низку актуальних напрямів економічного дослідження відтворення родючості ґрунтів, які можна об'єднати у дві групи: проблеми, що стосуються побудови теоретичної моделі економічного забезпечення відтворення родючості ґрунтів; проблеми, що стосуються практичної моделі економічного механізму відтворення родючості ґрунтів у сільськогосподарському виробництві. Розроблення шляхів вирішення зазначених економічних проблем на теоретичному й практичному рівнях може сприяти більш ефективному забезпеченню відтворення родючості ґрунтів у сільському господарстві.

1.4. Концептуальні положення формування економічного механізму відтворення родючості ґрунтів

Одним з пріоритетних напрямів новітньої державної аграрної політики має бути розв'язання економічних проблем раціонального використання, охорони, збереження та відтворення родючості ґрунтів, запобігання розвитку деградаційних процесів, що є важливими чинниками переходу на засади сталого розвитку, підвищення конкурентоспроможності аграрних підприємств і їхньої продукції в довгостроковому періоді, а також гарантування екологічної й продовольчої безпеки країни. Означені проблеми неможливо розв'язати без формування стійкого економічного інтересу в підприємств-виробників до впровадження ґрунтозахисних технологій і втілення інноваційно-інвестиційних ґрунтозахисних проектів. Проте аналіз свідчить про низьку результативність й ефективність наявного економічного механізму щодо розв'язання проблеми збереження й відтворення родючості ґрунтів і його неспроможність забезпечити сприятливі умови для екологізації агробізнесу. Основними вадами чинного економічного механізму збереження й відтворення родючості ґрунтів є те, що, по-перше, значна частина його економічних стимулів і санкцій не має конкретних інструментів практичної реалізації; по-друге, він неспроможний зацікавити суб'єктів господарювання в проведенні ґрунтозахисних заходів інвестиційно-інноваційного характеру; по-третє, основні положення цього механізму слабо корелюють з

іншими економічними підйомами господарської діяльності, зокрема, бюджетною підтримкою виробників аграрної продукції. Тому вкрай нагальною є проблема розбудови в Україні дієвого економічного механізму раціонального використання, збереження й відтворення родючості ґрунтів й удосконалення його інструментарію.

Економічні аспекти відтворення родючості ґрунтів досліджують у своїх працях В. А. Борисова, О. А. Корчинська, В. В. Медведєв, М. М. Федоров та ін. Однак спеціального дослідження потребує обґрунтування концептуальних положень удосконалення економічного механізму відтворення родючості ґрунтів у сільському господарстві України.

У ННЦ «ІА імені О. Н. Соколовського» розроблено «Стратегію збалансованого використання, відтворення і управління ґрунтовими ресурсами України», яка визначає принципово новий для країни тип сталого (ощадливого) землекористування, що забезпечить гармонійне співвідношення між антропогенним навантаженням і природним потенціалом ґрунту до відновлення та повноцінного продуктивного й екологічного функціонування [47, с. 10].

Економічною платформою стратегії збалансованого використання, відтворення й управління ґрунтовими ресурсами України має бути еколого-соціо-економічний підхід, що синтезує основні аспекти концепції сталого розвитку й концепції багатofункціональності сільського господарства. Згідно із цим підходом, по-перше, використання ґрунтів для задоволення сучасних потреб не має ставити під загрозу питання про здатність майбутніх поколінь задовольняти свої власні потреби; по-друге, необхідно враховувати можливості природного потенціалу ґрунту витримувати антропогенне навантаження й забезпечувати відтворення цього потенціалу та нормальне функціонування екосистеми; по-третє, екологічнобезпечне й ефективне використання ґрунтових ресурсів має забезпечувати підтримання екологічної рівноваги й збереження агроландшафтів і нормальні умови для життя й відтворення сільського населення. Реалізація цього підходу передбачає злиття воедино екологічних, соціальних та економічних складників розвитку аграрної сфери в інтересах людини, підприємства, держави й суспільства.

47. Стратегія збалансованого використання, відтворення і управління ґрунтовими ресурсами України / за наук. ред. С. А. Балюка, В. В. Медведєва. – К. : Аграр. наука, 2012. – 240 с.

Суспільні інтереси щодо раціонального використання ґрунтових ресурсів, на думку В. С. Дієсперова, можуть бути найкраще узгодженими з інтересами сільського населення, перспективами сільського розвитку. Велика надія покладається на проголошену адміністративно-територіальну реформу, за якою справжніми господарями територій мають стати місцеві громади. Для цього вони мають одержати відповідні земельні, матеріальні й фінансові ресурси. Необхідно передати повноваження в землевикористанні сільським радам і всіляко заохочувати ініціативу сільських громад [48].

Економічний механізм є засобом реалізації стратегічних цілей держави щодо збалансованого використання й відтворення родючості ґрунтів через організаційний і регулювальний вплив за допомогою економічних інструментів і важелів, які за певних умов можуть корегувати вплив ринкових регуляторів економічного розвитку та діяльність суб'єктів господарювання.

Основними компонентами економічного механізму збереження й відтворення родючості ґрунтів у сільському господарстві є: економічні стимули й санкції, ціновий, фінансово-кредитний, податковий, страховий субмеханізми й субмеханізм інвестиційного забезпечення. Безперечно, кожен зі складників цього економічного механізму заслуговує на самостійне вивчення та аналіз. Водночас навіть коротка характеристика кожної групи економічних регуляторів дозволяє виокремити «проблемні місця» державної політики у сфері управління ґрунтовими ресурсами України.

Системотвірними елементами вказаного механізму є економічні стимули та санкції. На жаль, негативним моментом є те, що регламентовані Земельним кодексом України заходи економічного стимулювання та адміністративної відповідальності щодо ефективного, екологічнобезпечного використання й охорони земельних ресурсів ще й досі не набули конкретної реалізації. Економічне стимулювання власників землі та землекористувачів до самостійного проведення заходів щодо раціонального використання та охорони ґрунтових ресурсів залишається групою економічних регуляторів, що повністю позбавлені в Україні практичного застосування. Це пояснюється як ресурсною обмеженістю державного й місцевих бюджетів, так і відсутністю документації, в якій мають бути обґрунтовані обсяги та конкретні механізми застосування засобів

48. Дієсперов В. С. Використання земельних ресурсів сільських територій / В. С. Дієсперов // Економіка АПК. – 2014. – № 11. – С. 48–56.

стимулювання, оскільки порядок економічного стимулювання заходів щодо використання та охорони земель і підвищення родючості ґрунтів, згідно із Законом України «Про охорону земель», має встановлювати Кабінет Міністрів України, але цей нормативний акт дотепер не затверджено, хоч його проект було розроблено у 2012 р. Крім того, є певні суперечності між чинними законодавчими актами. Наприклад, слід вказати на неузгодженість положень ст. 205 Земельного кодексу України й ст. 27 Закону України «Про охорону земель», які з певними відмінностями тлумачать склад і зміст заходів економічного стимулювання. Крім того, в Земельному кодексі України, як і в Законі України «Про охорону земель», немає жодного слова про економічні санкції, тобто про штрафи за погіршення якості земель і зниження родючості ґрунтів. Водночас згідно зі ст. 3 Закону України «Про державний контроль за використанням та охороною земель» поєднання заходів економічного стимулювання й відповідальності у сфері використання та охорони земель було визнано одним з основних принципів здійснення цього контролю поряд із такими принципами: забезпечення раціонального використання та охорони земель як основного національного багатства, що перебуває під особливою охороною держави; пріоритет вимог екологічної безпеки у використанні земельних ресурсів над економічними інтересами; повне відшкодування шкоди, заподіяної довкіллю внаслідок порушення земельного законодавства України.

Отже, потрібно розвивати й удосконалювати законодавчу базу шляхом застосування дієвих економічних регуляторів стимулювання суб'єктів господарювання разом із пошуком джерел фінансування юридично закріплених стимулів, оскільки, власне, інституціональні перетворення не забезпечать відтворення та раціональне використання ґрунтових ресурсів. Стрижнем еколого-економічної політики має бути стимулювання ґрунтоохоронної діяльності, яке повинно базуватися на вже сформованій законодавчій і методологічній базі, апробованій вітчизняною практикою, а також ураховувати досягнення провідних країн у розв'язанні подібних проблем. Тому основним напрямом удосконалення досліджуваного економічного механізму є модернізація чинних економічних регуляторів за одночасної розробки й упровадження в практику нових економічних інструментів.

У концептуальному плані вдосконалення економічного механізму збереження й відтворення родючості ґрунтів має базуватися на

певних положеннях, головними з яких є такі:

- вихідною економічною передумовою має бути гармонізація підприємницької мотивації з економічною зацікавленістю щодо впровадження ґрунтозахисних технологій і проектів, адже нинішня практика господарювання в сільському господарстві свідчить про те, що переважна більшість підприємств працюють за принципом «конкурентоспроможність в обмін на родючість ґрунтів». Тому розв'язання цієї дилеми способом гармонійного співвідношення вказаних мотивів є наріжним каменем у формуванні дієвого економічного механізму;

- стимулювання сільськогосподарських товаровиробників у сфері збереження й відтворення родючості ґрунтів і виробництва екологічно безпечної продукції слід здійснювати через раціональне поєднання адміністративних методів впливу (державна підтримка, збори за забруднення навколишнього середовища, зокрема й погіршення якості ґрунтів, штрафні санкції за порушення принципів екологорівноваженого землекористування, контроль за дотриманням стандартів якості й безпечності продукції) та ринкових механізмів регулювання (оподаткування, ціноутворення, стимулювання попиту на органічну продукцію, екологічне маркування й ін.);

- зважаючи на обмежені можливості фінансування за рахунок коштів державного та місцевих бюджетів, систему важелів економічного механізму раціонального використання, збереження та відтворення родючості ґрунтів потрібно збалансувати завдяки поєднанню таких інструментів, які, з одного боку, стимулюватимуть концентрацію земель у найкращих землевласників і землекористувачів, а з іншого – забезпечуватимуть надходження додаткових джерел фінансування ґрунтоохоронної діяльності за рахунок сплачених відшкодувань тими землевласниками, які спричиняють погіршення якісного та екологічного стану ґрунтів, що призводить до еколого-економічних і соціальних збитків;

- потрібно стимулювати розширене відтворення родючості ґрунту, оскільки саме це мотивує власника землі й землекористувача до вкладання додаткового капіталу в збереження й відтворення родючості ґрунту. Економічне стимулювання не має перевищувати розмірів штрафних санкцій у разі зміни агроекологічної оцінки ґрунтів у бік збільшення або зменшення. Одним з ключових критеріїв економічного стимулювання суб'єктів господарювання має бути відтворення й підвищення родючості ґрунтів відносно їх базового

рівня, тобто на момент одержання земель у власність або користування, зокрема й на умовах оренди;

- економічний механізм охорони й відтворення родючості ґрунтів повинен бути регулятором екологічної діяльності товаровиробників в аграрній сфері та передбачати посилення екологічної відповідальності через загальновідомий принцип: «Забруднюєш або нераціонально використовуєш природний ресурс – плати!».

Одним з пріоритетних напрямів економічного механізму стимулювання товаровиробників до збереження й підвищення родючості ґрунтів може бути запровадження виплати бюджетних дотацій за збільшення питомої ваги багаторічних трав у структурі посівних площ за умови зменшення до оптимального рівня питомої ваги посівів соняшнику. Водночас потрібно посилити відповідальність товаровиробників й удосконалити економічні санкції за істотне перевищення в структурі посівів питомої ваги ґрунтовиснажливих культур порівняно з науково обґрунтованими нормами, адже в багатьох підприємствах їх частка досягає 30–50 % і більше, що може призводити до негативних наслідків. Розширення посівних площ багаторічних трав нерозривно пов'язане з відродженням і подальшим розвитком скотарства й підвищенням ефективності виробництва продукції цієї галузі. З одного боку, це сприятиме збільшенню обсягу надходження органічних добрив, з іншого, – збільшуватиме потребу в кормах, які одержують, зокрема, від багаторічних трав, а також інших кормових культур. Це потребує збільшення їх посівів і, врешті-решт, забезпечить оптимізацію структури посівних площ і в такий спосіб позитивно вплине на збереження й може забезпечити навіть розширене відтворення родючості ґрунтів.

З іншого боку, потребує посилення економічної відповідальності за порушення законодавства у сфері охорони родючості ґрунтів, адже незначні штрафи за порушення або й повна їх відсутність є однією з головних причин масових порушень. Проблема відповідальності за використання ґрунтових ресурсів лежить, зокрема, в площині післязбиральної кампанії. Йдеться про спалювання соломи на полях. Крім шкоди довкіллю, таке безвідповідальне ставлення до землі призводить до втрати родючого шару ґрунту та випалювання сприятливого мікросередовища. Солома – це природне джерело азоту, фосфору, калію і вуглецю, тому вміле її використання дає змогу зменшити внесення мінеральних добрив і тим самим

підвищити прибутковість аграрного бізнесу (враховуючи, зокрема, високі ціни на добрива й пально-мастильні матеріали). Відповідно до ст. 771 Кодексу України про адміністративні правопорушення, випалювання стерні та іншої природної рослинності або її залишків без дозволу органів державного контролю у сфері охорони навколишнього середовища призводить до адміністративної відповідальності. Проте через низький рівень штрафних санкцій і контролю деяким землекористувачам іноді дешевше сплатити штраф, ніж збирати й вивозити соломку та переорювати стерню.

Як відомо, суб'єкти господарювання чинять активний спротив законодавчому унормуванню оптимального співвідношення культур у сівозмінах через розроблення проектів землеустрою, що забезпечують еколого-економічне обґрунтування сівозміни та впорядкування угідь і посилення відповідальності за випалювання рослинності або її залишків, зокрема, підвищенням розміру санкцій за випалювання стерні й нанесення шкоди родючому шару землі. Вважаємо доцільними пропозиції вчених Інституту економіки та прогнозування НАН України щодо прийняття Національного кодексу сталого агрогосподарювання як основного інструменту регулювання сільськогосподарської діяльності, зокрема щодо запобігання ерозії ґрунту, агротехніки, дотримання сівозмін, зберігання та використання мінеральних й органічних добрив, застосування засобів захисту рослин. Недотримання вимог кодексу загрожуватиме штрафними й адміністративними санкціями, а їх виконання має стати обов'язковою умовою надання товаровиробникам будь-якої державної підтримки в рамках чинних цільових програм [49, с. 44].

Оскільки першоосною в Концепції ціноутворення, яку розробили вчені ННЦ «Інститут аграрної економіки», є нормативна собівартість як науково обґрунтована величина нормативу витрат, що формується відповідно до технології виробництва, враховуючи зміни цін на ресурси [50], то одним зі стратегічних пріоритетів модернізації цінового субмеханізму відтворення родючості ґрунтів має бути вдосконалення методології й методики вимірювання виробничих витрат і собівартості одиниці сільськогосподарської продукції, яку

49. Українська модель аграрного розвитку та її соціоекономічна переорієнтація : наук. доп. / [О. М. Бородіна, В. М. Геєць, А. О. Гуторов та ін.]; за ред. В. М. Гейця, О. М. Бородіної, І. В. Прокопи ; НАН України, Ін-т екон. та прогноз. – К., 2012. – 56 с.

50. Концепція ціноутворення на сільськогосподарську продукцію / П. Т. Саблук, В. Я. Месель-Веселяк, М. Я. Дем'яненко та ін. // Економіка АПК. – 2008. – № 1. – С. 3–20.

нині визначають за рекомендаціями, орієнтованими на ситуативно-рахункову собівартість, що з економічного погляду має низку істотних вад. Одна з них полягає в тому, що реальні обсяги внесення мінеральних добрив не компенсують виносу поживних речовин з урожаєм рослинницької продукції, а органічних – не забезпечують підтримання балансу гумусу. Родючість ґрунту витрачають для одержання врожаю, але вона не відтворюється, ґрунт деградує. Тому заслуговують на увагу пропозиції вчених у собівартості продукції відображати витрати добрив, що дають змогу повністю компенсувати винос НРК і підтримувати баланс гумусу [51, с. 25]. На наш погляд, перспективнішим є варіант відображення в собівартості продукції витрати добрив, що дозволяють компенсувати винос РК, принаймні, тією частиною врожаю, що сформована за рахунок економічної родючості, і підтримувати баланс гумусу. Отже, ситуативно-рахункова собівартість сільськогосподарської продукції обмежено придатна на роль провідного економічного важеля державного регулювання як основи потрібних темпів розширеного відтворення. Для цього потрібна нормативно-відтворювальна собівартість як підстава для розрахунку мінімальної та еквівалентної ціни.

Крім того, потрібно науково обґрунтувати диференціацію цін на органічну, звичайну й екологічно брудну (хімічну) аграрну продукцію, адже саме за допомогою встановлення надбавок і доплат (або знижок) до цін реалізації можна досягти стимулювання виробництва органічної сільськогосподарської продукції. Як один з перспективних варіантів формування цін на органічну продукцію можна визнати вдосконалену методику ціноутворення та модель встановлення еквівалентної ціни на цю продукцію, що враховує коефіцієнти рівновігідності врожайності (продуктивності), ризику, сівозміни та втрат і дає змогу забезпечити розширене відтворення, яку запропонували вчені ННЦ «Інститут аграрної економіки» [52].

Невідпрацьованим у практичній площині залишається фінансово-кредитний субмеханізм, адже, крім того, що чинним законодавством передбачено надання кредитних пільг фізичним і юридичним особам,

51. Охріменко І. В. Витрати та собівартість в регулюванні економічних відносин сільськогосподарських підприємств : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра екон. наук : спец. 08.00.04 «Економіка та управління підприємствами (за видами економічної діяльності)» / І. В. Охріменко. – К., 2009. – 36 с.

52. Методичні рекомендації з ціноутворення на органічну продукцію / Ю. О. Лупенко, В. Я. Месель-Веселяк, П. Т. Саблук та ін. ; за ред. Ю. О. Лупенка, В. Я. Месель-Веселяка. – К. : ННЦ «ІАЕ», 2013. – 100 с.

які за власні кошти здійснюють заходи щодо захисту земель від ерозії, підвищення родючості ґрунтів та інші заходи, передбачені загальнодержавними й регіональними програмами використання та охорони земель, конкретних механізмів не прописано. Для розв'язання зазначеної проблеми необхідно створити дієвий фінансовий механізм, одним з головних елементів якого має бути включення до відповідних програм державної фінансової підтримки сільськогосподарських товаровиробників обов'язкової вимоги до претендентів на її отримання щодо забезпечення сталого використання ґрунтових ресурсів, тобто такого, за якого родючість ґрунтів щонайменше не погіршується. Також потрібно розробити механізм надання пільгових середньо- та довгострокових кредитів (річна відсоткова ставка плати за кредит має бути в межах 5–7 %) для реалізації інноваційно-інвестиційних ґрунтозахисних проектів.

Одним з найперспективніших інструментів непрямого фінансування відтворення родючості ґрунтів, на нашу думку, може бути екологоорієнтований лізинг, який є підстави розглядати крізь призму впливу нової техніки й агротехнологій, пов'язаних з її використанням, на родючість ґрунтів. Як справедливо зазначає С. М. Лукаш, необхідно шукати прогресивні методи фінансування ресурсо- й енергозаощадження, орієнтувати новітні фінансові технології на вирішення екологічних проблем, зокрема в напрямі екологізації землекористування [53].

Для прикладу, механізм екологорієнтованого лізингу, на наш погляд, може бути ефективно застосований для ґрунтообробного знаряддя, що розроблено в лабораторії геоекофізики ґрунтів ННЦ «ІА імені О. Н. Соколовського». Як відомо, в результаті апробації в польових умовах встановлено, що це ґрунтообробне знаряддя забезпечує високу якість обробітку, створює оптимальний за агрофізичними показниками посівний шар ґрунту, який забезпечує суттєве підвищення врожайності польових культур порівняно зі стандартною технологією обробітку ґрунту. Отже, маємо підстави вважати трансфер цієї новації із застосуванням механізму фінансового лізингу вигідним і перспективним для всіх суб'єктів

53. Лукаш С. М. Розвиток лізингових відносин аграрних підприємств в напрямку реалізації завдань екологізації земельних ресурсів та екологобезпечного виробництва сільськогосподарської продукції / С. М. Лукаш // Проблеми та перспективи розвитку менеджменту сучасних підприємств : матер. Всеукр. наук.-практ. Інтернет-конф., 29 жовтня 2014 р. – П. : ПДАА, 2014. – С. 59–62.

аграрного наукомісткого ринку (авторам-розробникам, виробникам і розповсюджувачам сільськогосптехніки, аграрним підприємствам і, нарешті, державі), оскільки через гармонізоване досягнення цілей можна здобути троїстий (еколого-соціо-економічний) ефект.

Ми погоджуємося з тим, що нині потрібно враховувати екологічний аспект у розвитку лізингових операцій. Тому заслуговують на увагу заходи забезпечення еколого-економічної окупності технічного оновлення аграрних підприємств за використання лізингових операцій, а також система заходів державної підтримки розвитку лізингових операцій, спрямованих на реалізацію підприємствами завдань екологізації земельних ресурсів й екологобезпечного виробництва продукції [54].

Недосконалість і непослідовність податкового субмеханізму як складника економічного механізму охорони й відтворення родючості ґрунтів виявляється, зокрема, в неефективному використанні зібраних коштів – плати за землю та фіксованого сільськогосподарського податку (ФСП). Надходження коштів від сплати земельного податку потрібно на законодавчому рівні визнати основним джерелом фінансування заходів з охорони ґрунтів і відтворення їхньої родючості, як це й було раніше передбачено Законом України «Про плату за землю». Оскільки, згідно зі ст. 282 Податкового кодексу, від сплати земельного податку звільняються платники ФСП за земельні ділянки, що використовують для ведення сільськогосподарського товаровиробництва, а об'єктом ФСП є сільськогосподарські угіддя, то цілком логічно певну, офіційно визначену й затверджену його частку спрямовувати на фінансування заходів щодо поліпшення використання й охорони ґрунтових ресурсів, а не для інших цілей, як це відбувається нині. Не зважаючи на те, що чинним законодавством передбачено надання податкових пільг фізичним і юридичним особам, які здійснюють за власні кошти заходи, передбачені загальнодержавними й регіональними програмами використання й охорони земель, конкретним механізмом їх реалізації є лише одна норма (ч. 1.2 ст. 283 Податкового кодексу). Вона стосується звільнення від сплати земельного податку за сільськогосподарські угіддя, що перебувають у тимчасовій консервації або в стадії

54. Лукаш С. М. Розвиток лізингових операцій в сільськогосподарських підприємствах : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук : спец. 08.00.04 «Економіка та управління підприємствами (за видами економічної діяльності)» / С. М. Лукаш. – Х., 2014. – 20 с.

сільськогосподарського освоєння.

Одним з економічних важелів, завдяки якому можна зменшити антропогенне навантаження на ґрунтові ресурси, може бути запровадження механізму добровільного або обов'язкового страхування їхньої якості сільськогосподарськими підприємствами. Страховий ризик полягає в зменшенні родючості ґрунтів згідно з нормами, вказаними в паспорті земельної ділянки. Для цього відповідні органи мають дослідити якість ґрунтових ресурсів у межах їх паспортизації. Страховою подією є погіршення основних паспортних показників якості ґрунтів через геокліматичні процеси, стихійні явища, неправомірні дії третіх осіб та ін. Страховий резервний фонд необхідно використовувати для: відтворення якості ґрунтових ресурсів, сплачуючи страхове відшкодування їхнім власникам або користувачам у разі настання страхового випадку за дотримання ними агротехнічних вимог вирощування сільськогосподарських культур; відтворення родючості ґрунтів; запобігання погіршенню екологічного стану земель сільськогосподарського призначення; заходів щодо відтворення деградованих і забруднених ґрунтів, підвищення родючості ґрунтів страхувальників [55, с. 19–20].

Зважаючи на важливу роль інвестиційних ресурсів у формуванні сталого, екологічно збалансованого використання ґрунтових ресурсів і розуміючи, що фінансові можливості держави з підтримки земельних інвестицій досить обмежені, стратегічним пріоритетом удосконалення субмеханізму інвестиційного забезпечення має бути формування привабливого інвестиційного клімату й розробка інвестиційно привабливих інноваційних ґрунтозахисних проектів, що сприятиме залученню інвестиційних ресурсів у сферу землекористування. Розв'язання цієї проблеми можливе з визначенням і дотриманням на державному рівні основних принципів інвестиційної політики та законодавчого забезпечення захисту земельних інвестицій від політичних й інших ризиків.

Таким чином, економічний механізм відтворення родючості ґрунтів в Україні потребує переосмислення та напрацювання нової цілісної системи економічних важелів, що ефективно вирішуватимуть завдання збереження й відтворення родючості ґрунтів в умовах

55. Борисова В. А. Економічне відтворення природного ресурсного потенціалу: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра екон. наук: спец. 08.07.02 «Економіка сільськогосподарства і АПК» / В. А. Борисова. – Миколаїв, 2003. – 40 с.

реалізації стратегії сталого розвитку, адже більшість чинних економіко-правових інструментів базуються на застарілій нормативній і методичній базі. Завдяки збалансованому поєднанню важелів примусово-обмежувального та стимулювально-компенсаційного характеру можна створити сприятливі передумови для впровадження ґрунтозахисних технологій та екологічно безпечних агрозаходів підвищення конкурентоспроможності суб'єктів господарювання.

Необхідною умовою побудови дієвого економічного механізму відтворення родючості ґрунтів є формування нормативно-правової бази й інституціональні зміни земельного, природоохоронного й податкового законодавства в напрямі гармонізації вітчизняних інституційних норм з європейськими. Обов'язково потрібно визначити чіткі критерії та показники істотного зниження родючості (деградації) ґрунтів і гармонізувати й запровадити сучасні методи точної ґрунтової діагностики й способи визначення показників родючості для сталого управління використанням ґрунтових ресурсів, що, між іншим, є одним з п'яти ключових напрямів діяльності Глобального ґрунтового партнерства. Тільки за належного інформаційного забезпечення про динаміку зміни показників родючості ґрунтів можна застосовувати механізми економічного стимулювання за підвищення родючості ґрунтів й порядок визначення збитків від погіршення родючості ґрунтів.

1.5. Потенційні джерела фінансування заходів з охорони й підвищення родючості ґрунтів

На жаль, в Україні дотепер немає системи фінансування заходів з охорони й раціонального використання земель і підвищення родючості ґрунтів. Фінансування з державного бюджету здійснюють лише частково, не систематично, за рахунок різних джерел, переважно за залишковим принципом. Більше того, іноді незначні кошти, що все ж таки знаходять, направляють на вирішення другорядних питань. Наприклад, на вапнування помірно кислих ґрунтів Лісостепу, де достатньо обмежитися заходами з фітомеліорації, на сидерацію, яку треба впроваджувати за кошти землекористувачів, на рекультивацію – відповідно за кошти

промислових підприємств. Водночас за традицією, яка склалася в минулому, не дотують витрати сільгоспвиробників на мінеральні добрива й хімічні засоби захисту рослин від хвороб і бур'янів. У нових економічних умовах занадто високих цін на хімічні засоби без державної підтримки досягти хоча б простого відтворення родючості ґрунтів неможливо. З місцевих бюджетів відповідні заходи, як правило, взагалі не фінансують.

Отже, якщо владні структури країни мають наміри справді змінити ситуацію з охороною родючості ґрунтів на краще, пропонуємо принципово новий підхід щодо фінансування заходів з охорони й підвищення родючості ґрунтів.

У зв'язку із цим необхідно вжити таких заходів:

– чинний Податковий кодекс (2010 р.) розглядати як основне джерело реалізації заходів з охорони й підвищення родючості ґрунтів і спрямувати акумульовані в результаті дії ст. 290 грошові ресурси виключно на охорону й підвищення родючості ґрунтів. розглядати як підставу для реалізації заходів з охорони й підвищення родючості ґрунтів. У цьому кодексі слід відновити чинність основних положень закону про плату за землю (1996 р.), під час ухвалення державного бюджету сприяти захищеності основних його статей;

– переглянути тарифну ставку податку для ріллі, сіножатей і пасовищ, збільшивши її щонайменше втричі, оскільки податок, обчислений за штучно заниженої грошової оцінки на землю, не враховує сучасних цін на роботи, пов'язані з охороною земель. Важливо підкреслити, що ставки податків у чинному законодавстві взагалі не продумані. Адже як може ставка податку в 0,1 % (приблизно 20 грн з 1 га найкращого чорнозему, грошову оцінку якого визначено всього у 20 тис. грн), утворити достатній фонд охорони й підвищення родючості ґрунтів, якщо, наприклад, найпростіший захід – виведення з ріллі й використання під пасовище 1 га – потребує не менше 1000 грн. Тому обчислення надходжень до фонду має бути зовсім іншим, приблизно таким: середня грошова оцінка 1 га земельної ділянки не менше 30 тис. грн, середня ставка щорічного податку – 2 %, тобто 600 грн. Із 42 млн га сільгоспугідь має надійти близько 25 млрд грн;

– скоротити перелік юридичних і фізичних осіб, яких звільняють від сплати податку або які користуються його зменшеною (часто символічною) ставкою. Водночас потрібно інвентаризувати всіх без винятку платників податків;

– переглянути механізм розподілу коштів, які надходять від сплати за землю. Зокрема, доцільно скоротити з 30 до 10 % частину коштів, що зосереджують на спеціальному бюджетному рахунку Державного агентства земельних ресурсів України, і, навпаки, збільшити із 60 до 80 % частину податків, що зараховують на бюджетні рахунки сільської, селищної та міської рад, на території яких розташовані земельні ділянки, що потребують охорони. Десять відсотків коштів слід відраховувати до обласного бюджету.

Перерозподіл плати на користь виконавчої влади найнижчого рівня супроводжуватиметься незаперечними перевагами, особливо підвищенням уваги до проблем безпосередніх землевласників і землекористувачів;

– зобов'язати землекористувачів брати активну участь в охороні земель. В удосконаленому законі слід чітко прописати, на які види робіт спрямовують кошти, зібрані з платежів за землю, а які фінансують за рахунок самих землекористувачів. Тут доцільно скористатися принципом, що діє в багатьох західних країнах: чим довша післядія заходу з охорони ґрунтів, тим більша частка держави в його фінансуванні й менша – землекористувача. Наприклад, агротехнічні заходи захисту ґрунтів від ерозії фінансують землекористувачі; хімічну меліорацію, реконструкцію протиерозійних споруд – держава.

Далі розглянемо перелік першочергових заходів, які обов'язково треба впроваджувати й відповідно передбачити їхнє фінансування (хоча б часткове) з державного або місцевих бюджетів.

Оптимізація структури земельних угідь. Цей захід складається із чотирьох компонентів: вилучення з ріллі малопродуктивних і деградованих ґрунтів, трансформація угідь у пасовища, під заліснення, дотримання сівозмін. Передбачається опрацювати єдину для країни методику виконання цієї роботи, а для кожного землекористувача – проект з відповідними рекомендаціями. Зокрема, потрібно затвердити нормативні показники ґрунтів ріллі, на підставі яких останню виводять з орних земель під інший вид користування або на консервацію. На реалізацію оптимізації структури земельних угідь з державного бюджету потрібні кошти для опрацювання методики оптимізації та безпосереднє виконання робіт із заліснення. Решту робіт (проекти внутрішньогосподарського землеустрою, освоєння земель під пасовища й реконструкцію сівозмін) пропонуємо здійснювати за рахунок коштів землекористувачів.

Унесення мінеральних добрив є ще одним першочерговим заходом. Потрібно виходити з необхідності створювати бездефіцитний баланс елементів живлення, інакше збіднення орних ґрунтів триватиме. Для бездефіцитного балансу потрібно приблизно 150 кг д. р. азоту, фосфору й калію на гектар земельної ділянки. Враховуючи значні кошти, що необхідні для збалансованого ведення землеробства, і переважно фінансову неспроможність сільськогосподарських підприємств, без підтримки держави не обійтись. Тому обов'язково потрібно передбачати хоча б до 20 % компенсації вартості добрив. Бажано задіяти також місцеві бюджети.

Унесення мікродобрив і бактеріальних препаратів слід здійснювати за рахунок землекористувачів. За рахунок бюджету слід передбачити лише кошти на вдосконалення наукового забезпечення.

Вапнування й гіпсування ґрунтів – це дуже дорогі, давні й добре відомі заходи. До того ж, їх часто здійснюють із застосуванням місцевих матеріалів. Тому за рахунок бюджету слід зберегти не більше 20 % вартості хімічної меліорації. Важливо також здійснити наукові розробки, спрямовані на здешевлення заходів або їх заміну на фітомеліорацію, особливо там, де є така можливість.

Добування торфу й сапропелю доцільно здійснювати за допомогою недержавних організацій. З державного бюджету бажано передбачити певну суму коштів на наукове забезпечення добування сапропелю, яке має низку невирішених питань.

Вкрай необхідні кошти для відновлення й модернізації меліоративних систем. Відомо, що відповідні витрати передбачено в програмі з гідротехнічної меліорації. Проте, на жаль, ці програми фінансують частково або зовсім не фінансують. Тому таку ситуацію має бути змінено.

Дуже важливо відновити зрошувані землі, а саме: поліпшити їхній екологічний і технічний стан, продовжити спорудження систем дренажу. У південних регіонах на солонцюватих ґрунтах потрібно передбачити проведення глибокої плантажної оранки, ефективність і післядія якої дуже значні. На осушених землях слід провести рекультивацію та культуртехнічні роботи – ренатуралізувати частину земель, провести глибоке розпушування глейових ґрунтів.

Приблизно 50 % витрат, потрібних на підтримку в нормальному стані протиерозійних споруд, слід передбачити за рахунок коштів держбюджету, хоча в минулі роки ці витрати держава брала на себе повністю.

Необхідною складовою частиною будь-якого плану мають стати моніторинг земельних ресурсів і нове обстеження ґрунтів.

Бажано підготувати закон про збалансоване землекористування, який сприятиме імплементації основних засад стратегії в реальне агровиробництво.

Щоб вишукати ресурси й задіяти відповідні механізми фінансування, можна передбачити різні підходи, наприклад, прямі фінансові субсидії (тобто часткову компенсацію витрат на виробництво продукції рослинництва) з преференціями для підприємств, що впроваджують ґрунтоохоронні технології. Інший спосіб – пряма фінансова підтримка аграрних товаровиробників, що прагнуть впровадити ґрунтоохоронні агротехнології.

Отже, якщо запропоновані заходи задіяти в удосконаленому механізмі законодавчого регулювання плати за землю та обов'язково дотримуватися його переглянутих норм, щорічно формуватиметься сума податків, яка дорівнює, як зазначалося, приблизно 25 млрд грн. У разі, якщо якась адміністративна одиниця не зможе зібрати відповідну нормативну суму (її потрібно визначити згідно із земельним кадастром і переліком платників податків у кожній області), обласна адміністрація може ухвалити рішення про часткове використання коштів, зібраних у міських населених пунктах, для здійснення заходів збалансованого землекористування в сільській місцевості. Встановлена сума є достатньою щорічною сумою коштів на реалізацію першочергових заходів для збалансованого землекористування й відтворення родючості ґрунтів.

НОРМАТИВНО-ПРАВОВЕ ТА НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ ҐРУНТІВ І ВІДТВОРЕННЯ ЇХНЬОЇ РОДУЧОСТІ

2.1. Ґрунти та їхня родючість у правовому полі земельно-ринкових відносин

Ґрунти відіграють величезну роль у житті й діяльності людини. Саме ґрунтам як самостійним природно-історичним різноманітним утворенням, кожне з яких має свою морфологію, склад, властивості, режими функціонування, притаманна здатність забезпечувати рослини біогенними елементами, водою та іншими умовами, необхідними для їхнього нормального росту й розвитку. Цю здатність називають родючістю. Нерідко кілька різновидів ґрунтів можуть створити в межах однієї робочої земельної ділянки (поля сівозміни) складну та неоднорідну за рівнем родючості структуру ґрунтового покриву. Звідси випливає, що в правовому полі поняття «ґрунти» і «земля» слід чітко розрізняти, не ототожнювати й не підміняти одне одним, передусім, коли йдеться про землі сільськогосподарського призначення. На жаль, у чинних законодавчих і нормативно-правових актах на позначення об'єкта правових відносин вживають переважно термін «земля», а ґрунтам та їхній родючості не надають необхідного законодавчо-правового статусу. Така ситуація призводить до недооцінювання ролі ґрунтового покриву в продовольчому й сировинному забезпеченні, екологічній безпеці, у формуванні та функціонуванні цивілізованих ринково-земельних відносин. Цю правову недосконалість і підміну названих понять доречно відзначено в деяких наукових й освітянських працях учених-юристів [56, 57 та ін.]. Оскільки в законотворчій практиці, в сучасному землевпорядкуванні та в земельних відносинах часто-густо немає чіткого правового розмежування й коректного розуміння таких понять, як «земля», «ґрунти», «ґрунтовий покрив», «родючість

56. Гавриш Н. С. Правова охорона ґрунтів в Україні : моногр. / Н. С. Гавриш. – Одеса, 2008. – 228 с.

57. Кулинич П. Ф. Правові проблеми охорони і використання земель сільськогосподарського призначення в Україні : моногр. / П. Ф. Кулинич. – К. : Логос, 2011. – 687 с.

ґрунтів» тощо, та з огляду на визначальну еколого-соціальну роль і значущість названих понять у суспільному житті країни виникла необхідність коротко охарактеризувати їхню сутність, розкрити зміст і показати передусім принципову різницю в дефініціях таких важливих об'єктів правових відносин, як «земля» та «ґрунти».

Головне завдання дослідження – обґрунтувати необхідність надання реального правового статусу ґрунтам та їхній родючості, привернувши, насамперед, увагу аграріїв, землевпорядників і законодавців до важливості статистичного обліку якісного стану й потенціалу родючості ґрунтів. Ґрунтовий покрив з високим потенціалом родючості – це базис цивілізованого і якісного життя суспільства та здоров'я нації. Саме таку землю – землю з особливо цінним ґрунтовим покривом ми зобов'язані берегти, захищати й розвивати, передусім, використовуючи для цього всі необхідні й ефективні важелі державної регуляторно-правової аграрної політики. Оскільки Україна має потужний потенціал ґрунтових ресурсів, то не лише заради збереження, а й для примноження цього потенціалу, суспільну значущість ухвалення Закону України «Про збереження ґрунтів та охорону їх родючості» (ініціатор і розробник проекту закону – ННЦ «ІА імені О. Н. Соколовського») необхідно піднести на правовий рівень, який гарантував би продовольчу, екологічну, енергетичну та соціальну безпеку нашої держави.

У розпорядженні землекористувачів є ціла низка технологічних прийомів з підвищення продуктивності земельної ділянки. Одні з них спрямовані переважно на мобілізацію природного потенціалу родючості, інші – на долучення до нього штучного потенціалу, а ще інші – на використання названих двох прийомів на фоні меліорації ґрунтів. Залежно від цього відбувається зміна родючості, а відповідно й земельної ренти – основного атрибута цивілізованого функціонування ринку земель. Отже, в ринкових умовах землекористування й обігу земель (оренди, купівлі-продажу землі, її дарування, успадкування тощо) для запобігання деградації ґрунтів і процесам виснаження їхнього родючого потенціалу конче необхідний моніторинг за станом ґрунтів та їхньою родючістю, що слід вважати одним з актуальних складників земельної реформи.

Сутність дефініцій і ґрунтово-земельний ресурс. У цивілізовано усталених ринково-земельних відносинах чітке розмежування основних понять і змістове розуміння їхньої сутності має велике значення в ухваленні різних правових та управлінських рішень. В

аграрному виробництві безпосереднім об'єктом праці та її продуктом виступає фактично не земельна ділянка, а ґрунти, що її покривають. Саме ґрунтам як особливим самотійним органо-мінеральним тілам природи притаманна соціально значуща продуктивна функція – родючість. Ґрунти – це важковідновний, незамінний ресурс природи. Ґрунтовий покрив як поверхневий пухкий шар землі має особливий тип просторової будови. Він може об'єднувати окремі ареали (контури) ґрунтових видів (індивідуумів), що відображається на ґрунтовій карті різноманітними узорами, нерідко складної структури. У вертикальному вимірі залежно від чинників ґрунтоутворення формується ґрунтовий профіль з генетично пов'язаними між собою горизонтами. Не всім горизонтам ґрунтового профілю властива родючість, а лише верхнім гумусово-акумулятивним (у чинних земельних законодавчих документах визначають як «родючий шар ґрунту», геологи іменують його «рослинний шар»). У профілі інших видів ґрунтів нижче гумусово-акумулятивного відзначають елювіальний та ілювіальний горизонти (дерново-підзолисті, ясно-сірі лісові ґрунти та ін.), солонцевий (у солонцюватих ґрунтах), глейовий чи глеюватий (різновиди оглеєних ґрунтів) та інші горизонти, які визначають найменування ґрунту. Профіль ґрунту з різко вираженими, контрастними за властивостями горизонтами називають текстурно-диференційованим. Ґрунти винятково дернового (чорноземного) типу ґрунтоутворення характеризуються, як правило, плавним (поступовим) переходом від гумусово-акумулятивного горизонту до ґрунтоутвірної (материнської) породи, з якої під впливом рослинності впродовж багатьох тисячоліть сформувався той чи інший профіль («тіло») ґрунту з морфологією, складом, властивостями й режимами функціонування, що відповідають чинникам ґрунтоутворення. Отже, ґрунти – це реальні природно-історичні тіла з будовою, складом, властивостями й режимами, зумовленими відповідними чинниками ґрунтоутворення. Вертикальний профіль ґрунту може коливатися від кількох сантиметрів (у слаборозвинених ґрунтах) до півтора й більше метрів (глибокі чорноземи, чорноземно-лучні, лучні намиті й ін.). Гумусово-акумулятивний (родючий) шар ґрунту може бути знятим і переміщеним в інше місце, а «оскальпована» земельна ділянка, з якої його знято, залишається завжди на місці. Зусилля аграріїв спрямовані передусім на обов'язкове збереження й відтворення гумусово-акумулятивного горизонту (родючого шару) ґрунту. Очевидним є

факт, що успішно вирішити землеробські та меліоративні завдання й підвищити тим самим продуктивність землі (земельного масиву, земельної ділянки) можна лише за умови детального вивчення ґрунтів, їхніх різноманітних властивостей, профільної будови, агроекологіобуферних особливостей, закономірностей поширення та еволюції.

Поняття «земля», на відміну від «ґрунт», асоціюється передусім з господарським використанням території. Земля є просторовим базисом життєзабезпечення людини та її господарської діяльності. Земельну ділянку (робоче поле) як господарський наділ території для рільництва чи іншого напряму використання вважають такою, в межах якої поширені різноманітні за генезисом, складом, властивостями та режимами ґрунти. Земельна ділянка як єдине сільськогосподарське угіддя (наприклад, рілля) за ґрунтовим покривом може бути диференційованою на кілька агротехнологічних ділянок, що потребують різних антропогенних навантажень і технологій. Отже, основою та об'єктом для керованого землеробства й здійснення меліоративних заходів є безпосередньо ґрунти, а не земельна ділянка. У практиці землеустрою межі ґрунтових наділів рідко збігаються з реальними межами робочих земельних ділянок.

Згідно із Земельним кодексом України землі сільськогосподарського призначення поділяють за характером їх використання на сільськогосподарські угіддя: рілля, багаторічні насадження, перелоги, сіножаті, пасовища, а також невіддя та порушені землі, тобто такі, що можуть бути придатними для сільськогосподарського використання тільки після проведення корінної меліорації чи рекультивації.

У сучасній практиці землевпорядкування [58, 59, 60 та ін.] усі землі класифікують за такими основними таксонами: зональні типи земель (найвищий таксон), далі поділ земель за категоріями придатності, потім класи земель (земельні ділянки з близькими природними та господарськими характеристиками) і найнижчий таксон – види земель, що фактично являють собою агровиробничі групи ґрунтів. Умовність, недосконалість і вельми обмежена

58. Земельний кодекс України. – Х. : Одісей, 2002. – 600 с.

59. Кирюшин В. И. Оценка качества земель и плодородия почв для формирования систем земледелия и агротехнологий / В. И. Кирюшин // Почвоведение. – 2007. – № 7. – С. 873–880.

60. Паньків З. П. Земельні ресурси : навч. посібник / З. П. Паньків. – Львів : ВЦ ЛНУ ім. Івана Франка, 2008. – 272 с.

можливість використання класифікації земель для розв'язання практичних проблем меліорації та землеробства є очевидними. Водночас класифікацію ґрунтів як на світовому, так і національних рівнях розроблено досить детально, що дає змогу оцінювати держави світу за наявним у них потенціалом ґрунтових ресурсів (не земельних, а саме ґрунтових!).

Таким чином, дефініції «ґрунт» і «земля» у практиці землеробства та меліорації не можна ототожнювати й вважати синонімами як за їхньою сутністю, так і за змістом. Ґрунти – це безпосередні об'єкти землеробства та меліорації, тоді як земля є не що інше, як система статистичних відомостей, що характеризують ділянки території однорідного господарського використання й містять статистичні дані про ґрунтовий покрив. Нехтування істотною різницею зазначених дефініцій, підміна понять і недооцінка ґрунтів як безпосередніх об'єктів управління продуктивністю земельних угідь можуть стати причиною грубих господарських, земельно-ринкових правових порушень і виникнення небезпечних екологічних наслідків [59, 61, 62, 63].

Головною продуктивною функцією ґрунтів, як уже зазначалось, є їхня родючість, завдяки якій людина одержує продукти харчування, корми для тваринництва й сировину для промислового виробництва. Родючість – це істотна якісна характеристика ґрунтів. Земельна ділянка, з якої знято ґрунтову (гумусову) оболонку, втрачає цю властивість, перетворюючись у невідда.

Важливе нормативно-правове значення належить таким категоріям родючості, як природна, потенційна, ефективна, економічна й штучна. Дефініції «природна» та «потенційна», а також «ефективна» й «економічна» часто-густо помилково ототожнюють. Для нормативно-правового забезпечення це різні поняття і їх тлумаченню слід надати більш чіткого та змістовного характеру.

Кожний ґрунт має визначену природну родючість, якої він набув у процесі природного ґрунтоутворення без втручання людини. Ця

61. Балюк С. А. Принципы экологического нормирования допустимой антропогенной нагрузки на почвенный покров Украины / С. А. Балюк, Н. Н. Мирошниченко, А. И. Фатеев // Почвоведение. – 2008. – № 12. – С. 1501–1509.

62. Добровольский Г. В. О понятиях – «почва» и «земля» в связи с обоснованием мелиоративных решений / Г. В. Добровольский, Ф. Р. Зайдельман // Почвоведение. – 2005. – № 5. – С. 608–619.

63. Иванов И. В. Актуальные вопросы почвоведения и организации почвенных систем / И. В. Иванов, В. Е. Приходько // Почвоведение. – 2008. – № 9. – С. 1141–1150.

категорія родючості властива винятково цілинним ґрунтам, не порушеним діяльністю людини. Потенційна родючість – це нереалізований (прихований) потенціал родючості, що за відповідних умов поступово переходить у категорію ефективної родючості. Потенційна родючість створюється як у результаті природних, так й антропогенних факторів впливу на ґрунтовий покрив. У процесі використання ґрунтів і землеробської культури потенційну родючість трансформують в ефективну (фактичну, справжню). Ефективна родючість вимірюється рівнем фактично одержаного врожаю або тим ефективним потенціалом родючості, завдяки якому відбувся біологічний колообіг речовин та енергії і сформувався урожай. Категорії «економічна родючість» слід надавати принципово іншого змісту – вона визначається тим потенціалом ефективної родючості, який затрачено на одержання одиниці врожаю з урахуванням його якості. Економічна родючість у процесі землекористування може зростати або спадати, відповідно до цього змінюється й земельна рента.

Безпосередніми чинниками родючості є поживний, водно-повітряний, тепловий і біологічний режими ґрунту. Вони функціонують у часовому й просторовому вимірах. Названі режими саморегулюються ґрунтом та управляються агрогосподарською діяльністю людини. Оптимізація їх функціонування передбачає нейтралізацію наявних у ґрунті фітотоксичних речовин, патогенних мікроорганізмів, підвищеної кислотності й лужності, секвестрацію органічного вуглецю, гумусовідновлення, поглиблення родючого (гумусного) шару й оструктурування ґрунту. Основними елементами родючості є елементи мінерального живлення, продуктивна волога ґрунту і його відповідна аерація (киснева достатність), тепла енергія. Залежно від генетичної природи одні різновиди ґрунтів швидко піддаються виснаженню на елементи родючості, інші – здатні протистояти цьому виснаженню тією чи іншою мірою. Таку здатність ґрунту визначають буферною ємністю. Буферні властивості ґрунтів відіграють важливу роль у стабілізації ґрунтової родючості, прогнозуванні еволюційної спрямованості родючого потенціалу ґрунтів. Буферна ємність ґрунту відносно того чи іншого елемента родючості є надійним критерієм його стійкості й фактично інтегральним, поки що не задіяним, показником для об'єктивізації земельно-оцінних робіт. Параметрами буферності ґрунтів, передусім його родючого шару, визначаються можливості інтенсифікування

продуктивних та екологічних функцій ґрунтів, підвищення їхньої здатності протидіяти накопиченню й утриманню в неактивному стані різноманітних токсинів, протистояння механічним навантаженням, зміни кислотно-лужної рівноваги, прогнозування забезпечення культурних рослин елементами живлення та водою за різних умов землеробської культури й меліоративних заходів. На жаль, розроблена в ННЦ «ІА імені О. Н. Соколовського» теорія буферної здатності ґрунтів [64] поки що не одержала належного визнання та практичного застосування.

За земельними, й особливо ґрунтовими, ресурсами, що припадають на душу населення, Україна займає пріоритетні місця серед країн світу та Європи. Про це свідчать узагальнені на основі літературних джерел [60, 65, 66, 67, 68, 69] вибірккові дані про ресурси земель і чорноземів окремих країн Європи та світу, що показано в табл. 1.

1. Ресурси земель і чорноземних ґрунтів окремих держав

Держава	Населення, млн осіб	Площа					
		земель		ріллі		чорноземів	
		всього, млн га	на 1 жителя, га	всього, млн га	на 1 жителя, га	всього, млн га	на 100 жителів, га
Україна	45,6	60,4	1,32	32,5	0,71	27,8	61,0
Росія	143,1	1710,0	11,95	123,9	0,87	145,4	102,0
Польща	38,2	31,3	0,82	14,2	0,37	0,4	1,0
Румунія	21,5	23,8	1,11	9,3	0,43	1,6	7,4
Німеччина	81,7	35,7	0,44	11,8	0,14	0,7	0,8
Великобританія	62,4	24,4	0,39	5,9	0,09	-	-
Франція	65,4	67,5	1,03	18,3	0,28	-	-
Китай	1350,5	959,7	0,71	143,6	0,10	38,0	2,8
Канада	34,9	998,5	28,61	45,4	1,30	7,6	21,8
США	313,3	951,9	3,04	175,2	0,56	55,1	17,6
Всього на земній кулі	7 млрд	13050	1,86	1362	0,19	314,3	4,5

Джерело: авторські розрахунки на основі літературних джерел.

64. Трускавецький Р. С. Буферна здатність ґрунтів та їх основні функції : моногр. / Р. С. Трускавецький. – Х. : ННЦ «ІА», ППВ «Нове слово», 2003. – 220 с.

65. Земельні ресурси України та їх використання / Землевпорядний вісник. – 2011. – № 6. – № 8. – С. 20–22, 47–48.

66. Лобова Е. В. Почвы / Е. В. Лобова, А. В. Хабаров. – М. : Мысль, 1983. – 304 с.

67. Лойко П. Ф. Земельный потенциал мира и России : пути глобализации его использования в XXI веке / П. Ф. Лойко. – М. : Федер. кадастр. центр «Земля», 2000. – 342 с.

68. Неоднородность почв и точное земледелие. – Ч. 2. Результаты исследований / под ред. В. В. Медведева. – Х. : Городская типография, 2009. – 260 с.

69. Розанов Б. Г. Почвенный покров земного шара / Б. Г. Розанов. – М. : МГУ, 1979. – 248 с.

У розрахунку на одного жителя в Україні припадає 1,32 га земельної території, зокрема 0,71 га орної землі. За цими показниками вона істотно випереджає такі розвинені країни Європи й світу, як Великобританія, Німеччина, Франція та ін., передусім за наявністю орних земель. Оскільки потенціал земельних ресурсів сільськогосподарського призначення оцінюють не стільки їхньою площею, скільки наявністю ґрунтів з високим потенціалом родючості, нами здійснено спробу оцінити потенціал ґрунтових ресурсів окремих країн Європи і світу за наявністю в них чорноземів (див. табл. 1). Отже, незважаючи на велике розмаїття різновидів ґрунтів, найпоширенішими в Україні є чорноземи, які займають майже 50 % земельної території. Це такі потенційно високородючі різновиди чорноземів, як типові, звичайні, південні, вилугувані й опідзолені, реградовані, лучно-чорноземні тощо. Названим чорноземам та іншим чорноземовидним ґрунтам (темно-сірим опідзоленим, темно-каштановим, дерново-карбонатним, дерновим повнопрофільним і дерновим опідзоленим, лучним, перегнійно-торфовим осушеним й ін.) ми можемо надати особливого правового статусу – агрономічно та екологічно цінних ґрунтів. За загальним ресурсом цінних (потенційно родючих) ґрунтів і, передусім за їхньою площею, що припадає на 100 жителів, Україна серед держав світу поступається тільки Російській Федерації. На жаль, дефіцит вологи, передусім у степовій зоні, й інші чинники істотно обмежують можливості ефективного використання наявних в Україні потенційно родючих чорноземів і чорноземовидних ґрунтів.

На частку малопродуктивних ґрунтів в Україні припадає до 30 % загальної площі сільськогосподарських угідь. До них належать: неокультурені ясно-сірі лісові й дерново-підзолисті ґрунти, дернові слаборозвинені, заболочені, поверхнево сильнооглеєні, глейові, мочаристі ґрунти й мочари, підтоплені ґрунти, ґрунти з підвищеною кислотністю (середньо- й сильно-кислі) і лужністю (солонцеві), засолені, каштанові, середньо- та сильноеродовані, піщані й інші різновиди ґрунтів. У правовому полі малопродуктивним ґрунтам (землям) надають пріоритетність у вилученні їх з категорії земель сільськогосподарського призначення та переведення в інші категорії. Вилучення особливо цінних ґрунтів з високим рівнем родючості й буферної ємності зі сфери сільськогосподарського використання й відведення їх під забудову чи переведення в інші категорії земель несільськогосподарського призначення суворо обмежують і

здійснюють у законодавчо-правовому полі спеціальним і всебічно обґрунтованим рішенням місцевих і центральних органів виконавчої влади.

Антропогенез та основні функції ґрунтів. Ґрунти в процесі сільськогосподарського використання змінюють свої морфологію, склад, властивості й режими. Ці зміни мають протилежний характер – вони є результатом взаємодії процесів деградації та градації. Обов'язок землевласників і землекористувачів – вчасно передбачати й усувати можливий розвиток деградаційних процесів і спрямовувати ґрунтоутворний процес у бік градаційного розвитку.

Розвиток деградаційних процесів може бути зумовлений як природними, так й антропогенними чинниками. Ґрунтовому потенціалу України найбільшої шкоди завдають такі види деградації, як ерозія ґрунтів (водна, вітрова, механічна), дегуміфікація й ущільнення ґрунту, забруднення ґрунтів пестицидами, залишками агрохімікатів, важкими металами, радіонуклідами, кислотами та лугами й іншими техногенними викидами, засмічення ґрунтів і земельних ділянок побутовими відходами, патогенними мікроорганізмами, осолонцювання, злитизація та засолення на зрошуваних землях, спрацювання торфовищ, пересушення ґрунтів тощо. Значної шкоди завдає порушення ґрунтового покриву внаслідок видобутку корисних копалин відкритим способом, відведення земельних ділянок, передусім покритих особливо цінними чорноземами й чорноземовидними ґрунтами, під різні забудови, проведення шляхів сполучень і в інші категорії земель несільськогосподарського використання.

Правовий режим ґрунтів спрямований на суворе дотримання землевласниками та землекористувачами науково обґрунтованих технологічних регламентів, високої культури поведінки в їхній діяльності щодо своєчасного запобігання та/або усунення явищ деградації ґрунтів і можливих еколого-економічних ризиків, пов'язаних з неправомірним, екологічно небезпечним землекористуванням.

У процесі використання всі категорії родючості ґрунту змінюються – вони виснажуються, залишаються на постійному рівні або підвищуються, що відбувається під впливом неповного, простого та розширеного відтворення родючості. Якщо потенціал родючості (потенційної та ефективної) знижується порівняно з вихідним рівнем – йдеться про неповне відтворення родючості, повертається до

початкового рівня – про просте відтворення й зростає від початкового рівня до вищого – про розширене відтворення.

Раціональне землекористування не допускає режиму неповного відтворення родючості ґрунтів і спрямоване винятково на просте та/або розширене відтворення. Землекористувачі, що порушують цей принцип, юридично відповідають згідно із чинним законодавством.

В умовах інтенсивного землеробства потенціал ефективної родючості розраховують, виходячи з повного забезпечення потреб культурних рослин в елементах мінерального живлення та воді. Відтворення родючості в цих умовах відбувається через застосування раціональної системи удобрення й обробітку ґрунту, науково обґрунтованих сівозмін, поповнення ґрунту свіжою органікою за рахунок післяжнивних решток, сидератів, застосування органічних добрив, за необхідності – на фоні хімічної, структурної й інших видів меліорацій. Деякі товаровиробники (зокрема агрохолдинги) винятково заради одержання тимчасового надприбутку часто-густо допускають хижацький режим землекористування, зловживають природним потенціалом буферної ємності й родючості ґрунтів, не розуміючи, що невдовзі така позиція обов'язково вдарить бумерангом по їхньому ж агробізнесу.

Сучасне товарне виробництво конкурентоспроможної рослинницької продукції потребує впровадження технологій точного (керованого) землеробства. Ця обставина передбачає одержання інформації про структуру ґрунтового покриву робочої земельної ділянки (поля), про її неоднорідність за агрономічними й еколого-буферними параметрами [64, 68 та ін.], що є основою для диференціації меліоративних та агротехнологічних заходів з відтворення й гомогенізації ефективної родючості ґрунтів робочого поля (земельної ділянки).

Водночас з продуктивною функцією ґрунти й ґрунтовий покрив у взаємодії з рослинним покривом виконують у навколишньому середовищі важливі екологічні (біосферні) функції, такі, як: газорегуляторні (очищення або забруднення атмосфери парниковими газами), гідрологічні (впливають і регулюють гідрологічний режим територій, водні потоки), геохімічні (регулюють малий біологічний і великий геологічний колообіг речовин й енергії), санітарні (зnezаражують токсичні речовини різної природи). Ґрунтовий покрив слугує захисним шаром і чинником існування та розвитку літосфери

[63, 70, 71 та ін.]. Отже, ґрунтовий покрив – це важливий чинник не тільки продовольчої, а й екологічної безпеки держави.

Таким чином, ґрунти мають неоціненне значення в усіх сферах суспільного життя людини та функціонуванні біосфери. Важлива соціоекологічна роль ґрунтових ресурсів України потребує, щоб ґрунти та їхня родючість як важливі об'єкти правових відносин на ринку земель і земельного обігу були захищені законом. Поняття «ґрунт» і «земля» – це принципово різні за смисловим навантаженням і тлумаченням терміни. Нехтування цим фактом може стати причиною виникнення різних непорозумінь, необґрунтованих правових й управлінських рішень. На відміну від землі (земельної ділянки), ґрунти є самостійними природно-історичними утвореннями з притаманними їм генезисом, властивостями й режимами функціонування. Поняття «земля» пов'язане з організацією території, її призначенням і використанням. Земля асоціюється з ділянкою сільськогосподарського угіддя з відповідною системою просторового розміщення та розмежування.

Основною функцією ґрунтів є родючість, яка реалізується в системі ґрунт – рослина.

Окремі категорії родючості (природна, потенційна, ефективна, економічна, штучна) взаємопов'язані й формуються в процесі природного й антропогенного ґрунтоутворення. Відтворення родючості може бути неповним, простим і розширеним. Неповне відтворення призводить до деградації ґрунтів, просте – до вихідного відновлення потенціалу родючості, розширене – до зростання цього потенціалу. Відповідно до еволюції родючості змінюється земельна рента, здійснюється компенсація збитків від втрат родючого потенціалу чи винагорода за зростання цього потенціалу в процесі землекористування й обігу земель.

З огляду на потенціал родючості ґрунтового покриву Україні належить вагома частка у світовому фонді земельних угідь, передусім за наявністю чорноземів і чорноземовидних ґрунтів. Ця обставина потребує найдбайливішого ставлення до ґрунтових ресурсів нашої держави як до особливо цінних об'єктів аграрного виробництва та правових відносин.

70. Добровольский Г. В. Функции почв в биосфере и экосистемах (экологическое значение почв) / Г. В. Добровольский, Е. Д. Никитин. – М. : Наука, 1990. – 259 с.

71. Караваева Н. А. Агрогенные почвы : условия среды, свойства и процессы / Н. А. Караваева // Почвоведение. – 2005. – № 12. – С. 1521–1529.

2.2. Нормативно-правове забезпечення збереження ґрунтів і відтворення їхньої родючості з урахуванням зарубіжного досвіду

Законодавче врегулювання правового захисту ґрунтів в Україні базується на нормах міжнародного права, які, згідно з Конституцією України, є частиною вітчизняного (національного) законодавства, та відповідних законодавчих актах України. Держава має опікуватися станом чинного законодавства країни та контролювати реальне виконання правових норм і приписів. Проблема виснаження ґрунтів є актуальною для різних держав світу й держав-членів Європейського Союзу. Тому в контексті гармонізації вітчизняного законодавства України із законами ЄС практично корисним і повчальним є міжнародний досвід законодавчого врегулювання в цій сфері.

У проекті Рамкової ґрунтової директиви Європарламенту і Ради Європи зазначено, що ґрунти, по суті, є невідновлюваним ресурсом, бо швидкість їх деградації може бути значною, а процеси регенерації надзвичайно повільними й витратними. У посланні комісії ЄС «До тематичної стратегії захисту ґрунтів» визначено низку головних загроз деградації ґрунтів: ерозія, кількісне та якісне зменшення органічних речовин, забруднення, засолення, ущільнення, втрата біологічного різноманіття, накриття, зсуви та повені [72].

На засіданні 1-ї пленарної зустрічі Європейського ґрунтового партнерства в Італії, що відбулося в травні 2014 р. за участю науковців ННЦ «ІА імені О. Н. Соколовського», досліджували проблеми захисту ґрунтів як елемента довкілля. Нині ці проблеми є дуже актуальними для країн Європи та всього світу. Триває робота щодо вдосконалення «Європейської Хартії ґрунтів» та «Європейської тематичної ґрунтової стратегії». На базі міжнародної організації ФАО у 2013 р. створено «Глобальне ґрунтове партнерство», членами якого від України є ННЦ «ІА імені О. Н. Соколовського» та Українське товариство ґрунтознавців та агрохіміків [73]. Крім того, 2015 р. оголошено ООН міжнародним роком ґрунтів. На Пленарній Асамблеї Глобального ґрунтового партнерства в Римі 22–24 липня 2014 р. ухвалено Оновлену Всесвітню Хартію ґрунтів. Одним із важливих положень цієї Хартії є розділ С «Діяльність міжнародних

72. Яцук І. Ґрунтоохоронні заходи в правовому полі [Електронний ресурс] / І. Яцук, В. Панасенко // Віче. – 2013. – № 15. – Режим доступу : <http://www.viche.info/journal/3785/>.

73. Сайт Глобального ґрунтового партнерства [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.fao.org/globalsoilpartnership/partners/en>.

організацій»: надання допомоги урядам на їх прохання у створенні відповідного законодавства, інституцій і процесів, які дозволять створювати, реалізовувати та контролювати необхідну практику користування ґрунтами [74].

З одного боку, в контексті норм міжнародного права є відповідне врегулювання різних аспектів проблеми, але з іншого боку, слід акцент робити на вітчизняному законодавстві кожної країни. Ґрунтознавці світу занепокоєні сучасним станом ґрунтового покриву планети, і тому необхідно привернути увагу людства до проблем ґрунту, його місця й значення в біосфері Землі. В усіх міжнародних деклараціях та угодах з проблем використання та охорони ґрунтів, зокрема таких, як Всесвітня ґрунтова хартія, Основи світової ґрунтової політики, Хартія Європейської асоціації охорони ґрунтів, міжнародні громадські організації (ISTRO – Міжнародна організація з обробітку ґрунту, ESSC і ESCO – товариства з охорони ґрунтів, IUSS – Міжнародний союз ґрунтознавців, «Soil and Society» – «Ґрунт і суспільство», ICLEI SOIL NETWORK – Асоціація провінцій Європи), що об'єдналися з метою здійснення акцій на захист ґрунтів, наголошено на значенні ґрунтів як особливого надбання людства, раціональним використанням та охороною якого мають займатися всі люди на Землі для сучасних і майбутніх поколінь [75].

Розпочнемо з аналізу норм міжнародного права. Розглянувши наданий Постійною комісією Міжпарламентської асамблеї Співдружності незалежних держав з аграрної політики, природних ресурсів та екології проект модельного закону «Про охорону ґрунтів», Міжпарламентська асамблея постановила прийняти цей модельний закон і направити його до парламентів держав-учасників Міжпарламентської асамблеї СНД, а також рекомендувала для застосування в системі національного законодавства [76].

Верховна Рада постановила приєднатися від імені України до Конвенції Організації Об'єднаних Націй про боротьбу з

74. Балюк С. А. Зарубіжний та вітчизняний досвід законодавчого врегулювання правового захисту ґрунтів / С. А. Балюк, Л. В. Гапеев // Вісник аграр. науки. – 2014. – № 10. – С. 12–16.

75. Позняк С. Ґрунт – незамінний дар природи [Електронний ресурс] / С. Позняк. – Режим доступу : <http://www.ualogos.kiev.ua/fulltext.html?id=2042>.

76. Модельный Закон об охране почв [Электронный ресурс]: Принят на 29-м пленарном заседании Межпарламентской Ассамблеи государств-участников СНГ; постановление № 29-16 от 31.10.2007 г. – Режим доступа : http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/997_146.

опустелюванням у тих країнах, що потерпають від серйозної посухи та/або опустелювання, особливо в Африці, прийнятої у м. Парижі 17 червня 1994 р. [77]. «Ми визнаємо особливу необхідність вирішення проблем довкілля, зобов'язуємося активізувати нашу діяльність із захисту й покращення довкілля з метою відновлення екологічної рівноваги в повітрі, воді та ґрунті» [78] – зазначено в Підсумковому документі безпеки й співробітництва в Європі.

Для забезпечення виконання Україною як стороною Конвенції ООН про боротьбу з опустелюванням у тих країнах, що потерпають від серйозної посухи та/або опустелювання, особливо в Африці, міжнародних зобов'язань Кабінетом Міністрів України нещодавно було схвалено Концепцію боротьби з деградацією земель та опустелюванням, яку передбачено реалізувати протягом 2015–2020 рр. Метою Концепції є підвищення ефективності реалізації державної політики щодо боротьби з деградацією земель й опустелюванням, визначення пріоритетних завдань, зміцнення інституціональної спроможності й покращення координації діяльності уповноважених органів у відповідній сфері [79].

Ще одним важливим міжнародним документом є Альпійська конвенція Європейського Союзу, яку підготовлено вісьмома державами (ФРН, Австрія, Франція, Італія, Ліхтенштейн, Монако, Швейцарія, Словенія) та набула чинності 1995 р. [80]. Вона присвячена збереженню гірських регіонів. Окремий протокол Конвенції стосується охорони ґрунтів, у якому відображено фактори, що загрожують стану ґрунтів: ерозія, сільське й лісове господарство, туризм, забруднення. Конвенція передбачає раціональне дбайливе використання ґрунтів і пов'язаних з ними природних ресурсів, їхнє вивчення, скорочення кількості забруднювальних речовин, створення

77. Про приєднання України до Конвенції Організації Об'єднаних Націй про боротьбу з опустелюванням у тих країнах, що потерпають від серйозної посухи та/або опустелювання, особливо в Африці [Електронний ресурс] : Закон України № 61-IV від 4.07.2002 р. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/61-15>.

78. Парижская хартия для новой Европы [Электронный ресурс] : Итоговый документ Совещания по безопасности и сотрудничеству в Европе. – Париж, 21 ноября 1990 г. – Режим доступа : <http://www.osce.org/ru/mc/39520>.

79. Про схвалення Концепції боротьби з деградацією земель та опустелюванням [Електронний ресурс] : Розпорядження КМУ № 1024-р від 22.10.2014 р. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1024-2014-p>.

80. Руденко О. В. Альпійська конвенція – зразок екосистемної парадигми природоохоронного законодавства / О. В. Руденко // Наук. вісник Чернівецького університету. Сер. «Правознавство». – 2011. – Вип. 559. – С. 62–65.

бази даних щодо ґрунтів.

У контексті руху правового розвитку нашої держави до світових стандартів для України може бути корисним досить тривалий у часі досвід США, де відповідні законодавчі акти в цій сфері діють уже не одне десятиліття. У кінці 60-х – на початку 70-х років минулого століття США через зростання цін на сільгосппродукцію стали перед проблемою, пов'язаною з виснаженням ґрунтів на цілих землях. Ухвалення Закону про охорону ґрунтів та водних ресурсів у 1977 р. зумовило розробку та запровадження агроекологічних програм: вже у 1982 р. їх було впроваджено у кількості 27. Пізніше в Законі продовольчої безпеки (1986 р.) було відновлено Програму консервації земель не лише для подолання ерозії ґрунтів, а й у контексті попередження надлишкового виробництва аграрної продукції. У 1994 р. Службу охорони ґрунтів було перейменовано в Службу охорони природних ресурсів з метою ширших повноважень охорони не лише ґрунтових, а й інших природних ресурсів у сільському господарстві. Оскільки США є федеративною державою, то головні агроекологічні програми передбачені різними федеральними Законами та Законами різних штатів [81].

Активно запроваджує заходи щодо законодавчого врегулювання правового захисту й охорони ґрунтів на рівні різних суб'єктів Федерації (окремих регіонів) в останні роки Росія. В окремих регіонах РФ діють відповідні законодавчі акти в цій сфері. Для нас це є актуальним питанням з погляду міжнародного досвіду, оскільки ця країна дає позитивний приклад динамічного розвитку законодавчої бази в пострадянський період свого функціонування. Тематика збереження ґрунтів актуальна в контексті зарубіжного досвіду. На теренах країн СНД як норма міжнародного права діє «Модельний Закон СНД про ґрунти». У Російській Федерації загалом і в Москві, зокрема, є цікаві напрацювання. Нещодавно набула чинності Постанова Уряду Москви від 17.05.2013 р. № 296-ПП, якою затверджено «Положення про Департамент природокористування та охорони довкілля міста Москви». Серед повноважень Департаменту: проведення моніторингу, обстеження, інвентаризація та паспортизація міських ґрунтів. Департамент здійснює ведення

81. Кучер О. Агроекологічна Політика й Програми в США : досвід для України [Електронний ресурс] / О. Кучер – Режим доступу : <http://www.propozitsiya.com/?page=149&itemid=2333&number=75>.

реєстру міських ґрунтів і Червоної книги м. Москви [82].

Досвід ґрунтознавців Оренбурзької та Ленінградської областей, Республіки Калмикії з підготовки та випуску Червоних книг ґрунтів, а також випуск у 2009 р. першої версії Червоної книги ґрунтів Росії дає певний оптимізм російським науковцям [83]. Червона книга ґрунтів Оренбурзької області є державним (охоронним) документом, обов'язковим для виконання на території області, має своє Положення (це є формою законодавчо-правового врегулювання). Цю Червону книгу ґрунтів перевидують кожні 10 років. Іншим прикладом врегулювання правового захисту ґрунтів може бути досвід законодавства Санкт-Петербурга: ухвалені норми й правила, що регулюють очистку й відновлення ґрунтів і території регіону [84].

Правила охорони ґрунтів у Санкт-Петербурзі регламентовані Розпорядженням мера Санкт-Петербурга від 30.08.1994 р. № 891 «Про введення регіонального нормативу з охорони ґрунтів у Санкт-Петербурзі». Вони врегульовують діяльність землекористувачів на території міста та його адміністративних районів. Правила встановлюють критерії безпеки ґрунту й мають на меті запобігання й подолання наявного забруднення ґрунтів міста-мегаполіса. Правила регламентують порядок використання земель різного призначення (землі населених пунктів, житлові зони, землі промисловості, транспорту та зв'язку, водного фонду, сільськогосподарського використання, рекреаційного призначення, загального користування), оцінку якості земель за різними видами землекористування, порядок відповідальності за порушення цих Правил, порядок контролю за якістю ґрунтів. Для точнішого визначення стану якості ґрунтів на території міста Розпорядженням Уряду Санкт-Петербурга № 9 від 07.02.2006 р. затверджено методичні рекомендації з оцінки екологічного стану вивільнених промислових майданчиків на території Санкт-Петербурга та розробки переліку природоохоронних заходів щодо їх санації (реабілітації). Також ухвалено Закон «Про

82. Об утверждении Положения о Департаменте природопользования и охраны окружающей среды города Москвы [Электронный ресурс] : Постановление Правительства Москвы № 296-ПП от 17.05.2013 г. – Режим доступа : <http://eco.mos.ru/legislation/lawacts/847996/>.

83. Куксанов В. Ф. Особая охрана почв Оренбургской области : научно-правовые аспекты [Электронный ресурс] / В. Ф. Куксанов, А. И. Климентьев, Е. В. Куксанова // Вестник Оренбургского гос. ун-та. – 2014. – № 1 (162). – Режим доступа : http://vestnik.osu.ru/2014_1/22.pdf.

84. Охрана почв от загрязнения в России [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.ecoprofi.info/envi_soil.php.

екологічний моніторинг на території Санкт-Петербурга» від 29.03.2006 р., у якому визначено основні об'єкти екологічного моніторингу на території Санкт-Петербурга: повітря, ґрунти, міські ліси, зелені насадження тощо. Для детальнішого вивчення стану ґрунтів на території міста відповідно до Закону «Про екологічний моніторинг на території Санкт-Петербурга» затверджено Постанову від 07.10.2010 р. № 1344 (ред. від 09.09.2011 р.) «Про створення державної інформаційної системи в галузі охорони довкілля та природокористування під назвою «Екологічний паспорт території Санкт-Петербурга». За відсутності діючої служби охорони ґрунтів запропоновано заснувати Асоціацію зі збереження і відновлення ґрунтів і земель Російської Федерації.

Збереження ґрунтів та охорона їхньої родючості в Україні є дуже актуальною науково-правовою темою. Нормативно-правове забезпечення збереження ґрунтів та охорони їхньої родючості в Україні потребує відповідного законодавчого врегулювання.

У вітчизняному аграрному секторі переважно застосовують терміни «земля», «земельна ділянка» і значно рідше «ґрунт», що фактично є визначальною складовою частиною будь-якої земельної ділянки, яку залучають до сільськогосподарського виробництва. На превеликий жаль, ґрунтовий покрив є одним з особливо вразливих об'єктів природи. Усі негативні зміни, що відбуваються в земельних ресурсах, стосуються насамперед ґрунтів. Сучасні обстеження свідчать про те, що їхній стан в останні десятиліття погіршився.

Ухвалено кілька ґрунтоохоронних законів, але їх не виконують. Саме тому родючість ґрунтів знижується, деградація посилюється, а земельний потенціал реалізовано не більше ніж наполовину. Державні й регіональні ґрунтоохоронні програми скасовано. Правовідносини окремо щодо ґрунтів нині не врегульовано в чинному законодавстві. Нині в Україні законодавча база в цій сфері відсутня, а окремі правові норми навряд чи можна назвати дієвими елементами обмеженої «підсистеми» у чинній системі законодавчого регулювання земельних відносин.

Слід зазначити, що окремі правові норми, якими передбачено юридичну відповідальність, не знімуть наявної проблеми. Україна потребує негайного ухвалення Парламентом окремого профільного закону щодо збереження та відтворення родючості ґрунтів. За ініціативою харківських науковців і фахівців у галузі права, урахувавши модельний Закон СНД «Про охорону ґрунтів»,

підготовлено проект Закону України «Про збереження ґрунтів та охорону їх родючості», повний текст якого оприлюднено на офіційному веб-сайті Мінагрополітики України [85]. Проект цього закону розроблено на виконання Національного плану дій щодо впровадження Програми економічних реформ на 2010–2014 рр. «Заможне суспільство, конкурентоспроможна економіка, ефективна держава». Він визначає правові, економічні, екологічні й організаційні основи використання та збереження ґрунтів, охорони й відтворення їхньої родючості, установлює основні принципи державної політики в цій сфері, вимоги щодо збереження якісного стану ґрунтового покриву, захисту його від негативних природних та антропогенних впливів.

Законодавче врегулювання правового захисту ґрунтів концептуально та практично пов'язане з наявною відповідальністю. Насамперед, концептуальною складовою частиною відповідальності має бути відповідальність самої держави, юридично закріплена в нормах міжнародного права та законодавчих актах кожної країни. Не лише з науково-теоретичної позиції, але й з конкретно практичного погляду державним службовцям, аграріям і правознавцям необхідно користуватися чинними правовими нормами. Тому заслуговують уваги питання законодавчого врегулювання щодо відповідальності за порушення охорони земель, зняття й перенесення ґрунтового покриву земельних ділянок без спеціального дозволу, незаконне заволодіння ґрунтовим покривом (поверхневим шаром) земель, забруднення або псування земель. Ці питання в правовому контексті певною мірою мають своє врегулювання в чинному законодавстві України. Отже, розглянемо основні аспекти відповідальності за порушення законодавства про охорону земель, які застосовують в Україні.

Питанню відповідальності за порушення законодавства України про охорону земель присвячено розділ VIII Закону України «Про охорону земель» [86]. Відповідальність є різною. Але збитки, заподіяні земельним ресурсам, потрібно відшкодувати в повному обсязі. Тобто матеріальна відповідальність має бути неминучою. Так, ст. 56 Закону України «Про охорону земель» передбачає, що

85. Про збереження ґрунтів та охорону їх родючості [Електронний ресурс]: Проект Закону України. – Режим доступу : <http://minagro.gov.ua/ru/node/6338>.

86. Про охорону земель [Електронний ресурс]: Закон України № 962-IV від 19.06.2003 р. (зі змінами та доповненнями). – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/962-15>.

юридичні та фізичні особи, винні в порушенні законодавства України про охорону земель, несуть відповідальність згідно із законом. Тут йдеться про «узагальнену» відповідальність, тобто в законі є норми, що переадресовують до різних галузей права. Це певною мірою засвідчує недосконалість чинного законодавства. Хоча, з іншого боку, є практичні позитивні норми, зокрема, визначено принцип відшкодування збитку: застосування заходів дисциплінарної, цивільно-правової, адміністративної або кримінальної відповідальності не звільняє винних від відшкодування збитків, завданих земельним ресурсам. Збитки, завдані внаслідок порушення законодавства України про охорону земель, підлягають відшкодуванню в повному обсязі.

Потребує аналізу механізм здійснення державного контролю в цій галузі. У системі вітчизняного законодавства є Закон України «Про державний контроль за використанням та охороною земель» [87]. Цей закон не врегульовує питання державного контролю за використанням та охороною ґрунтів, ним передбачено лише проведення їх моніторингу. Державний контроль за використанням та охороною земель, дотриманням вимог законодавства України про моніторинг ґрунтів здійснюють через: проведення перевірок; розгляд звернень юридичних і фізичних осіб; участь у введенні в експлуатацію меліоративних систем і рекультивованих земель, захисних лісонасаджень, протиерозійних гідротехнічних споруд й інших об'єктів, які споруджують для підвищення родючості ґрунтів і забезпечення охорони земель; розгляд документації із землеустрою, пов'язаної з використанням та охороною земель; моніторинг ґрунтів та агрохімічну паспортизацію земель сільгосппризначення.

Таким чином, державний контроль за використанням та охороною земель, дотриманням вимог законодавства України про охорону земель і моніторинг ґрунтів здійснюють різними способами; головне, щоб державні органи реально діяли.

У чинному законодавстві також знаходимо так звані «обмежувальні норми». Це стосується окремої галузі економіки, що також заслуговує на увагу в процесі практичного виконання правових норм у контексті захисту ґрунтів. У спеціальних зонах об'єктів енергетики заборонено вирощування сільськогосподарських культур,

87. Про державний контроль за використанням та охороною земель [Електронний ресурс] : Закон України № 963-IV від 19.06.2003 р. (зі змінами та доповненнями). – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/963-15>.

що потребують ручного обробітку ґрунту та збирання врожаю. Законом України «Про землі енергетики та правовий режим спеціальних зон енергетичних об'єктів» (ст. 32) запроваджено обмеження на використання земель у спеціальних зонах об'єктів енергетики [88]. У межах санітарно-захисних зон електричних мереж заборонено: вирощування сільськогосподарських культур, що потребують ручного обробітку ґрунту та збирання врожаю; проведення сільськогосподарських та інших робіт особами у віці до 18 років у межах санітарно-захисних зон повітряних ліній електропередачі напругою 750 кВт і вище.

У межах охоронних зон об'єктів енергетики (серед іншого) забороняється: саджати дерева, крім кущів і саджанців з висотою перспективного росту не більше 2 м; відсипати ґрунт, влаштовувати водосховища, ставки й інші водні споруди.

Отже, в цьому вузькому й специфічному аспекті правовідносин щодо можливостей ґрунтів конкретно запроваджено норми-обмеження на використання земельних ресурсів. Хоча, з іншого боку, для активних садівників є певні дозволені дії: якщо бажаючі зможуть виростити кущі та саджанці з висотою перспективного росту не більше 2 м, без подальшого збирання врожаю, то, можливо, це частково задовольнить чийсь, принаймні, естетичні потреби. При цьому держава на землях енергетики не гарантує ніякого збереження родючості ґрунтів, оскільки тут йдеться про несільськогосподарське призначення земель. Оскільки будь-яке питання захисту природних ресурсів (ґрунтів як особливого об'єкту), варто розглядати не лише у вузькому аспекті, але й з погляду захисту законних інтересів людини в правовій державі, варто звернути увагу на відшкодування збитків власникам і користувачам земельних ділянок та іншим особам у межах спеціальних зон об'єктів енергетики.

У розділі VII ст. 35 вказаного закону визначено, що власники й користувачі земельних ділянок мають право на відшкодування обґрунтованого розміру збитків, завданих їм унаслідок встановлення обмежень на використання належних їм земельних ділянок у межах спеціальних зон об'єктів енергетики. До осіб, які мають право на зазначене відшкодування, належать особи, які набули право власності або користування (для земель державної та комунальної власності)

88. Про землі енергетики та правовий режим спеціальних зон енергетичних об'єктів [Електронний ресурс]: Закон України № 2480-VI від 09.07.2010 р. (зі змінами та доповненнями). – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/2480-17>.

земельними ділянками до надання земельної ділянки для будівництва відповідного об'єкта енергетики. Під час переходу права власності чи користування цими земельними ділянками до інших осіб право на зазначене відшкодування (в частині суми, не виплаченої попередньому власнику або користувачу земельної ділянки) зберігається за її новим власником або користувачем земельної ділянки. У разі, якщо встановлення спеціальної зони об'єкта енергетики спричинить неможливість використання земельної ділянки, повністю або частково розташованої в межах цієї зони, за цільовим призначенням, зазначена земельна ділянка підлягає відчуженню для суспільних потреб чи з мотивів суспільної необхідності. Підприємства, що здійснюють експлуатацію об'єктів енергетики, мають право на відшкодування збитків, завданих їм власниками або користувачами земельних ділянок, розташованих у межах спеціальних зон об'єктів енергетики, а також іншими особами внаслідок недотримання встановлених зазначеним законом обмежень на використання земель у межах таких зон. Не підлягають відшкодуванню збитки, завдані власникам і користувачам земельних ділянок, розташованих у межах спеціальних зон об'єктів енергетики, внаслідок недотримання ними обмежень щодо використання таких земельних ділянок, встановлених зазначеним законом.

Порядок визначення та відшкодування збитків власникам і користувачам земельних ділянок врегульовано Постановою КМУ від 17.12.2008 р. № 1098 «Про визначення розміру збитків, завданих унаслідок непроведення робіт з рекультивації порушених земель» [89]. Збитки, завдані власникам і користувачам земельних ділянок унаслідок непроведення у визначений робочим проектом землеустрою щодо рекультивації порушених земель строк робіт з їх рекультивації після проведення гірничодобувних, геологорозвідувальних, будівельних та інших робіт, що спричинило зміни в структурі рельєфу, екологічному стані ґрунтів і материнських порід, відшкодовують на підставі рішень комісій, утворених згідно з постановою КМУ від 19 квітня 1993 р. № 284 «Про порядок визначення та відшкодування збитків власникам землі та землекористувачам» [90]. Так, відшкодування особами збитків,

89. Про визначення розміру збитків, завданих унаслідок непроведення робіт з рекультивації порушених земель [Електронний ресурс]: Постанова КМУ № 1098 від 17.12.2008 р. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1098-2008-п>.

90. Про порядок визначення та відшкодування збитків власникам землі та

розмір яких визначено відповідно до цієї постанови, не звільняє їх від проведення в установленому порядку робіт з рекультивації порушених земель. Водночас є інші загальні правові норми, які мають захищати пересічних законослухняних землевласників і землекористувачів. Згідно з п. 1 Постанови КМУ № 284 (поточна редакція від 01.01.2012 р.) власникам землі та землекористувачам відшкодовують збитки, заподіяні вилученням (викупом) і тимчасовим зайняттям земельних ділянок, встановленням обмежень щодо їх використання, погіршенням якості ґрунтового покриву й інших корисних властивостей земельних ділянок або приведенням їх у непридатний для використання стан та неодержанням доходів у зв'язку з тимчасовим невикористанням земельних ділянок.

Розглядаючи аспекти юридичної відповідальності, спочатку звернімо увагу на адміністративну, що є окремим видом відповідальності, яка виражена в накладенні штрафу [91]. Так, ст. 53-³ Кодексу України про адміністративні правопорушення передбачає відповідальність за зняття й перенесення ґрунтового покриву земельних ділянок без спеціального дозволу. Таке правопорушення, а також невиконання умов зняття, збереження й використання родючого шару ґрунту – тягнуть за собою накладення штрафу на громадян від 10 до 20 неоподатковуваних мінімумів доходів громадян (від 170 до 340 грн) і на посадових осіб – від 20 до 50 неоподатковуваних мінімумів доходів громадян. Правда, подібні штрафи виглядають суто символічною формальною відповідальністю. Для порівняння, ст. 53-⁴ цього Кодексу передбачає більшу (хоч і явно недостатню) суму штрафу за незаконне заволодіння ґрунтовим покривом (поверхневим шаром) земель – на фізичних осіб від 30 до 70 і на посадових осіб – від 30 до 100 неоподатковуваних мінімумів доходів громадян (до 1700 грн).

Більш сувору, кримінальну відповідальність передбачено за злочини, нанесені довкіллю [92]. Забруднення або псування земель речовинами, відходами чи іншими матеріалами, шкідливими для

землекористувачам [Електронний ресурс]: Постанова КМУ № 284 від 19.04.1993 р. (зі змінами). – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/284-93-п>.

91. Кодекс України про адміністративні правопорушення [Електронний ресурс]: Кодекс № 8073-Х від 07.12.1984 р. (зі змінами та доповненнями) – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/80731-10>.

92. Кримінальний Кодекс України [Електронний ресурс]: Кодекс № 2341-III від 05.04.2001 р. (зі змінами та доповненнями) – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/2341-14>.

життя, здоров'я людей або довкілля, внаслідок порушення спеціальних правил, якщо це створило небезпеку для життя, здоров'я людей чи довкілля, – карають штрафом до 200 неоподатковуваних мінімумів доходів громадян або позбавленням права обіймати певні посади чи займатися певною діяльністю на строк до трьох років. Незаконне заволодіння ґрунтовим покривом (поверхневим шаром) земель, якщо це створило небезпеку для життя, здоров'я людей чи довкілля, – карають штрафом від 200 до 500 неоподатковуваних мінімумів доходів громадян або обмеженням волі на строк до трьох років, з позбавленням права обіймати певні посади чи займатися певною діяльністю на строк до трьох років та з конфіскацією знарядь і засобів заволодіння.

У контексті нормативно-правового забезпечення збереження ґрунтів та охорони їхньої родючості актуальним є питання повноважень відповідних профільних органів. Управління земельними ресурсами розпорошено між різними державними установами, а координації між ними немає. Аналогічно немає узгодженості повноважень державних органів щодо моніторингу довкілля. Нині ці питання передбачені Постановою КМУ від 30.03.1998 р. № 391 «Про затвердження Положення про державну систему моніторингу довкілля» (поточна редакція від 30.10.2013 р.) [93]. Моніторинг довкілля здійснюють Мінагрополітики, Мінприроди, Державне агентство України з управління зоною відчуження (ДАЗВ України), Держгеонадра, Мінрегіон, ДКА, а також ДСНС, Держсанепідслужба, Держлісагентство, Держводагентство, Держземагентство та їх територіальні органи, підприємства, установи й організації, що належать до сфери їх управління, обласні держадміністрації. Моніторинг ґрунтів здійснюють: Мінприроди – ґрунтів на природоохоронних територіях (уміст забруднювальних речовин, зокрема радіонуклідів); Мінагрополітики – ґрунтів сільськогосподарського використання (радіологічні, агрохімічні й токсикологічні визначення, залишкова кількість пестицидів, агрохімікатів і важких металів); Держземагентство – ґрунтів і ландшафтів (уміст забруднювальних речовин, вияви ерозійних й інших екзогенних процесів, просторове забруднення земель об'єктами промислового й сільськогосподарського виробництва);

93. Про затвердження Положення про державну систему моніторингу довкілля [Електронний ресурс]: Постанова КМУ № 391 від 30.03.1998 р. (зі змінами) – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/391-98-п>.

зрошуваних й осушених земель (вторинне підтоплення й засолення тощо). Найближчим часом потрібно провести суцільне ґрунтове обстеження, організувати моніторинг, гармонізований з європейським досвідом.

З огляду на викладене для практичного вдосконалення законодавчого врегулювання ситуації пропонується Кабінету Міністрів із залученням НААН, Мінагрополітики та Держземагенства України розглянути питання про створення Служби охорони ґрунтів на базі наявних установ [35]. У ННЦ «ІА імені О. Н. Соколовського» вивчено досвід управління земельними ресурсами іноземних країн та обґрунтовано висновок про доцільність створення в Україні Служби охорони ґрунтів, яка б об'єднала споріднені підрозділи різних відомств і взяла на себе всі зобов'язання щодо вироблення стратегії, координації, нормування й контролю за використанням ґрунтів.

Підсумовуючи, можна зазначити, що нормативно-правове забезпечення збереження ґрунтів та відтворення їхньої родючості незначною мірою втілено лише в окремих не чисельних нормах права, які свідчать про відсутність цілісної системи ґрунтоохоронної політики в сучасній Україні. Тому за ініціативи фахівців ННЦ «ІА імені О. Н. Соколовського» підготовлено проект Закону України «Про збереження ґрунтів та охорону їх родючості». З урахуванням міжнародного та вітчизняного досвіду законодавчого врегулювання правового захисту ґрунтів в Україні Парламенту слід ухвалити цей закон й інші законодавчі акти в зазначеній сфері. Не тільки наукова новизна, а й науково-методична та практична цінність цього законопроекту виражені в тому, що за умови його ухвалення Парламентом нормативно-правове забезпечення збереження ґрунтів та охорони їхньої родючості в Україні, нарешті, одержать необхідний юридичний механізм законодавчого врегулювання. Практична реалізація цього закону може значно поліпшити ситуацію зі збереженням українських чорноземів і відновленням родючості ґрунтів, а наша держава більш реально наблизиться в правовому контексті до рівня цивілізованих країн світу.

2.3. Нормативно-правове забезпечення економічного механізму відтворення родючості ґрунтів

Нормативно-правові й економічні важелі в теоретичному та практичному плані певною мірою є взаємопов'язаними. Адже будь-які нормативно-правові акти не будуть достатньою мірою практично реалізовані без економічного підґрунтя. Соціально-екологічні ініціативи у правовій площині повинні бути підкріплені відповідним фінансуванням з боку держави. З іншого боку, економічний механізм та його складники базуються на правових нормах. Це є необхідною передумовою для ефективного економічного забезпечення відтворення родючості ґрунтів. Отже, економічні важелі в будь-якій галузі повинні спиратися на відповідні правові норми.

В основу формування нормативно-правового забезпечення економічного механізму відтворення родючості ґрунтів слід покласти концептуальну ідею сталого землекористування, тобто використання ґрунтів для сучасних потреб (у т.ч. і сільськогосподарського виробництва) не повинно ставити під загрозу стан екології для майбутніх поколінь. У цьому контексті варто звернути увагу на чинні норми Конституції України. Так, у ст. 13 передбачено, що земля, її надра, атмосферне повітря, водні й інші природні ресурси, які перебувають у межах території України, природні ресурси її континентального шельфу, виключної (морської) економічної зони є об'єктами права власності Українського народу. Від імені народу права власника здійснюють органи державної влади й органи місцевого самоврядування в межах, визначених Конституцією України. Кожний громадянин має право користуватися природними об'єктами права власності народу відповідно до закону. Власність зобов'язує. Її не можна використовувати на шкоду людині й суспільству. Держава забезпечує захист прав усіх суб'єктів права власності й господарювання, соціальну спрямованість економіки [94].

Отже, в Конституції України чітко зазначено про те, що власність не повинна використовуватися на шкоду людині й суспільству. Сучасна правова система держави повинна функціонувати з урахуванням ієрархії чинного законодавства. Загальновідомою правовою нормою є те, що саме закони мають найвищу юридичну

94. Конституція України [Електронний ресурс]: Конституція № 254к/96-ВР від 28.06.1996 р. (зі змінами та доповненнями). – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/254к/96-вр>.

силу. Водночас нерідко спостерігаємо практичне втілення правових норм не тільки в законах, але й у підзаконних нормативно-правових актах. Так, у контексті нашого дослідження на виконання Конституції України діє Закон України «Про охорону земель». Відповідно до ст. 1 цього закону для державного контролю за зміною показників родючості й забруднення ґрунтів передбачено агрохімічне обстеження ґрунтів – обов’язкове суцільне обстеження сільськогосподарських угідь. У ст. 22 закону передбачено, що система заходів у сфері охорони земель включає: державну комплексну систему спостережень; розробку загальнодержавних і регіональних програм використання й охорони земель, документації із землеустрою в галузі охорони земель; створення екологічної мережі; здійснення природно-сільськогосподарського, еколого-економічного, протиерозійного й інших видів районування (зонування) земель; економічне стимулювання впровадження заходів щодо охорони та використання земель і підвищення родючості ґрунтів; стандартизацію і нормування [86].

Відповідно до ст. 27 Закону України «Про охорону земель» держава здійснює економічне стимулювання заходів щодо охорони та використання земель і підвищення родючості ґрунтів землевласниками та землекористувачами шляхом:

- надання податкових і кредитних пільг фізичним і юридичним особам, які здійснюють за власні кошти заходи щодо захисту земель від ерозії, підвищення родючості ґрунтів та інші заходи, передбачені загальнодержавними й регіональними програмами використання та охорони земель;

- звільнення землевласників і землекористувачів від плати за землю за земельні ділянки, на яких виконують роботи з меліорації, рекультивації, консервації земель й інші роботи щодо охорони земель на період тимчасової консервації, будівництва та сільськогосподарського освоєння земель відповідно до затвердженої документації із землеустрою;

- компенсування сільськогосподарським товаровиробникам недоодержаної частки доходу внаслідок консервації деградованих, малопродуктивних, а також техногенно забруднених земель;

- застосування прискореної амортизації основних фондів землеохоронного й природоохоронного призначення [там само].

Компенсацію витрат, понесених землевласниками та землекористувачами на покращення екологічного стану земель і

підвищення родючості ґрунтів, провадять за рахунок коштів Державного бюджету України та місцевих бюджетів відповідно до загальнодержавних і регіональних програм охорони земель.

Отже, як у формулюванні вказаного закону, так і в сучасних реаліях, ідеться про кошти Державного бюджету України та місцевих бюджетів відповідно до загальнодержавних і регіональних програм охорони земель. Для цього, по-перше, економіка країни повинна ефективно працювати, щоб були відповідні джерела фінансування; по-друге, необхідно відновити фінансування з державного та місцевих бюджетів програм охорони земель (державну, обласні, районні), надати їм статус пріоритетних, залучити профільні наукові установи до реалізації цих програм. Нині через відсутність чинних державних і регіональних програм щодо використання й охорони земель узагалі немає жодних юридичних підстав говорити про можливість практичної реалізації податкових, кредитних, компенсаційних й інших важелів комплексного вирішення питань економічного стимулювання заходів з підвищення родючості ґрунтів.

Як відомо, Законом України «Про охорону земель» передбачено опрацювання Національної програми з охорони земель. Починаючи з 2004 р., було розроблено й подано до Комітету Верховної Ради України кілька варіантів такої програми, а також Національну програму охорони родючості ґрунтів, але, на жаль, так і не прийнято жодної з них. Очевидно, що у зв'язку із завершальним етапом земельної реформи в країні посилюється необхідність розроблення оновленої редакції цих важливих документів для своєчасного запобігання й усунення явищ деградації ґрунтів і пов'язаних із цим можливих еколого-економічних ризиків [95]. З огляду на це у 2014 р. у ННЦ «ІА імені О. Н. Соколовського» опрацьовано й направлено до НААН проект оновленої й удосконаленої Національної програми охорони ґрунтів України.

Отже, для формування нормативно-правового забезпечення дієвого економічного механізму відтворення родючості ґрунтів бажано, щоб у Комітеті Верховної Ради України з питань аграрної політики та земельних відносин розглянули вказану програму та вжили всіх необхідних заходів для її реалізації. Запропоновано вирішити питання щодо можливості фінансування програми охорони ґрунтів (за рахунок частини земельних податків, а також за рахунок

95. Екологічний стан ґрунтів / [С. А. Балюк, В. В. Медведєв, М. М. Мірошніченко та ін.] // Український географічний журнал. – 2012. – № 2. – С. 38–42.

коштів землекористувачів), залучити наукові установи до її реалізації.

З урахуванням основних положень Концепції реформування місцевого самоврядування та територіальної організації влади в Україні [96] слід розробити й втілити на практиці Регіональні програми охорони земель і відтворення родючості ґрунтів. Необхідно, щоб держава ухвалила відповідну програму охорони ґрунтів, надавши їй статус національної, довела її до кожної області, району, сільгосп підприємства. Цьому ж повинна сприяти діяльність політичної інфраструктури суспільства, політичної еліти, вищої, середньої і нижньої ланок керівництва. У цьому зв'язку варто зазначити, що, наприклад, у Німеччині, Бельгії, Франції, Іспанії державні органи управління, місцеві владні структури вимагають від власників землі здійснювати землемеліоративні та землеохоронні заходи відповідно до їх планів і під їхнім контролем. Більшість робіт, пов'язаних з охороною землі, проводять за рахунок орендаря під керівництвом місцевої влади [97].

Певною мірою у ст. 27 Закону України «Про охорону земель» врегульовано деякі процедурні аспекти. З урахуванням змін, внесених згідно із Законом України № 5462-VI від 16.10.2012 р. [98] до ч. 4 ст. 27 Закону України «Про охорону земель», підставою для розгляду питання про економічне стимулювання заходів щодо використання та охорони земель і підвищення родючості ґрунтів є заява чи клопотання землевласників і землекористувачів до органів виконавчої влади чи органів місцевого самоврядування, які здійснюють регулювання у сфері охорони земель, за місцезнаходженням земельної ділянки. До заяви чи клопотання додають висновок центрального органу виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері здійснення державного нагляду (контролю) в агропромисловому комплексі, про покращення

96. Про схвалення Концепції реформування місцевого самоврядування та територіальної організації влади в Україні [Електронний ресурс]: Розпорядження КМУ № 333-р від 01.04.2014 р. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/333-2014-p>.

97. Коритник М. В. Порівняльний аналіз земельних відносин в Україні з країнами з розвинутою ринковою економікою / М. В. Коритник, О. М. Шпичак // Вісник Хмельницького нац. ун-ту. Сер. «Екон. науки». – 2009. – № 6. – Т. 1. – С. 256–259.

98. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо діяльності Міністерства аграрної політики та продовольства України, Міністерства соціальної політики України, інших центральних органів виконавчої влади, діяльність яких спрямовується та координується через відповідних міністрів [Електронний ресурс]: Закон України № 5462-VI від 16.10.2012 р. (зі змінами та доповненнями). – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/5462-17>.

екологічного стану земель і підвищення родючості ґрунтів згідно з даними агрохімічного паспорту земельної ділянки.

У заключній частині ст. 27 Закону України «Про охорону земель» визначено, що Порядок економічного стимулювання заходів щодо використання та охорони земель і підвищення родючості ґрунтів встановлює Кабінет Міністрів України. Наразі в системі чинного законодавства України немає такої Постанови Кабміну. Правда, є проект Постанови Кабінету Міністрів України (2012 р.) «Про затвердження Порядку економічного стимулювання використання та охорони земель і підвищення родючості ґрунтів».

У Концепції боротьби з деградацією земель та опустелюванням одним з основних шляхів розв'язання цієї проблеми є вдосконалення економічних механізмів стимулювання землевласників і землекористувачів до провадження екологічно збалансованої діяльності, збереження ґрунтів і відтворення їхньої родючості [79].

На законодавчому рівні давно назріла ситуація невизначеності й нерегульованості цих питань, оскільки досі в законодавчих актах немає конкретики щодо стимулювання землевласників, землекористувачів за раціональне, дбайливе використання земельних ресурсів у цілому та щодо економічного стимулювання відтворення й підвищення родючості ґрунтів зокрема.

Закономірно виникає запитання про те, які варто визначати критерії економічного стимулювання використання й охорони земель і підвищення родючості ґрунтів. У зазначеному проекті Постанови Кабміну (п. 3, п. 4) зазначено, що критеріями економічного стимулювання є відтворення й підвищення родючості ґрунтів і поліпшення екологічного стану угідь відносно їх базового рівня під час одержання земель у власність або користування, у тому числі на умовах оренди, що повинно підтверджуватись результатами агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення. Економічне стимулювання передбачає дотримання таких принципів:

- незалежність від організаційно-правової форми господарювання та форм власності на землю;
- стимулювання за результатами проведених заходів з використання й охорони земель і підвищення родючості ґрунтів [99].

99. Про затвердження Порядку економічного стимулювання використання та охорони земель і підвищення родючості ґрунтів [Електронний ресурс] : Проект Постанови КМУ. – Режим доступу : <http://minagro.gov.ua/node/2493>.

Логічно постає цілком практичне запитання про те, за які позитивні, нешкідливі дії слід стимулювати землевласників і землекористувачів, тобто, які для цього є підстави. У згаданому вище проекті Постанови КМУ певною мірою врегульовано ці питання. Так, підставою для економічного стимулювання землевласників і землекористувачів, у тому числі орендарів є:

- нормативна грошова оцінка земель;
- здійснення комплексу протиерозійних заходів, передбачених у проектах землеустрою або в планах ґрунтозахисних заходів;
- створення та додержання контурно-меліоративної організації території;
- дотримання проектів землеустрою, що забезпечують еколого-економічне обґрунтування сівозміни та впорядкування угідь і передбачають заходи з охорони земель;
- охорона, збереження, відтворення та підвищення родючості ґрунтів, що підтверджують результати агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення;
- консервація деградованих, не з вини власників землі та землекористувачів, у тому числі орендарів сільськогосподарських угідь;
- належне утримання захисних лісових смуг, своєчасне здійснення ремонту протиерозійних споруд і проведення рубок догляду в лісосмугах;
- поліпшення культуртехнічного стану земель;
- зменшення забруднення земель агрохімікатами, відходами виробництва, радіоактивними речовинами, що підтверджують результати агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення [там само].

В аспекті успішного вирішення проблеми збереження ґрунтів для нинішніх і майбутніх поколінь важливо проаналізувати європейський досвід функціонування економічного механізму відтворення родючості ґрунтів у контексті чинних правових норм і соціальної політики розвинених держав світу. Багато розвинених країн світу (США, Німеччина, Нідерланди, Канада та ін.) усвідомили важливість відтворення родючості ґрунтів і законодавчо закріпили цілу систему, спрямовану на її збереження. В Україні створено досить потужну нормативно-правову базу щодо охорони земельних ресурсів, проте,

на думку фахівців, діє вона малоефективно або взагалі не діє [100].

Корисним для нас серед іншого є досвід Німеччини, яка успішно позиціонує себе як держава-учасник ЄС, адже з питання збереження й відтворення родючості ґрунтів у ФРН є багато корисних практичних аспектів для розповсюдження передового досвіду для нашої країни.

Розглядаючи досвід роботи системи раціонального використання й відтворення родючості ґрунтів на державному рівні в Німеччині, зазначимо, що більше 53 % загальної території цієї країни використовують як сільськогосподарські угіддя (19,1 млн га). З них близько 50 % (9,4 млн га) класифікують як менш сприятливі для вирощування сільськогосподарських культур. Середня врожайність злакових у гірших за умовами районах становить 50–60 ц/га, у кращих – 100 ц/га. Майже 100 % сільськогосподарських земель перебувають у приватній власності. У порівнянні з Україною, Німеччина має переважно дрібні за площею господарства, середній розмір яких становить 50–60 га. Розмір великих господарств – 400–500 га. Якщо господарство спеціалізується на вирощуванні однієї культури, його розмір може становити лише 5–6 га [там само].

Реалізацію державної політики з охорони й відтворення родючості ґрунтів у ФРН здійснюють двома методами: консультативно-просвітницьким та економічним (субсидування). Консультативно-просвітницьку діяльність серед фермерів щодо необхідності вжиття заходів для збереження ґрунтів у належному стані проводять аграрні палати, які є в кожному регіоні Німеччини (тобто в кожній Федеральній Землі країни) [101]. Ці державні організації функціонують за рахунок коштів, що надходять від плати за землю. Розмір податку на землю в Німеччині становить 20 євро/га. При цьому варто зазначити, що кошти від сплати за землю на 100 % використовують для підтримки аграрних палат. Ці державні організації надають безкоштовні консультації, здійснюють навчання фермерів щодо ефективного господарювання, раціонального використання й охорони ґрунтів. Між аграрними палатами та фермерами налагоджено практичну комунікацію, завдяки якій здійснюють інформування про заходи, навчання, нові технології тощо. Проблем із внесенням органічних добрив у Німеччині немає,

100. Панасенко В. М. Досвід Німеччини в землекористуванні [Електронний ресурс] / В. М. Панасенко. – Режим доступу : <http://www.iogu.gov.ua/publikaciji>.

101. Україна вдосконалив систему охорони родючості ґрунтів за допомогою досвіду Німеччини [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://minagro.gov.ua/node/2658>.

що пов'язано з розвиненим тваринництвом. Навпаки, є проблема перевиробництва органічних добрив і, навіть, обмеження на кількість великої рогатої худоби чи свиней для запобігання забрудненню водойм і підгрунтових вод нітратами. Цікавим є соціально-правовий аспект: безоплатними послугами аграрних палат переважно користуються фермери невеликих господарств, які не мають найманих працівників. До речі, у ФРН такі невеликі фермерські господарства є переважною більшістю.

На рівні політико-правових норм застосовують економічний метод впровадження заходів щодо збереження ґрунтів через Спільну аграрну політику (САР) Європейського Союзу. Це система сільськогосподарських субсидій і програм Європейського Союзу, яка включає два види фінансування. У межах першого виду прями виплати фермерам (субсидії) здійснюють на 100 % з бюджету ЄС. Правовою основою прямих виплат є Регламент Ради (ЄС) № 73/2009 від 19.01.2009 р., що встановлює загальні правила для схем прямої підтримки фермерів у рамках Спільної аграрної політики. Прямими виплатами підтримують доходи фермерів в обмін на дотримання ними стандартів захисту навколишнього середовища, тварин, безпеку харчових продуктів і зберігання землі в належному стані. Зокрема, німецький фермер, дотримуючись визначених у Регламенті Ради (ЄС) правил, одержує субсидії в розмірі 300 євро/га, у Нідерландах субсидія дещо більша, у Польщі – 70 євро/га [102].

Для одержання субсидій у межах першого виду САР фермер Німеччини повинен дотримуватися трьох правил, два з яких стосуються ерозії ґрунтів й одне дотримання сівозміни. По-перше, мінімум 40 % ріллі фермера взимку повинні залишатися під покривними й підсівними культурами для зменшення процесів ерозії. По-друге, земля повинна входити до державного кадастру еродованих ґрунтів, відповідно до якого землі класифікують на нееродовані, середньоеродовані та сильноеродовані. Якщо земельна ділянка має певний ступінь еродованості, фермер мусить дотримуватися відповідних заходів, які прописано в нормативних документах. По-третє, фермер повинен дотримуватися мінімум трипільної сівозміни. За органічного виробництва тривалість сівозміни становить 5–10 років, але при цьому фермер одержує додаткову державну підтримку й розмір субсидій може сягати 600–700 євро/га. На рівні

102. Панасенко В. Досвід Німеччини у сфері раціонального використання і збереження ґрунтів / В. Панасенко // Землевпорядний вісник. – 2012. – № 11. – С. 6–8.

законодавства фермери Німеччини не зобов'язані дотримуватися сівозмін, але де-факто 90 % з них дотримуються встановлених правил й одержують субсидії (300 євро/га). За один рік Європейський Союз витрачає близько 4 млрд євро на прямі виплати для фермерів Німеччини [там само].

У рамках другого виду фінансування здійснюють спільне надання субсидій – з бюджету Європейського Союзу і країни-члена, також діє спільне правове забезпечення – ЄС і країни-члена. Державні або регіональні правила ведення аграрного бізнесу відрізняються або мають жорсткіші вимоги, на відміну від правил у межах першого виду фінансування. Але, дотримуючись їх, фермер, крім прямих виплат, одержує додаткові субсидії в рамках другого виду підтримки. Наприклад, за умови дотримання п'ятипільної сівозміни фермер може одержати субсидію в розмірі 65 євро/га, а за використання покривних культур – 70 євро/га [там само].

Заслуговує на увагу механізм здійснення контролю за дотриманням правил охорони й раціонального використання ґрунтів у Німеччині, наприклад, сівозмін. На початку року перед посівом фермер надає фахівцю аграрної палати картографічні матеріали з розміщенням на полях культур, які він планує вирощувати в цьому році. Цю інформацію заносять у відповідну базу даних. Восени фермер повторно надає інформацію за фактом вирощених культур. Крім того, аграрні палати роблять вибіркові перевірки достовірності наданої інформації за допомогою аерофотозйомки. Перевірці підлягають близько 3–5 % господарств, яких обирають довільно.

Отже, механізм регулювання відтворення родючості ґрунтів у Німеччині свідчить, що економічне стимулювання є достатньо дієвим заходом для ефективної реалізації державної політики у сфері раціонального використання й збереження ґрунтів у належному стані. Спираючись на успішний досвід Німеччини у відтворенні родючості ґрунтів, Україна має продовжувати вдосконалювати власну державну політику в цьому напрямі. Безумовно, для ефективної реалізації державної ґрунтоохоронної політики в аграрній сфері України необхідні (серед інших важливих чинників) суттєві фінансові ресурси, які мотивуватимуть рівень правової культури та законослухняної поведінки відповідних суб'єктів.

У 2013 р. закінчився семирічний період (2007–2013 рр.) економічного планування Спільної аграрної політики в ЄС і наразі підготовлено нові нормативні документи на наступний період.

Серед пріоритетів САП ЄС на 2014–2020 рр. одним зі стратегічних залишився економічний метод стимулювання екологізації за допомогою схеми екологічно сприятливих платежів, що стосується диверсифікації вирощуваних культур (не менше трьох), утримання постійних пасовищ, формування екологічних зон з консервацією 5 %, згодом 7 % землі, збереження біорізноманіття й елементів ландшафту. На неї спрямовуватимуть 30 % національного річного бюджету прямих платежів, починаючи з 2015 р. Субсидії на такі цілі встановлюють пропорційно площі сільгоспугідь без фіксації верхньої межі виплат фермеру. Вагомий обсяг коштів спільного бюджету буде інвестовано на допомогу фермерським господарствам для вирішення завдань, пов'язаних з якістю ґрунту, а також підтримкою органічного землеробства, що має сприяти раціональному використанню ґрунтових ресурсів [103].

Таким чином, з урахуванням міжнародного та вітчизняного досвіду нормативно-правового забезпечення економічного механізму відтворення родючості ґрунтів необхідно ухвалити Національну програму охорони ґрунтів України, залучити профільні наукові установи до її реалізації, а також знайти відповідні джерела її фінансування (за рахунок частини земельних податків, а також за рахунок коштів землекористувачів). Необхідно відновити фінансування з державного та місцевих бюджетів програми охорони земель (державну, обласні, районні), надати їм статус пріоритетних.

Зважаючи на основні положення Концепції реформування місцевого самоврядування та територіальної організації влади в Україні, слід розробити й утілити на практиці Регіональні програми охорони земель і відтворення родючості ґрунтів. Харківський регіон може бути цікавим для запровадження відповідного пілотного проекту з охорони ґрунтів і відтворення їхньої родючості.

Для нормативно-правового врегулювання економічного механізму відтворення родючості ґрунтів Міністерству аграрної політики та продовольства разом з іншими зацікавленими центральними органами виконавчої влади за участю НААН слід доопрацювати й подати Кабінетові Міністрів України проект «Порядку економічного стимулювання використання та охорони земель і підвищення родючості ґрунтів» і затвердити відповідний

103. Попова О. Л. Нові пріоритети Спільної аграрної політики ЄС на 2014–2020 роки : стратегічні орієнтири для розвитку агросфери України / О. Л. Попова // Економіка АПК. – 2013. – № 12. – С. 89–96.

Порядок після процедур громадського обговорення.

Під час доопрацювання вказаного проекту слід урахувати європейський досвід побудови й функціонування економічного механізму відтворення родючості ґрунтів, згідно з яким економічне стимулювання забезпечує ефективну реалізацію державної політики у сфері раціонального використання ґрунтів і відтворення їхньої родючості. Зокрема, фокусування важелів економічного механізму відтворення родючості ґрунтів на узгоджених пріоритетах САП ЄС на 2014–2020 рр. дозволить наблизити й поступово гармонізувати вітчизняну нормативно-правову базу із загальновизнаними європейськими нормами, що в кінцевому підсумку дає певні підстави в перспективі сподіватися на можливе одержання цільового фінансування з європейських фондів у рамках схеми екологічно сприятливих платежів, обсяг виплат яких не обмежується.

2.4. Стандартизація та нормативно-методичне забезпечення охорони й раціонального використання ґрунтів

Правове забезпечення в Україні визначено як діяльність уповноважених державою органів законодавчої та виконавчої влади щодо створення відповідних правових актів. Вони регулюють питання, що стосуються вдосконалення організації агропромислового комплексу, освоєння досягнень науки, економічних стимулів, порядку здійснення господарської діяльності й дотримання екологічних норм.

Для реалізації земле- та ґрунтоохоронних заходів і нормативно-правових актів необхідно задіяти низку нормативів, перш за все тих, що встановлені Земельним кодексом України та Законом України «Про охорону земель»: гранично допустимого забруднення ґрунтів; якісного стану ґрунтів; оптимального співвідношення земельних угідь; показники деградації ґрунтів.

Установлено, що ряд нормативів перебувають на різних стадіях розроблення, прийняття й упровадження. Наразі розробленими та затвердженими є: нормативи оптимального співвідношення культур у сівозмінах у різних природно-сільськогосподарських регіонах; національні нормативні документи, якими встановлено показники родючості ґрунтів і їхні оптимальні параметри, показники

оцінювання хімічної та фізичної деградації ґрунтів, норми дії ходових систем на ґрунт; допустимі норми змиву ґрунту; показники й параметри ґрунтово-меліоративного стану зрошуваних земель; максимально допустимі норми азотних добрив під сільськогосподарські культури за ґрунтами та природно-кліматичними зонами.

Але залишаються не розробленими ряд важливих нормативів і відповідно нормативних документів: нормативи допустимого рівня забруднення ґрунтів, гранично допустимих концентрацій важких металів, якісного стану ґрунту, нормативи, що регламентують діяльність у сфері охорони ґрунтів від ерозії та негативного впливу виробничої діяльності на погіршення якості землі, нормативні документи щодо оцінювання придатності земель для вирощування певних сільськогосподарських культур, визначення розмірів збитків через погіршення родючості ґрунтів тощо.

Причиною непропорційного розвитку цього напрямку є відсутність системності, плановості в розробленні та застосуванні нормативів і нормативних документів, а головне – механізму їх впровадження, перш за все, на державному рівні.

Тому виникла потреба в розробленні та прийнятті відповідних законодавчих актів, які: мають визначити правовий статус ґрунтів, як самостійного природного об'єкта; передбачать відповідне фінансування ґрунтоохоронних заходів, проведення нового ґрунтового обстеження території України, розроблення та впровадження механізму економічного стимулювання застосування ґрунтозахисних технологій охорони та підвищення родючості ґрунтів.

Сучасний стан використання ґрунтів в агропромисловому комплексі України свідчить про погіршення їхньої родючості, і тому стратегія державної політики повинна бути скерована на екологічно зорієнтоване використання, підтримання, підвищення продуктивності ґрунтів, поліпшення їхнього якісного стану. Реалізації цих положень передбачає не тільки правове й технологічне забезпечення, а й нормативне, яке повинно формуватись за двома напрямками: розроблення норм і нормативно-методичних документів. У сфері охорони та раціонального використання ґрунтів необхідно розробити еколого-технічні й еколого-технологічні норми, еколого-економічні та соціально-екологічні норми та комплекс ґрунтоохоронних норм.

Еколого-технічні й еколого-технологічні норми – обмеження на використання техніки, агротехнологій, агрохімікатів і пестицидів у

різних галузях господарства, наприклад, регламентація з екологічних позицій технологій вирощування сільськогосподарських культур, регламентація технологій окультурення ґрунтів та ін.

Еколого-економічні та соціально-екологічні норми – нормативи, правила, вимоги до управління у сфері охорони ґрунтів і ґрунтових ресурсів, що спрямовані на досягнення екологічних нормативів. До цих норм можуть бути віднесені нормативи плати й розміри платежів за використання земельних (ґрунтових) ресурсів з урахуванням їхньої екологічної та соціальної цінності, штрафні санкції за порушення екологічних вимог, правила врахування ґрунтоохоронної діяльності (під час надання кредитів, призначення податкових пільг та ін.), правила стимулювання за виконання екологічних нормативів, правила та вимоги й санкції за їх порушення та ін.

Комплекс ґрунтоохоронних норм розподілений на три групи:

- до групи нормативів і правил екологічної безпеки віднесено: гранично допустимі концентрації та орієнтовно допустимий рівень шкідливих речовин у ґрунтах. Ця група нормативів найбільш детально розроблена, хоча й має вади;

- до групи екологічних норм включено: екологічні нормативи та правила охорони ґрунтів і ґрунтових ресурсів (нормативи екологічно безпечного зрошення, нормативи масштабів осушення і зрошення земель, нормативи допустимого рівня втрати ґрунту та ін.); екологічні нормативи антропогенного навантаження (допустимі рівні навантаження на одиницю території; гранично допустимий питомий тиск ходових частин техніки на ґрунт; оптимальне співвідношення земельних угідь; інтенсивність використання земель);

- до групи ресурсогосподарських нормативів і правил належать нормативи використання ґрунтових ресурсів.

Екологічні норми якісного стану ґрунтів (земель) включають: систему параметрів умісту поживних речовин, гумусу, солей, біологічні, фізичні та фізико-хімічні властивості ґрунтів та ін.; нормативи збереження видового різноманіття ґрунтів; нормативи збереження стійкості; вимоги до збереження особливо цінних ґрунтів; правила вилучення земель з інтенсивного обробітку; правила відновлення якісного стану ґрунтів та ін.

Під час розроблення системи нормативно-методичного забезпечення у сфері охорони та раціонального використання ґрунтів необхідно враховувати заходи та завдання, які визначено в програмних документах економічного та соціального розвитку

України, програмах розвитку галузей економіки та нормативно-правових актах органів державної влади, а саме:

- Законі України «Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки» від 11.07.2001 р. № 2623-III;

- Законі України «Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні» від 16.01.2003 р. № 433-IV;

- Законі України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 р.» від 21.12.2010 р. № 2818-VI;

- Україна 2020 Стратегія національної модернізації. Частина 5. Пріоритетні напрями реалізації стратегії конкурентоспроможності економіки України (період 2013–2020 рр.);

- Постанові Кабінету Міністрів України «Про затвердження переліку пріоритетних тематичних напрямів наукових досліджень і науково-технічних розробок на період до 2015 року» від 7 вересня 2011 р. № 942.

Серед пріоритетних напрямів, що регламентовані цими нормативно-правовими актами, одними з основних є:

- раціональне природокористування (технології сталого використання, збереження і збагачення біоресурсів та покращення їхньої якості й безпечності, збереження біорізноманіття; технології раціонального використання ґрунтів і збереження їх родючості (Закони України «Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки» від 11.07.2001 р. № 2623-III та Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження переліку пріоритетних тематичних напрямів наукових досліджень і науково-технічних розробок на період до 2015 року» від 07.09.2011 р. № 942);

- технологічне оновлення та розвиток агропромислового комплексу; широке застосування технологій більш чистого виробництва й охорони навколишнього природного середовища (Закон України «Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні» від 16.01.2003 р. № 433-IV).

Необхідно для врахування під час розроблення системи нормативно-методичного забезпечення є пріоритетні напрями стандартизації в цій сфері, а саме:

- терміни та визначення понять у галузі ґрунтознавства, агрохімії та охорони ґрунтів (термінологічні стандарти);

- дослідження ґрунтів узагалі (включаючи відбирання проб);

- методи визначення складу та властивостей ґрунтів, у т. ч.

методи дистанційного зондування ґрунтів, методи визначення показників інтенсивності перебігу біологічних процесів у ґрунтах;

- нормативно-методичне забезпечення ґрунтового обстеження, сертифікації земель, агрохімічної паспортизації та моніторингу ґрунтів;

- технології окультурення ґрунтів;

- класифікація та каталогізація ґрунтів;

- організаційно-методичні стандарти, які визначають основні положення використання та охорони земель (ґрунтів);

- стан ґрунтів, а саме: допустимі рівні забрудненості ґрунтів, уміст у них поживних речовин, біологічні, фізичні та фізико-хімічні властивості ґрунтів;

- показники деградації земель і ґрунтів;

- обмеження на використання техніки, агротехнологій, агрохімікатів і пестицидів;

- вимоги (норми, правила) щодо раціонального використання, контролю та охорони ґрунтів;

- стандарти у сфері інформаційних технологій;

- система управління якістю ґрунтів.

Використовуючи міжнародний досвід, і згідно із Законом України «Про стандартизацію» функції формування та оновлення нормативної бази України шляхом розроблення стандартів різних рівнів і видів покладено на технічні комітети стандартизації (ТК). На національному рівні у сфері ґрунтознавства, агрохімії та охорони ґрунтів, у т. ч. раціональне використання ґрунтових ресурсів і відтворення родючості ґрунтів, функції оновлення нормативної бази України шляхом розроблення стандартів різних рівнів покладено на ТК 142 «Ґрунтознавство». На міжнародному рівні ТК 142 співпрацює з ISO/TC 190 «Якість ґрунту», на міждержавному рівні – МТК 025 «Качество почв и ґрунтов», на регіональному рівні – CEN/TC 223 «Меліоранти ґрунту та поживне середовище» та CEN/TC 345 «Ідентифікація ґрунтів». Нині нормативно-методична база включає документи різних рівнів, які складають основу таких комплексів стандартів: терміни та визначення понять у галузі ґрунтознавства, агрохімії та охорони ґрунтів (термінологічні стандарти); класифікація ґрунтів та дослідження ґрунтового покриву; дослідження ґрунтів узагалі (включаючи відбирання проб); методи визначення складу та властивостей ґрунтів, у т. ч. методи дистанційного зондування

ґрунтів; агрохімічна паспортизація та сертифікація земель (ґрунтів) сільськогосподарського призначення, моніторинг ґрунтового покриву; показники деградації земель і ґрунтів; стан ґрунтів, а саме: допустимі рівні забрудненості ґрунтів, уміст у них поживних речовин і гумусу, біологічні, фізичні та фізико-хімічні властивості ґрунтів.

Для дальшого розвитку системи нормативно-методичного забезпечення у відповідності до пріоритетних напрямів стандартизації розроблення нормативної бази має складатися з організаційно-методичних документів, документів щодо регламентації процесів і документів щодо регламентації робіт.

Організаційно-методичні документи:

- класифікаційні щодо природо-кліматичних зон України за видовим різноманіттям ґрунтів;

- класифікаційні щодо придатності земель (ґрунтів) для вирощування певних сільськогосподарських культур;

- класифікаційні щодо придатності земель (ґрунтів) для різних систем землеробства та гідромеліорації;

- номенклатури показників стану земель (ґрунтів) і характеристик ґрунту;

- методи визначення, оцінки і встановлення відповідної категорії якості земельних ділянок тощо;

- номенклатури особливо цінних ґрунтів;

- системи заходів щодо захисту земель (ґрунтів) від техногенного та антропогенного негативного впливу;

- ризики, що можуть виникнути або супроводжувати під час впровадження заходів з охорони та раціонального використання ґрунтів;

- нормативи щодо введення штрафних санкцій, економічного стимулювання збереження і підвищення родючості ґрунтів, вирощування певних видів продукції.

Документи щодо регламентації процесів:

- моніторингу, бонітування та агрохімічної паспортизації земель;

- сертифікації земель (ґрунтів) земельних ділянок;

- проведення інспекційного контролю за цільовим використанням земельних ділянок, у т. ч., що сертифіковані;

- науково-методичного, організаційного й інформаційного забезпечення заходів щодо охорони та раціонального використання земель (ґрунтів), збереження й відтворення їхньої родючості;

- організаційно-технічного забезпечення створення методик

виконання вимірювань і стандартних зразків складу та властивостей ґрунтів, агрохімікатів тощо, необхідних для виконання досліджень, випробувань, вимірювань та аналізу у вимірювальних (аналітичних) лабораторіях тощо;

Документи щодо регламентації робіт з:

- виконання заходів із землеустрою на державному, регіональному й місцевому рівнях;
- виконання заходів з консервації деградованих, малопродуктивних, техногенно-забруднених земель;
- заходів щодо рекультивації порушених земель;
- заходів щодо відновлення та підвищення родючості ґрунтів;
- проектування заходів щодо захисту земель від ерозії та інших негативних процесів (підтоплення, заболочення, вторинного засолення, висушування, зсувів, ущільнення, закислення, забруднення промисловими стоками й іншими відходами);
- заходи щодо охорони водних джерел від забруднення;
- виконання заходів щодо безпеки робіт (польових і лабораторних).

Створення такої нормативно-методичної бази сприятиме розробленню і впровадженню:

- національної термінології з питань охорони земель та якості ґрунтів;
- системи екологічних нормативів для ґрунтів і відповідних нормативних документів;
- системи показників антропогенного навантаження на ґрунтовий покрив і системи екологічної оцінки стану ґрунтів;
- системи екологічної експертизи, сертифікації земельних ділянок відповідно до екологічних вимог і даних моніторингу земель;
- системи методів і засобів визначення та оцінки стану ґрунтів та регламентації процесів контролю.

Заходи, які необхідно задіяти:

- провести інвентаризацію наявної нормативної бази у сфері ґрунтознавства, агрохімії та охорони ґрунтів, у т. ч. раціонального використання ґрунтових ресурсів і відтворення родючості ґрунтів. Визначити відповідність чинних нормативних документів нормативно-правовим актам України в цій сфері. Виконати необхідний комплекс робіт, пов'язаний з їх корегуванням й актуалізацією;

- оцінити можливість використання міжнародних нормативних

документів у ґрунтоохоронній практиці України, провести гармонізацію національних стандартів з міжнародними та європейськими;

- розробити комплексну програму розвитку стандартизації, в якій визначити, обґрунтувати та затвердити пріоритетні напрями цієї діяльності, запропонувати методологію та методичні підходи до нормування;

- забезпечити науково-методичну та матеріально-технічну основу робіт, які пов'язані з розробленням стандартів і нормативів;

- встановити постійні контакти та приймати участь у роботі відповідних технічних комітетів стандартизації країн СНД, міжнародних і регіональних організацій зі стандартизації.

Реалізація зазначених заходів сприятиме розвитку стандартизації у сфері ґрунтознавства, агрохімії та охорони ґрунтів і надасть змогу розробити систему нормативно-методичного забезпечення, яка спрямована на проведення єдиної державної політики щодо впровадження актуальних й ефективних заходів з охорони та раціонального використання земель (ґрунтів), вивчення їх властивостей, а також буде основою для збереження їх родючості, цільового використання, підвищення врожайності та якості вирощуваної сільськогосподарської продукції, що сприятиме реалізації відповідних вимог земле- та ґрунтоохоронного законодавства.

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНІ Й ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ҐРУНТІВ І ВІДТВОРЕННЯ ЇХНЬОЇ РОДУЧОСТІ НА РІЗНИХ РІВНЯХ

3.1. Організаційно-економічні аспекти механізму відтворення родючості чорноземів

В Україні виділяють 23 номенклатури ґрунтів і 1147 їхніх видів (В. Ф. Сайко, 2008). Серед них найбільшу площу займає зональний тип ґрунту степової зони – чорнозем (*Chernozems*) [104]. За часи незалежності часто чуємо в доповідях і виступах на різних рівнях та знаходимо на сторінках газет і журналів не зовсім коректну інформацію про те, що в Україні зосереджена ледь не половина світових запасів чорноземів чи хоча б не менше ніж 25–35 %. Це прикрі перебільшення, які у вітчизняних і зарубіжних спеціалістів викликають справедливе здивування, оскільки всього чорноземів у світі – 393,6 млн га (М. М. Гродній, 2008). З них в Україні зосереджено 26,6 млн га (6,7 %), Російській Федерації 145,4 (35,9 %), Казахстані 16,6 (4,2 %), Молдові 2,0 млн га (0,5 %). Інші країни світу також мають чорноземи, зокрема до них належать: Болгарія, Румунія, Угорщина, Чехія, Словаччина, Німеччина, Китай, США, Аргентина і Уругвай. В Україні чорноземні ґрунти займають майже половину площі держави (44 % від загальної її території) (Б. С. Носко, 2006). На просторах України площа сільськогосподарських угідь з чорноземними ґрунтами становить 23198 тис. га або 5,9 % від світових запасів.

Свого часу В. В. Докучаєв (1883) назвав чорнозем, «*дорожчим від будь-якої корисної копалини*», а «*родючий чорнозем*» «*дорожчим від золота*» [105]. Це, перш за все, пов'язано з високою його родючістю. Родючість ґрунту – це результат біологічних, фізичних і хімічних процесів, які протікають сотні тисяч років, тому стійкість показників родючості ґрунтів визначається динамічною рівновагою

104. Як зберегти і підвищити родючість чорноземів / за ред. Б. С. Носка, Г. Я. Чесняка. – К. : Урожай, 1984. – 200 с.

105. Докучаєв В. В. Русский чернозем / В. В. Докучаев. – М. : Изд. АН СССР, 1949. – Т. 3. – 624 с.

між надходженням і втратами елементів живлення та утворення й розкладом органічної речовини [106]. Охорона та відтворення родючості ґрунтів, захист їх від деградації – фундаментальна пріоритетна проблема, розв'язання якої є неодмінною умовою сталого й високопродуктивного розвитку не тільки сільськогосподарського виробництва, а й виживання людини та збереження природного середовища [107]. За сучасного ведення землеробства ґрунти України деградують з таких причин: 1) висока розораність земель призвела до інтенсивного розвитку ерозійних процесів, що спричинило надзвичайно високі щорічні втрати родючої частини ґрунту; 2) не вживають заходи з охорони та відтворення родючості ґрунтів; 3) збільшення площ під енергонасиченими культурами – соняшником, ріпаком, кукурудзою, погіршило фітосанітарний стан ґрунтів, посилило прояви ерозійних процесів і посушливих явищ, призвело до агрохімічної деградації ґрунтів; 4) недостатнє внесення органічних і мінеральних добрив, що викликає від'ємний баланс поживних речовин і гумусу [там само].

Як зазначають фахівці, розроблення і впровадження заходів з охорони та відтворення родючості ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення потребує всебічної інформації про їх еколого-агрохімічний стан. Найбільш важливим показником ґрунтової родючості є вміст у ґрунті гумусу [106]. За розрахунками фахівців, баланс гумусу в ґрунтах України впродовж останніх років – гостродефіцитний і коливається в межах 0,4–0,8 т/га [107].

Виснаження родючості ґрунтів за показниками від'ємного балансу поживних речовин і гумусу підтверджується також результатами агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення [108]. Зокрема, вміст гумусу за 10 років (між 6 та 8 турами агрохімічного обстеження) зменшився на 0,13 %. З його вмістом тісно пов'язані основні агрохімічні й агрофізичні властивості ґрунту [109]. У чорноземних ґрунтах у гумусі зосереджено 98 % загального вмісту азоту й більше 50 % фосфору.

106. Бальшева Т. М. Деградация химических свойств почв / Т. М. Бальшева, В. Г. Минеев. – У кн. : Деградация и охрана почв / под ред. Г. В. Добровольского. – М. : Изд. МГУ, 2002. – С. 234–258.

107. Носко Б. С. Антропогенна еволюція чорноземів / Б. С. Носко. – Х., 2006. – 239 с.

108. Егоров В. В. Некоторые вопросы повышения плодородия почв / В. В. Егоров // Почвоведение. – 1981. – № 10. – С. 71–79.

109. Ковда В. А. Биогеохимия почвенного покрова / В. А. Ковда. – М. : Наука, 1985. – 260 с.

Тому гумус для рослин є постійним джерелом поживних речовин і, в першу чергу, мінеральних форм азоту, що переходять в доступну форму під час його мінералізації, яка постійно відбувається в ґрунті під впливом ферментів, що виділяють ґрунтові мікроорганізми, та ексудатів коренів рослин. Гумус формує кращу структурність, що зумовлює сприятливий поживний, водно-повітряний і тепловий режими ґрунтів. У зв'язку із цим є тісний кореляційний зв'язок між урожайністю сільськогосподарських культур і вмістом гумусу в ґрунті. Безумовно, гумус впливає на продуктивність сільськогосподарських культур не прямо, а опосередковано, але в кінцевому результаті ця залежність дуже висока, і тому він є одним з найважливіших показників ефективності родючості ґрунту [110].

У природних фітоценозах процеси синтезу гумусу завжди переважають над його розкладанням, за рахунок цього відбувається нагромадження гумусу в ґрунтовому профілі. За цілинного ґрунтоутворення гуміфікація переважає над мінералізацією і відбувається поступове накопичення органічної речовини ґрунту, вміст якої за певних умов стабілізується. Під степовою рослинністю основним джерелом утворення гумусу слугує коріння, маса якого в метровому шарі ґрунту становить 8–25 т/га.

Проблема дефіциту гумусу починає виникати відразу ж після залучення ґрунтів у сільськогосподарське виробництво [111]. Вперше звернув на це увагу російський учений Р. О. Герман (1836), який відмічав, що виорані ґрунти в порівнянні із цілиними містять менше перегною, а в його складі в процесі тривалого обробітку ґрунту зменшується кількість гумінових кислот ($C_{40}H_{24}O_{15}$, $C_{60}H_{54}O_{27}$) і одночасно зростає вміст низькомолекулярної кренової $C_{24}H_{12}O_{16}$ і апокренової $C_{24}H_{12}O_{12}$ кислот (М. М. Кононова, 1951). Особливо стрімко зросла інтенсивність проходження цього процесу в чорноземах України в останні два десятиліття [там само]. У цьому випадку розвиток процесів дегуміфікації пов'язаний з незбалансованістю внесення добрив, високою питомою часткою посівів просапних культур, особливо соняшнику, низькою часткою багаторічних трав за високої розораності сільськогосподарських угідь

110. Ковда В. А. Прошлое и будущее черноземов / В. А. Ковда. – Сб.: Русский чернозём. 100 лет после Докучаева / под ред. В. А. Ковды, Е. М. Самойловой. – М. : Наука, 1983. – С. 253–280.

111. Кулаковская Т. Н. Агрохимические проблемы плодородия почв / Т. Н. Кулаковская, Л. И. Кораблева // В кн. : 100 лет генетического почвоведения. – М. : Наука, 1986. – С. 136–144.

(до 80 % і більше) і тривалим екстенсивним використанням чорноземів [112]. Основні причини розвитку процесу дегуміфікації такі: відчуження значної частини фітомаси врожаю вирощуваних культур, внаслідок чого знижується рівень гуміфікації (за сучасної структури посівних площ з основною та побічною продукцією з поля виноситься 65–70 % створюваної культурами сівозміни органічної маси); посилення процесів мінералізації і збільшення інших втрат органічної речовини через розпушування ґрунту й тривалий період, коли його поверхня залишається без рослинності. Зниження гуміфікації органічної маси на ріллі, як правило, пов'язано зі значним зменшенням вихідного матеріалу, а саме пожнивних решток [113]. У середньому 80–90 % органічних решток мінералізується до кінцевих продуктів і лише 10–20 % бере участь в утворенні гумусу або нагромаджується в ґрунті у формі стійких до розкладу сполук (О. А. Берестецький та ін., 1984).

Значні масиви чорноземних ґрунтів розміщені в степовій зоні, яка займає площу 240,2 тис. км², що становить близько 40 % простору нашої держави. Степова зона за агрокліматичними показниками поділяється на дві підзони – північну й південну (Г. С. Гринь, М. К. Крупський, 1969). У північній підзоні Степу основною генетичною групою ґрунтів є чорноземи звичайні (*ordinary chernozem*). На цій території вони займають площу – 9159,7 тис. га, що становить 81,1 % загальної площі вказаної зони. Із цієї площі 7902,5 тис. га, тобто 90 %, відведено під рілля. Чорноземи звичайні в основному поширені в Дніпропетровській (1607,7 тис. га), Донецькій (1555,5), Луганській (1225,1), Запорізькій (1201,1), Кіровоградській (1171,9) та Одеській (1114,1 тис. га) областях (Р. М. Панас, 2006).

Зазначені ґрунти під впливом тривалої дії на них антропогенного фактора зазнали суттєвих змін. Це, передусім, пов'язано з тим, що розвиток землеробства в Україні за історично короткий період характеризується суттєвими змінами інтенсивності використання земельних ресурсів: від розорювання цілини за екстенсивної системи впродовж тривалого проміжку часу (до 1960 р.) до інтенсивної (1970–1990 рр.) і повернення до екстенсивної (90-ті роки), коли знову почали зростати дефіцит балансу NPK та інтенсивність мінералізації

112. Медведєв В. В. Агрофізична деградація ґрунтів / В. В. Медведєв // У кн. : Родючість ґрунтів / за ред. В. В. Медведєва. – К. : Урожай, 1992. – С. 80–90.

113. Носко Б. С. Еволюція родючості ґрунтів в сучасних умовах / Б. С. Носко // Агрохімія і ґрунтознавство. – Спец. випуск. Ч. 1. – Х., 1998. – С. 5–8.

гумусу. Тому виникла необхідність у вивченні впливу антропогенного фактору на зміни основних агрохімічних показників чорноземів звичайних. Це пов'язано з тим, що нині сільське господарство України характеризується нестабільністю виробництва, що зумовлено зменшенням обсягу капіталовкладень, виснаженням ґрунтів і постійною втратою їх родючості. Складні економічні умови, в яких перебуває нині сільське господарство, значно вплинуло на дедалі зростаючі темпи деградації ґрунтів і зниження їхньої родючості. Тому для виправлення теперішнього становища потрібні неординарні заходи зі зміни наявної стратегії землекористування.

Слід також звернути увагу й на особливість галузі сільського господарства України, яка постійно потребує залучення додаткових фінансових ресурсів в основному у двох випадках: 1) під час виконання посівних робіт; 2) у період догляду за культурами й у процесі збирання й зберігання врожаю. Разом з тим, надходження коштів до сільськогосподарських підприємств від продажу виробленої ними продукції буває не завжди і має в більшості випадків переважно сезонний характер. У зв'язку із цим сільське господарство, хоч і відіграє значну роль у формуванні валового національного продукту, але водночас є однією з найбільш затратних з погляду фінансування галузей економіки держави. У зв'язку із цим важливим елементом зростання ефективності використання грошових ресурсів є пошук шляхів удосконалення побудови фінансового механізму аграрних підприємств. Метою проведеного дослідження є пошук шляхів удосконалення фінансового механізму державної підтримки діяльності й розвитку сільськогосподарських підприємств для відновлення втраченої родючості чорноземів звичайних і підвищення продуктивності кожного гектару ріллі. Слід зазначити, що галузь сільського виробництва є чи не єдиною, де гармонійно поєднується праця людини, сучасні технології і поряд з ними порівняно низька, відносно цілинних земель, родючість ґрунту на ріллі. Безумовно, що за таких обставин навіть найпродуктивніший сорт чи гібрид будь-якої сільськогосподарської культури не зможе повною мірою реалізувати наявний високий генетичний потенціал у тому випадку, коли його насіння буде висіяне в ґрунт з низькою ефективною родючістю. Отже, між продуктивністю агроценозів сільськогосподарських культур і родючістю ґрунту є тісний кореляційний зв'язок. Тому необхідно звернути увагу на вміст у ґрунті поживних речовин й особливо їх рухомих форм, які є найбільш

доступними речовинами. Адже від кількості та їх сприятливого співвідношення в ґрунтовому розчині залежить продуктивність агроценозів усіх зернових культур.

Вивчення цього питання проводили на основній експериментальній базі ДУ «Інституту сільського господарства степової зони НААН» – Ерастівській дослідній станції, де ґрунти – чорноземи звичайні малогумусні важкосуглинкові на лесі. У них в орному шарі ґрунту гумусу містилося 3,8–4,1 % (метод Тюрина), валового азоту – 0,22–0,23, фосфору – 0,12–0,13, калію – 2,0–2,1 %. Рівень нітратного азоту після 7-денного компостування змінювався від 31 до 52 мг/кг ґрунту. Рухомого фосфору (за Чиріковим) було 110–112 мг/кг, рухомого калію – 105–130 мг/кг. Реакція ґрунтового розчину нейтральна (рН водн. = 7,0). Ємкість поглинання – 30–35 мг.-екв. на 100 г ґрунту. В складі увібраних основ домінує кальцій. Для вивчення змін, що відбулися в чорноземах звичайних під впливом тривалої дії на них антропогенного фактора, було зроблено два ґрунтових розрізи: перший – на цілинній ділянці поблизу села Байківка П'ятихатського району Дніпропетровської області, а другий – на ріллі на відстані 300 метрів від першого. На місцевості ці два розрізи розмістили так, щоб у момент опису сонце повністю освітлювало передню стінку ями. Передня й бокові стінки цих двох розрізів – стрімкі, тобто вертикальні, а задня – східчаста. Розпочинаючи з верхньої частини розрізів, через кожні 5 см і до глибини два метри відбирали зразки ґрунту, в яких визначали основні агрохімічні показники. Таке пошарове відбирання зразків ґрунту в розрізі виключало будь-яку можливість потрапляння частинок ґрунту у відібраний зразок із суміжних горизонтів, що іноді трапляється в разі відбирання зразків ґрунтовим буром.

У відібраних зразках ґрунту визначали вміст гумусу за методом Тюрина в модифікації Сімакова. Вміст рухомих форм фосфору та калію визначали за методом Чирікова, в першому випадку фотоколориметрично на приладі КФК-2, а в другому – на полум'яневому фотометрі Flafo-5. Потенціометричним методом визначали рН водної витяжки. Виконаний комплекс агрохімічних аналізів дав змогу провести всебічну оцінку їх змін у чорноземах звичайних на ріллі по відношенню до цілинної ділянки.

У нинішніх умовах у зв'язку з високим рівнем розораності ґрунту основу сільгоспугідь складає рілля. Нині її екологічний стан погіршується, що перш за все пов'язано з розвитком деградаційних

процесів. Деградація ґрунтів означає суттєве зниження або навіть втрату ними основної біосферної функції, якою є родючість. Основними ознаками, що визначають рівень родючості ґрунтів, є їх забезпеченість гумусом, поживними речовинами, їх водно-фізичні та фізико-хімічні властивості, які зазнають змін у процесі сільськогосподарського використання земель і піддаються регулюванню з боку людини. У цьому плані непересічне значення має застосування органічних і мінеральних добрив. Нині ми маємо різко від'ємний баланс за всіма їх показниками, що є однією з причин того, що ґрунтовий покрив земель в обробітку деградує. Основна причина – низький рівень внесення мінеральних та органічних добрив. З 1970 р. і до 1990 р. в Україні широко використовували добрива. Тоді на 1 га ріллі вносили по 6–9 т/га органічних добрив, по 60 кг/га діючих речовин азотних, та по 30–40 кг/га фосфорних і калійних добрив. За останні 17 років (1995–2012 рр.) внесення органічних добрив зменшилося до 2–3 т/га, а мінеральних – відповідно до 16–20 кг/га азоту, 3–4 кг/га P_2O_5 і 1,8–2,2 кг/га K_2O . За оптимальної потреби 8 т/га органічних і 180–200 кг/га діючої речовини мінеральних добрив. Все це автоматично викликало зниження основних показників родючості ґрунту. В останні роки щорічні втрати гумусу становлять у зоні Степу – 0,5–0,6 т/га. Слід відмітити, що навіть у 90-ті роки ХХ ст. у землеробстві степової зони не було досягнуто позитивного балансу. Середня інтенсивність балансу поживних речовин за 1971–1990 рр. була в межах 50 %. Тобто, згідно із законом повернення поживних речовин, наше землеробство наблизилось тільки наполовину до бездефіцитного балансу. Серед 13 типів деградацій чорноземів, першим за значущістю й глобальністю називають дегуміфікацію. Тут доречно відмітити, що значна частина й інших деградацій ґрунту прямо чи опосередковано зумовлена зниженням кількості гумусу. Стійкість родючості ґрунту дуже залежить від динамічної рівноваги між процесами гуміфікації та мінералізації органічної речовини. За цілиного ґрунтоутворення гуміфікація переважає над мінералізацією і відбувається поступове накопичення органічної речовини ґрунту, вміст якої за певних умов стабілізується. Перевищення мінералізації гумусу над його утворенням спричиняє дегуміфікацію ґрунтового профілю. Як уже зазначалося, гумус зумовлює сприятливий поживний, водно-повітряний і тепловий режими ґрунтів.

У природних фітоценозах (на цілині) процеси синтезу органічної

речовини ґрунту завжди переважають над розкладом, у результаті відбувається нагромадження гумусу. Під трав'янистою рослинністю основним джерелом утворення гумусу слугує коріння, маса якого в метровому шарі ґрунту становить у степових районах до 25,0 т/га. Проблема дефіциту органічної речовини виникає після залучення ґрунтів у сільськогосподарське виробництво. Основні причини цього такі: відчуження значної частини фітомаси врожаю вирощуваних культур, унаслідок чого знижується рівень гуміфікації (за сучасної структури посівних площ з основною та побічною продукцією з поля виноситься 65–70 % створюваної культурами сівозміни органічної маси); посилення процесів мінералізації і збільшення інших втрат органічної речовини в основному за рахунок ерозії, через розпушування ґрунту й тривалий період, коли його поверхня залишається без рослинного покриву. Концентрація посівів просапних культур, особливо соняшнику та кукурудзи у зв'язку з їх біологічними особливостями й технологією вирощування негативно впливає на колообіг органічних речовин, що призводить до порушення рівноваги процесів синтезу та розкладу в бік посилення останнього. Встановлено, що за збільшення на 10 % частки просапних культур у сівозміні щорічні втрати гумусу зростають на 0,2–0,4 т/га [114]. Під просапними культурами й навіть під зерновими колосовими культурами щільність кореневої системи значно нижча в порівнянні із цілиними ділянками. Причому з глибиною кількість коренів зменшується і цей процес починає спостерігатися, розпочинаючи з підорного шару ґрунту.

Порівняльна оцінка агрохімічних показників у зразках ґрунту, відібраних у розрізах на цілиній ділянці та ріллі, показала: найсуттєвіші зміни вмісту гумусу спостерігалися в шарі 0–5 см – 8,25 % на цілині при 4,2 % на ріллі, тобто різниця становила 4,05 % [114]. До глибини 110–115 см за вмістом гумусу цілинна ділянка суттєво переважала ріллю й, лише розпочинаючи з глибини 115–120 см і глибше, вміст гумусу на ріллі почав переважати цілинну ділянку. Потужність гумусованого профілю ґрунтів цілинної ділянки наближалася до 70–80 см, а на ріллі – до 60–70 см. Таким чином, у разі розорювання цілинних земель унаслідок мінералізації органічної речовини вміст гумусу різко знижується, а потім стабілізується на

114. Крамарьов С. М. Вплив тривалої дії антропогенного фактору на вміст гумусу в чорноземах звичайних степової зони України / С. М. Крамарьов, С. В. Красенков та ін. // Вісник Степу. – Ч. 2. – Кіровоград, 2012. – С. 63–69.

певному рівні.

Вивчення вмісту гумусу в ґрунті завжди займало центральне місце в ґрунтознавстві. Класичні праці В. В. Докучаєва «Русский чернозем» (1883) і П. А. Костичева «Почвы черноземной области России» (1886) заклали міцний фундамент для дальшого вивчення гумусу чорноземних ґрунтів. Нині поряд з теоретичним напрямом досліджень все більше значення набувають і практичні аспекти вирішення цієї проблеми, яка стає все глобальнішою. У цілому майже в усіх країнах СНД за останні 70–80 років, за даними В. А. Ковди (1981), втрати гумусу в орних ґрунтах становили 40–50 % по відношенню до аналогічних цілинних ґрунтів [115]. Слід відмітити, що процеси дегуміфікації проходять у ґрунтах і в інших країнах, навіть з розвинутою економікою, наприклад таких, як США та Канада (S. Bettally, 1980). Практично на всіх ґрунтах з початком їх сільськогосподарського використання динамічна рівновага (гуміфікація-мінералізація) порушується у бік підсилення мінералізації і чітко спостерігається зниження в них вмісту гумусу. Це чітко видно під час порівняння вмісту гумусу на цілині (рис. 1) і ріллі (рис. 2). Основними причинами цього явища є зменшення обсягу надходження рослинних решток у ґрунт, зміна їх якісного складу, підсилення мікробіологічної діяльності й перемішування поверхневого шару ґрунту з менш гумусованими нижніми шарами й сильне розпушування верхнього, особливо 0–15 см шару. Крім того, за недостатньої кількості свіжої органічної речовини в ґрунті гетеротрофна мікрофлора в процесі своєї життєдіяльності починає використовувати гумус як джерело енергії, що спричиняє дегуміфікацію ґрунту. Цей процес триває доти, поки не сформується мікробіологічний комплекс, що відповідає новим ґрунтовим умовам.

Після цього між процесами гуміфікації і мінералізації знову настає динамічна рівновага, гумусний стан ґрунту стабілізується, але вже на новому, значно нижчому рівні. Як свідчать літературні дані, найбільш різкі зміни вмісту гумусу відбуваються в перші роки після розорювання цілини в орному шарі [116]. Надалі зменшення запасів гумусу стає помітним у всьому профілі. Вміст гумусу в староорних

115. Кузмичев В. П. Освоение и использование черноземов и динамика их производительности / В. П. Кузмичев. – В кн. : Русский чернозем. 100 лет после Докучаева. – М. : Наука, 1983. – С. 163–175.

116. Бенцаровський Д. М. Зміна родючості ґрунтів України під впливом сільськогосподарського використання / Д. М. Бенцаровський – К. : Аграрна наука, 2004. – С. 42–45.

грунтах дуже залежить від характеру їх використання. Інтенсивний полицевий обробіток, надмірне насичення сівозмін просапними культурами, ерозія, дефляція, недостатнє внесення органічних добрив – все це спричинило істотне зниження вмісту гумусу. Сильно впливає на процес дегуміфікації і монокультура. Слід відмітити, що тенденцію до погіршення якості ґрунту під час вирощування монокультури було виявлено вченими дуже давно, ще до початку проведення механізації і хімізації сільського господарства. Нині дуже сильно прискорюють цей процес вирощуванням на одному місці кілька років підряд такої комерційної культури, як соняшник. Нині в більшості господарств за умов гострої економічної кризи сільськогосподарське виробництво ведуть за рахунок нещадної експлуатації природної родючості ґрунтів, що не може не відбитися на стані гумусу сільськогосподарських угідь. Прискорюють процеси дегуміфікації й спалюванням соломи, яке часто практикують у виробничих умовах. Все це разом призводить до зниження родючості ґрунту й утрат його органічної речовини, що добре видно на рис. 2.



Рис. 1. Зміна вмісту гумусу в ґрунтовому профілі чорнозему звичайного на цілині

Джерело: авторська розробка.

Вивчення вмісту гумусу, його профільного розподілу на цілинних і староорних ділянках дозволяє побачити напрям процесів гумусоутворення за тривалого сільськогосподарського використання чорноземів звичайних і намітити шляхи його стабілізації та відтворення. Із цією метою було виконано порівняльну оцінку вмісту

гумусу на цілині та староорній ділянці (рис. 1, 2). Одержані результати аналітичних досліджень умісту гумусу наведено на рис. 1, 2 та в табл. 1.

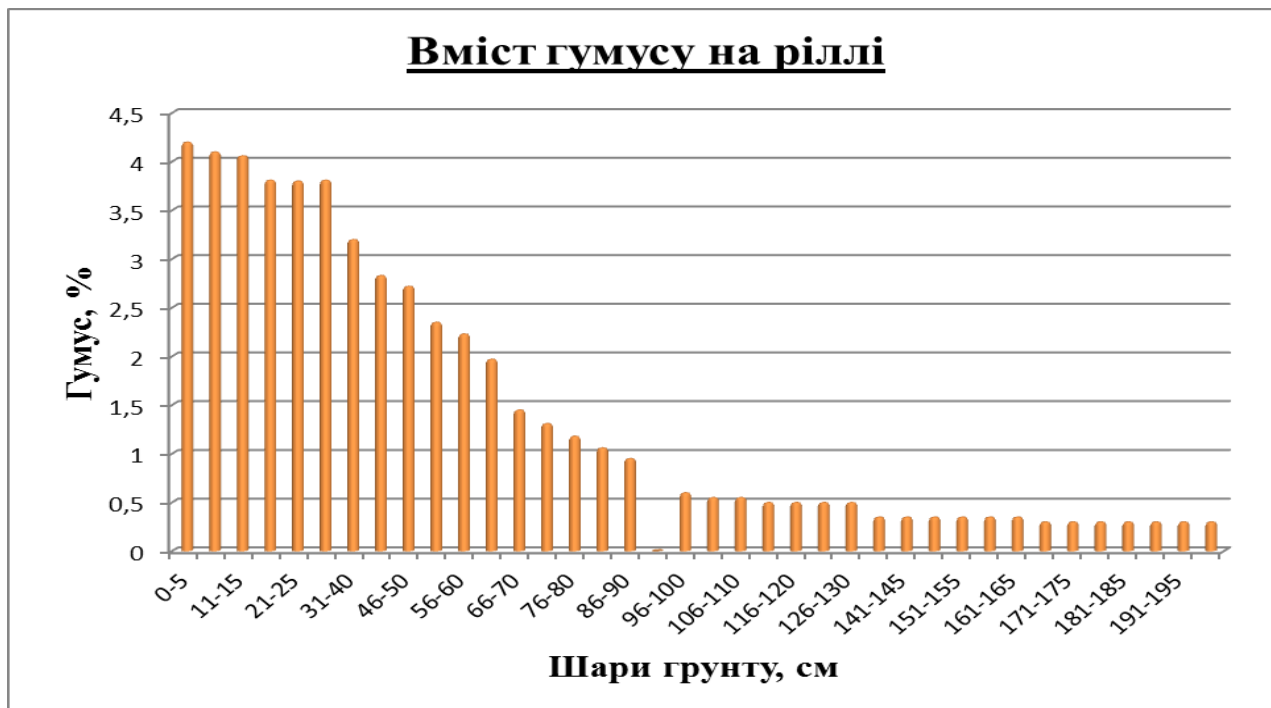


Рис. 2. Зміна вмісту гумусу в ґрунтовому профілі чорнозему звичайного на ріллі

Джерело: авторська розробка.

Цінність такої порівняльної оцінки полягає в тому, що завдяки їй можна простежити зміни, які відбуваються в різних шарах ґрунту, і визначити ті з них, у яких процес мінералізації гумусу проходить надзвичайно швидко. В найбільшій мірі зменшення вмісту гумусу на ріллі по відношенню до цілини відбулося в шарі ґрунту 0–5 см, яке становило 50,9 %. Суттєво зменшувався вміст гумусу на ріллі порівняно з цілиною в усьому орному шарі ґрунту й особливо в тих з них, які близько розташовані до його поверхні 5–10, 10–15, 15–20, 20–25, 25–30 см, що становило 38,5, 36,7, 30,3, 23,8, 9,3 (%) відповідно. З наведених даних видно, що з глибиною ця різниця поступово нівелювалась. Утворення гумусного профілю П. А. Костичев (1940) пов'язував переважно з розвитком і розміщенням у ґрунті кореневої системи. Але вже після перших досліджень чорноземних ґрунтів В. В. Докучаєв (1949) відзначив, що в утворенні гумусового профілю беруть участь також міграційні процеси органічної речовини. На цілині коренева система трав'янистої рослинності проникає в ґрунт на глибину 115–120 см. Глибше проникнення майже не відбувається, тому на межі шарів 110–115 см і 115–120 см спостерігається різкий перепад вмісту

гумусу від 1,03 % до 0,28 %. На ріллі коренева система сільськогосподарських рослин проникає в ґрунт до двох метрів і навіть глибше, тому й за межами шару ґрунту 115–120 см проходить плавне зменшення вмісту гумусу, без різких перепадів (рис. 1, 2). У степовій зоні трав'яниста рослинність щорічно відкладає мертву органічну речовину в товщі ґрунту. Відповідно до цього, утворення гумусу проходить у самій товщі ґрунту на місці розкладання коренів. У степовій зоні розкладання рослинних решток проходить в умовах недостатнього зволоження. Внаслідок цього гуміфікація органічних залишок відбувається в аеробних умовах і, відповідно, основними агентами гуміфікації слугують переважно аеробні бактерії, продуктами життєдіяльності яких є гумінові кислоти. Слід відмітити, що гумінові кислоти чорноземів характеризуються високою оптичною густиною, що пов'язано з переважанням у їх складі фракцій ГК₂. Як правило, в орному шарі цей показник не знижується до 20, а в підорному й більш глибокому, оптична густина гумінових кислот зростає до 22,3–24,7, що свідчить про більшу конденсованість цих кислот, меншу їх гідрофільність і дисперсність. У шарах, які перебувають нижче лінії карбонатних скупчень, оптична густина різко знижується, тому через «карбонатний бар'єр» вільно пройшли гумінові кислоти спрощеної будови, з низьким показником оптичної густини. Оскільки на ріллі переважають гумінові кислоти спрощеної будови, оптична густина, яких нижча в порівнянні з гуміновими кислотами цілини, тому вони здатні проходити через карбонатний шар і проникати в більш глибокі шари ґрунту, що й ми спостерігали за шаром ґрунту 115–120 см (табл. 1).

Визначено істотний вплив гною, соломи й біомаси сидератів на вміст водорозчинного гумусу в чорноземах (А. В. Дедов, 2004), що опосередковано підтверджує переміщення органічної речовини в нижні шари ґрунту на ріллі.

Міграційну здатність органічної речовини на ріллі В. В. Пономарьова і Т. А. Плотнікова (1980) пов'язують з прижиттєвими кореневими виділеннями, які відзначаються підвищеною рухомістю і сприяють переміщенню водорозчинного гумусу в нижні шари ґрунту, що й спостерігається на ріллі. Відомо, що в чорноземах звичайних особлива роль у закріпленні гумусових речовин належить кальцію. У ґрунтовому профілі складається своєрідний розподіл карбонатів. У верхній (0–40 см) частині профілю карбонатів кальцію обмаль. Значна їх кількість спостерігається в

нижній частині гумусового горизонту, з яким вони утворюють солі гумати кальцію. Серед обмінних катіонів йому належить 80–85 %.

1. Реакція ґрунтового розчину та вміст гумусу, рухомих форм фосфору й калію на цілині та ріллі (середнє за 2010–2011 рр.)

Шари ґрунту, см	Рілля				Цілина			
	рН _{водн.}	гумус, %	уміст мг/кг ґрунту		рН _{водн.}	гумус, %	уміст мг/кг ґрунту	
			P ₂ O ₅	K ₂ O			P ₂ O ₅	K ₂ O
0-5	7,2	4,20	167	237	7,0	8,25	163	795
6-10	6,8	4,10	167	181	6,5	6,76	112	469
11-15	6,6	4,06	169	133	6,5	5,48	92	393
16-20	6,6	3,81	168	130	6,5	5,47	96	312
21-25	6,6	3,80	172	103	6,8	4,99	88	181
26-30	6,5	3,81	164	92	7,0	4,20	83	129
31-40	6,9	3,20	112	100	7,3	3,69	78	104
41-45	7,2	2,83	92	96	7,3	3,32	77	102
46-50	7,3	2,72	94	96	7,4	3,20	75	103
51-55	7,6	2,35	107	53	7,8	2,95	64	104
56-60	8,2	2,23	54	99	7,8	2,72	79	98
61-65	8,3	1,97	53	95	7,9	2,47	88	95
66-70	8,3	1,45	59	94	8,1	1,70	53	92
71-75	8,3	1,31	53	94	8,2	1,83	58	93
76-80	8,4	1,18	62	85	8,3	1,45	39	95
81-85	8,4	1,06	56	91	8,3	1,31	41	79
86-90	8,4	0,95	54	89	8,3	1,31	36	78
91-95	8,4	0,83	50	89	8,3	1,31	35	76
96-100	8,4	0,60	51	96	8,3	1,06	34	76
101-105	8,4	0,55	50	91	8,4	1,00	34	75
106-110	8,4	0,55	50	90	8,4	1,00	35	74
111-115	8,4	0,50	50	94	8,4	1,03	38	82
116-120	8,5	0,50	48	91	8,4	0,28	38	82
121-125	8,5	0,50	48	93	8,4	0,25	39	82
126-130	8,5	0,50	48	93	8,4	0,25	39	82
131-140	8,5	0,35	51	94	8,4	0,10	40	86
141-145	8,5	0,35	52	93	8,4	0,10	40	90
146-150	8,5	0,35	49	98	8,4	0,10	41	94
151-155	8,6	0,35	50	62	8,4	0,10	40	86
156-160	8,6	0,35	53	76	8,4	0,10	40	86
161-165	8,5	0,35	57	98	8,4	0,10	40	88
166-170	8,5	0,30	62	97	8,4	0,10	42	92
171-175	8,5	0,30	73	89	8,4	0,10	42	88
176-180	8,5	0,30	77	95	8,4	0,10	44	94
181-185	8,6	0,30	69	100	8,3	0,10	45	93
186-190	8,5	0,30	73	100	8,4	0,10	48	89
191-195	8,5	0,30	74	103	8,4	0,10	52	90
196-200	8,5	0,30	78	99	8,4	0,10	55	93

Джерело: авторські розрахунки.

Він запобігає вимиванню гумусу в нижчі шари ґрунту, забезпечує

сприятливі умови для розкладу рослинних решток і їх гуміфікації, а коли вони перетворюються на гумус, уповільнює його дальший розклад. Зменшення насиченості чорноземів звичайних на ріллі кальцієм, про що свідчить зниження лінії скипання під впливом 10 % HCl на ріллі майже на 15 см нижче по відношенню до цілини, що призводить до несприятливих змін у ґрунтовому профілі.

Унаслідок цього погіршується водний і повітряний режим чорноземів звичайних на ріллі по відношенню до цілини. Зменшення вмісту гумусу в чорноземі звичайному під впливом тривалої дії на нього антропогенного фактора супроводжується не тільки зменшенням вмісту гумусу, а ще й погіршенням його якості.

У складі гумусу зменшується частка його рухомих форм і відносно зростає його інертна частина. Пасивний гумус не бере активної участі в енергетичному обміні в ґрунті, дуже повільно віддає поживні речовини, що містяться в ньому, тому він слабо впливає на ефективну родючість ґрунту. Через значні втрати гумусу погіршується його груповий склад. У цих ґрунтах у складі гумусу зменшується кількість гумінових кислот, що призводить до погіршення всього комплексу агрономічно цінних властивостей ґрунтів. На ріллі водорозчинний гумус, розпочинаючи із шару ґрунту 110–115 см, переміщується вниз за профілем.

Аналогічно змінам гумусу змінювалися запаси та вміст загального азоту. Особливо чітко це простежувалося у верхніх шарах ґрунту (0–10, 10–20 см) – на цілині відповідно 0,39 та 0,21 і на ріллі 0,28 та 0,20 %, а для орного шару (0–30 см) – 0,29 і 0,20 %. З глибиною різниця між цілиною та ріллею за кількістю азоту була менш виражена, але, все ж таки, зберігалася. Зміни вмісту загального фосфору в ґрунті на цілинних й орних ділянках притаманні лише верхньому (0–10 см) шару – 0,164–0,148 %. Але, починаючи із шару ґрунту 10–20 см і глибше за профілем, його запаси були майже на одному рівні.

За результатами аналізу ґрунту на наявність доступних рослинам форм елементів живлення також встановлено зміни їхньої кількості. Так, якщо вміст нітратів на оброблювальній ділянці в шарі ґрунту 0–10 см становив 30,1 мг/кг, то на цілині – 18,5 мг/кг. На цілині в шарі 10–20 см нітратів було майже вдвічі менше (15,3 мг/кг), а в глибших шарах – 9,4–11,6 мг/кг, на ріллі в шарі ґрунту 0–40 см їх містилося фактично однакова кількість (18,5–20,4 мг/кг), а в шарі 80–100 см рівень нітратів поступово знижувався до 13,5–14,2 мг/кг. Під час

порівняння двох ділянок встановлено значну різницю за вмістом рухомих сполук фосфору й калію (за Чиріковим). Ґрунт на цілині й ріллі за кількістю фосфору в шарі 0–5 см належить до підвищеного, тоді як на цілині в шарах 11–15 см належить до середньо забезпеченого (92 мг/кг). Цей факт можна пояснити лише обсягом внесення добрив. Протилежна залежність спостерігалася щодо обмінного калію. Якщо на цілині в шарі 0–5 см його вміст становив 795 мг/кг ґрунту, то на ріллі – 237 мг/кг, тобто в 3,35 рази менше. В шарі ґрунту 5–10 см цілина за вмістом калію переважала ріллю в 2,74 рази, в шарі 10–15 см у 2,95 і в шарі ґрунту 15–20 см у 2,4 рази, що свідчить про недостатнє його внесення з добривами. Нівелювання вмісту обмінного калію на цілині й ріллі спостерігалось, розпочинаючи із шару ґрунту 55–60 см і глибше (табл. 1) [117].

Поряд з макроелементами ми приділяли належну увагу й мікроелементам. Основним показником потреби рослин у мікроелементах є вміст їх у ґрунтах, що зумовлюється літологічним і гранулометричним складом ґрунтоутворних порід. Кількість мікроелементів у чорноземах звичайних формується під впливом комплексу факторів, що складають основи ґрунтоутворення. Середній валовий їх уміст у чорноземах звичайних степової зони становить (мг/кг) ґрунту: Mn 200–1600; Zn 33–100; Fe 12000–40000; Cu 10–64; Co 8–27; Mo 2,9–5,6; B 13–44. Рослини ж здатні засвоювати лише рухомі форми мікроелементів, оскільки в живленні рослин тільки вони відіграють значну роль. Водночас карбонатність, високий рівень окислювально-відновного потенціалу, насиченість основами – все це фактори, які зумовлюють акумуляцію мікроелементів у ґрунтах цього регіону й у зв'язку із цим рухомі форми становлять лише незначний відсоток від валових їх форм. Тому ми, крім макроелементів, провели визначення й рухомих форм мікроелементів у чорноземах звичайних на цілині та ріллі (рис. 3–6) в ацетатно-амонійній буферній витяжці з рН = 4,8. Важливість цієї інформації підтверджується аналітичними даними, одержаними в польових дослідках, у яких було встановлено, що на ріллі від'ємний їх баланс зростає. Причому зростає від'ємний баланс навіть на ділянках варіантів з унесенням гною. В більшості випадків застосування низьких норм гною не компенсує винесення з урожаєм цілого ряду

117. Крамарьов С. М. Агрохімічна еволюція чорноземів звичайних в умовах північного Степу України / С. М. Крамарьов // Вісник Степу : наук. зб. Кіровоградського інституту АПВ. – Вип. 10. – С. 10–17.

мікроелементів, а враховуючи, що нині гною застосовують дуже мало, можна прогнозувати в землеробстві степової зони від'ємний баланс рухомих форм мікроелементів. Із цією метою було проведено порівняльну оцінку змін умісту рухомих форм основних мікроелементів на цілині та ріллі вздовж їх ґрунтових профілів.

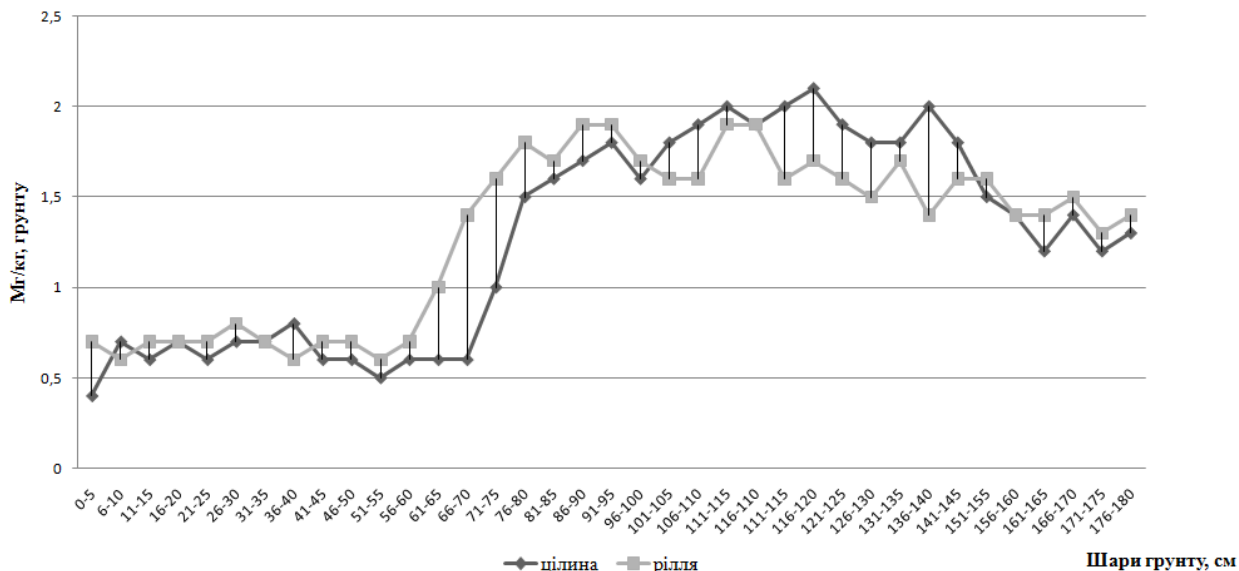


Рис. 3. Вміст рухомих форм нікелю в різних шарах чорнозему звичайного на цілині та ріллі

Джерело: авторська розробка.

Згідно з прийнятими нормами забезпеченості ґрунтів рухомими формами мікроелементів (І. Г. Важенін, 1976), чорноземи звичайні степової зони слід вважати не забезпеченими цинком, уміст якого в них менше 1,0–1,5 мг/кг ґрунту.

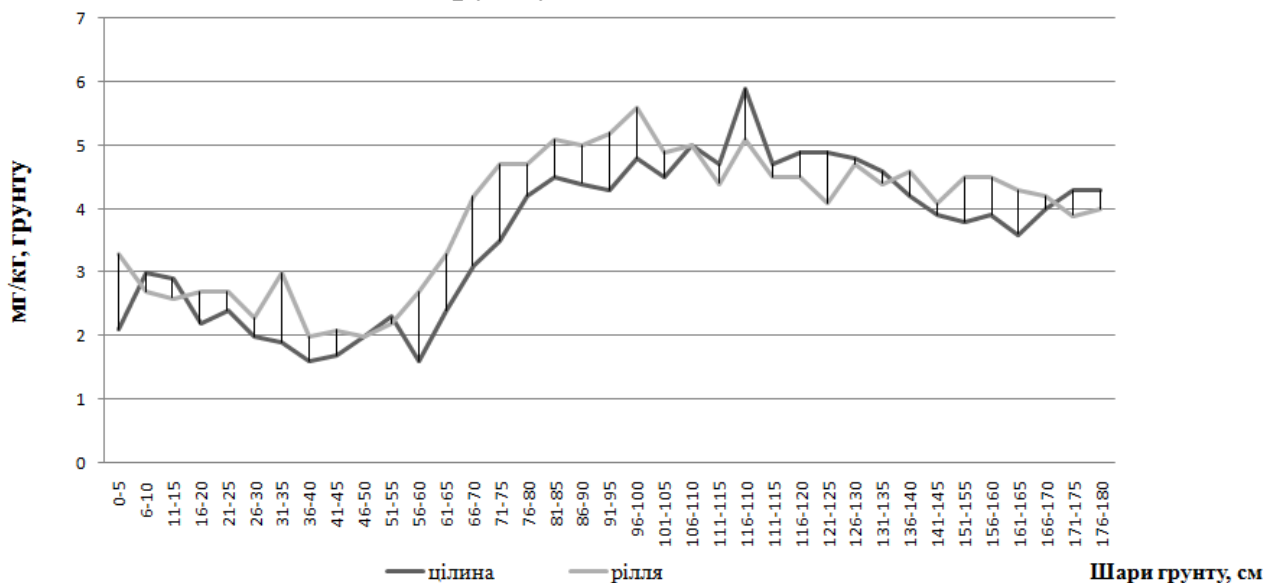


Рис. 4. Вміст рухомих форм заліза в різних шарах чорнозему звичайного на цілині та ріллі

Джерело: авторська розробка.

Вони також характеризуються низьким умістом молібдену й кобальту та середнім умістом міді й бору. Серед п'яти мікроелементів (марганець, мідь, нікель, залізо й цинк) у чорноземах звичайних спостерігається тенденція до зменшення вмісту на ріллі в порівнянні із цілиною рухомих форм міді та цинку, чим і пояснюється висока ефективність мідних і цинкових мікродобрив у хелатній формі в агроценозах зернових культур. За виключенням цинку, з глибиною спостерігається тенденція до зростання вмісту в ґрунті рухомих форм мікроелементів.

У землеробстві Степу баланс мікроелементів від'ємний, поповнення вмісту мікроелементів відбувалось за рахунок гною, 1 кг сухої речовини якого містить: марганцю – 201 г, міді – 16, бору – 20, цинку – 96 і молібдену – 2 г.

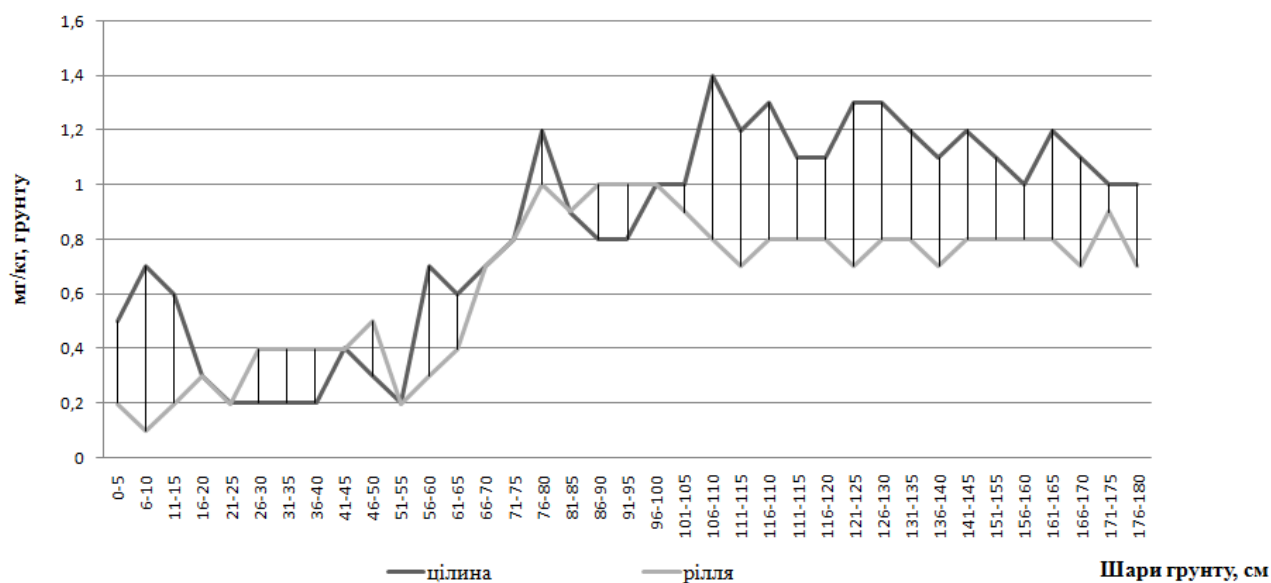


Рис. 5. Вміст рухомих форм міді в різних шарах чорнозему звичайного на цілині та ріллі

Джерело: авторська розробка.

У зв'язку з різким зменшенням обсягу внесення гною нині слід особливу увагу звернути на заорювання в ґрунт нетоварної частини врожаю зернових колосових, зернобобових культур, кукурудзи та соняшнику, за рахунок яких у ґрунт повертається 21–23 % виносу цинку, 40–45 % марганцю, 26–30 % міді та 36–57 % кобальту [118]. Це свідчить про те, що зазначене джерело може суттєво поповнити запаси рухомих форм мікроелементів у ґрунті.

118. Агрохімічне забезпечення землеробства України на період до 2020 року (концептуальні положення) / за ред. С. А. Балюка, А. С. Заришняка, М. В. Лісового. – Х. : Міськдрук, 2013. – 58 с.

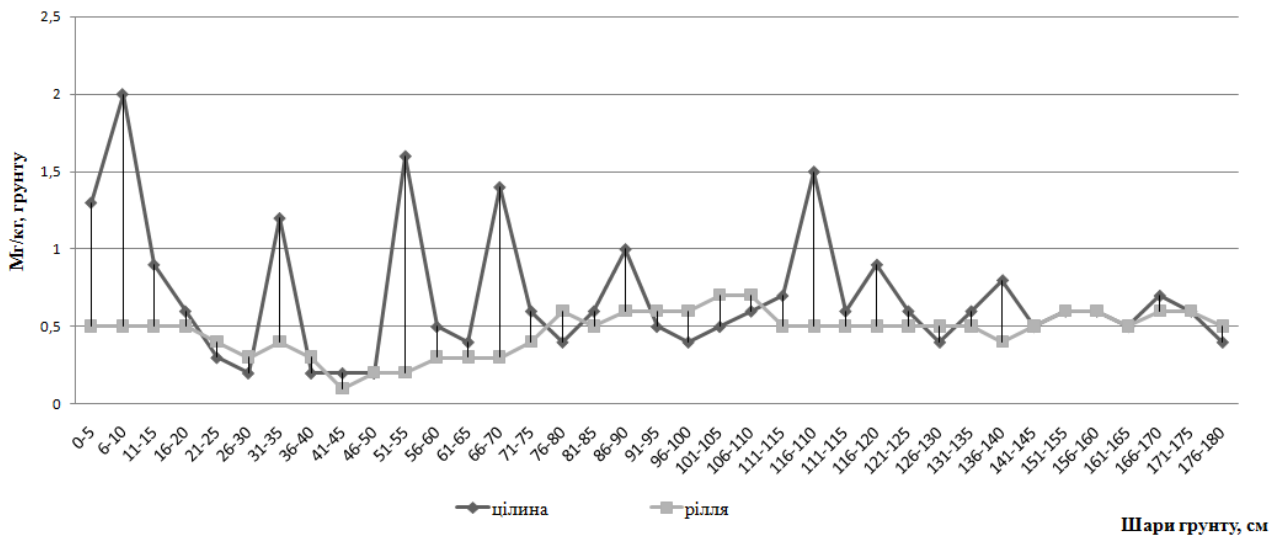


Рис. 6. Вміст рухомих форм цинку в різних шарах чорнозему звичайного на цїлині та рїллі

Джерело: авторська розробка.

Оскільки вміст мікроелементів у чорноземних ґрунтах дуже строкатий, а в комплексних водорозчинних добривах, які пропонують агровиробникам України, на жаль, у більшості не враховано ґрунтово-агрохімічні особливості, а тому їх ефективність не завжди висока.

Отже, сільськогосподарські культури на чорноземах потребують додаткового внесення цинкових, молібденових, кобальтових, мідних і борних мікродобрив. Зважаючи на це, слід мати на увазі, що в умовах внесення в ґрунт лише макродобрив дефіцит мікроелементів буде зростати. Справа в тому, що зі збільшенням рівня врожайності зростає і винесення мікроелементів основною та побічною продукцією. Експериментально доведено, що на високому фоні азотних добрив зростає потреба рослин у міді, на фоні фосфорних – у цинку. Отже, на чорноземах звичайних в умовах інтенсивного їх використання для підтримання рівня ефективної родючості й одержання сталих урожаїв сільськогосподарських культур необхідно разом з азотно-фосфорно-калійними добривами вносити ще й мікродобрива. З огляду на структуру посівних площ і прогнозовану врожайність сільськогосподарських культур в Україні, середньорічна потреба в мікродобривах становить 138–150 тис. т, у тому числі для передпосівної інкрустації насіння – 20–30 тис. т [118]. Беручи до уваги відсутність традиційних джерел поповнення ґрунту мікроелементами та досить високий дефіцит у ґрунті рухомих їх форм, що знижує ефективність використання мікродобрив, необхідно

стимулювати національних виробників хелатних мікродобрив з метою передпосівної обробки ними насіння та проведення позакореневого підживлення рослин у критичні фази їх розвитку.

Поряд з проблемою зростання дефіциту мікроелементів у приміських ґрунтах виникає ще й інша проблема, а саме: небезпека забруднення їх важкими металами, які надходять у ґрунтовий розчин з викидами промислових підприємств. Викиди промислових підприємств, стічні води та їх осади містять у своєму складі велику кількість солей та оксидів Cu, Pd, Cd, Ni, Cr й інших елементів-токсикантів. І в такому випадку виникає необхідність у проведенні детоксикації забруднених важкими металами ґрунтів (С. М. Крамарьов, 2004).

Нині важкі метали займають одне з перших місць серед небезпечних забруднювачів. За поліелементного забруднення відбувається конкурентна взаємодія іонів металів і їх перерозподіл між різними ґрунтовим реакційними центрами (колоїдними частинками глинистих мінералів, гумусових речовин. тощо). Слід зазначити, що в разі забруднення ґрунту важкими металами першим бар'єром їх зв'язування виступають низькомолекулярні органічні сполуки, проте вони не здатні забезпечити надійної фіксації екотоксикантів, на відміну від гумусових кислот, яких через інтенсивну дегуміфікацію стає обмаль [119].

Поряд з агрохімічною, під впливом тривалої дії на ґрунти антропогенного фактору розвивається й агрофізична деградація. Так, під впливом тривалої обробки ґрунту, насичення сівозмін просапними культурами розвиваються ерозійні процеси, які порушують, змивають або видувають найродючіший гумусний шар, унаслідок чого порушується структура ґрунту.

Негативні наслідки цього явища – розпилення ґрунту, послаблення його стійкості щодо різних видів ерозії, зменшення ефекту від внесення добрив і застосування інших агрозаходів. Крім того, механічний обробіток ґрунту змінює розмір, форму, внутрішню й зовнішню будову макроагрегатів: відносно зростає частка кутастих, брилистих часток, збільшується щільність, як окремих макроагрегатів, так і рівномірної щільності їх укладення. У результаті

119. Куц О. А. Вплив важких металів на мікроелементний склад чорнозему опідзоленого важко суглинкового / О. А. Куц // Агрохімія і ґрунтознавство. – Спец. випуск до ІХ з'їзду Українського товариства ґрунтознавців та агрохіміків. – Кн. 3. – Х., 2014.– С. 105–106.

в поровому просторі зростає частка дрібних пор і відповідно зменшується доступність для рослин продуктивної вологи. Через ерозію щороку з полів виносяться сотні тисяч тонн поживних речовин, втрати яких компенсує внесення добрив тільки на 20–25 %. Негативна дія сільськогосподарської техніки на ґрунти проявляється в погіршенні їхніх фізичних властивостей, водного, повітряного, теплового та поживного режимів. Про розпилення ґрунту свідчить зростання кількості агрегатів розміром $> 0,25$ мм у верхньому 0–10 сантиметровому шарі ґрунту порівняно з нижнім (табл. 2).

2. Структурний склад чорноземів звичайних на ріллі (сухе просіювання, середнє за 2001-2004 рр.)

Шари ґрунту, см	Структурні фракції (мм), %								
	> 10	10	> 7	> 5	> 3	> 2	> 1	$> 0,5$	$> 0,25$
0–10	0,7	1,1	4,1	11,4	10,5	49,5	2,4	7,7	12,6
11–20	10,2	13,8	15,3	17,8	8,8	24,8	1,2	3,4	4,7
21–30	18,6	16,2	15,9	16,9	7,9	17,0	0,8	2,2	4,5

Джерело: авторські розрахунки.

Значні зміни в ґрунті відбуваються при його обробі важкими колісними тракторами, питомий тиск яких перевищує $0,8$ кгс/см². При цьому спостерігається наростання ущільнення до глибини 50–60 см, чітке зниження повітрязабезпеченості й водопроникності, після обробі ущільненого ґрунту утворюється бриласта рілля. Дослідами встановлено, що гній, який вносять у нормах 20–30 т/га кожні 4–5 років, здатний знизити рівноважну щільність, суттєво підвищити вміст агрегатів агрономічно цінного розміру та їх водостійкість, як наслідок, зростає водовбирна здатність чорнозему й знижується непродуктивна витрата вологи. У зв'язку із цим постійна турбота про бездефіцитний баланс гумусу є водночас ефективним заходом оптимізації його агрофізичного стану. Для підтримання агрофізичних властивостей чорнозему на належному рівні велике значення мають й інші фактори: дотримання сівозмін, причому тих з них, у яких переважають зернові колосові й трави, внесення кальцієвмісних речовин і структурополіпшувачів.

Для того, щоб ліквідувати наявний дефіцит поживних речовин на ріллі по відношенню до цілини, потрібно внести значну кількість добрив, згідно з наявними нормативами витрат, для підвищення вмісту в ґрунті поживних речовин до 10 мг/кг ґрунту. Наприклад, нормативи витрат діючої речовини фосфорних добрив для підвищення вмісту фосфору в ґрунті на 10 мг/га для чорноземів звичайних з умістом у них фізичної глини 60–65 % становить 111–

122 кг/га, тобто середній розмір витрат становить 116,5 кг/га. Оскільки агротехнічні заходи й добрива мають свою ціну, то в такому випадку стає можливим розрахувати, скільки грошей потрібно для того, щоб поповнити родючість ґрунту до початкового рівня. Суттєве зниження (погіршення) показників родючості ґрунту свідчить про порушення її належного використання, а саме: 1) недотримання науково обґрунтованої сівозміни; 2) недостатня кількість внесених добрив; 3) недостатня кількість або навіть відсутність внесення органічних добрив.

Нині кон'юнктура ринку добрив і цін на зерно склалась така, що землевласник за рахунок одержаного прибутку від виробленої продукції не в змозі вносити відповідну кількість добрив, оскільки це буде ставати не вигідним і може спричинити банкрутство господарства. У збиток для себе ніхто добрива під основний обробіток ґрунту не буде вносити й така ситуація буде тривати доти, поки не зміниться цінова політика на туки й не буде відновлено втрачений паритет цін на них і сільськогосподарську продукцію. Тому на державному рівні постає проблема моніторингу й оцінки якості землі та створення фонду для відновлення втраченої родючості ґрунтів [120].

На підставі викладеного вище можна констатувати, що під впливом тривалої дії антропогенного фактора на чорноземні ґрунти еволюція показників їхньої родючості проходить у напрямі деградації, оскільки відбувається їх дегуміфікація й зменшується вміст у них рухомих форм поживних речовин. Головний негативний чинник в еволюції чорноземів полягає в зміні позитивного балансу органічної речовини, характерного для цілини, на негативний на ріллі. Для підвищення втраченої родючості потрібно, в першу чергу, відновити паритет цін на сільськогосподарську продукцію й добрива.

120. Крамарьов О. С. Удосконалення механізму залучення додаткових коштів у сільськогосподарські підприємства для відновлення втраченої родючості чорноземів звичайних північної підзони степової зони України / О. С. Крамарьов, С. М. Крамарьов // Фізико-економічні засади збалансованого розвитку агросфери (до 150-річчя від дня народження В. І. Вернадського) : матер. Міжнар. наук.-практ. конф. – К. : ННЦ «ІАЕ», 2013. – С. 189–204.

3.2. Організаційно-економічні аспекти відтворення родючості ґрунтів Полісся

Розвиток сільськогосподарського виробництва й раціональне землекористування неможливе без розширеного чи хоча б простого відтворення родючості ґрунтів. Проте до тепер в агрономії не створено надійної стратегії, яка б передбачала зростання врожайності сільськогосподарських культур з одночасним підвищенням (або збереженням) ґрунтової родючості. На нашу думку, розроблено окремі елементи такої стратегії, які втім, мало узгоджуються між собою, що потребує подальших досліджень.

В основі процесів деструкції-синтезу-трансформації як органічної речовини, так і мінеральної частини ґрунту, є діяльність живих організмів. Цю тезу було озвучено у ХІХ ст. у роботах класиків ґрунтознавства В. В. Докучаєва та П. А. Костичева [121, 122], які вважали, що формування родючості ґрунту є комплексним процесом – одночасно геологічним і біологічним. Пізніше її активно підтримував В. І. Вернадський, підкреслюючи, що ґрунт не є неживим субстратом, а являє собою біокосне тіло з усіма ознаками живої субстанції і характерним для неї метаболізмом. Подальші дослідження в цьому напрямі цілої плеяди видатних учених повністю підтвердили вищезазначені особливості ґрунтоутворення.

Оскільки процеси формування (і деградації також) ґрунтів в агроценозах тривають постійно, з різною інтенсивністю і спрямованістю, що залежить від екологічної ситуації, завданням агрономічної науки є створення таких умов, які б сприяли відтворенню як потенційної, так й ефективної ґрунтової родючості.

Незамінним і науково обґрунтованим напрямом при цьому є оптимізація біологічних процесів. Розглядаючи особливості відтворення родючості ґрунтів наприкінці 20-х років минулого століття, академіки Д. І. Прянишников і К. К. Гедройц наголошували на важливості біологічних факторів, називаючи їх чинниками «біологічної меліорації ґрунтів». Зайве стверджувати, що роль біологічного вектору в ґрунтоутворенні нині виходить на одне з

121. Докучаев В. В. К вопросу об открытии при русских университетах кафедр почвоведения и учение о микроорганизмах / В. В. Докучаев // Избранные сочинения. – М. : Гос. ид. с-х. литературы, 1948. – Т. 2. – С. 290–318.

122. Костычев П. А. Состав органических веществ почвы в связи с низшими организмами / П. А. Костычев // Труды С.-Петербургского общества естествоиспытателей, отд. ботаники, 1890. – Т. XXI. – С. 6–9.

перших місць, оскільки, крім фізико-хімічної деградації ґрунтів, спостерігаємо значне погіршення їх біологічного стану.

Оскільки всі біохімічні процеси в ґрунтах, зокрема й ті, що зумовлюють синтез гумусу, залежать від інтенсивності розвитку та функціональної активності мікроорганізмів, діяльність яких, у свою чергу, лімітує доступний вуглець (або, використовуючи відомий у землеробстві термін, «органічна речовина»), говорячи про родючість, слід мати на увазі, передусім, оптимізацію забезпечення їх вуглецем. Тому питання системного надходження до ґрунтів органічної речовини повинно стати одним з найважливіших у землеробстві. Важливою також є оптимізація процесів біологічної трансформації сполук азоту в ґрунті, оскільки незбалансованість у співвідношенні «вуглець-азот» призводить до значних втрат гумусу в ґрунті й загострює низку екологічних проблем.

У зв'язку з тим, що накопичення гумусу може здійснюватися лише за позитивного балансу в колообігу вуглецю (надходження органічної речовини в ґрунт і її гуміфікація, з одного боку, та мінералізація гумусових сполук з вивільненням CO_2 з іншого), слід забезпечити оптимальне надходження органіки в ґрунти. Під час організації землекористування потрібно визначитись, які агроприйоми сприяють підвищенню надходження вуглецю в ґрунти, які забезпечують його акумуляцію в складі стійких сполук і які заходи оптимізують співвідношення процесів мінералізації-синтезу гумусу та малого колообігу біогенних елементів, у першу чергу азоту.

Застосування гною. Серед агроприймів, спрямованих на забезпечення ґрунтів вуглецем, підвищення їх біологічної активності, оптимізацію складу мікробоценозів, переорієнтацію біологічних процесів на відновлення родючості, у першу чергу, слід назвати внесення гною. Особливе значення цього органічного добрива в тому, що воно сприяє поверненню в ґрунт як органічної речовини, так і сполук біогенних елементів, які засвоїли з нього рослини. Вважають, що з 1 т підстилкового гною ВРХ у ґрунт надходить 5 кг азоту, 2,5 – фосфору та 6 кг калію. З гномом також вноситься велика кількість корисних мікроорганізмів, необхідних як для нормального ґрунтоутворюючого процесу, так і для забезпечення культурних рослин необхідною мікробіотою. Ще в 1897 р. В. В. Докучаєв у нарисі «К вопросу об открытии при русских университетах кафедр почвоведения и учение о микроорганизмах» писав: «Несомненно, вместе с навозом вносятся в почву и бактерии, роль которых, по всей

вероятности, не меньше вносимых удобрительных веществ» [121].

Доречно зазначити, що відома теза про збитковість сучасного тваринництва не зовсім коректна, оскільки при цьому не враховують користь від внесення гною в ґрунти. Свого часу академік В. Р. Вільямс навіть пропонував розвиток спеціального тваринництва, призначеного не стільки для виробництва молока та м'яса, скільки для одержання еліксиру полів – гною. Проте за нинішніх цін на енергоносії слід мати на увазі також й обмеження щодо його застосування, що зумовлене витратами на вантажні роботи, транспортування та внесення в ґрунт.

Згідно з результатами тривалих дослідів, гній має вирішальне значення для підтримання високого й сталого вмісту органічної речовини в дерново-підзолистих ґрунтах, які характеризуються високим мінералізаційним потенціалом [123]. Вважають, що в зазначених ґрунтах з 1 т гною синтезується гумусу на рівні 0,04–0,05 т. При цьому автори зазначають, що норми внесення гною не повинні перевищувати рекомендованих. Наприклад, на дерново-підзолистих ґрунтах Полісся такі норми встановлено в межах 30–50 т/га. Їх перевищення знижує інтенсивність гуміфікації органічної речовини й суттєво активізує мінералізаційні процеси [там само].

Безперечно, нині говорити про перевищення норм застосування гною недоцільно, оскільки в Україні через відсутність розвиненого тваринництва спостерігаємо його дефіцит. Водночас активно розвивається птахівницька галузь, відходи якої практично не використовують у сільськогосподарському виробництві, створюючи при цьому серйозні загрози довкіллю.

Біоконверсія відходів птахівництва могла б частково вирішити проблему забезпечення ґрунтів органічною речовиною та поживними речовинами. Нині вже створено технології біокомпостування, які дозволяють контролювати процес і робити його керованим [124, 125, 126, 127]. Подальші дослідження в цьому напрямі, активне

123. Забезпечення бездефіцитного балансу гумусу в ґрунті / О. О. Бацула, Є. А. Головачов, Р. Г. Деревянко та ін. ; за ред. О. О. Бацули. – К. : Урожай, 1987. – 128 с.

124. Архипченко И. А. Биотехнология компостирования навоза / И. А. Архипченко // Земледелие. – 1991. – № 1. – С. 68–69.

125. Мікробіологічні аспекти біокомпостування гною ВРХ з фосфоритами за впливу фосфатмобілізуювальних бактерій / М. В. Гаценко, В. В. Волкогон, Л. М. Токмакова, Н. В. Луценко // Сільськогосподарська мікробіологія. – 2010. – № 11. – С. 75–89.

126. Гаценко М. В. Оптимізація вермикомпостування органіки, збагаченої фосфоритами, за впливу фосфатмобілізуювальних мікроорганізмів / М. В. Гаценко, В. В. Волкогон // Мікробіологічний журнал. – 2010. – № 3. – С. 14–19.

впровадження наукових розробок у виробництво сприятиме відтворенню родючості ґрунтів і поліпшенню стану довкілля.

Нами проведено економічну оцінку застосування гною за його впливу на потенційну й ефективну родючість ґрунту.

Розрахунок витрат на проведення досліджуваних заходів з відтворення родючості ґрунту здійснено на базі методики ННЦ «Інститут аграрної економіки» [128] за алгоритмом повної калькуляції. За використання такого методичного підходу помітно підвищується розрахунковий рівень витрат на застосування досліджуваних заходів (середній коефіцієнт підвищення матеріальних витрат за рахунок доповнення відрахуваннями на відновлення основних засобів і витрат на управління становить 1,288), але водночас, підвищується об'єктивність оцінки їх економічної ефективності.

Економічна доцільність застосування гною зумовлюється порівнянням витрат на його одержання, навантаження, транспортування й унесення з ефектом від застосування (табл. 1).

1. Економічна ефективність застосування гною за впливом на потенційну родючість ґрунту (з розрахунку на 1 т)

Технологічні операції	Витрати		Сформований гумус	
	грн	%	кількість, т	вартість, грн*
Навантаження	2,99	4,4	x	
Транспортування (6,5 км)	27,15	40,2		
Внесення	5,25	7,8		
Вартість гною (за ціни 25,00 грн/т)	32,20	47,6		
Всього	67,59	100,0	0,042	79,72

*Розраховано за вартістю гумусу 234,4 дол. США (1898,64 грн/т) [131], (курс – 8,10).

Джерело: авторські розрахунки з використанням даних [129, с. 48].

Внесення 1 т гною забезпечує формування 42 кг гумусу. При цьому, як зазначалося, до ґрунту надходить 5 кг азоту, 2,5 кг фосфору та 6 кг калію [130].

127. Терещенко Н. Н. Эколого-микробиологические аспекты вермикомпостирования / Н. Н. Терещенко. – Новосибирск : СО РАСХН, 2003. – 116 с.

128. Ціноутворення та нормативні витрати в сільському господарстві теорія, методологія, практика. – Т. 2 Нормативна собівартість і ціни на сільськогосподарську продукцію / за ред. П. Т. Саблука, Ю. Ф. Мельника, М. В. Зубця, В. Я. Месель-Веселяка. – К., 2008. – 650 с.

129. Тараріко Ю. О. Енергетична оцінка систем землеробства і технологій вирощування сільськогосподарських культур: метод. реком. / Ю. О. Тараріко, О. Є. Несмашна, Л. Д. Глущенко. – К. : Нора-прінт, 2001. – 60 с.

130. Розрахунок балансу гумусу і поживних речовин у землеробстві України на різних рівнях управління / С. А. Балюк, В. О. Греков, М. В. Лісовий, А. В. Комариста. – Х. : Міськдрук, 2011. – 30 с.

За результатами досліджень, вартість гумусу становить 234,4 дол. США (1898,0 грн) 1 т [131]. Порівняння собівартості внесення 1 т гною з вартістю новоутвореного гумусу ($1000 \text{ кг} \cdot 0,042 \text{ т} \cdot 1898,0 \text{ грн} = 79,72 \text{ грн}$) свідчить про перевищення результату над витратами (без урахування вартості продукції, одержання якої потенційно забезпечить новостворений гумус і поліпшення інших показників родючості ґрунту). При цьому собівартість 1 т гумусу в цьому випадку становить $67,59 : 0,042 = 1609,29 \text{ грн}$.

Отже, застосування гною є дієвим та економічно ефективним засобом підвищення потенційної родючості ґрунту. Якщо ж йдеться про розширене відтворення родючості (у цьому разі – позитивний баланс гумусу), необхідно порівнювати розміри гумусоутворення з розмірами втрат гумусу, що передусім залежить як від норм внесення гною, так і набору культур, під які його вносять, й агротехніки їх вирощування. Адже навіть у 80–90 роки минулого століття, які характеризувалися найбільшою кількістю внесення органічних добрив, був від’ємний баланс гумусу, зокрема в ґрунтах зони Полісся.

У цьому плані слід підкреслити значення та роль застосовуваних механізмів регулювання родючості ґрунтів. Так, наприклад, за результатами дослідів, проведеного на дерново-підзолистому ґрунті Полісся Чернігівщини (Чернігівський інститут агропромислового виробництва УААН [132]) за дотримання короткоротаційних науково обґрунтованих сівозмін (1: конюшина на два укоси – пшениця озима – картопля – пшениця яра з підсівом конюшини; 2: овес – пшениця озима – картопля – пшениця яра) у варіанті з внесенням гною (10 т на 1 га сівозмінної площі) вміст гумусу в орному шарі ґрунту був на 0,11–0,20 в. п. вищим, ніж у контрольному варіанті (без внесення добрив) за нульового або ж мінімально від’ємного балансу. Тобто, вкотре підтверджується усталена думка, що для забезпечення розширеного відтворення родючості дерново-підзолистого ґрунту необхідно вносити не менше 10 т гною (або ж іншого аналога за кількістю органічної речовини) на 1 га ріллі (сівозмінної площі).

Разом з тим відомо, що застосування гною є досить витратним

131. Добряк Д. С. Методичні основи затратного підходу в економічній і грошовій оцінці сільськогосподарських земель Автономної Республіки Крим / Д. С. Добряк, А. Г. Мартин, В. М. Вітвіцька // Землеустрій і кадастр. – 2009. – № 2. – С. 3–10.

132. Родючість ґрунту і використання ріллі в сівозмінах Полісся залежно від способів застосування соломи на добриво / І. В. Гриник, І. О. Бакун, О. Ю. Бакун, О. В. Єгоров // Вісник аграр. науки. – 2009. – № 1. – С. 16–20.

заходом, передусім з огляду на значні витрати пального на навантаження, транспортування та внесення. Це питання завжди було в полі зору. За науково обґрунтованих систем землеустрою та планів організації території господарств, які розробляли раніше, сівозміни з культурами, під які вносили гній (передусім просапні) розміщували ближче до місць зберігання гною, впроваджували прифермські кормові сівозміни з метою як мінімізації відстані перевезення гною під відповідні кормові культури (передусім кукурудзу на зелену масу й силос), так і зворотної відстані (перевезення кормів тощо). Нині є думки виробників щодо доцільності перевезення гною на відстань не більше п'яти кілометрів (особисте повідомлення С. С. Антонця), або ж і взагалі нерентабельності його застосування з огляду на високу вартість пального [133]. Водночас економічні розрахунки із зазначеного питання останнім часом не здійснювали.

Ця проблема може бути особливо актуальною в умовах сьогодення (що не применшує її перспективного значення), коли за відсутності власного тваринництва, окремі сільськогосподарські підприємці (наприклад, ФОП Мажуга В. П. Ріпкинського району Чернігівської області) купують гній в інших господарств для внесення під просапні культури. Хоч вони керуються, передусім, міркуваннями підвищення ефективної родючості ґрунту й відповідним прибутком, при цьому, безперечно, зростає і потенційна родючість.

У зв'язку з викладеним вище ми провели економічну оцінку ефективності (порогу економічної доцільності) застосування гною за впливом на потенційну родючість ґрунту з урахуванням відстані його перевезення за сучасних цін на пальне. Саме ця операція займає найбільшу питому вагу в структурі витрат на застосування гною в порівнянні з іншими операціями (табл. 1). Крім того, саме транспортування, на відміну від навантаження й унесення, є змінним фактором, оскільки витрати за цією операцією залежать від відстані перевезення й через це в найбільшій мірі можуть впливати на загальну суму витрат на застосування гною.

Критичну відстань транспортування гною ($T_{кр}$), за якої витрати на його застосування будуть дорівнювати вартості утвореного гумусу, розрахували за формулою (1):

$$T_{кр} = (Ц_{гум} - ПВ_{гн}) : С, \quad (1)$$

133. Коротич П. Органічне землеробство : швидше хобі, ніж бізнес / П. Коротич // Пропозиція. – 2006. – № 8. – С. 8–9.

де $C_{\text{гум}}$ – вартість (ціна) гумусу, сформованого із 1 т гною, грн;
 $PV_{\text{гн}}$ – постійні витрати на застосування гною (грн/т), тобто ті витрати, розмір яких не залежить від відстані перевезення;

C – собівартість 1 т·км транспортування гною, грн.

Згідно з розрахунками за матеріалами табл. 2:

$$PV_{\text{гн}} = 67,59 - 27,15 = 40,44 \text{ грн/т};$$

$$C = 27,15 : 6,5 = 4,18 \text{ грн/т·км}.$$

Тоді за вартості гумусу на рівні 234,4 дол. США/т і відповідно вартості гумусу, сформованого з 1 т гною на рівні 79,72 грн, критична відстань становитиме: $(79,72 - 40,44) : 4,18 = 9,4$ км.

Отже, критична відстань транспортування гною, за якої економічний ефект від його застосування за впливом на потенційну родючість, зводиться до нуля, залежить від оцінної вартості гумусу і, за рівня цін на пальне наприкінці 2013 р., становить 9,4 км [134]. У цілому розрахунки свідчать про високу ефективність застосування гною як засобу відтворення потенційної родючості землі.

Застосування гною має значний вплив також і на ефективну родючість ґрунту. Результати багатьох досліджень [135, 136] свідчать про значні прирости врожайності сільськогосподарських культур за внесення цього органічного добрива. Детальніша оцінка економічної ефективності застосування гною за його впливом на ефективну родючість з урахуванням післядії в сівозмінах Полісся зроблена нами за урожайними даними дослідів [137]. Узагальнені результати розрахунків представлено в табл. 2.

Як бачимо, застосування гною є дієвим та економічно ефективним засобом підвищення ефективної родючості ґрунту.

Стриманість господарників щодо економічної доцільності застосування гною за сучасних цін на пальне, про що йшлося вище,

134. Москаленко А. М. Економічна оцінка використання гною та його вплив на формування родючості ґрунтів / А. М. Москаленко // Вісник ЖНАЕУ. – 2013. – № 1–2 (37). Т. 2. – С. 311–320.

135. Картопля / за ред. А. А. Бондарчука, М. Я. Молоцького, В. С. Куценка. – Біла Церква, 2007. – Т. 3. – 536 с.

136. Шкарда М. Производство и применение органических удобрений / М. Шкарда. – Пер. с чеш. З. К. Благовещенской. – М. : Агропромиздат, 1985. – 364 с.

137. Вивчити колообіг і баланс біогенних елементів та гумусовий стан дерново-підзолистих ґрунтів в аспекті біологізації землеробства : звіт про науково-дослідну роботу (проміжний) : 01.00.06.07.Ф. / Інститут сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН ; кер. Бердніков О. М. – Ч., 2013. – 26 с. – Викон. : Бердніков О. М., Потапенко Л. В., Горбаченко Н. І., Риженко Н. І., Сківка М. Д. – Бібліограф. : с. 26. – № ДР 0111U004499.

можна пояснити кількаразовим перевищенням (у порівнянні із застосованими нами нормативами) витрат на проведення цього заходу у виробничих умовах унаслідок недостатнього рівня менеджменту, організаційних чинників, впливу погодних умов тощо. До того ж, велике значення мають умови та строки зберігання й унесення гною, що може в кілька разів зменшувати вміст сполук макроелементів, особливо внаслідок утворення газоподібних форм азоту (у той час, як, проводячи наукові дослідження, наведені вимоги дотримуються набагато ретельніше, що, відповідно, сприяє високій ефективності від застосування добрива), що зменшує передусім його вплив на ефективну родючість.

2. Розрахунок економічного ефекту від застосування гною

Показники	За роками післядії				Всього
	1 картопля	2 яра пшениця	3 люпин	4 озиме жито	
із розрахунку на 1 га посівів (40 т/га гною під картоплю)					
Додатковий урожай, т	5,70	1,46	0,14	1,68	x
Ціна реалізації продукції, грн/т	3500	1500	2500	1203	x
Виручка, грн	19950,00	2190,00	350,00	2021,04	24511,04
Повна собівартість продукції, грн	584,84	147,09	10,09	174,25	916,52
Прибуток, грн	19365,16	2042,91	339,91	1846,79	23594,52
Витрати на застосування гною, грн	x				2703,60
Економічний ефект, грн	x				20890,66
Коефіцієнт переводу в зернові одиниці	0,3	1,0	1,45	0,9	x
Додатковий вихід зернових одиниць, т	1,710	1,460	0,203	1,512	4,885
із розрахунку на 1 т гною					
Додатковий вихід зернових одиниць, т	x				0,122
Виручка, грн	x				612,78
Повна собівартість продукції, грн	x				22,91
Прибуток, грн	x				589,86
Витрати на застосування гною, грн	x				67,60
Економічний ефект, грн	x				522,26
із розрахунку на 1 грн витрат на застосування гною					
Додатковий вихід зернових одиниць, кг	x				1,81
Виручка, грн	x				9,07
Повна собівартість продукції, грн	x				0,40
Прибуток, грн	x				8,67
Економічний ефект, грн	x				7,67

Джерело: авторські розрахунки.

Така висока економічна ефективність застосування гною в цьому випадку зумовлена також і вдалим підбором культур (зокрема

картопля добре реагує на внесення гною) та високою ціною реалізації картоплі в умовах 2013 р.

Отже, економічна віддача від застосування гною значною мірою залежить від рівня менеджменту під час організації робіт, а результати наукових досліджень підкреслюють важливість дотримання оптимальних умов проведення цього заходу.

Сидерати як чинник збереження гумусу в ґрунтах. Недорогим прийомом забезпечення ґрунтів органічною речовиною є сидерати. Сидерація – це комплексний агроприйом у землеробстві, який позитивно впливає на ґрунт, рослини й довкілля. Використання сидератів дозволяє суттєво покращити баланс органічної речовини, знизити ризики водної та вітрової ерозії, ефективно боротися з бур'янами, попередити вертикальну міграцію елементів живлення, вирішити проблему підвищення родючості ґрунтів на полях, що віддалені від тваринницьких ферм, а також у господарствах, де гостро відчувають дефіцит гною та інших органічних добрив. Використання сидератів дозволяє поліпшити якість продукції рослинництва, суттєво знизити собівартість вирощування сільськогосподарських культур і підвищити рентабельність виробництва [138].

О. М. Бердніков і В. В. Волкогон [139] акцентують увагу на тому, що сидерати є джерелом безкоштовного вуглецю й енергії (за виключенням витрат на насіння й технологічні операції, пов'язані з вирощуванням і загортанням у ґрунт). При цьому вирощування сидеральних культур у проміжних посівах можливе в зоні достатнього зволоження на всіх типах ґрунтів.

Найчастіше ефективність сидератів пов'язують з можливістю накопичення значної кількості азоту в рослинній масі, що запобігає його вимиванню з ґрунту й денітрифікації та забезпечує «транспортування» азотних сполук на наступний рік. Так, залежно від культури, в них може накопичуватися від 120 до 180 кг/га азоту. Важливим є також фітосанітарний ефект, позитивна дія на окремі фізико-хімічні показники ґрунтів. Крім цього, сидеральні культури активно впливають на родючість ґрунтів, стимулюючи розвиток мікроорганізмів, і відповідно, перебіг низки мікробіологічних процесів. Це забезпечує прискорений колообіг поживних елементів і

138. Довбан К. И. Зеленое удобрение в современном земледелии / К. И. Довбан. – Минск : Бел. наука, 2009. – 404 с.

139. Бердников А. Аграрии за «зеленых» / А. Бердников, В. Волкогон // Зерно. – 2013. – № 5. – С. 58–61.

впливає на врожайність наступної в сівозміні культури. Прикладом такого впливу сидератів є вивільнення додаткової частини сполук калію та водорозчинних фосфатів унаслідок бурхливого розвитку відповідних мікроорганізмів, ініційованих надходженням до ґрунту легкозасвоюваного вуглецю сидеральної маси.

Отже, однією з головних властивостей сидератів як чинника впливу на родючість ґрунтів є активне накопичення вуглецю з атмосфери під час процесу фотосинтезу. Якщо ж для сидерації використовують бобові культури або гречку, у ґрунти, крім вуглецю, надходять ще й сполуки азоту. Використання їх для покращення біологічних процесів у ґрунтах і підтримки родючості є одним з основних регуляторних чинників у сучасному землеробстві.

Сидерація, передусім за використання бобових, як складова частина системи удобрення й поповнення ґрунтів агроценозів органічною речовиною та біологічно зв'язаним азотом забезпечує стабільну й високу врожайність у зонах достатнього зволоження та на зрошуваних землях. Застосування сидератів також дозволяє швидко корегувати співвідношення корисних і патогенних мікроорганізмів, оскільки надходження до ґрунту свіжої органічної речовини стимулює розвиток сапрофітної мікробіоти, яка пригнічує фітопатогенні види. Окремі сидеральні культури провокують проростання спор фітопатогенних грибів й одночасно стимулюють розвиток бактерій, що сприяє лізису грибних гіф й обмеженню розвитку мікроміцетів. По суті, вирощування сидеральних культур є і сівозмінним чинником, хоча й обмеженим у часі, якщо ми маємо справу з післяжнивним вирощуванням культур.

У зоні Полісся із цією метою бажано передбачити розширення площ посівів люпину в основних, підсівних і проміжних (післяукісних і післяжнивних) посівах. Саме на піщаних і супіщаних дерново-підзолистих ґрунтах у цій зоні безперервне, протягом весни – літа – осені, вирощування рослин на всіх полях сівозмін має виключно важливе значення, оскільки такі ґрунти, коли вони не зайняті рослинністю, швидко втрачають поживні речовини й вологу. У проміжних посівах на сидерат як джерело додаткового органічного вуглецю для ґрунту використовують також капустині й злакові культури (озимі та ярі). З огляду на високий коефіцієнт виходу насіння і, відповідно, зменшення собівартості сидератів нині широко рекомендують вирощування редьки олійної.

Достатньо складно стверджувати, якою мірою сидерати

впливають на ефективну родючість, і якою – на потенційну. Теоретично сидерати як потужне джерело вуглецю мають використовуватися мікроорганізмами у першу чергу (перед усіма іншими джерелами, що є в ґрунті). Так, за даними Ю. М. Возняковської [140], застосування люпину як сидеральної культури сприяло зростанню чисельності мікроорганізмів окремих фізіолого-трофічних груп у 5–13 разів порівняно з контролем. Це свідчить про використання в першу чергу легкодоступних джерел вуглецю і можливість збереження гумусу в ґрунті, оскільки гумусові сполуки є достатньо складними для деструкції та використання мікроорганізмами.

Підтвердження вищезазначеному одержуємо, аналізуючи роботу О. Г. Котлярової та В. В. Черенкова [141]. У результаті дослідження зазначені автори встановили, що дефіцит гумусу в чорноземному ґрунті за умов чорного пару становив 1,52 т/га, а в разі застосування сидератів баланс виявився бездефіцитним. Із сидератами додатково в ґрунт надійшло 4,15–5,65 т/га сухої органічної речовини й 153–207 кг/га NPK, що становить 33,8–45,8 % від внесеного із 40 т/га гною. Отже, ефективність сидератів була еквівалентною дії приблизно половинної норми гною, тобто 20 т/га. Водночас інші автори наводять дані про значно скромніший внесок сидератів у збереження гумусу. Так, за узагальненими даними С. А. Балюка зі співавторами [130], дія сидератів у напрямі збереження гумусу еквівалентна 25 % впливу підстилкового гною на синтез гумусових сполук.

Зважаючи на величезний масив літературних даних, можна вважати, що сидерати безпосередньо впливають на ефективну родючість ґрунтів, й опосередковано (оберігаючи гумус від мінералізації) – на потенційну.

Проведена нами економічна оцінка використання сидератів ґрунтувалася на такій інформаційній базі. Розрахунок витрат на проведення сидерації зроблено шляхом моделювання (у зв'язку з відсутністю статистичних даних і відповідних нормативів унаслідок малої поширеності цього агрозаходу в практиці сучасного аграрного

140. Возняковская Ю. М. Микробиологические основы экологической системы земледелия / Ю. М. Возняковская // Почвоведение. – 1995. – № 5. – С. 115–125.

141. Котлярова О. Г. Накопление органического вещества сидеральными культурами и поступление питательных веществ в почву при их запашке / О. Г. Котлярова, В. В. Черенков // Агрехимия. – 1998. – № 12. – С. 15–19.

виробництва й недостатньої вивченості ефективності прийому в економічному плані, на відміну від численних досліджень стосовно біологічних й агрономічних аспектів) на базі технологічних карт і методики калькуляції ННЦ «Інститут аграрної економіки» [142, 128], а також усереднених даних щодо виходу біомаси [143] з урахуванням досвіду практичного їх використання в окремих сільськогосподарських підприємствах Поліської зони Чернігівської області.

При цьому передбачено передпосівну бактеризацію посівного матеріалу сидеральних культур за використання мікробних препаратів. Згідно з багаторічними дослідженнями Інституту сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН та практичним застосуванням біопрепаратів у виробництві, зазначений захід сприяє підвищенню виходу біомаси в середньому на 20,0 %. Під час розрахунку кількості сформованого (зкономленого) «сидерального» гумусу керувалися нормативами [130]. Розрахунки проведено за основними видами сидеральних культур (люпин вузьколистий, редька олійна, гірчиця, жито озиме), якими представлено всі ботанічні родини сидератів (бобові, хрестоцвітні, м'ятликові). Результати розрахунків наведено в табл. 3.

3. Порівняльна ефективність використання сидератів (за впливом на потенційну родючість)

Сидеральні культури	Вихід біомаси, т/га	Сукупні витрати, грн/га	Сформований (зкономлений) гумус		
			кількість, т/га	витрати на 1 т, грн	вартість, грн/га*
Редька олійна	27,6	494,06	0,290	1703,66	550,61
Гірчиця	25,2	386,95	0,265	1460,19	503,14
Люпин	28,8	1034,49	0,302	3425,46	573,39
Озиме жито	24,0	628,29	0,252	2493,21	478,46

*Розраховано за вартістю гумусу 234,4 дол. США (1898,64 грн/т), (курс – 8,10).

Джерело: авторські розрахунки з використанням даних [130, с. 10].

Собівартість сидератів і, відповідно, сформованого (зкономленого) завдяки їх використанню гумусу значно відрізняється в розрізі культур, передусім за рахунок витрат на посівний матеріал (норми висіву люпину та жита в 5 та 10 разів відповідно вищі, ніж редьки та гірчиці). Тому, не зважаючи на

142. Ціноутворення та нормативні витрати в сільському господарстві теорія, методологія, практика. Т. 1. Теорія ціноутворення та технологічні карти вирощування сільськогосподарських культур / за ред. П. Т. Саблука, Ю. Ф. Мельника, М. В. Зубця, В. Я. Месель-Веселяка. – К., 2008. – 698 с.

143. Ефективне використання сидератів у сучасному землеробстві : наук.-метод. реком. / [О. М. Бердніков, В. В. Волкогон, Л. В. Потапенко та ін.]. – Чернігів, 2012. – 26 с.

найбільший гумусоутворювальний потенціал люпину, зекономлений завдяки його застосуванню гумус є найдорожчим серед досліджуваних сидератів. Крім того, витрати на застосування жита й люпину, на відміну від редьки й гірчиці, не окупаються вартістю зекономленого гумусу (табл. 3). Зазначене підкреслює необхідність впровадження економічного механізму стимулювання застосування досліджуваних заходів з огляду на їхній значний екологічний ефект.

Водночас за своїм впливом на ефективну родючість така сидеральна культура як люпин має високу економічну оцінку. Так, за нашими розрахунками, застосування сидерального люпину в досліджуваній вище сівозміні [137] сприяло одержанню значного приросту врожаю вирощуваних сільськогосподарських культур і високих економічних результатів (табл. 4).

4. Розрахунок загального ефекту від застосування сидерату (люпин вузьколистий) з урахуванням післядії

Показники	За роками післядії				Всього
	1 картопля	2 яра пшениця	3 люпин	4 озиме жито	
на 1 га					
Приріст урожаю, т/га	4,3	0,68	0,52	0,94	х
Коефіцієнт переводу в зернові одиниці	0,3	1,0	1,45	0,9	х
Приріст урожаю, т зерн. од. по основній продукції	1,29	0,68	0,75	0,85	3,57
Прибуток (без урахування витрат на сидерат), грн	14709,00	951,00	1267,00	1033,00	17960,00
Витрати на сидерат, грн					1034,49
Економічний ефект, грн					16925,51
на 1 т сидерату (18,6 т/га)					
Приріст урожаю, т зерн. од. по основній продукції			х		0,192
Прибуток (без врахування витрат на сидерат), грн.			х		965,59
Економічний ефект, грн.					909,97
на 1 грн витрат по сидерату					
Приріст урожаю, кг зерн. од. по основній продукції			х		3,45
Прибуток (без урахування витрат на сидерат), грн			х		17,36
Економічний ефект, грн			х		16,36

Джерело: авторські розрахунки.

Причому, якщо собівартість 1 т гумусу, одержаного за використання гною, є більш ніж удвічі меншою в порівнянні з ефектом від застосування люпину, то за впливом на ефективну

родючість спостерігаємо протилежні залежності: ефект з розрахунку на 1 грн витрат на застосування сидерату в цьому разі за всіма економічними показниками більше ніж удвічі вищий у порівнянні з використанням гною в нормі 40 т/га (див. табл. 2) унаслідок набагато меншої витратності в порівнянні з приростом урожайності.

Водночас слід підкреслити, що попри економічні аспекти, вирішальне значення під час добору проміжних культур для сидерації в конкретних умовах можуть мати деякі організаційні чинники.

Побічна продукція, пожнивні та післязбиральні рештки як джерело вуглецю для синтезу гумусу. Біологічна меліорація ґрунтів передбачає максимальне використання органічної маси післяжнивних решток і побічної продукції рослинництва. Особливої уваги заслуговує використання соломи в подрібненому стані як добрива на полях, де вирощували зернові. Цей захід є досить потужним чинником підвищення вмісту гумусу, біологічної активності ґрунтів, поліпшення їхніх водно-фізичних властивостей (оскільки водоутримувальна здатність органічної речовини в 5–10 разів вища, ніж мінеральної фракції ґрунту). Ці питання детально висвітлено в роботі Л. Ю. Верниченко та Є. М. Мишустина [144]. В умовах різкого зменшення обсягу внесення гною є змога, залежно від ґрунтово-кліматичної зони, вносити по 10–15 т/га післяжнивних решток.

Крім органічної речовини, за розрахунками М. М. Мірошніченка й А. І. Фатєєва [145], під час зароблення в ґрунти навіть половини соломи зернових до них буде надходити (в середньому в країні) азоту – 15–20 кг/га, фосфору 8–10 кг/га, калію – 30–40 кг/га. Близькими до них є також показники, обґрунтовані А. Д. Балаєвим зі співавторами [146]. За узагальненими даними, зароблена солома й стебла кукурудзи за вмістом вуглецю у 2–3 рази перевищують показники гною, тобто 3–4 т соломи за вуглецем рівнозначні внесенню 9 т/га гною [147]. Це пояснюється тим, що побічна продукція рослинництва

144. Верниченко Л. Ю. Влияние соломы на почвенные процессы и урожай сельскохозяйственных культур / Л. Ю. Верниченко, Е. Н. Мишустин // Использование соломы как органического удобрения. – М. : Наука, 1980. – С. 3–24.

145. Мірошніченко Н. Н. Качество почв – залог продовольственной безопасности страны / Н. Н. Мірошніченко, А. И. Фатеев // Агроекономіка України. – 2008. – № 10 (32). – С. 28–31.

146. Балаєв А. Д. Солома як органічне добриво на чорноземних ґрунтах / А. Д. Балаєв, О. І. Наумовська, В. П. Целютін // Зб. наук. пр. Інституту землеробства УААН. – К. : ІЗ УААН, 2003. – Спецвипуск. – С. 38–42.

147. Сайко В. Ф. Проблеми і шляхи нагромадження та використання біологічного азоту в сучасному землеробстві України / В. Ф. Сайко // Зб. наук. пр. ННЦ «Інститут

є потужним джерелом енергії для більшості ґрунтових мікроорганізмів, яке визначає інтенсивність і спрямованість їхньої біохімічної діяльності в процесі синтезу гумусу.

При цьому слід мати на увазі, що порівнювати солому й гній за ефективністю впливу на врожайність сільськогосподарських культур, безперечно, не можна. Це коректно зробити, лише вирівнявши вміст усіх поживних речовин в обох видах добрив. За даними численних дослідів, ефективність поєднання соломи з азотними добривами, або соломи з NPK і гною (або гною з NPK) при вирівнюванні кількості поживних речовин і сухої речовини є практично однаковою.

Використання соломи одночасно є радикальним заходом накопичення вологи, усунення вітрової ерозії та збереження й відтворення родючості ґрунту. За відчуження соломи й побічної продукції з поля не більше 20–30 % створюються умови не лише для підвищення біологічної активності ґрунту й утворення гумусу, але й для зменшення норм внесення азотних, фосфорних і калійних добрив на 25–30 % без зниження продуктивності сівозміни [147].

З погляду економіки господарювання використання соломи зернових культур є відносно недорогим заходом, при тому, що з нею вноситься лігніну (субстратного попередника гумусу) втричі більше, ніж з рослинними рештками багаторічних трав [148]. Проте слід мати на увазі, що застосування соломи як добрива спонукає до інших додаткових витрат, зокрема, додаткового внесення мінерального азоту. Так, солома злакових характеризується високим співвідношенням вуглецю до азоту (80–100 : 1). Через нестачу азоту в соломі для задоволення потреб целюлозоруйнівних мікроорганізмів розклад її в ґрунті швидко призупиняється. Ще на початку минулого століття Хатчинсон і Річардс [149], сформулювали поняття «азотний чинник», позначивши ним кількість неорганічного азоту в грамах, яка зв'язується мікроорганізмами на кожні 100 г рослинного матеріалу. Для соломи злакових у середньому ця цифра дорівнює 0,8. Додавання мінерального азоту (або гноївки, пташиного посліду після врахування вмісту в них азоту) в такій кількості звужує відносно широке

земелеробства УААН». – Спецвипуск, 2006. – С. 8–13.

148. Банкин М. П. Агрофизические и биологические основы повышения урожайности и плодородия дерново-подзолистых почв : дис. ... д-ра с.-х. наук : 06.01.03 / Михаил Петрович Банкин. – С.-Петербург. ун-т. – 2005. – 272 с.

149. Hutchinson H. B. Artificial farmyard manure / H. B. Hutchinson, E. H. Richards. – J. Ministry Agric. – 1921. – № 28. – S. 398.

співвідношення C/N у соломі приблизно до 20–30 : 1 і забезпечує тим самим оптимальний процес деструкції рослинного матеріалу.

Коли немає експериментальних даних щодо вмісту азоту в ґрунті й точного співвідношення вуглецю до азоту в соломі, Е. Богуславски [150] рекомендує на практиці вносити на 1 т соломи по 10 кг азоту. М. Драган із співавторами [151], уточнюючи, вважають, що для компенсації іммобілізованого азоту, потрібно вносити мінеральний азот у таких нормах: для соломи озимих культур – 14–16 кг/т, ярих – 10–12 кг/т, зернобобових культур – 1–2 кг/т.

Нестача сполук азоту під час внесення соломи в ґрунт може також призвести до конкуренції мікроорганізмів з рослинами за доступні джерела цього елемента. Заробляння соломи в ґрунт супроводжується інтенсивною іммобілізацією азоту, використанням доступних його сполук (NH_4^+ та NO_3^-) ґрунтовою мікробіотою, що призводить до погіршення азотного живлення й зниження врожайності наступних культур. Тому для прискорення деструкції соломи й усунення депресувального впливу її на врожайність додавання мінерального азоту є необхідним заходом.

Хоч витрати, понесені на застосування азотного добрива, компенсуються зростанням родючості ґрунту й позитивно позначаються на врожайності культур у сівозміні, прибуток від цього, все-таки, розтягнений у часі, що слід мати на увазі.

Вплив соломи на процеси гуміфікації досліджували в численних наукових закладах, здобуто достатньо суперечливі результати, які характеризуються як твердженнями щодо еквівалентності соломи гною, так і відсутністю помітного впливу на накопичення гумусу. Тим не менше, нині загально визнаною є позитивна дія соломи й рослинних решток на синтез гумусу. Відповідно до цього, досліджено й встановлено коефіцієнти гуміфікації органічної речовини, зокрема соломи різних видів зернових і зернобобових культур, а також рослинних решток.

Технологічно застосування соломи й стебел передбачає необхідність їх подрібнення з довжиною різання не більше 5–10 см і рівномірності розміщення на поверхні ґрунту, а також внесення азотних мінеральних добрив з наступним загортанням у ґрунт

150. Boguslawski T. Die Verwertung der Strohernten als Strohdungung / T. Boguslawski // Arb. DLG. – 1964. – № 96. – S. 1–60.

151. Драган М. Солома як добриво / М. Драган, Р. Грищенко, О. Короленко // The Ukrainian Farmer. – 2012. – № 6. – С. 40–42.

дисковими знаряддями на глибину 8–12 см не пізніше 2–3 днів.

Під час проведення економічної оцінки застосування соломи як органічного добрива враховано, що використання соломи як добрива зумовлює необхідність додаткового внесення мінерального азоту в дозі 2 кг д. р./т для бобових культур і 10 кг д. р./т – для всіх інших.

Вихід побічної продукції з розрахунку на 1 га посівної площі (урожайність) розраховано за коефіцієнтами [130] по відношенню до врожайності основної продукції, яка прийнята на фактичному рівні 2013 р. у середньому по сільськогосподарських підприємствах поліських районів Чернігівської області. Розрахунки проведено за основними сільськогосподарськими культурами досліджуваної зони: пшениця озима, жито озиме, кукурудза на зерно, ріпак озимий, соя, соняшник. Результати розрахунків наведено в табл. 5.

5. Порівняльна ефективність використання побічної продукції основних сільськогосподарських культур зони Полісся (за впливом на потенційну родючість)

Побічна продукція культур	Урожайність, т/га	Сукупні витрати, грн/га	Сформований гумус		
			кількість, т/га	витрати на 1 т, грн	вартість, грн/га*
Пшениці озимої	3,70	475,78	0,740	642,95	1404,99
Жита озимого	4,27	547,38	0,854	640,96	1621,44
Кукурудзи	8,36	1050,97	1,672	628,57	3174,53
Ріпаку озимого	4,66	589,77	0,652	904,56	1237,91
Сої	1,36	81,57	0,182	536,65	345,55
Соняшнику	4,23	552,01	0,592	932,45	1123,99

*Розраховано за вартістю гумусу 234,4 дол. США (1898,64 грн/т), (курс – 8,10).

Джерело: авторські розрахунки з використанням даних [130, с. 10].

Слід зазначити, що найбільшу питому вагу в структурі витрат на виробництво й застосування соломи займає вартість азотних добрив – 68,1–70,2 %, за виключенням соломи сої, де цей показник значно менший – 29,5 % (але питома вага також найбільша) унаслідок меншої потреби в компенсувальній дозі мінерального азоту для розкладання побічної продукції бобових культур.

У зв'язку із цим гумус, сформований із соломи сої, є найдешевшим у порівнянні з іншими досліджуваними культурами, а найдорожчим – із побічної продукції ріпаку та соняшнику, передусім унаслідок того, що вони мають менші коефіцієнти гуміфікації (0,14) в порівнянні із соломою зернових культур (0,20–0,22).

Разом з тим, за сучасних рівнів урожайності соя має найменший гумусоутворювальний потенціал. Найбільшу ж кількість гумусу з розрахунку на 1 га посівної площі забезпечує побічна продукція кукурудзи на зерно.

У цілому вартість гумусу, сформованого з побічної продукції, у випадку повного її використання на добриво (а не спалювання, як це часто спостерігаємо нині), у кілька разів вища, ніж витрати на її застосування. За цим співвідношенням солома набагато випереджає гній і сидерати. Також можна прогнозувати, що за досягнення високих рівнів урожайності побічна продукція забезпечуватиме навіть більшу інтенсивність гумусоутворення в порівнянні з впливом науково обґрунтованих норм внесення гною.

Застосування побічної продукції як органічного добрива забезпечує позитивні результати й за впливом на ефективну родючість. Так, за нашими розрахунками, удобрення соломою в згадуваній вище сівозміні [137] сприяло досягненню значних економічних результатів за рахунок одержання помітних приростів урожаю вирощуваних сільськогосподарських культур (табл. 6).

6. Розрахунок загального ефекту від застосування соломи з урахуванням післядії

Показники	За роками дії та післядії				Всього
	1 картопля	2 яра пшениця	3 люпин	4 озиме жито	
на 1 га					
Приріст урожаю, т/га	0,3	0,25	0,24	0,64	х
Коефіцієнт переводу в зернові одиниці	0,3	1,0	1,45	0,9	х
Приріст урожаю, т зерн. од. по основній продукції	0,090	0,250	0,348	0,576	1,264
Прибуток (без врахування витрат на застосування соломи), грн	1018,91	349,13	584,49	703,54	2656,07
Витрати на солому, грн					704,47
Економічний ефект, грн					1951,60
на 1 т соломи (6,6 т/га)					
Приріст урожаю, т зерн. од. по основній продукції		х			0,192
Прибуток (без урахування витрат на застосування соломи), грн		х			402,43
Витрати на солому, грн		х			106,74
Економічний ефект, грн		х			295,69
на 1 грн витрат на застосування соломи					
Приріст урожаю, кг зерн. од. по основній продукції		х			1,79
Прибуток (без урахування витрат на застосування соломи), грн		х			3,77
Економічний ефект, грн		х			2,77

Джерело: авторські розрахунки.

Водночас слід зазначити, що на відміну від впливу на потенційну родючість, де застосування соломи за економічними показниками

перевершує як гній, так і сидерати, за впливом на ефективну родючість солома значно поступається зазначеним агроприйомам. Так, прибуток й економічний ефект з розрахунку на 1 грн витрат на застосування соломи в кілька разів менші, ніж за застосування гною та сидератів. При цьому слід підкреслити, що, наприклад, за невеликої різниці в прирості продуктивності сівозмін (1,81 кг зернових одиниць з розрахунку на 1 грн витрат під час застосування гною проти 1,79 – по соломі) економічна ефективність застосування гною за показниками прибутку й економічного ефекту з розрахунку на 1 грн витрат більш ніж удвічі вища, ніж по соломі.

Зазначене зумовлено різним часовим розподілом реалізації удобрювального потенціалу досліджуваних видів добрив і різною прибутковістю культур, на які цей вплив поширювався. Так, у варіанті з гноєм найбільший приріст продуктивності за виходом зернових одиниць спостерігається в перший рік після внесення (в першому полі сівозміни) й припадає на картоплю, яка в цій ситуації 2013 р. була найбільш прибутковою в порівнянні з іншими культурами сівозміни. В інших полях сівозміни післядії гною забезпечує менший приріст продуктивності, але й на менш прибуткових культурах [152].

На відміну від цього, за внесення соломи в перший рік дії (в першому полі – під картоплю) приріст продуктивності за зерновими одиницями є найменшим (унаслідок певної відтермінованості й пролонгованості в часі реалізації удобрювального потенціалу соломи) у порівнянні з наступними роками (полями) післядії (наявність ефекту пролонгації удобрювального впливу досліджуваних органічних добрив підтверджується також і результатами багатьох інших досліджень [136, 153 та ін.], хоч і з різними кількісними параметрами часового розподілу зазначеного впливу), але зростання продуктивності в післядії припадає на менш прибуткові в порівнянні з картоплею культури, що в цілому зменшує економічний ефект від застосування соломи порівняно із застосуванням гною унаслідок

152. Москаленко А. М. Економічна оцінка використання соломи та її вплив на підвищення родючості ґрунтів Полісся / А. М. Москаленко // Основні пріоритети розвитку АПК України у контексті економічної, продовольчої та енергетичної безпеки країни : кол. моногр. / за ред. д. е. н., проф. Ю. О. Нестерчук. – Ч. 1. – Умань : Візаві (Вид. «Сочінський»), 2014. – С. 125–131.

153. Алиева Е. И. Итоги восьмилетнего использования соломы как удобрения на дерново-подзолистых почвах / Е. И. Алиева // Использование соломы как органического удобрения. – М. : Наука, 1980. – С. 178–186.

організаційних аспектів вибору часу й місця її внесення. Тобто, на відміну від певної стратегічної індиферентності стосовно часу й місця (в межах сівозміни), застосування досліджуваних видів добрив (гною та соломи) за впливом на сукупну продуктивність сівозмін і потенційну родючість ґрунту, в тактичному плані досягнення максимальних економічних результатів (за впливом на ефективну родючість) зазначені час і місце можуть відігравати ключову роль.

Ефективність поєднання застосування соломи із сидератами. Ефективним агроприйомом, що сприяє активізації процесів гуміфікації органічної речовини, може бути поєднання застосування соломи з вирощуванням сидератів. Розглядаючи вище особливості застосування сидератів як джерела органічної речовини, ми зазначали, що висока швидкість мінералізації сидеральної маси забезпечує ґрунтові мікроорганізми вуглецем. При цьому в ґрунті зберігаються запаси гумусу, але обмежується перебіг процесів його синтезу. Це пояснюється відсутністю в сидеральній масі достатньої кількості лігніну й окремих ароматичних сполук (субстратних попередників гумусу).

Особливо низьким є вміст зазначених речовин за використання сидеральних культур у фазах, що передують цвітінню.

Фактично, при цьому сидерація активно впливає на ефективну родючість ґрунту, забезпечуючи підвищення врожайності лише першої після застосування культури.

Тому для оптимізації процесів синтезу гумусу (і, відповідно, підсилення потенційної родючості) слід застосовувати внесення рослинних решток, зокрема подрібненої соломи з компенсацією на азот з наступним вирощуванням сидеральної культури. За цих умов ініціюється розвиток мікроорганізмів і відбувається забезпечення їх субстратом для синтезу гумусових сполук, тобто формується як ефективна, так і потенційна родючість ґрунту.

Слід відмітити, що Г. Колбе, Г. Штумбе пропонують відмовитися від застосування азотних добрив, призначених для корекції співвідношення C:N, під час поєднання застосування соломи й бобового сидерату [154]. Автори вважають, що ефективність азоту, зв'язаного бобовими культурами під час вирощування на зелене добриво, в середньому дорівнює 40–50 кг/га азоту. На нашу думку, цю кількість можна подвоїти, застосувавши передпосівну

154. Колбе Г. Солома как удобрение / Г. Колбе, Г. Штумбе. – М. : Колос, 1972. – 88 с.

бактеризацію насіння препаратами на основі бульбочкових бактерій. Проте такі висновки прийнятні лише для умов, коли сидеральну культуру вирощують як основну в сівозміні. За вирощування сидеральних культур як проміжних, слід зробити певні застереження. По-перше, ефективність бобового сидерату як азотонакопичувача в цьому випадку може бути досить проблемною у разі запізнення з посівом (бажано висіяти до другої декади серпня, щоб рослини мали змогу сформувати азотфіксувальний симбіотичний апарат), і несприятливих погодних умов. По-друге, активна віддача бобового сидерату як азотонакопичувача (навіть за умови хорошого розвитку післяжнивної сидеральної бобової культури) буде спостерігатися в основному після розкладання сидеральної маси й коріння. Зважаючи на те, що оптимальне співвідношення вуглецю до азоту для оптимізації мікробіологічних процесів деструкції повинне бути в один і той же відрізок часу, компенсвальну дозу азоту потрібно вносити й за вирощування як проміжних бобових культур.

Відносно невелика кількість добрив, що спрямовують для корегування вуглецево-азотного співвідношення, не вплине негативно на формування бобово-ризобіального симбіозу, скоріше навпаки, буде стимулювати його формування, оскільки відомо про позитивну роль так званих «стартових» доз азотних добрив на процес симбіотичної азотфіксації.

Іншим заходом, орієнтованим на зменшення наслідків іммобілізації під час застосування соломи за неможливості внесення азотних добрив як компенсатора іммобілізації є наступне вирощування в сівозміні бобової культури. Так, за даними Н. С. Єрофєєва та І. С. Вострова [155], удобрення соломою позитивно позначається на розвитку бобових культур і фіксації атмосферного азоту. Систематизувавши результати численних досліджень, Г. Колбе і Г. Штумбе [154] вважають, що в разі застосування соломи повинна бути передбачена сівозміна, насичена бобовими. Особливого значення при цьому має підсів під зернові люцерни, а на легких за механічним складом ґрунтах – сераделли або конюшини.

Економічна оцінка поєданого застосування соломи та сидератів зумовлюється передусім порівнянням сумарної вартості витрат під час застосування соломи як органічного добрива (див. табл. 5 і 6) і витрат на використання сидератів (див. табл. 3 і 4) з одержаними

155. Ерофеев Н. С. Использование соломы в качестве непосредственного удобрения / Н. С. Ерофеев, И. С. Востров // Изв. АН СССР. Сер. Биол. – 1964. – № 5. – С. 668–676.

результатами від їх використання.

Моделювання кількісних результатів впливу цього заходу на потенційну родючість ми провели на прикладі поєданого застосування соломи пшениці озимої (як найбільш поширеної сільськогосподарської культури) з редькою олійною (як найбільш поширеного виду проміжного сидерату й з огляду на її середні позиції за ефективністю серед сидеральних культур).

Як бачимо, за економічними результатами впливу на потенційну родючість поєдане застосування соломи та сидерату перебуває на середньому рівні в порівнянні з їх роздільним застосуванням. До того ж, зменшуються сукупні витрати й ущільнення ґрунту за рахунок поєднання операцій із зароблення соломи в ґрунт (дискування) з дискуванням стерні під сидерат (табл. 7).

7. Економічна ефективність поєданого використання соломи озимої пшениці та сидеральної редьки на органічне добриво (за впливом на потенційну родючість)

Добриво	Вихід біомаси, т/га	Сукупні витрати, грн/га	Сформований та зекономлений гумус		
			кількість, т/га	витрати на 1 т, грн	вартість, грн/га*
Солома пшениці озимої	3,7	х	0,740	х	х
Редька олійна	27,6	х	0,290	х	х
Разом	х	951,79	1,030	924,07	1955,60

*Розраховано за вартістю гумусу 234,4 дол. США (1898,64 грн/т), (курс – 8,10).

Джерело: авторські розрахунки з використанням даних [130, с. 10].

Слід зазначити, що за цього варіанта використання органічних добрив собівартість гумусу (951,79 грн/т) в 1,7 раза менша, ніж під час застосування гною (1609,29 грн/т). При цьому, згідно з нашими розрахунками, за досягнення врожайності озимої пшениці на рівні 5,27 т/га розміри гумусоутворення можуть бути зіставними з внесенням 40 т/га гною.

Результати визначення економічної оцінки поєданого застосування соломи й сидератів за впливом на ефективну родючість за урожайними даними [137] представлено в табл. 8.

Як бачимо, поєдане застосування соломи та сидерату сприяє одержанню високих економічних результатів за впливом на ефективну родючість. При цьому за всіма результативними показниками цей варіант значно перевершує варіанти з їх роздільним застосуванням.

У разі застосування соломи бобових, коли потреба в азотних добривах є в п'ять разів меншою, відповідно зменшиться й вартість

добрив. В основі економічної доцільності поєднання вищевказаних агрозаходів перебуває агрономічна можливість використання сидератів у сівозміні.

У цілому за своїми результатами поєднане застосування соломи й сидерату на органічне добриво вдало поєднує переваги кожного з них (значні обсяги гумусоутворення та низьку собівартість гумусу за використання соломи й високу економічну ефективність впливу сидератів на ефективну родючість) і тим самим підсилює ті сторони, які за роздільного внесення були слабкими (недостатньо високі економічні результати впливу соломи на ефективну родючість й відносно низькі розміри утворення (економії) гумусу та його високу собівартість за використання сидератів).

До того ж, зазначене поєднання сприяє одержанню значно вищих економічних результатів у порівнянні із застосуванням гною за впливом як на потенційну, так і на ефективну родючість, а за досягнення відповідних (цілком реальних) рівнів урожайності (виходу соломи) зможе конкурувати з ним і за розмірами гумусоутворення, що є особливо актуальним у сучасних умовах за незначних розмірів галузі тваринництва.

8. Розрахунок загального ефекту від поєданого застосування соломи та сидерату з урахуванням післядії

Показники	За роками дії та післядії				Всього
	1 картопля	2 яра пшениця	3 люпин	4 озиме жито	
на 1 га					
Приріст урожаю, т/га	10,1	1,59	0,40	1,56	х
Коефіцієнт переводу в зернові одиниці	0,3	1,0	1,45	0,9	х
Приріст урожаю, т зерн. од. по основній продукції	3,03	1,59	0,58	1,41	6,61
Прибуток (без урахування витрат на застосування соломи та сидерату), грн	34305,06	2224,56	974,73	1714,86	39219,21
Витрати на сидерат, грн	х				1766,17
Економічний ефект, грн	х				37453,04
на 1 грн витрат по соломі + сидерат					
Приріст урожаю, кг зерн. од. по основній продукції	х				3,74
Прибуток (без урахування витрат на солому), грн	х				22,21
Економічний ефект, грн	х				21,21

Джерело: авторські розрахунки.

Крім того, за наявності екологічного синергічного ефекту, про що йшлося вище (в результаті поєднання потужного джерела живлення

для ґрунтових мікроорганізмів у вигляді значної кількості органічної речовини соломи та заробленої в ґрунт біомаси сидерату) можна прогнозувати досягнення економічного синергічного ефекту. За відсутності достатньої кількості досліджень щодо цього певним підтвердженням зазначеного може бути перевищення результатів поєднаного застосування соломи й сидерату на добриво в порівнянні з їх роздільним застосуванням (табл. 9).

9. Порівняння систем органічного удобрення (сидеральна, на базі соломи та їх поєднання) за впливом на ефективну родючість ґрунту (розраховано за результатами дослідів [137])

Показники	За роками дії та післядії				Всього
	1 картопля	2 яра пшениця	3 люпин	4 озиме жито	
Сидеральна система (люпин вузьколистий, 18,6 т/га)					
Приріст урожаю, %	53,1	70,1	27,4	64,4	47,8*
Приріст урожаю, т/га зерн. од. по основній продукції	1,29	0,68	0,75	0,85	3,57
Приріст урожаю основної продукції на 1 грн витрат, кг зерн. од.					3,63
Економічний ефект на 1 грн витрат, грн					17,26
Солома (6,6 т/га)					
Приріст урожаю, %	3,7	25,8	12,6	43,8	16,9*
Приріст урожаю, т зерн. од. по основній продукції	0,09	0,25	0,34	0,57	1,26
Приріст урожаю основної продукції на 1 грн витрат, кг зерн. од.					1,79
Економічний ефект на 1 грн витрат, грн					2,77
Солома (6,6 т/га) + сидерат (18,6 т/га)					
Приріст урожаю, %	124,7	163,9	21,1	106,8	88,5*
Приріст урожаю, т зерн. од. по основній продукції	3,03	1,59	0,58	1,41	6,61
Приріст урожаю основної продукції на 1 грн витрат, кг зерн. од.					3,74
Економічний ефект на 1 грн витрат, грн					21,21

*Авторські розрахунки за зерновими одиницями.

Джерело: [137].

Як бачимо, за показниками приросту врожайності (як у відсотковому відношенні, так і в розрізі зернових одиниць) у половині випадків (картопля та яра пшениця) поєднане застосування соломи й сидерату набагато перевершує суму ефектів за їх роздільного внесення. В іншій половині випадків спостерігається або ж відносно незначне перевищення роздільного застосування (люпин) або ж практична рівність ефектів (жито озиме).

Якщо ж порівнювати за підсумковими результатами по сівозміні, то за всіма показниками поєднане застосування соломи й сидерату сприяє одержанню набагато більшого ефекту, ніж їх роздільне

внесення [156].

Сівозмінний чинник у відтворенні ґрунтової родючості. Баланс поживних речовин і гумусу (а також санітарний стан агроценозів і їх продуктивність) значною мірою визначається дотриманням науково обґрунтованих сівозмін. Склад і співвідношення культур у сівозміні зумовлюють вихід органічної речовини рослинних решток на одиницю сівозмінної площі та кількісні показники відтворення гумусу. Наприклад, просапні культури залишають небагато рослинних решток у ґрунті, значною мірою покривають свої потреби в поживних речовинах за рахунок гумусу, до того ж, численні міжрядні обробки зумовлюють нераціональну мінералізацію органічної речовини, що призводить до значних її втрат. Натомість, вирощування багаторічних трав унаслідок накопичення значної кількості кореневих решток і послаблення мінералізаційних процесів, що зумовлено ущільненням ґрунту, сприяє накопиченню гумусу [157]. Науково обґрунтоване чергування сільськогосподарських культур ураховує їхні генетичні особливості щодо інтенсивності використання тих чи інших елементів живлення, тому лише чітке моделювання сівозмін на науковій основі дозволить гармонійно поєднати потреби культурних рослин в елементах живлення з економічними розрахунками доцільності їх використання в сільськогосподарському виробництві. Неврахування сівозмінного чинника призводить як до спотворення ґрунтоохоронних функцій агроценозу, так і до формування специфічних мікробних угруповань у ґрунті, домінуючими видами в яких стають патогенні мікроорганізми та продуценти фітотоксичних речовин. Розвивається явище ґрунтової мікробної токсичності. Найбільше накопичення фітотоксичних речовин відмічається під час культивування біологічно близьких культур (як, наприклад, зернові), коли до ґрунту надходить однакова за кількістю та якісним складом органічна речовина у вигляді корневих виділень і рослинних решток.

Це призводить до зміни в співвідношенні компонентів мікробного угруповання, поширенню фітотоксичних форм. За цих умов навіть підвищене внесення мінеральних добрив не може

156. Москаленко А. М. Економічна ефективність застосування соломи і сидератів для підвищення родючості ґрунту / А. М. Москаленко // Вісник ХНАУ. Сер. «Екон. науки». – 2013. – № 11. – С. 172–183.

157. Лыков А. М. Воспроизводство плодородия почв в Нечерноземной зоне / А. М. Лыков. – М. : Россельхозиздат, 1982. – 143 с.

забезпечити реалізацію потенціалу продуктивності сільськогосподарських культур [158].

Включення до сівозміни інших, біологічно віддалених культур, стимулює формування специфічних для них угруповань мікроорганізмів, зокрема й антагоністів фітопатогенних і фітотоксичних видів, що перешкоджає розвитку збудників хвороб. Ураховуючи вибіркову здатність рослин до накопичення в кореневій зоні відповідних мікроорганізмів, можна регулювати інтенсивність накопичення тих чи інших антагоністів шляхом чергування культур у сівозміні.

Українськими мікробіологами, зокрема представниками школи О. О. Берестецького, наприкінці минулого століття проведено значні за обсягом і значущістю дослідження з питань мікробіологічних основ формування сівозмін. Разом з відомими фахівцями в галузі землеробства запропоновано оптимальні для розвитку культурних рослин і формування родючості ґрунтів сівозміни.

Особливою частиною функціонування сучасних сівозмін, яка має безпосереднє відношення до діяльності мікроорганізмів як чинника формування родючості ґрунтів, є вирощування трав. У зв'язку із цим доцільно навести слова академіка РАСХН І. Г. Каліненко: «Еще не поздно остановиться, переосмыслить происходящее и принять решительные меры, позволяющие сохранить хотя бы то плодородие, которое имеется, а затем идти по пути его дальнейшего повышения. Считаю крайне необходимым безотлагательно заменить существующие зернопаропропашные севообороты на травопольные. Считаю это практически единственным сегодня средством для восстановления утраченных структур и плодородия почвы... Другого пути у сельского хозяйства нет...».

Як відомо, злакові трави забезпечують ґрунти значною кількістю органічної речовини й оптимізують процеси гумусоутворення. Не менш важливим є вирощування бобових трав, які накопичують у ґрунті у 2,5–3,0 рази більше рослинних решток, ніж зернові культури. При цьому ґрунти агроценозів акумулюють не лише органічну речовину, але й біологічний азот.

У зв'язку із цим К. А. Тімірязєв писав: «Навряд чи в історії знайдеться багато відкриттів, які б були таким благодіянням для людства, як уведення конюшини й узагалі бобових рослин у

158. Биологические основы плодородия почв / О. А. Берестецкий, Ю. М. Возняковская, Л. М. Доросинский и др. – М. : Колос, 1984. – 287 с.

сівозміну, що так вражаюче підвищило продуктивність праці хлібороба». Слід також відмітити, що поживні речовини й органічна речовина решток бобових трав рівномірно розосереджені у верхніх горизонтах ґрунтового профілю практично без додаткових затрат. Їм не загрожує вимивання в нижні горизонти й втрати з поверхневим стоком, оскільки змиву за цих умов фактично не буває. Вирощування зернобобових культур у сівозміні (соя, горох) не зможе ліквідувати дефіцит гумусу. Так, за даними А. А. Заваліна й М. В. Кашокуєва [159] за коефіцієнта гуміфікації 0,2 збільшення вмісту гумусу в ґрунті після вирощування сої становить біля 0,4 т/га, після гороху – 0,8 т/га, що менше його щорічної мінералізації, яка сягає в чорноземах 1 т/га. Отже, для бездефіцитного балансу гумусу потрібно вирощувати багаторічні бобові трави. Так, конюшина й люцерна після переорювання залишають у ґрунті біля 10 т/га і більше органічної речовини [160], що еквівалентно 50 т/га підстилкового гною. За наявності в структурі польової сівозміни 20–25 % багаторічних трав і 56 % зернових колосових позитивний баланс гумусу й азоту в ґрунті (за високої продуктивності культур) спостерігається за внесення на 1 га сівозмінної площі порівняно невеликих доз добрив (6 т гною + NPK – по 35–50 кг д. р.), що за азотом не перевищує 54–57 % його загальних витрат у сівозміні. Решта витрат компенсується біологічним азотом, фіксованим за участю багаторічних трав у симбіозі з бактеріями. За відсутності бобових у сівозміні такої продуктивності культур можна досягти лише через суттєве підвищення норм добрив (не менше 10 т/га гною + NPK – по 60–90 кг/га) [161, 162].

Звичайно, що за нинішніх умов вирощування бобових трав лише для підтримання бездефіцитного балансу гумусу – річ збиткова. Люцерна й конюшина, перш за все – кормові культури, і їх потрібно використовувати за основним призначенням. За цих умов слід вирощувати зернобобові культури, які хоча б частково зможуть

159. Завалин А. А. Роль бобового предшественника в питании зерновых культур и повышении плодородия предкавказского выщелоченного чернозема / А. А. Завалин, М. В. Кашокуев // *Агрехимия*. – 1998. – № 12. – С. 20–23.

160. Унежев Х. М. Азотфиксирующая активность и продуктивность люцерны и клевера / Х. М. Унежев. – Нальчик : Эльбрус, 1987. – 80 с.

161. Сайко В. Ф. Землеробство на шляху до ринку / В. Ф. Сайко. – К. : Ін-т землеробства УААН, 1997. – 48 с.

162. Бенцаровський Д. М. Баланс азоту в землеробстві України / Д. М. Бенцаровський, Л. В. Дацько, М. В. Кирієнко // *Зб. наук. пр. «ННЦ Інститут землеробства УААН»*. – Спецвипуск, 2006. – С. 22–25.

ліквідувати дефіцит органічної речовини й азоту в ґрунтах агроценозів.

Отже, додаткове внесення в ґрунт органічної речовини – гною, компостів, рослинних решток у вигляді побічної продукції, сидератів, дотримання науково обґрунтованих сівозмін забезпечує ґрунтову мікробіоту енергетичним матеріалом, активізує процеси синтезу гумусових речовин.

Ми розробили три варіанти сівозмін, розраховані на різні за спеціалізацією господарства зони Полісся (рослинницькі, рослинницькі з розвинутим тваринництвом, тваринницькі з розвинутим рослинництвом), які забезпечують прибуткове ведення сільськогосподарського виробництва й позитивний баланс гумусу [163].

Отже, зростання культури землеробства й продуктивності агроценозів повинно здійснюватися за рахунок умілого застосування біологічних чинників впливу на родючість ґрунтів і продукційний процес сільськогосподарських культур.

3.3. Динаміка кислотності ґрунтів Лівобережного Полісся та Лісостепу Чернігівщини й ефективність вапнування в сучасних умовах

Головним завданням землеробства як основної галузі сільськогосподарського виробництва є зростання його продуктивності на основі розширеного відтворення родючості ґрунтів та раціонального їх використання. Серед великого числа показників родючості в зоні поширення опідзолених ґрунтів одним з головних є ступінь кислотності ґрунту.

Причин утворення кислих ґрунтів досить багато. Головні з них: ґрунтотворна порода, клімат й антропогенний фактор (діяльність людини). Перші два природні фактори зумовили формування кислого ґрунтового середовища в процесі генезису ґрунтів в умовах корінних біогеоценозів протягом тривалого часу.

Реакція ґрунтового середовища відіграє важливу роль у розвитку

163. Економічна оцінка заходів розширеного відтворення родючості ґрунтів Полісся : наук.-метод. реком. / А. М. Москаленко, В. В. Волкогон, Ю. М. Халеп, О. І. Христенко. – Чернігів, 2012. – 35 с.

рослин і ґрунтових мікроорганізмів, впливає на швидкість і напрям перебігу в ґрунті хімічних і біологічних процесів. Засвоєння рослинами елементів живлення, інтенсивність мікробіологічної життєдіяльності, мінералізація органічних речовин, розкладання ґрунтових мінералів і розчинення різноманітних важкорозчинних сполук, коагуляція і пептизація колоїдів та інші фізико-хімічні процеси великою мірою визначаються реакцією ґрунту.

Особливості ґрунтового покриву Чернігівської області, для якого характерний легкий гранулометричний склад, малогумусність, низька насиченість кальцієм, зумовили значне поширення кислих ґрунтів. За їх обсягами Чернігівщина лідирує в Україні. Серед орних земель кислі ґрунти займають 495 тис. га, що становить 52 % від обстежених площ. Загальний щорічний недобір рослинницької продукції в перерахунку на зернові одиниці становить 110–120 тис. т.

Перше великомасштабне агрохімічне обстеження ґрунтів було проведено в 1965–1970 рр. і його результати можна приймати як початкові. За даними цього обстеження площі кислих ґрунтів в області займали 734 тис. га орних земель (51 %) (табл. 1).

1. Динаміка площ кислих ґрунтів орних земель Чернігівської області

Тур обстеження	Роки обстеження	Обстежена площа, тис. га	Площі ґрунтів за реакцією рН _{сол.}						Середньозважений показник рН _{сол.}
			сильно та середньокислі		слабокислі		близькі до нейтральних і нейтральні		
			тис. га	%	тис. га	%	тис. га	%	
I	1965–1970	1431	399	28	335	23	697	49	5,55
II	1971–1975	1362	237	18	315	23	810	59	5,73
III	1976–1980	1399	167	12	362	26	870	62	5,79
IV	1981–1985	1412	149	10	322	23	941	67	5,81
V	1986–1990	1405	200	14	333	24	872	62	5,78
VI	1991–1995	1313	138	11	298	22	877	67	5,85
VII	1996–2000	1229	179	15	299	24	751	61	5,77
VIII	2001–2005	1026	208	20	296	29	522	51	5,61
IX	2006–2010	945	215	22	280	30	450	48	5,58

Джерело: авторські розрахунки.

За даними II туру обстеження площі кислих ґрунтів зменшились на 182 тис. га (10 %), з них 162 тис. га становили сильно й середньокислі ґрунти, які особливо несприятливі для вирощування більшості сільськогосподарських культур. Аналогічна динаміка спостерігалась і в наступні п'ять років, коли площа сильно й середньокислих ґрунтів зменшилась на 70 тис. га. У подальшому нейтралізація кислотності ґрунтів дещо сповільнилась, а в 1986–1990 рр. площі кислих ґрунтів

навіть зросли. Причинами цього стали різко збільшені обсяги застосування мінеральних добрив, які інтенсивно підкислювали ґрунт, і неадекватні обсяги вапнування й недостатні дози меліорантів. З початком дев'яностих років обсяги вапнування почали різко зменшуватись, що в умовах слабобуферних ґрунтів невдовзі чітко проявилось у їх підкисленні. На кінець двадцятого століття площі кислих ґрунтів збільшились на 6 %, а за наступні п'ять років – ще на 10 %. Процес підкислення ґрунтів продовжується, про що свідчить збільшення їх площ у 2006 та 2010 рр.

Аналіз ситуації в розрізі районів і зон показав, як і слід було очікувати, що кислі ґрунти були найбільш поширені в зоні дерново-підзолистих піщаних і супіщаних ґрунтів – Поліссі, де вони займали в середньому 80 % орних земель, сягаючи в Городнянському, Семенівському, Щорському районах 90–91 % (табл. 2). Значно менші площі кислих ґрунтів було виявлено в Ріпкинському й Чернігівському районах, що пояснюється особливостями частини ґрунтового покриву цих районів, сформованого на Чернігівсько-Тупичівському лесовому острові.

Найменші площі кислих ґрунтів були виявлені в лісостепових районах, особливо в Талалаївському й Срібнянському, де вони займали лише 3–7 % орних земель. Ґрунтовий покрив цих районів представлений, в основному, чорноземами, де в межах орних земель вони займають 88–90 %. Виключення становлять угіддя Ічнянського району, де на водозборах ріки Удай на значних площах поширені кислі опідзолені ґрунти.

На міжзональній території за поширенням кислих ґрунтів виділяється Менський, Сосницький і Коропський райони, де на значних площах опідзолені ґрунти сформувались на піщаних воднольодовикових й алювіальних відкладах [164]. У цих районах кислі ґрунти були виявлені на 63–78 % площ.

Загалом дані першого (початкового) обстеження ґрунтів області підтвердили закономірності поширення кислих ґрунтів, площі яких зменшувались з півночі на південь, від поліських агроландшафтів до лісостепових. У поліській частині області поширеність кислих ґрунтів була втричі більша, ніж у лісостеповій, а на міжзональній території вона наближалась до середньообласного значення.

Отже, поширення кислих ґрунтів у 1966–1970 рр. було

164. Дмитрієва В. І. Ґрунти Чернігівської області / В. І. Дмитрієва ; за ред. С. О. Скорини. – К. : Урожай, 1969. – 64 с.

характерним для природних процесів їх генезису, а подальші зміни ситуації були викликані антропогенним впливом.

2. Зміни площ кислих ґрунтів орних земель по зонах і районах Чернігівської області

Район	Площі кислих ґрунтів на обстежених землях							
	1965–1970 рр.		1990–1995 рр.		2001–2005 рр.		2006–2010 рр.	
	тис. га	%	тис. га	%	тис. га	%	тис. га	%
Полісся								
Городнянський	56	90	26	43	37	72	27	76
Корюківський	53	88	13	36	14	57	11	60
Новгород-Сіверський	70	88	34	51	35	72	26	84
Ріпкинський	32	59	18	34	16	40	18	44
Семенівський	60	90	19	38	28	61	25	72
Чернігівський	71	67	31	33	37	57	36	65
Щорський	49	91	15	43	23	74	12	84
По Поліссю	391	80	156	39	190	62	156	68
Міжзональна територія								
Борзнянський	35	43	28	36	28	45	35	55
Козелецький	39	49	25	33	26	45	32	51
Коропський	41	78	20	44	25	66	19	79
Куликівський	10	20	8	19	7	32	11	40
Менський	43	63	28	46	31	63	32	67
Ніжинський	17	24	9	13	12	27	16	27
Носівський	13	24	10	18	11	28	17	34
Сосницький	25	71	11	38	16	68	10	71
По міжзональній території	223	45	138	31	155	46	172	49
Лісостеп								
Бахмацький	15	19	19	21	24	30	24	31
Бобровицький	27	34	25	31	31	47	37	53
Варвинський	4	12	12	33	10	29	14	40
Ічнянський	48	57	34	42	29	46	33	50
Прилуцький	22	20	31	30	50	58	33	68
Срібнянський	3	7	11	32	9	36	14	47
Талалаївський	1	3	9	23	7	21	12	34
По Лісостепу	120	27	142	31	159	41	167	46
По області	734	51	436	33	504	49	495	52

Джерело: авторські розрахунки.

У наступні 25 років, незважаючи на інтенсивні темпи хімізації сільського господарства, різке зростання обсягу застосування мінеральних добрив, у цілому в області площі кислих ґрунтів постійно зменшувались. За даними агрохімічного обстеження, мінімальне поширення кислих ґрунтів спостерігалось на початку дев'яностих років, коли їх площі займали 33 % орних земель (табл. 2). Пояснюється це тим, що різке збільшення обсягу внесення хімічно й фізіологічно-кислих мінеральних добрив супроводжувалось інтенсивним вапнуванням кислих ґрунтів.

Проте це твердження в 1976–1980 рр. стосувалось лише поліських господарств, у Лісостепу й на міжзональній території площі вапнування знизилися в 1,4–1,6 раза. У наступній десятирічці площі вапнування в Поліссі перевищували лісостепові більше, ніж у два рази (табл. 3).

3. Динаміка середньорічних обсягів вапнування кислих ґрунтів у Чернігівській області

Показник	1966– 1970 рр.	1976– 1980 рр.	1986– 1990 рр.	1996– 2000 рр.	2001– 2005 рр.	2006– 2010 рр.
<i>Полісся</i>						
Площа, тис. га	43,8	58,2	67,8	0,5	0,8	1,6
Доза вапна, т/га	2,6	2,8	4,0	3,0	3,6	3,3
<i>Міжзональна територія</i>						
Площа, тис. га	42,6	26,6	34,5	0,1	0,6	0,8
Доза вапна, т/га	2,4	2,4	3,7	4,9	4,4	2,9
<i>Лісостеп</i>						
Площа, тис. га	32,3	23,6	31,7	0,1	2,1	3,7
Доза вапна, т/га	2,5	2,6	3,7	4,0	5,0	5,0
Всього в області						
Площа, тис. га	118,7	108,4	134,0	0,7	3,5	6,1
Доза вапна, т/га	2,5	2,7	3,9	3,4	4,6	4,2

Джерело: авторські розрахунки.

Трансформація площ вапнування на користь Полісся супроводжувалась також застосуванням у цій зоні більших доз вапна, хоча для адекватної нейтралізації ґрунтового розчину вищі дози вапна у 2–3 рази мали б застосовуватись у Лісостепу. Крім того, в лісостепових господарствах під цукрові буряки, кукурудзу, озиму пшеницю вносили високі дози азотних мінеральних добрив, які інтенсивно підкислювали ґрунт. Підкислення ґрунтового розчину, у свою чергу, зумовлювало підвищення розчинності кальцієвих сполук і зростання втрат цього елемента внаслідок інфільтрації. До того ж, усе більші обсяги кальцію виносились з ґрунту зростаючими врожайми.

На нашу думку, названі причини є основними, що зумовили постійне підкислення чорноземів. Якщо в поліській частині області з 1965 до 1990 рр. площі кислих ґрунтів зменшились удвічі, то в лісостеповій частині вони, навпаки, зросли на 4 %.

В останні 15 років темпи підкислення ґрунтів підвищились в обох зонах. За цей час площі сильно й середньокислих ґрунтів збільшились на 77 тис. га. Оскільки близько 400 тис. га не було обстежено, а це переважно підкислені землі, то фактична площа кислих ґрунтів уже далеко перевищила половину орних земель області.

Формування кислих ґрунтів відбувається як природним шляхом, так і за активної участі людини, але в будь-якому випадку для більшості сільськогосподарських культур підвищена кислотність є дискомфортом екологічним фактором. Її негативна дія проявляється в комплексному погіршенні фізичних, фізико-хімічних, агрохімічних і біологічних властивостей ґрунту [165, 166, 167, 168].

За підвищеної кислотності неможливо створити сприятливе азотне й фосфорне живлення рослин, навіть за достатнього вмісту цих елементів у ґрунті, а від унесених добрив не вдається одержати високу окупність. На ґрунтах з високою кислотністю рослини використовують лише 30 % внесеного азоту, а на сильнокислих ґрунтах унесення азотних добрив призводить навіть до зниження врожаю.

Комплекс позитивних змін, що відбуваються в кислих ґрунтах під впливом вапнування, докорінно поліпшує їхню родючість, підвищує врожайність сільськогосподарських культур і, в кінцевому результаті, продуктивність сівозміни (табл. 4).

4. Приріст урожаю сільськогосподарських культур від вапнування ґрунтів, ц/га

Культура	Полісся	Лісостеп
Озима пшениця	2,0–5,5	1,9–3,6
Озиме жито	2,0–4,0	1,5–2,0
Ячмінь	2,0–6,8	2,0–3,0
Овес	0,6–1,5	-
Горох	1,8–3,4	1,8–4,0
Кукурудза на зерно	3,0–9,8	2,9–7,3
на силос	55–160	20–45
Цукрові буряки	-	17–50
Картопля	10–50	10–28
Конюшина (сіно)	7–20	2–10
Люцерна (сіно)	-	27–46

Джерело: [165].

Аналізуючи дані табл. 4 за максимальними значеннями приросту врожаю, бачимо, що найвищої окупності вапнування досягають на

165. Мазур Г. А. Підвищення родючості кислих ґрунтів / Г. А. Мазур, Г. К. Медвідь, В. М. Сімачинський. – К. : Урожай, 1984. – 176 с.

166. Авдонин Н. С. Известкование кислых почв / Н. С. Авдонин, А. В. Петербургский, С. Г. Шедеров – М. : Колос, 1976. – 304 с.

167. Известкование кислых почв нечерноземной полосы СССР / [М. Ф. Корнилов, А. Н. Небольсин, В. А. Семенов и др.]. – Ленинград : Колос, 1971. – 255 с.

168. Шильников И. А. Краткие итоги и задачи научных исследований по проблеме известкования почв в Российской Федерации / И. А. Шильников // Вопросы известкования почв. – М. : Агроконсалт, 2002. – С. 4–8.

культурах, чутливих до кислотності: кукурудзі, цукрових буряках, люцерні, ячменю, озимій пшениці [169].

Багато вчених, оцінюючи високу ефективність вапнування як через його вплив на продуктивність сільськогосподарських культур, так і його значення для екологічної стійкості агроценозів, наголошували на першочерговості цього заходу в процесі докорінного поліпшення ґрунту. У процесі реформування сільськогосподарського виробництва проблема вапнування ґрунтів, дещо змінюючись в обсязі й першочерговості вирішення окремих питань, не втратила актуальності, оскільки без її вирішення не можна забезпечити високопродуктивне використання кислих ґрунтів, одержання якісної сільськогосподарської продукції [170].

Нині спостерігається інтенсивний процес збіднення ґрунтів основами й підвищення кислотності ґрунтового середовища, який зумовлює негативні як агрономічні, так й екологічні наслідки. Спинити цей процес наразі неможливо, оскільки через складний економічний стан сільськогосподарських підприємств, відсутність фінансової підтримки держави вапнування ґрунтів фактично припинено.

З огляду на це та, враховуючи зміни структури посівних площ, дороговизну транспортних перевезень, нестачу матеріальних та енергетичних ресурсів, важливо визначити ефективність і тривалість дії в сучасних виробничих умовах місцевих хімічних меліорантів.

У Чернігівській філії ДУ «Держґрунтохорона» проведено низку дослідів у виробничих умовах, де вивчали ефективність вапнування місцевими меліорантами: крейдою та дефекатом і традиційним вапняковим борошном. Прирости врожаю залежали від виду й тривалості дії хімічного меліоранту, асортименту культур у сівозміні, ступеня кислотності ґрунту, типу ґрунту, наявності в ньому поживних речовин, загального рівня окультуреності ґрунту. Оскільки сівозміни, в яких проводили досліді, були насичені різними культурами, а також ступінь кислотності, рівень забезпеченості ґрунтів елементами живлення були різними, то прирости врожаїв істотно відрізнялись, коливаючись у межах 2–12 ц/га зернових одиниць (табл. 5).

169. Городній М. М. Агрохімія : підручник / М. М. Городній, А. В. Бикін, Л. М. Нагаєвська ; за ред. М. М. Городнього. – [3-є вид.]. – К. : Алефа, 2003. – 786 с.

170. Надешкіна Е. В. Влияние известкования на азотный режим чернозема выщелоченного, урожайность и качество зерна озимой пшеницы / Е. В. Надешкіна, К. К. Лазарев // Агрохимия. – 2001. – № 2. – С. 5–11.

5. Ефективність вапнування ґрунтів за різних умов

Ґрунт	Ступінь кислотності ґрунту (рН _{сол})	Вид меліоранта	Доза меліоранта, т/га	Термін дії, років	Приріст урожайності, ц/га зернових одиниць	
					всього за час досліджень	у середньому за рік
Дерново-підзолистий супіщаний	близький до нейтрального	вапнякове борошно	4,0	13	25,9	2,0
			8,0		35,2	2,7
Дерново-підзолистий супіщаний	середньо-кислий	крейда	4,0	11	44,8	4,1
			8,0		48,8	4,4
Чорнозем типовий мало-гумусний легкосуглинковий	середньо-кислий	дефекат	3,2	4	14,4	3,6
			6,3		25,3	6,3
			12,6		48,0	12,0

Джерело: авторські розрахунки.

У досліді з крейдою, видобутою на місцевому Новгород-Сіверському родовищі, найбільше реагувала на вапнування кукурудза. Прирости врожаю зеленої маси під впливом крейди сягали 161–180 ц/га, що становило 84–94 % до контролю. Найвищий приріст (323 ц/га) було одержано під час внесення N₉₀P₇₅K₆₀ на фоні 8 т/га крейди (табл. 6).

6. Прирости врожаю сільськогосподарських культур залежно від вапнування та внесення мінеральних добрив

Варіант	Картопля		Ячмінь		Кукурудза на силос і зелений корм		Озиме жито (середнє за 2 роки)		Овес (середнє за 4 роки)		Люпин, з/маса (середнє за 2 роки)	
	ц/га	%	ц/га	%	ц/га	%	ц/га	%	ц/га	%	ц/га	%
Контроль	153		18,9		192		20,1		15,9		274	
Крейда – 4 т/га	-4	-3	2,4	13	161	84	1,6	8	6,0	38	5	2
Крейда – 8 т/га	-8	-5	2,1	11	180	94	1,8	9	3,9	25	-14	-5
Крейда – 4 т/га + N _I P _I K _I	38	25	11,6	61	202	105	10,2	51	6,2	39	38	14
Крейда – 4 т/га + N _{II} P _{II} K _{II}	43	28	11,7	62	281	146	11,7	58	8,6	54	44	16
Крейда – 8 т/га + N _I P _I K _I	32	21	12,2	65	323	168	10,0	50	8,9	56	33	12
Крейда – 8 т/га + N _{II} P _{II} K _{II}	35	23	12,2	65	304	158	11,4	57	9,5	60	66	24
N _I P _I K _I	49	32	11,0	58	320	166	9,8	49	6,5	41	49	18
N _{II} P _{II} K _{II}	60	39	11,4	60	299	156	11,3	56	7,8	49	44	16
P, %	3,5		4,26		3,24		4,08		4,26		4,12	
НСР ₀₅ , ц/га	18,5		3,38		39,90		4,07		2,78		36,82	
Дози добрив N _I P _I K _I	90-90-120		60-35-35		90-75-60		30-60-60		60-40-45		15-30-45	
N _{II} P _{II} K _{II}	90-90-180		60-60-60		90-120-180		30-90-120		60-65-90		25-45-60	

Джерело: авторські розрахунки.

Можна припустити, що посилений розвиток зеленої маси

кукурудзи був зумовлений здебільшого азотом, кількість якого після вапнування зростала завдяки підвищенню активності вільноіснуючих й асоціативних бактерій і розкладу гумусу. Серед зернових культур найвищі прирости врожаю забезпечив овес – 3,9–6,0 ц/га та ячмінь – 2,1–2,4 ц/га. Жито реагувало на вапнування меншою мірою. Прикметно, що подвійна доза крейди (8 т/га) у чистому вигляді була менш ефективною, ніж одинарна, проте її ефективність значно зростала за сумісного внесення з мінеральними добривами.

Незначною мірою, але знижували врожай під час внесення крейди картопля й люпин, особливо за подвійної дози меліоранту (мінус 5 % до контролю), проте поєднання крейди з мінеральними добривами й на цих культурах забезпечувало приріст урожаю.

Найвищої економічної ефективності було досягнуто в досліді з дефекатом. Умовно чистий прибуток у середньому за рік залежно від дози меліоранту становив 101–369 грн/га, а рівень рентабельності коливався в межах 144–167 % (табл. 7).

7. Економічна ефективність вапнування ґрунтів

Вид меліоранта та його доза	Термін дії, років	Приріст урожаю за всі роки, ц/га зернових одиниць	Вартість приросту (75 грн/ц)	Всього витрат на застосування меліоранту й доробку приросту врожаю, грн/га	Умовно чистий прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %
Вапнякове борошно: 4 т/га	13	25,9	1942	1020	922	90
8 т/га		35,2	2640	1792	848	47
Крейда: 4 т/га	11	44,8	3360	1480	1880	127
8 т/га		48,8	3660	2348	1312	56
Дефекат: 3,15 т/га	4	14,4	1080	405	675	167
6,3 т/га		25,3	1897	757	1140	150
12,6 т/га		48,0	3600	1476	2124	144

Джерело: авторські розрахунки.

Висока прибутковість вапнування в цьому досліді пояснюється розміщенням на провапнованих ділянках у період максимальної дії меліоранту (третій і четвертий рік) кукурудзи, яка інтенсивніше, ніж інші культури реагувала на вапнування. Прибавки врожаю зеленої маси сягали 106–180 ц/га [171].

Значну прибутковість забезпечувала також крейда – 127 %

171. Мельник А. І. Динаміка кислотності ґрунтів орних земель Лівобережного Полісся і Лісостепу / А. І. Мельник, П. П. Надточій // Вісник ДАЕУ. – 2008. – № 1. – С. 12–23.

рентабельності за внесення одинарної дози. Загалом за 11 років дії умовно чистий прибуток становив 1880 грн/га. Фактично за цей час було одержано додатковий урожай 45 ц/га зернових одиниць.

Високу ефективність дефекату, як вапняного борошна, відзначають і інші дослідники [172]. При цьому післядія меліоранту, внесеного в повній дозі за гідролітичною кислотністю, спостерігалась упродовж 8–10 років (табл. 8).

8. Приріст урожаю від дефекату, ц/га

Культура	Термін дії і післядії меліоранту, років							
	1	2	3	4	5	6	7	8–10
Пшениця озима	3,0	3,6	3,6	3,0	2,5	2,0	1,9	1,5
Буряки цукрові	50	50	40	30	25	20	17	15
Кукурудза на зерно	6,0	7,3	7,3	6,5	5,0	3,5	2,9	2,5
Кукурудза на силос	42	45	43	35	30	25	20	15
Зернові ярі	2,5	3,0	3,0	2,5	2,5	2,0	2,0	1,5
Овочі	20	28	28	20	15	10	10	10
Соняшник	1,5	2,1	2,1	1,8	1,5	1,2	0,9	0,7
Трави багаторічні й сіно	11	9,5	8	6,5	5	3,5	2	1

Джерело: авторські розрахунки.

Висока ефективність вапнування та його багаторічна післядія є вагомою підставою для відродження цього заходу як обов'язкового елемента технологій вирощування сільськогосподарських культур.

У зв'язку з реформуванням земельних відносин використання результатів досліджень кислотності ґрунтів, крім традиційних напрямів, має спрямовуватись на реалізацію нових завдань: визначення інтегрованого потенціалу якості ґрунтів; природно-сільськогосподарського та еколого-економічного районування земель; економічного стимулювання застосування ґрунтозахисних технологій; проведення грошової оцінки земель; встановлення розмірів плати за землю.

Подальші дослідження стану кислотності ґрунтів та їх вапнування доцільно зосередити на вивченні шляхів підвищення ефективності цього заходу за рахунок: малих доз меліорантів; розроблення доз і способів вапнування ґрунтів, що забезпечують максимальний ефект з детоксикації земель, забруднених важкими металами й радіонуклідами; встановлення впливу вапнування на якість продовольчої продукції і кормів для тваринництва тощо.

172. Методичні рекомендації по докорінному поліпшенню кислих ґрунтів Кіровоградської області / [Ю. В. Боярко, І. М. Гульванський, Л. І. Павленко та ін.] – Кіровоград, «Облдержродючість», 2010. – 40 с.

3.4. Зміна кислотності чорноземів Черкаської області й альтернативний спосіб їх меліорації

Заходом для господарсько відчутного поліпшення чорноземів з кислою реакцією на рівні середньої та підвищеної потреби в меліорації – є їхнє вапнування, про що свідчать численні дані дослідних установ і світова практика землеробства [173, 174, 175, 176, с. 122–126, 177]. Кожна тонна вапняного добрива дає на чорноземах з кислою реакцією за весь час своєї дії (близько 10 років) приблизно 1,0 т додаткового врожаю в перерахунку на зерно. У вологих районах, навіть за внесення 8–10 т/га гною, не можна запобігти втратам кальцію з ґрунту й підвищенню його кислотності. Вимивання кальцію з ґрунтів, що мають низьку природну родючість, – об'єктивний природний процес, якому потрібно протиставити штучне збагачення ґрунту кальцієм за допомогою внесення вапняних добрив. Вапнування сприяє мобілізації фосфатів ґрунту, тим самим поліпшує живлення рослин фосфором, а калій важкорозчинних мінералів переходить у більш рухомі й доступніші сполуки [178, 179].

Після призупинення фінансування робіт з вапнування як з державного, так і з місцевого бюджетів, вапнування стає недоступним для господарств з різною формою власності на землю. Виникає необхідність в розробці альтернативних прийомів меліорації чорноземів [173, 177].

Мета дослідження – проаналізувати динаміку обмінної кислотності чорноземів сільськогосподарського призначення в АПК Черкаської області за останні 22 роки та розробити технологію біогенно-рециркуляційної меліорації з використанням побічної

173. Демиденко О. В. Ґрунтоутворення в агроценозах при мінімальному обробітку чорноземів / О. В. Демиденко // Посібник українського хлібороба. – № 10. – 2010 – С. 108–113.

174. Заришняк А. С. Вплив вапнування на продуктивність цукрових буряків різних форм / А. С. Заришняк, Б. О. Герман // Агроном. – 2011. – № 1. – С. 160–162.

175. Греков В. А. Кислотность и известкование пахотных почв Украины / В. А. Греков, А. И. Мельник // Плодородие. – 2011. – № 1. – С. 2–4.

176. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Лісостепу України / [редкол. : М. В. Зубець (голов. ред.) та ін.]. – К. : Аграр. наука, 2010. – 986 с.

177. Демиденко О. В. Ґумусний та фізико-хімічний стан чорнозему типового малогумусного при різних способах обробітку / О. В. Демиденко // Вісник Черкаського інституту агропромислового виробництва. – 2010. – № 10. – С. 68–84.

178. Гуменюк А. І. Вапнування ґрунтів / А. І. Гуменюк. – К. : Урожай, 1968. – 100 с.

179. Григора Т. Запаморочення від міндобрив / Т. Григора // The Ukrainian Farmer. – 2011. – № 1. – С. 54–56.

продукції рослинництва й активізації процесу природної реградації за рахунок мінімалізації обробітку ґрунту в агроценозах сучасних сівозмін.

Наукові дослідження проводили в умовах центральної частини Лівобережного Лісостепу України в довгостроковому (понад 36 років) стаціонарному досліді Драбівського дослідного поля Черкаської сільськогосподарської дослідної станції НААН. Чорноземи типові малогумусні легкосуглинкові – є основною різновидністю ґрунтів. Вивчали довгостроковий вплив (34 роки) різних способів обробітку ґрунту на його гумусний стан; зміну фізико-хімічних властивостей чорнозему в короткоротаційній сівозміні: горох – озима пшениця – цукрові буряки – кукурудза – кукурудза. Визначення проведено в полі озимої пшениці. Способи обробітку ґрунту: різноглибинна оранка на 22–25 см; безполицевий обробіток на 22–25 см; поверхневий обробіток на 10–12 см під усі культури. Система удобрення, кг. д. р. на 1 га сівозміни: 6 т/га побічної продукції + $N_{62}P_{66}K_{82}$. Визначення обмінної й актуальної кислотності сільськогосподарських земель проведено ДУ «Інститут охорони ґрунтів України» за п'ять турів агрохімічного обстеження: 1990–2013 рр.

В умовах сучасного господарювання землеробство Черкащини перебуває в стані інтенсивного «виорювання» ґрунтів і використання потенціалу ефективної родючості, який було сформовано в період інтенсивної хімізації до 1990 р., що породжує прояв фізичної деградації та дегуміфікації.

Наслідком є зниження вмісту гумусу та зростання площ з кислою реакцією (рис. 1). Між динамікою вмісту гумусу та відсотком площ ґрунтів з кислою реакцією виявлено обернений кореляційний зв'язок на рівні сильної кореляції ($R = -0,75 \pm 0,03$, $R^2 = 0,56$), а коефіцієнти регресії рівнянь трендів змінних мають обернені знаки. Активна мінералізація гумусу є однією з причин підкислення ґрунту в АПК Черкаської області. У період інтенсивної хімізації землеробства (період до 1990 р.) застосування мінеральних добрив зумовило зростання кислотності ґрунтів. На противагу цьому щорічно вапнували 100–120 тис. га ґрунтів, що забезпечувало відносну стабілізацію кислотності. Після 1990 р. вапнування припинилось і тепер вапнують біля 12 тис. га за рік.

За матеріалами багаторічних обстежень Черкаської філії ДУ «Держґрунтохорона», площі кислих ґрунтів зросли від 87,7 тис. га

в 1970 р. до нинішніх 189,0 тис. га, або у 2,2 раза. За останній 20-річний період у деяких районах області площі ґрунтів з кислою реакцією ґрунтового розчину (рН 5,5 і нижче) збільшилась на 35–40 %, що призвело до зменшення вмісту обмінного кальцію в орному шарі ґрунту, погіршення водно-фізичних і фізико-хімічних властивостей ґрунтів області. У більшості кислої реакції ґрунтового розчину мають чорноземи вилуговані, чорноземи опідзолені та сірі лісові ґрунти, кислу й сильнокислу – дерново-підзолисті.

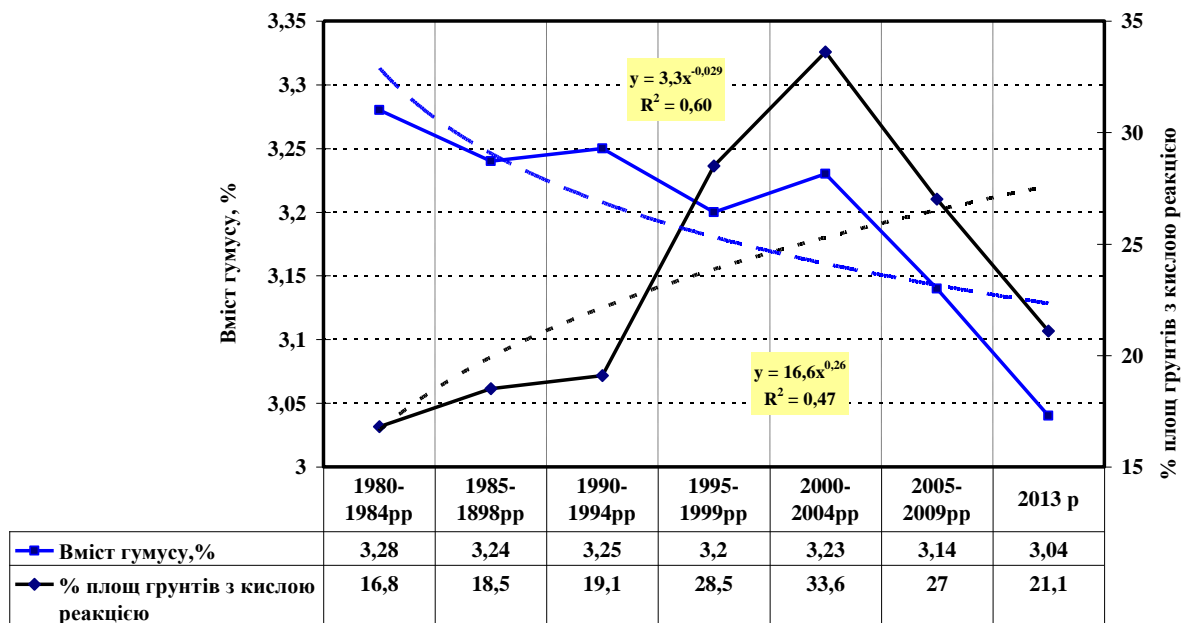


Рис. 1. Динаміка вмісту гумусу та площ ґрунтів з кислою реакцією в АПК Черкаської області за 1980–2013 рр.

Джерело: авторська розробка.

Основні масиви кислих ґрунтів зосереджено в таких районах Черкаської області: Уманському – 31,9 тис. га, Звенигородському – 22,5, Монастирищенському – 13,6, Черкаському – 12,4, Чигиринському – 11,7, Чернобаївському – 10,9, Христинівському – 10,7, К-Шевченківському – 10,4 тис. га.

За результатами останнього туру агрохімічного обстеження земель АПК Черкаської області кислі ґрунти (рН < 5,5) займають площу 177 тис. га або 21,1 %. Крім того, близько 292 тис. га або 34,9 % обстежених земель мають близьку до нейтральної (рН 5,6–6,0) реакцію ґрунтового середовища.

Щодо планового обсягу робіт з хімічної меліорації на 2014–2020 рр., то «Програмою з охорони і підвищення родючості ґрунтів Черкаської області на 2014–2020 роки» передбачено здійснювати його щорічно на площі 40,0–60,0 тис. га.

1. Динаміка кислотності ґрунтів Черкаської області за 1990–2012 рр.

Тур (рік обстеження)	Площі ґрунтів за реакцією ґрунтового розчину													
	сильно-кислі		середньо-кислі		слабо-кислі		всього кислих		близькі до нейтр.		нейтральні		слабо-лужні	
	тис. га	%	тис. га	%	тис. га	%	тис. га	%	тис. га	%	тис. га	%	тис. га	%
VI (1990–1994)	3,4	0,3	36,7	3,2	179	15,6	219	19,1	311	27,1	618	53,9	0,0	0,0
VII (1995–1999)	4,5	0,4	49,1	4,8	235	23,2	288	28,5	301	29,6	425	41,9	0,0	0,0
VIII (2000–2004)	6,9	0,7	67,5	7,0	247	25,8	322	33,6	288	30,1	348	36,4	0,0	0,0
IX (2005–2009)	2,1	0,2	38,3	4,2	185	20,5	225	24,9	308	34,0	342	37,8	30,2	3,3
X (2008–2012)	1,0	0,1	26,9	3,2	149	17,8	177	21,1	292	34,9	329	39,2	40,9	4,9

Джерело: авторські розрахунки.

У 2015 р. обсяг вапнування кислих ґрунтів необхідно довести до 46 тис. га, а на період до 2020 р. щорічно проводити цей захід на 62 тис. га. Для проведення робіт з вапнування ґрунтів на 2014 р. необхідно 16639 тис. грн, збільшуючи вкладення в наступні роки на 15–20 %.

Використання побічної продукції рослинництва в якості органічних добрив є одним з найбільш ефективних способів поповнення органічної речовини ґрунту. Від загортання 1 т соломи в ґрунт на 1 га надходить: органічної речовини 800 кг, азоту 3–5, фосфору 1–2, калію 5–6, кальцію 2–9, магнію 0,5–2 кг. Солома злакових культур містить 0,5 % азоту, в той час як мікроорганізмам для її розкладу необхідно 1,5–2 % азоту від загальної маси рослинних решток, тому для компенсації азотної недостатності необхідно на 1 т соломи вносити 8–10 кг азоту мінеральних добрив.

Проведені розрахунки свідчать, що навіть за досягнутого рівня врожайності сільськогосподарських культур за 2010–2013 рр. можливо заробити в ґрунт 2662,4 тис. т нетоварної частини врожаю (з урахуванням вилучення переважно соломи для господарських потреб). Внесена побічна продукція буде рівноцінна внесенню 11807,2 тис. т гною (9,8 т/га) і забезпечить утворення 637,5 тис. т гумусу (табл. 2). При цьому додаткова потреба в мінеральних азотних добривах для компенсації азотної недостачі становитиме 22,3 тис. т.

Нетоварну частину врожаю, яка в теперішніх умовах господарювання наявна в підприємствах області, використовують на 80–85 % у якості органічних добрив для відтворення родючості

грунтів, що є процесом біологізації землеробства. Ураховуючи побічну продукцію рослинництва: пожнивні, поукісні та кореневі рештки, у 2012 р. на кожен гектар припадало 7,5 га органічної маси. Кореневі рештки в структурі нетоварної частки врожаю становлять 40 %, що важливо для стабілізації продуктивності землеробства та відтворення родючості ґрунтів у сучасних умовах господарювання.

2. Можливе щорічне поповнення органічної речовини й гумусу за рахунок загортання в ґрунт соломи зернових, стебел кукурудзи й соняшника та гички цукрових буряків в АПК Черкаської області

Вид побічної продукції	Кількість побічної продукції в перерахунку на суху речовину, тис. т	Потреба азоту		Рівноцінність			
		кг/га	всього, т	органічних добрив		гумусу	
				т/га	всього, тис. т	т/га	всього, тис. т
Солома зернових, зернобобових і круп'яних культур	1190,8	30,0	11908	15,2	5954	0,819	321,5
Стебла кукурудзи	817,4	60,4	8174	30,4	4087	1,641	220,7
Стебла соняшника	224,1	28,0	2241	14,0	1121	0,756	60,5
Гичка цукрових буряків	430,1	-	-	12,6	645,1	0,680	34,8
Усього	2662,4	44,0	22323	17,9	11807	0,969	637,5
У перерахунку на 1199 тис. га	х	18,6	22323	9,8	11807	0,532	637,5

Джерело: авторські розрахунки.

За останні 22 роки кожен гектар ріллі одержав 125 т органічної маси, з якої на кореневі рештки припадає 55 т або близько 43 %. Ураховуючи перелік основних культур, які входять у сучасну структуру посівних площ області, а їх 17, наростаючий вихід органічної маси нетоварної частки врожаю за два десятиліття склав 125 млн т, а кореневої – 56 млн т (47 %). За зазначеними показниками область вийшла на рівень 1990 р., коли 80 % побічної продукції вилучали для тваринництва й вносили більше 10 т/га гною (табл. 3).

У разі залишення побічної продукції рослинництва на місці вирощування, в ріллю області повертається близько 80 тис. т активної форми кальцію (у середньому на 1 га ріллі біля 45 кг). З побічної продукції, яку виробляють в АПК області, у 2012 р. у перерахунку на д. р. щорічно вноситься 80 кг/га CaCO_3 .

Сумарне надходження становило – 610 кг/га, а у фізичній вазі – 1085 кг/га. Усього в області за 2012–2013 рр. з побічною продукцією внесено 87 тис. т д. р. CaCO_3 .

3. Вихід і накопичення побічної продукції та кореневої маси рослинництва в АПК Черкаської області за 1990–2012 рр.

Показники	Роки		
	1990	2005	2012
Всього органічної маси, т/га	7,1	5,8	7,5
Всього кореневої маси, т/га	2,8	2,1	3,2
Наростаючий вихід органічної маси, т/га	7,1	55,0	125,0
Наростаючий вихід кореневої маси, т/га	2,8	25,0	55,0
Всього органічної маси, млн т	7,7	5,9	8,9
Всього кореневої маси, млн т	3,0	2,9	3,9
Наростаючий вихід органічної маси, млн т	7,7	66,0	125,0
Наростаючий вихід кореневої маси, млн т	3,0	27,0	56,0

Джерело: авторські розрахунки.

Сумарне надходження CaCO_3 за 20 років становило 665 тис. т, а у фізичній вазі – 1185 тис. т. Для порівняння: в 1990 р., коли вносили 12509 тис. т гною, в ґрунт з побічною продукцією було повернуто 112 тис. т CaCO_3 у фізичній вазі, а у 2010 р. – майже 100 тис. т без затрат на вивезення та внесення (табл. 4).

4. Надходження рослинного кальцію та зміна площ ґрунтів з кислою реакцією в АПК Черкаської області за 1990–2012 рр.

Показники	Роки		
	1990	2005	2012
Надходження CaCO_3 за роками, кг/га (д. р)*.	5	71	80
Сумарне надходження CaCO_3 , кг/га (д. р.)	5	236	610
Сумарне надходження CaCO_3 , кг/га (ф. в.)**	9	420	1085
Надходження CaCO_3 по роках, тис. т (д. р.)	10	77	87
Сумарне надходження CaCO_3 , тис. т (д. р.)	10	265	665
Сумарне надходження CaCO_3 , тис. т (ф. в.)	18	470	1185
***площі кислих ґрунтів, %	19	33	23

Примітка. *Д. р. – діюча речовина; **ф. в. – фізична вага; ***за даними ДУ «Держґрунтохорона» станом на 2012 р.

Джерело: авторські розрахунки.

Площа кислих ґрунтів визначається кількістю поверненої побічної продукції зернових і технічних культур на 35–45 %, а кореневої маси на 45 %, що відповідає кореляційному зв'язку на рівні $R = -0,59-0,67$. Між кількістю поверненого рослинного кальцію та площею кислих ґрунтів виявлено обернений кореляційний зв'язок на рівні сильного оберненого зв'язку ($R = -0,70-0,82$), що визначає розкислення ґрунтів на 50–67 % з надходженням біогенного кальцію з рослинної продукції. Між урожайністю основних сільськогосподарських культур і площами кислих ґрунтів виявлено обернену залежність: $R = -0,65-0,75$.

Дослідження Черкаської сільськогосподарської дослідної станції показують, що сучасні короткоротаційні сівозміни з насиченням

зерновими й зернобобовими культурами до 60–80 % суттєво змінюють вихід побічної продукції, яку використовують у якості органічних добрив. Так, за дві ротації в сівозміні з горохом побічна продукція без унесення добрив становила 28,5 т/га, а за внесення добрив – 56,9 т/га, тоді як у сівозміні з травами вихід побічної продукції був меншим на 33 і 25 % відповідно.

У короткоротаційних сівозмінах внесення добрив підвищувало вихід основної продукції у 2,1–2,5 раза незалежно від типу сівозміни. Частка основної продукції в загальній біомасі абсолютно сухої речовини в сівозміні з горохом становила 41 %, тоді як у сівозміні з травами – 53–55 %, хоча загальний вихід основної продукції був вищим у сівозміні з горохом на 105–124 % у порівнянні із сівозміною з травами. Важливою статтею в балансових розрахунках є вихід корневих решток, яких без унесення добрив у сівозміні з горохом було 0,420 т/га та 0,829 т/га на удобреному фоні, тоді як у сівозміні з травами корневих решток було 0,615 і 0,991 т/га відповідно до удобреного й удобреного фонів (табл. 5).

5. Вихід поживно-корневих залишків відносно врожаю основної продукції в короткоротаційних сівозмінах різного типу спрямування в середньому за дві ротації

Вихід рослинних решток, т/га:					Співвідношення до основної продукції
основної	побічної	післяжнивних	корневих	разом нетоварної продукції	
Зерно-просапна сівозміна, 60 % зернових + 20 % технічних					
<u>14,1</u>	<u>20,6</u>	<u>3,48</u>	<u>4,23</u>	<u>28,3</u>	<u>1:0,5</u>
27,8	40,4	6,77	8,29	55,5	1:0,5
Зерно-просапна з травами, 60 % зернових + 20 % кормових					
<u>13,7</u>	<u>12,0</u>	<u>5,15</u>	<u>6,15</u>	<u>23,3</u>	<u>1:0,6</u>
27,8	22,9	7,22	9,91	40,0	1:0,7

Примітка. Чисельник – без добрив, знаменник – N₃₁P₃₃K₄₁, у сівозміні.

Джерело: авторські розрахунки.

Вищим виявився вихід поживних решток у сівозміні з травами, що вплинуло на загальну масу побічної продукції, кількість якої була вищою на 147 і 113 % відповідно до контролю без добрив та удобреного фону.

Проте, загальна маса нетоварної частки врожаю в сівозміні з горохом без внесення добрив становила 28,3 т/га та 55,5 т/га при внесенні добрив, тоді як у сівозміні з травами загальна маса побічної продукції була меншою в 1,20–1,23 раза. Загальна біомаса культур у сівозміні з горохом становила 64,4 і 137,9 т/га, що більше, ніж у сівозміні з травами в 1,2 та 1,12 раза. Частка, яка припадає на масу

коріння, в першому випадку дорівнює 6,0–6,6 %, а в другому – 8–11 %. Частка побічної продукції в сівозміні з горохом становила 40–41 %, а з травами 34–35 %.

Заміна гною на побічну продукцію впливає на баланс Са (табл. 6). У випадку сівозміни з горохом баланс становить + 38,6 кг/га, а в сівозміні з багаторічними травами – + 48 кг/га. Інтенсивність балансу Са становила 715 % у першому випадку та 84 % – у другому. Зменшення інтенсивності балансу Са у сівозміні з багаторічними травами обумовлюється вилученням великої маси багаторічних трав, що компенсується надходженням Са з кореневої та поукісної маси. У цілому надходження Са в сівозміні з травами переважає сівозміну з горохом у 2,4 рази. У п'ятипільних сівозмінах під впливом довгострокового (понад 35 років) глибокого безполицевого (у меншій мірі) та поверхневого обробітку (у більшій мірі) відбувається припинення декальцинації чорнозему типового малогумусного середньосуглинкового.

6. Баланс Са в п'ятипільних сівозмінах різного типу за дві ротації за повного повернення побічної продукції зернових і технічних культур на фоні внесення $N_{31}P_{33}K_{41}$ на 1 га сівозміни (Драбівське дослідне поле)

Структура сівозміни	Статті балансу Са, кг/га		
	Винос	Надходження	Баланс, ±
Зерно-просапна сівозміна з насиченням зерновими 60 % + 20 % технічні			
Разом за сівозміну, кг/га	13,5	110	+96,5
На 1 га сівозміни за 2 ротації	5,4	42,0	+38,6
Інтенсивність балансу, %	x	x	715,0
Зерно-просапна сівозміна з насиченням зерновими 60 % + 20 % багаторічні трави			
Разом за сівозміну, кг/га	140	258	+118,0
На 1 га сівозміни за 2 ротації	56	104	+48,0
Інтенсивність балансу, %	x	x	84,0

Джерело: авторські розрахунки.

Реакція ґрунтового середовища в 0–40 см шарі ґрунту ($pH_{\text{сол}}$) під час оранки та поверхневого обробітку була на рівні $pH_{\text{(сол)}} = 6,97$. За безполицевого обробітку $pH_{\text{(сол)}} = 5,84–5,96$. У шарі ґрунту 0–10 см за поверхневого обробітку $pH_{\text{сол}} = 6,38$, тоді як за оранки, безполицевого обробітку ґрунту та перелогу $pH_{\text{сол}} = 5,64–5,98$. Гідролітична кислотність під час оранки та безполицевого обробітку в шарі ґрунту 0–30 см становила 1,19–1,27 мг-екв/100 г ґрунту, а під час поверхневого обробітку 0,27 мг-екв/100 г ґрунту, що вплинуло на значення суми увібраних основ, яка під час поверхневого обробітку зросла до 35 мг-екв/100 г ґрунту.

У шарі чорнозему 0–40 см найвища буферність проти

підкислення була за поверхневого обробітку: зниження активної реакції ґрунту від підкислення відносно точки обмінної нейтральності становило 17 %, тоді як за глибокого обробітку й утримання перелогу – 33–39 %, що пояснюється, з одного боку, підтягуванням карбонатів у гумусний горизонт (уміст становить 0,55 %, запас – 28 т/га), а, з іншого, вивільненням з побічної продукції кальцію після збирання та загортання в 0–15 см шар чорнозему побічної продукції (рис. 2).

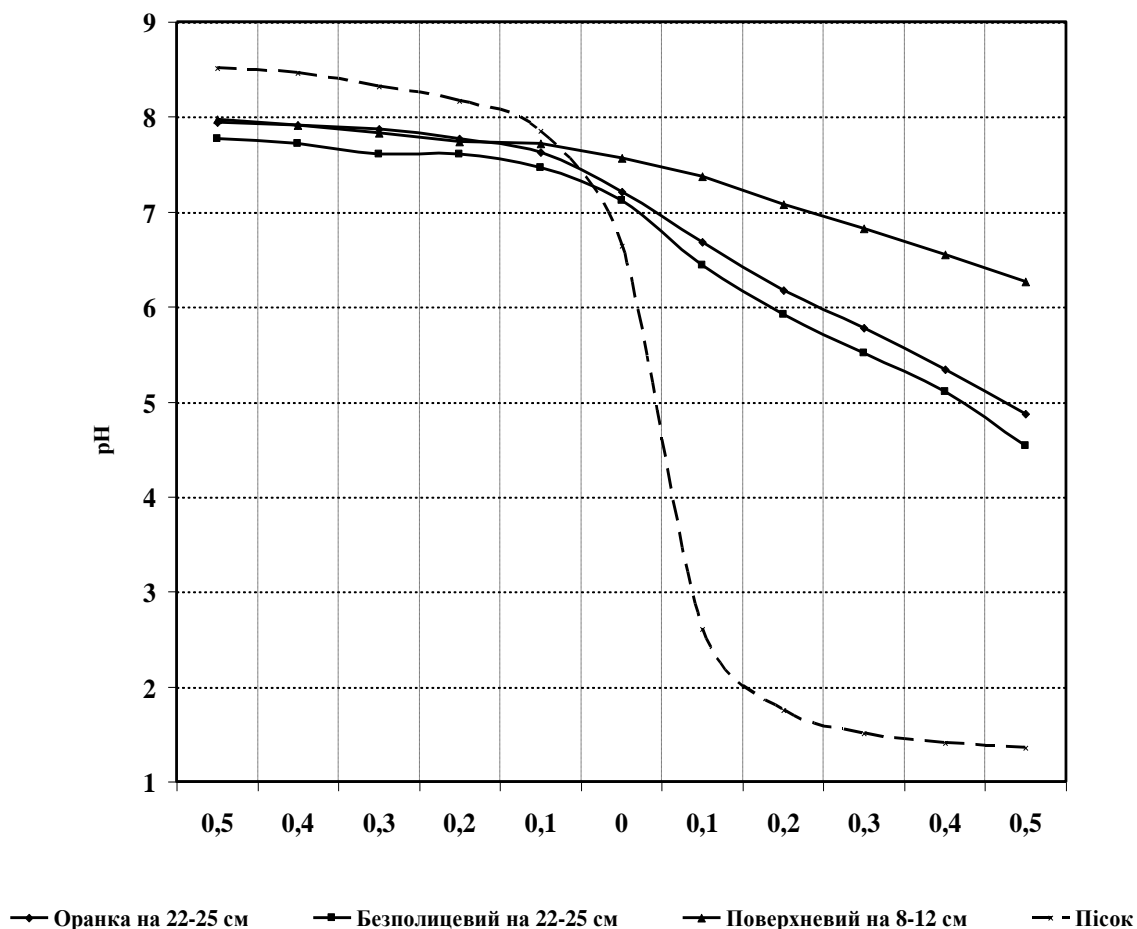


Рис. 2. Вплив способу обробітку чорнозему типового малогумусного легкосуглинкового на буферну здатність проти підкислення в п'ятипільній зерно-просапній сівозміні з горохом під час внесення $N_{62}P_{66}K_{82} + 6$ т/га побічної продукції

Джерело: авторська розробка.

Уміст активних карбонатів під час безполицевого обробітку в 0–20 см шарі ґрунту становив 0,18–0,21 %, тоді як під час оранки – 0,09–0,1 %. У шарі ґрунту 0–40 см уміст активної форми карбонатів за безполицевого обробітку був вищим, ніж за оранки в 1,5–1,6 раза, а в абсолютному обчисленні становив 0,17–0,19 %, що свідчить про те, що повне загортання подрібненої органічної маси побічної продукції в ґрунт сприяє накопиченню карбонатів, а їхня кількість залежить від

способу обробітку та локалізації під час зароблення.

Запаси карбонатів за поверхневого обробітку ґрунту становлять 25–27 т/га, що вище в 4–5 разів у порівнянні з оранкою та глибоким безполицевим обробітком. Постійна присутність карбонатів кальцію в гумусному горизонті впливає на фізико-хімічні властивості останнього, що характеризується значенням активної кислотності ($pH_{\text{сол}} = 6,97$) і значенням гідролітичної кислотності: $r = 0,27$ мг-екв на 100 г ґрунту (табл. 7). Запаси карбонатів за поверхневого обробітку ґрунту становлять 25–27 т/га, що вище у 4–5 разів у порівнянні з оранкою та глибоким безполицевим обробітком. Постійна присутність карбонатів кальцію в гумусному горизонті впливає на фізико-хімічні властивості останнього, що характеризується значенням активної кислотності ($pH_{\text{сол}} = 6,97$) та значенням гідролітичної кислотності: $r = 0,27$ мг-екв на 100 г ґрунту.

7. Довгостроковий (35 років) вплив способу обробітку ґрунту на реакцію ґрунтового середовища та фізико-хімічний стан чорнозему (шар ґрунту 0–30 см) (Драбівське дослідне поле)

Реакція сольової витяжки, $pH_{\text{сол}}$.			Гідролітична кислотність Сума увібраних основ		
Оранка на 22–25 см	Безполицевий обробіток на 22–25 см	Поверхневий обробіток на 8–12 см	Оранка на 22–25 см	Безполицевий обробіток на 22–25 см	Поверхневий обробіток на 8–12 см
			мг-екв на 100 г ґрунту		
5,16	5,48	6,97	$\frac{1,19}{31,0}$	$\frac{1,27}{27,0}$	$\frac{0,27}{35,0}$

Джерело: авторські розрахунки.

Незалежно від високої вартості вапнування ґрунтів, рівень рентабельності його проведення сягає 84 %. Значну частку у вартості вапнування становлять витрати на транспортування меліоранту (у середньому – до 50 % від загальної суми витрат). Станом на 2012 р. вартість вапнування 1 га сильнокислих ґрунтів становила 1440 грн/га, середньокислих – 1281 грн/га, слабокислих – 815 грн/га [180, 181, 182]. У порівнянні з 2010 р. вартість вапнування зросла у 1,8–2,5 раза. У 2013–2014 рр. за рахунок інфляції вартість вапнування зросла ще в більшій мірі, а тому за відсутності державної підтримки біогенна

180. Мельник А. І. Стан і перспективи вапнування ґрунтів України / А. І. Мельник // Зб. наук. пр. ННЦ «Інститут землеробства НААН». – К. : Едельвейс. – 2013. – Вип. 1–2. – С. 16–25.

181. Національна доповідь про стан родючості ґрунтів України / [за ред. С. А. Балюка, В. В. Медведєва, О. Г. Тараріко та ін.]. – К., 2010. – 112 с.

182. Аврор О. Е. Использование соломы в сельском хозяйстве / О. Е. Аврор, З. М. Мороз. – Л. : Колос, 1979. – 200 с.

меліорація ґрунтів набуває великого виробничого значення.

Розрахунки показують, що витрати на проведення вапнування за систематичної оранки знижують рівень рентабельності вирощування культур у короткоротаційних сівозмінах до 40–45 %, а за безполицевого обробітку ґрунту під час внесення одинарної дози мінеральних добрив рівень рентабельності зростає до 64–81 %.

8. Порівняльна економічна ефективність вапнування чорнозему типового малогумусного залежно від удобрення й обробітку ґрунту в п'ятипільній зерно-просапній сівозміні з горохом

Дози добрив	Економічні показники без вапнування		Економічні показники з витратами на вапнування	
	Чистий прибуток Собівартість, грн/т	Рівень рентабельності, %	Чистий прибуток Собівартість, грн/т	Рівень рентабельності, %
<i>Зерно-просапна сівозміна з горохом</i>				
Оранка на 22–25 см				
N ₃₁ P ₃₃ K ₄₁	$\frac{3904}{527}$	78,0	$\frac{2704}{1727}$	54,0
N ₆₂ P ₆₆ K ₈₂	$\frac{3574}{624}$	55,0	$\frac{2374}{1824}$	36,5
Безполицевий обробіток на 22–25 см				
N ₃₁ P ₃₃ K ₄₁	$\frac{4263}{469}$	99,0	$\frac{3463}{1269}$	80,5
N ₆₂ P ₆₆ K ₈₂	$\frac{3144}{620}$	54,0	$\frac{2344}{1420}$	40,3
Поверхневий обробіток на 10–12 см				
N ₆₂ P ₆₆ K ₈₂	$\frac{3100}{624}$	51,0	$\frac{3303}{624}$	51,0
<i>Зерно-просапна сівозміна з багаторічними травами</i>				
Оранка на 22–25 см				
N ₃₁ P ₃₃ K ₄₁	$\frac{2727}{540}$	66,0	$\frac{1527}{1740}$	40,0
N ₆₂ P ₆₆ K ₈₂	$\frac{2111}{671}$	37,0	$\frac{911}{1871}$	16,0
Безполицевий обробіток на 22–25 см				
N ₃₁ P ₃₃ K ₄₁	$\frac{3057}{499}$	87,0	$\frac{2257}{1299}$	64,2
N ₆₂ P ₆₆ K ₈₂	$\frac{2131}{640}$	42,0	$\frac{1331}{1440}$	26,0
Поверхневий обробіток на 10–12 см				
N ₆₂ P ₆₆ K ₈₂	$\frac{1834}{726}$	37,0	$\frac{1834}{726}$	37,0

Джерело: авторські розрахунки.

Собівартість 1 т к. од. на 1 га має найістотніше зростання за систематичної оранки (у 2,27–3,27 раза), тоді як за безполицевого обробітку собівартість зростає у 2,25–2,70 раза. Чистий прибуток найвищим був у сівозміні з горохом за безполицевого обробітку: зростання в порівнянні з оранкою становило 128–148 %. За внесення

подвійної дози добрив під час виконання оранки чистий прибуток був на рівні поверхневого обробітку ґрунту в сівозміні з травами, а в сівозміні з горохом більш високі економічні показники були за поверхневого обробітку ґрунту за більш низької продуктивності сівозміні за виходом кормових одиниць з 1 га (табл. 8).

Тривалими дослідженнями встановлено, що застосування оптимальних норм вапна сприяє зростанню врожайності буряків цукрових на 70–90 ц/га, зернових культур на 1,2–4,0 ц/га; кожна тонна вапна за умов області забезпечує 0,6–0,7 ц зерн. од. з 1 га.

Тому дотримання технологій застосування екологічно доцільних норм вапна забезпечує окупність 1 грн витрат приростом 4–7 грн з одиниці меліорованої площі. Дефекат економічно вигідно застосовувати під час перевезення на відстань до 50 км.

Затрати на проведення вапнування дефекатом становлять 940–960 грн/га, маючи на увазі стабільність цін на пальне та запчастини, в разі збільшення відстані перевезення дефекату, зростання цін на пальне та запчастини, вартість відповідно зростає.

Практично вся рілля Черкаської області, а це 1,1 млн га, оптимально сприятлива до поверхневого обробітку ґрунту. За придатністю ґрунтів до мінімалізації основного обробітку під зернові культури область підпадає на 100 %, а це практично 70–75 % площ сільськогосподарських угідь. Мінімальний обробіток ґрунту з неглибокою культивацією на 10–15 см у сучасних умовах господарювання в АПК Черкаської області найбільш застосовувана форма обробітку. Така система включає пожнивне дискування з наступною культивацією за допомогою важких культиваторів. Основною ціллю такої системи обробітку є змішування рослинних решток з верхнім 0–15 см шаром ґрунту, що в найбільшій мірі моделює природний процес надходження рослинного Са в агроценозах на великих площах. За рахунок оптимального співвідношення часток зароблених і залишених поживних решток на поверхні поля рівень покриття досягає від 45 до 75 %. За такого обробітку відбувається щорічна біогенна меліорація ґрунтів чорноземного типу, що впливає на зменшення площ ґрунтів з кислою реакцією й прямо впливає на стабілізацію та зростання врожайності основних сільськогосподарських культур в АПК Черкаської області за останні роки (табл. 9).

Можливість здійснення біогенного вапнування досягається за рахунок того, що за поверхневого зароблення рослинної маси

побічної продукції відтворюється природний порядок повернення активної форми кальцію в ґрунт: забезпечується рівноважне протікання двох взаємопов'язаних процесів у ґрунті – власне, гуміфікації побічної продукції та кореневої маси з утворенням гумусових кислот, які здатні осаджуватися Са, і повної мінералізації органічної маси побічної продукції, тобто утворення бікарбонатів Са, частина яких зв'язується до гуматів Са, а інша, надлишкова частина, мігрує вглиб у формі Са(НСО₃), накопичуючись у верхній частині гумусованого горизонту у формі СаСО₃.

9. Урожайність сільськогосподарських культур у всіх категоріях господарств в АПК (за даними Головного управління статистики в Черкаській області)

Культури	Роки; урожайність, т/га				
	2000	2005	2009	2010	2011–2013
Зернові культури, з них:	2,72	3,38	4,60	4,10	5,19
пшениця озима	2,47	3,60	4,55	3,90	4,58
ячмінь ярий	2,52	2,65	3,23	3,15	2,94
кукурудза на зерно	4,94	5,23	6,94	5,86	8,05
Соняшник	1,34	1,50	2,28	2,20	2,75
Соя	1,26	1,31	1,78	1,56	1,97
Ріпак	0,86	1,92	2,17	2,10	2,76

Джерело: авторські розрахунки.

Утворення карбонатів й ефект біологічного вапнування в агроценозах сівозмін визначається величиною та постійністю в часі надходження побічної продукції в ґрунт в агроценозах сівозмін з поверхневим їхнім заробленням у ґрунт. Віддалені наслідки довгострокової (15–25 років) мінімізації обробітку чорноземів типових пов'язані з тим, що за безполицевого обробітку відтворюється гідрогенно-акумулятивний процес окарбоначування, як процес вторинної акумуляції СаСО₃ у профілі чорноземів за рахунок посилення ступеня гідроморфізму та біогенності ґрунтових умов у літній період року.

Відбувається розчинення стійких форм карбонатів під час ілювіальної акумуляції, про що свідчить наявність великої кількості інкрустаційних (нальоти, вицвіти, псевдо міцелій, примазки, прожилки) та коркових (тонкі прошарки, натьоки, кірки, борідки) форм СаСО₃ на внутрішніх поверхнях у ґрунтовій товщі чорноземів типових, і пов'язано з підсиленням природних процесів ґрунтоутворення в агроценозах. Новоутворені карбонати постійно присутні в нижній частині гумусового горизонту. Відбувається реградація деградованих чорноземів (рис. 3).

За оранки карбонати скипають з глибини 65–70 см (уміст CaCO_3 0,01–0,42 %), за безполицевого обробітку з глибини 50–55 см (уміст карбонатів 0,04–0,75 %), за поверхневого обробітку лінія скипання карбонатів перебувала на 15–25 см від поверхні ґрунту; вміст карбонатів зростав до 0,25–1,61 %, а тому в колообіг живлення культур в агроценозах під час мінімалізації обробітку залучається не весь гумусований горизонт (0–70 см) чорнозему.

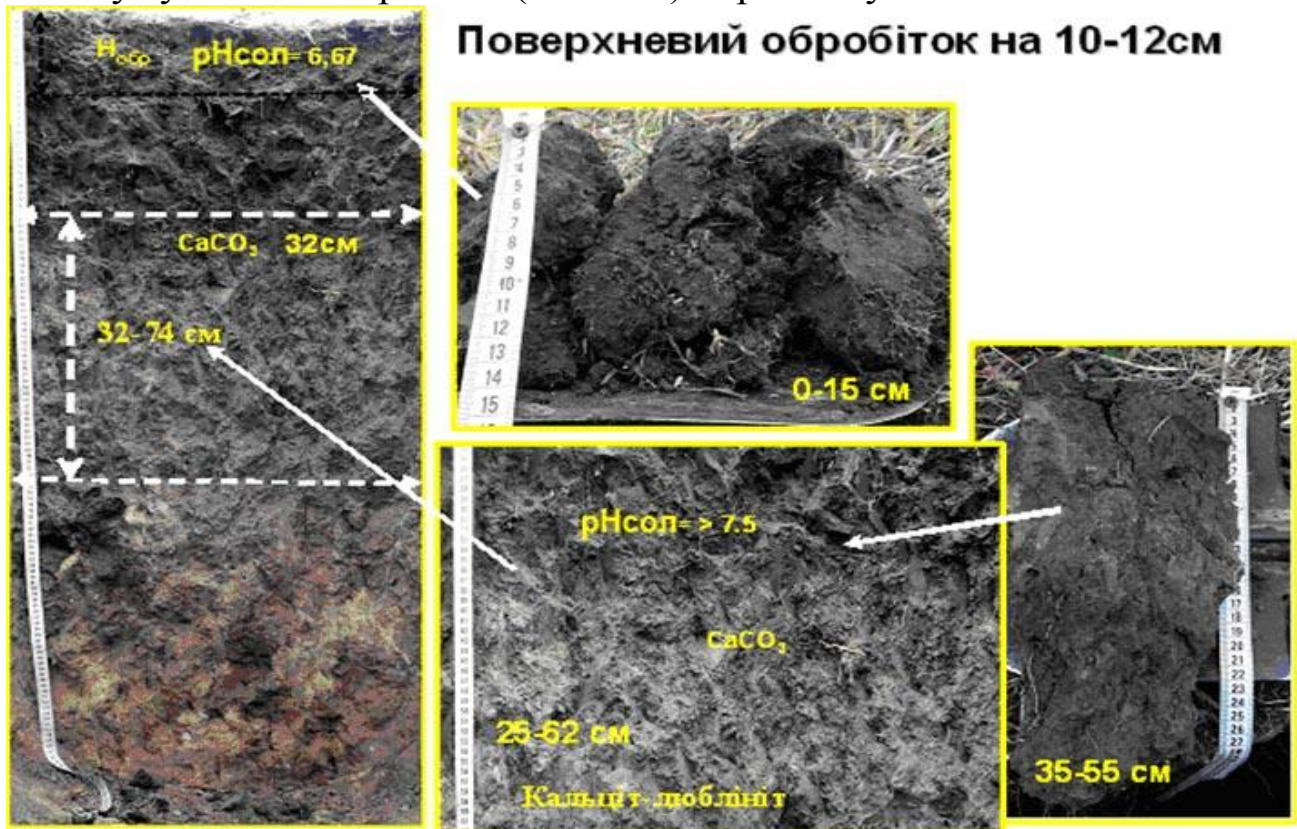


Рис. 3. Ознаки вторинного окарбонатування чорнозему типового малогумусного за довгострокового виконання поверхневого обробітку в короткоротаційній сівозміні

Джерело: авторська розробка.

Обмінна кислотність набуває слаболужної реакції ($\text{pH}_{\text{сл}} > 7,0$), що «консервує» рухому форму фосфатів й обмінного калію за їх високого загального вмісту в гумусованому горизонті. При цьому гальмується утворення сполук азоту. Установлений уміст CaCO_3 за довгострокового (15–36 років) поверхневого обробітку є граничним відносно до складників ефективної родючості чорноземів типових.

У гумусованому горизонті чорноземів між сполуками азоту, які легко гідролізуються, та вмістом карбонатів виявлено обернений зв'язок: за оранки та безполицевого обробітку: $R = 0,65\text{--}0,79 \pm 0,03$, $R^2 = 0,45\text{--}0,62$, а за поверхневого обробітку: $R = -0,91 \pm 0,03$, $R^2 = 0,84$. Між вмістом гумусу й сполуками азоту, що легко

гідролізуються, зв'язок прямий: $R = + 0,93-0,96 \pm 0,03$, а між вмістом сполук азоту, що легко гідролізуються, та вмістом CaCO_3 зв'язок обернений ($R = - 0,69 \pm 0,03$), який посилюється за поверхневого обробітку. При цьому знижується залежність між вмістом карбонатів і вмістом амонійного й нітратного азоту до рівня середньої оберненої кореляції, тоді як за оранки та глибокого безполицевого обробітку залежність була на рівні тісної кореляції: $R \geq - 0,70$, $R^2 \geq 0,49$. На доступність рухомих фосфатів і вміст обмінного калію впливає вміст CaCO_3 у гумусованому горизонті. За оранки карбонати скипають з глибини 65–70 см (вміст CaCO_3 0,01–0,42 %), за безполицевого обробітку з глибини 50–55 см (вміст карбонатів 0,04–0,75 %), а тому в колообіг живлення культур в агроценозах залучається весь гумусований горизонт чорнозему. Встановлений вміст CaCO_3 за довгострокового (15–36 років) поверхневого обробітку є граничним відносно до складників ефективної родючості чорноземів типових.

За поверхневого обробітку лінія скипання карбонатів перебувала на 15–25 см від поверхні ґрунту; вміст карбонатів зростав до 0,25–1,61 %, а обмінна кислотність набуває слаболужної реакції ($\text{pH}_{\text{сол}} > 7,0$), що «консервує» рухому форму фосфатів та обмінного калію за їх високого загального вмісту в гумусованому горизонті. При цьому гальмується утворення сполук азоту.

Відбувається диференціація всього гумусованого горизонту чорноземів типових, а не як прийнято вважати гумусового (0–40 см), за проявом ефективної родючості, а «консервувальний» вплив на ефективну родючість підсилюється від чорноземів типових середньогумусних легкоглинистих до чорноземів типових малогумусних легкосуглинкових, на яких більш доцільним є виконання глибокого безполицевого обробітку.

З явищем вторинного окарбоначування чорноземів лівобережного Лісостепу в історичному вимірі землероби стикалися під час застосування переложної системи землеробства, коли мілкий обробіток сохою або ралом сприяв підтягуванню карбонатів до поверхні ґрунтового профілю, що знижувало прояв ефективної родючості за рахунок карбонатного «засолення», негативний вплив якого знімався переведенням земель у стан перелогу, а в наших дослідженнях – залуженням багаторічними злаковими травами, які на 8–10 рік знижували лінію скипання CaCO_3 до природного рівня залягання, як і під час утримання перелогу. В історичному вимірі однією з причин розроблення землеробами різноглибинного

обробітку була спроба подолати наслідки вторинного окарбоначування з метою посилити реалізацію прояву ефективної родючості в наявних агроценозах з тієї причини, що мілкий обробіток сохою або ралом і малоінтенсивні сорти не могли різко за короткий час знизити рівень природної та потенційної родючості чорноземів. Саме різноглибинний обробіток дозволяв контролювати процес карбонатного засолення та вирішувати ряд важливих питань управління проявом ефективної родючості й дозволяв не вилучати землі під утримання в стані перелогу.

Таким чином: 1) використання кореневої маси та побічної продукції (соломи зернових, стебел кукурудзи, соняшнику, проса, сої, ріпаку й інших культур), пожнивних і поукісних решток у якості біологічного меліоранта, вміст Са в якому за дозрівання сільськогосподарських культур перевищує вміст в основній продукції, під час повернення в ґрунт на місці вирощування дозволяє здійснювати щорічне біологічне вапнування ґрунтів чорноземного типу; 2) поверхнєве загортання подрібненої рослинної маси в більшій мірі прискорює вивільнення активного кальцію та відтворює природний порядок його надходження в ґрунт в агроценозах сівозмін різного типу; забезпечується одночасна рівноважна гуміфікація побічної продукції та кореневої маси і її мінералізація з утворенням бікарбонатів Са, надлишкова частина яких через бікарбонат кальцію накопичується у верхній частині гумусованого горизонту у формі СаСО₃; 3) біогенне вапнування ґрунтів чорноземного типу забезпечує посилення буферної здатності оброблюваного шару чорноземних ґрунтів проти підкислення, поліпшення фізико-хімічних показників ґрунту й зростання врожайності основних сільськогосподарських культур за істотного зниження собівартості продукції, що робить її конкурентоспроможною на зовнішньому й внутрішньому ринках.

3.5. Еколого-економічне обґрунтування підвищення родючості ґрунтів у сівозмінах Степу України

Низький рівень удобрення ґрунтів органічними й мінеральними добривами та застосування сортів сільськогосподарських культур інтенсивного типу в останнє двадцятиліття підвищили дефіцит органічної речовини й поживних речовин, а використання на полях

великовагової техніки негативно вплинуло на агрофізичні властивості ґрунтового покриву. Інтенсивне використання ґрунтів має супроводжуватися заходами щодо збереження й підвищення їхньої родючості, захисту від ерозії й інших деградаційних процесів. Запровадження агротехнічних, меліоративних й організаційно-господарських заходів передбачає, перш за все, використання сівозмін, пристосованих до умов природно-кліматичної зони.

Поспіхом проведена земельна реформа з розпаюванням земель сільськогосподарського призначення привела до виникнення череполосиці, яка дуже ускладнила застосування широкозахватної сільськогосподарської техніки й ефективного використання земель, особливо зрошуваних. У цих умовах запровадження сівозмін із зерновими колосовими, технічними, кормовими, овоче-баштаними культурами потребує використання різнопланових агротехнічних і меліоративних заходів, ефективність яких залежить від організації території й наявності вклинювання ділянок інших землекористувачів.

Методичними рекомендаціями Мінагрополітики та продовольства України і НААН встановлено нормативи оптимального співвідношення сільськогосподарських культур у сівозмінах, у яких передбачено відводити під чорні пари в зоні південного Степу 18–20 % посівної площі [183, с. 22].

Досвід господарств степової зони Одеської області свідчить, що виводити 18–20 % посівних площ під чорні пари нераціонально. У такій кількості чорні пари не потрібні, оскільки економічно й екологічно не виправдані. Механічний догляд за гектаром чистого пару коштує 1000 грн, а з використанням гербіцидів – 1500 грн. На парах відбуваються великі втрати газоподібного азоту, які вищі, ніж на посівах у 2–5 разів. Унаслідок мінералізації втрачається щорічно в середньому 2 т/га органічної речовини, непродуктивні втрати вологи з ґрунту за рік становлять 150–200 мм. Зниження родючості ґрунтів спонукало канадців ще у 80-ті рр. 20 ст. відмовитися від чорних парів [184]. У підсумку гектар чистого пару витягає з бюджету родючості ґрунтів і господарства в цінах 2013 р. 14 тис. грн. У перерахунку на зерно за рік із чистого пару втрачається 7 т/га.

183. Методичні рекомендації щодо оптимального співвідношення сільськогосподарських культур у сівозмінах різних ґрунтово-кліматичних зон України / [М. В. Зубець, В. П. Ситник, М. Д. Безуглий та ін.]. – К., 2008. – 69 с.

184. Сайко В. Ф. Наукові основи стійкого землеробства в Україні / В. Ф. Сайко // Вісник аграр. науки. – 2011. – № 11 – С. 5–12.

Відповідно до природно-кліматичного районування в Одеській області змінюються умови для відновлення родючості ґрунтів: у посушливих умовах Степу південного й північного та на зрошуваних землях рекомендують замість чистого використовувати сидеральний пар, а в зоні Лісостепу, де задовільні умови зволоження ґрунту, проміжні посіви культур на зелене добриво. У сидеральних парах краще висівати озимі або ярі злаково-бобові чи капустяні культури з коротким вегетаційним періодом, що створить сприятливі умови для підвищення вмісту в ґрунтах органічної речовини й мінерального азоту, значно знизить непродуктивні втрати вологи й поліпшить інші властивості родючості й еколого-економічні показники господарювання. В 1 т зеленого добрива, за нашими даними, міститься 14–22 кг азоту, 2,4–3,7 кг фосфору, 23,1–26,2 кг калію, 14–18 г марганцю, 310–370 мг цинку, 200–500 мг кобальту, 110–170 мг міді, що за поживною цінністю відповідає, а за вмістом азоту й калію навіть перевищує гній. Біомаса сидератів активізує діяльність ґрунтової мікрофлори. Післядія сидерації на третій і четвертий роки поступається гною лише на 15–20 %.

Розрахунки й досвід застосування сидератів в Одеській області показують, що витрати на їх застосування окуповуються в перший рік, а з урахуванням післядії – на 110–115 %.

Застосування сидеральних парів рекомендуємо поєднувати з унесенням у якість органічного добрива соломи зернових, зернобобових і бобових культур, інших післяжнивних решток.

Поживна цінність соломи озимої пшениці підвищується, якщо під культуру було внесено добрива. У наших дослідах унесення азотних, фосфорних добрив і сірки на фоні доломітового борошна (Mg_{70}) підвищило врожайність соломи, а з нею надходження в ґрунти азоту, фосфору, калію, сірки, магнію, кальцію з одинарною дозою азоту N_{46} на 13,0–61,5 %, подвійною – на 15,1–72,0, потрійною – на 19,8–102,5 %. Фосфорні добрива, внесені разом з азотними, сірчаними й магнієво-кальцієвими, підвищили вміст у соломі азоту на 22,9 %, фосфору – на 22,2, сірки – на 40,0 %. Найвищий урожай соломи й відповідну кількість у ній поживних речовин одержано від норми добрив $N_{92}P_{60}S_{60}$. Математико-статистична обробка показала, що за рахунок підвищення вмісту в соломі частка азоту становила 66,2–73,0 %, сірки – 54,4, магнію – 62,6–91,9 % і лише надходження фосфору було вищим за рахунок урожайності – 50,7 %. Уміст у соломі калію й кальцію залишився на рівні контролю, а кількість їх

надходження в ґрунти залежала від урожайності. Ураховуючи високу цінність соломи для відтворення родючості ґрунтів і низьку її вартість як органічного добрива, вважаємо недоцільним й економічно не обґрунтованим виготовлення з неї пелетів для спалювання в котлах. У сучасних умовах без соломи деградація чорноземів України набере ще більших розмірів, а сільське господарство втратить надійне джерело поповнення запасів органічної речовини в ґрунтах.

Не тільки досліди, а й розрахунки дозволяють оцінити динаміку елементів живлення й гумусу за відмови від чорного пару.

Розрахунок утрат і надходження гумусу в польовій сівозміні ТОВ «Золотий фазан» (табл. 1) свідчить про можливість одержання прибуткового балансу за рахунок використання сидератів, соломи й іншої побічної продукції в якості органічного добрива.

1. Баланс гумусу в польовій восьмипільній сівозміні ТОВ «Золотий фазан» Овідіопольського району Одеської області

№ поля	Чергування культур	Урожайність, т/га	Утрати гумусу			Утворення гумусу			Баланс, +/- т/га	Інтенсивність балансу, %
			т/га за рахунок		разом, т/га	з рослинних решток, т/га	із сидератів, т/га	усього, т/га		
			мінералізації	ерозії						
1	Пар сидеральний	15,0	0,35	0,05	0,40	-	0,22	0,22	-0,18	55,0
2	Пшениця озима	3,77	0,42	0,07	0,49	0,98	-	0,98	0,49	220,0
3	Коріандр	1,34	0,37	0,26	0,63	0,34	-	0,34	-0,29	54,0
4	Ячмінь озимий	3,67	0,35	0,12	0,47	0,88	-	0,88	0,41	187,2
5	Горох	2,37	0,53	0,04	0,57	0,71	-	0,71	0,14	124,6
6	Пшениця озима	3,77	0,57	0,07	0,64	0,98	-	0,98	0,34	153,1
7	Ячмінь озимий	3,67	0,53	0,15	0,68	0,88	-	0,88	0,20	129,4
8	Соняшник	2,37	1,06	0,21	1,27	0,56	-	0,56	-0,71	44,1
Усього по сівозміні					5,15			5,55	0,40	107,8

Джерело: проект землеустрою.

Але тепер щорічні втрати гумусу в зоні Степу південного й північного Одеської області становлять 0,64–1,26 т/га, від’ємний баланс коливається в межах 0,41–0,93 т/га, у зоні Лісостепу втрати 0,66 т/га, а баланс – 0,11 т/га.

У господарстві АК «Свобода» Ізмаїльського району вже 20 років не застосовують оранку, а основний обробіток ґрунту виконують дисковими боронами й один раз у три роки – глибоке розпушування на 30–32 см. Солому й інші післяжнивні рештки заробляють у верхній шар дисковою бороною. За цей час уміст гумусу в ґрунтах зріс на 0,38 %. Більшість господарств області тепер також

відмовилися від оранки, що зменшує витрати на обробіток, сприяє зменшенню затрат вологи на випаровування. У якості органічного добрива в області було внесено соломи у 2010–2011 рр. по 1,3–1,4 млн т, у 2012 р. – 866 тис. т, у 2013 р. – 1,4 млн т, зароблено в ґрунті сидератів: у 2010 р. – 193,7 тис. т, у 2011 р. – 168,5, у 2012 р. – 94,7, у 2013 р. – 62,5 тис. т.

Сучасний фінансовий стан переважної більшості господарств Одеської області не дозволяє мати позитивний баланс поживних речовин у ґрунті, щорічний дефіцит яких (залежно від урожайності) становить 40–90 кг/га. Компенсувати втрати азоту допомагають посіви бобових і зернобобових культур завдяки симбіотичній азотфіксації бульбочкових бактерій, які залучають до біологічного колообігу від 50 до 300 кг/га азоту повітря, тому наявність цих культур у сівозміні є екологічно й економічно вигідним прийомом, істотно зменшує витрати коштів на придбання добрив.

Поповнювати запаси рухомих форм фосфору й калію в ґрунтах потрібно за рахунок мінеральних добрив, але їх уносять дуже мало зі співвідношенням N : P : K = 1 : 0,2 : 0,1. Тому ефективна родючість, наприклад, чорноземів південних слабосолонцюватих слабогумусованих ТОВ «Золотий фазан» досить низька, що простежується на прикладі економічної ефективності застосування мінеральних добрив (табл. 2).

2. Економічна ефективність застосування мінеральних добрив у польовій сівозміні ТОВ «Золотий фазан»

№ поля	Культура	Урожайність, т/га	Внесено добрив (NPK), кг/га	Вартість прибавки врожаю від добрив, грн/га	Витрати на добрива всього, грн/га	Економічні показники		
						Окупність 1 кг добрив, грн	Чистий прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %
1	Пар сидеральний	15,00	-	-	-	-	-	-
2	Пшениця озима	3,77	129,0	1577	1451,9	12,22	125,1	8,6
3	Коріандр	1,34	40,0	665	450,3	16,63	214,7	47,7
4	Ячмінь озимий	3,67	101,0	1260	1138,8	12,48	121,2	10,6
5	Горох	2,37	68,0	958	763,1	14,09	194,9	25,5
6	Пшениця озима	3,77	119,0	1501	1340,4	12,60	160,6	12,0
7	Ячмінь озимий	3,67	88,0	1188	994,2	13,50	193,8	19,5
8	Соняшник	2,37	94,0	1419	1042,3	15,10	376,7	36,1
Всього по сівозміні			91,3	1224	1025	13,41	198,1	14,5

Джерело: проект землеустрою.

За нашими розрахунками, баланс азоту в польовій сівозміні господарства буде бездефіцитним, якщо його надходження в ґрунті з

мінеральними добривами залежно від урожайності буде під зернові 43–91 кг/га, технічні – 29–50 кг/га, горох – 36 кг/га, від симбіотичної азотфіксації 59,2 кг, з атмосферними опадами й від несимбіотичної азотфіксації 12 кг/га, а в підсумку інтенсивність балансу в сівозміні дорівнюватиме 101,0 %, з дефіцитним під ячменем озимим і соняшником – 72–84 %, прибутковим під горохом – 243,6 %, пшеницею – 106,4–112,4 %, коріандром – 119,6 %. Баланс фосфору й калію з дефіцитом по сівозміні 7,0 % та 12,3 %.

Вважаємо, що родючість ґрунтового покриву в господарстві буде поступово зростати за рахунок впровадження агротехнічних і меліоративних заходів (табл. 3) захисту ґрунтів від ерозії: обробіток ґрунту вздовж горизонталей місцевості, щілювання, посіви буферних смуг багаторічних трав, залишення на поверхні стерні, зароблення у верхній шар соломи, смугові посіви на схилах просапних з культурами суцільної сівби.

3. Економічна ефективність заходів підвищення родючості ґрунтів

№ з/п	Найменування заходу	Одиниці виміру	Обсяг робіт, га	Всього витрат		Прибавка врожаю		Окупність витрат, грн
				на 1 га, грн	всього, тис. грн	%	грн/га	
1	Впровадження сівозмін	га	864,7	45,1	39,0	10,0	450,0	10,0
2	Внесення соломи	га	776,8	38,6	30,0	6,0	270,0	7,0
3	Внесення мінеральних добрив, д. р.	т	74,3	1133,0	817,0	26,0	1170,0	1,0
4	Ґрунтозахисний обробіток ґрунту	га	213,2	88,6	18,9	8,0	360,0	4,1
5	Посіви смугами на схилах	га	74,0	16,2	1,2	5,0	225,0	13,9
6	Щілювання схилів	га	142,0	285,9	40,6	8,0	360,0	1,3
7	Агрохімічне обстеження ґрунтів	га	864,7	14,8	12,8	6,0	270,0	18,2
8	Застосування інтегрованої системи захисту посівів від шкідників, хвороб і бур'янів	га	776,8	252,7	196,3	14,0	630,0	2,5
9	Використання буферних посівів багаторічних трав на схилах	га	12,0	33,3	0,4	2,0	90,0	2,7

Джерело: Програма збереження та відтворення родючості ґрунтів Одеської області на 2014–2020 роки.

Наведені заходи на тлі запровадження польової сівозміни із сидеральним паром і ґрунтозахисної з багаторічними травами та застосування інтегрованої системи захисту посівів від шкідників, хвороб і бур'янів дозволять підвищити культуру землеробства, урожайність, поліпшити фінансові ресурси господарства й забезпечити бездефіцитний баланс гумусу та поживних речовин, підвищити ефективну родючість ґрунтів.

На слабосолонцюватих чорноземах південних зрошуваних ми виявили позитивний вплив агробіологічної меліорації в шестипільній

сівозміні з двома полями люцерни, внесенням гною по 16 т/га сівозмінної площі, заробленням у ґрунти соломи озимої пшениці, застосуванням комбінованого обробітку ґрунту, що сприяло зміні реакції ґрунтового середовища з рН 7,5 у 1978 р. до рН 7,0 у 1990 р., зниженню вмісту увібраного натрію на 0,3–1,0 % і підвищенню увібраного магнію на 6,1–14,3 % із часткою кальцію від 70 до 89,5 %. Прибавка врожайності озимої пшениці від безполицевого й комбінованих систем обробітку за другу ротацію сівозміни в середньому за рік становила 4,4–5,0 ц/га, кукурудзи на зерно – 5,5–6,6, кукурудзи на силос – 34–52 ц/га [185].

Азотні добрива землекористувачі використовують, головним чином, у підживлення розкидним способом по тало-мерзлому ґрунту, які при його розмерзанні разом з талими водами потрапляють у поверхневі води, забруднювальні водоймища та навколишнє середовище. Щоби такого уникнути, потрібно заборонити поверхневе унесення добрив по тало-мерзлому ґрунту, а вносити їх лише із заробленням у ґрунт. На схилах більше 5° узагалі не використовувати тверді мінеральні добрива. Використання безполицевого обробітку ґрунту разом із щілюванням на ерозійно небезпечних елементах рельєфу зменшує стік води й змив ґрунту після злив у десятки разів, що зменшує забруднення водних джерел ґрунтом, добривами, важкими металами, пестицидами й іншими продуктами антропогенної діяльності. Наші дослідження виявляють забруднення не лише річок, ставків, лиманів, криниць, але й інколи артезіанських вод.

У 2001–2006 рр. забруднення ґрунтів свинцем вище ГДК було виявлено в п'яти зразках, а у 2006–2011 рр. – у 28 зразках. Хімічне забруднення ґрунтів негативно впливає на родючість, знижує їхню якість. Бальна оцінка забруднених ґрунтів знижується на 4–9 одиниць, падає якість і поживна цінність виробленої продукції.

Речовини-забруднювачі пригнічують розвиток корисної бактеріальної мікрофлори, що веде до зниження ефективності мінеральних добрив і зростання чисельності збудників хвороб, про що свідчить збільшення звертань фермерів й орендарів земель щодо спаду прибавок урожаю від унесення мінеральних добрив. Ґрунти несуть величезне навантаження продуктами техногенного походження. Зменшити шкідливу дію елементів-забруднювачів і

185. Голубченко В. Ф. Агротехнічні та меліоративні заходи підвищення продуктивності вторинно солонцюватих чорноземів південних / В. Ф. Голубченко, В. І. Михайлюк, О. І. Козаченко // Агроекологічний журнал. – 2008. – № 2. – С. 46–52.

підвищити родючість ґрунтів можна унесенням органічних і мінеральних добрив та бактеріальних препаратів науково обґрунтованими, підтвердженими лабораторними аналізами, нормами. Відтворенню родючості ґрунтів буде сприяти створення зеленого покриву з основних і проміжних культур, який зменшить непродуктивні втрати органічної речовини, вологи й поживних речовин, зміна агроландшафту запровадженням об'єднаних у єдиний комплекс протиерозійних, ґрунто- і вологозберігальних інженерних, агротехнічних і меліоративних заходів підвищення стійкості ландшафтної екосистеми.

3.6. Зміни гумусового стану дерново-підзолистого супіщаного ґрунту залежно від тривалого застосування різних систем основного обробітку й удобрення

Одним із найголовніших показників родючості ґрунту, що слугує вагомим критерієм його оцінки, є вміст у ньому органічної речовини або гумусу. В складі гумусу зосереджується 95–98 % ґрунтового азоту, 80 % сірки, близько 60 % фосфору, значна кількість кальцію, магнію, калію та інших елементів, які в процесі трансформації (мінералізація-синтез) вивільнюються і стають доступними для рослин [186].

Від кількості та якості гумусу залежними є більш чи менш майже всі властивості ґрунту. Його запаси впливають на біологічну активність ґрунту. Гумусу властива дуже висока ємкість катіонного обміну. Зважаючи на це, він має велику водоутримувальну здатність і буферність, що надзвичайно важливо, особливо для ґрунтів легкого гранулометричного складу. Колоїдна природа гумусу і, передусім гуміновий складник, значною мірою визначає фізичні властивості ґрунту, посилює здатність до агрегації механічних частинок і тим самим, разом з кальцієм, створює водотривку структуру верхніх горизонтів, впливаючи на щільність, їх зволоження, водно-повітряний режим. Поряд із цим гумус є постійним джерелом енергії для життєдіяльності мікроорганізмів і рослинності. Його вміст і якісний склад визначають тепловий режим ґрунту. Від його запасів у

186. Ґрунтознавство : підручник / [Д. Г. Тихоненко, М. О. Горін, М. І. Лактінов та ін.] / за ред. Д. Г. Тихоненка. – К. : Вища освіта, 2005. – 703 с.

грунті залежить урожайність сільськогосподарських культур. Перераховані вище положення не вичерпують ролі гумусу та значення його в родючості ґрунту.

У зоні Полісся переважають дерново-підзолисті ґрунти, підзолистий процес яких зумовлює сильний винос органічних і мінеральних речовин з верхніх шарів ґрунту, слабкість процесу гуміфікації, інтенсивне розкладання рослинних решток, гною. Тому найчастіше дерново-підзолисті супіщані й піщані ґрунти слабо гумусовані, часто містять у своєму складі гумусу менше 1 %, із загальними запасами органічної речовини в орному шарі 50–80 т/га, тоді як у типових чорноземах міститься її 700–800 т/га, з якої 200–250 т/га перебуває в орному шарі [187]. За даними В. В. Докучаєва, оптимальний уміст гумусу, за якого забезпечується найвища ефективність засобів хімізації й одержання максимальних урожаїв, для піщаних різновидностей дерново-підзолистих ґрунтів становить 1,6–2,0 %, супіщаних – 2,0–2,5 %, суглинистих – 2,5–3,0 %, сірих лісових – 3,5–4,0 % [188].

Відтворення гумусу здійснюється за трьома напрямками: розширене, просте й неповне. В останні десятиліття більшість господарств у зоні Полісся мають неповне відтворення вмісту гумусу в ґрунті. У результаті недотримання основних законів землеробства, надмірної розораності угідь, недотримання науково обґрунтованих сівозмін, різкого зниження рівня застосування органічних і мінеральних добрив, розширення посівів енергонасиченими культурами, зменшення бобових культур у сівозмінах відбувається значна деградація ґрунтів зони Полісся, яка полягає в зменшенні вмісту гумусу, зниженні вмісту в них рухомих сполук поживних речовин і підвищенні кислотності. За рахунок відчуження фітомаси, надмірної аерації в процесі обробітку ґрунту, внесення тільки мінеральних добрив відбуваються різкі зміни в процесі гуміфікації, а саме мінералізація гумусу переважає над синтезом. При цьому значно погіршуються його агрохімічні й агрофізичні властивості. Є дані про те, що втрати перегною з орних земель (за вмісту гумусу до 2 %) щорічно становлять 1000–1300 кг/га. Особливо значний дефіцит гумусу спостерігається в сівозмінах з високим насиченням

187. Балюк С. А. Ґрунтові ресурси України : стан і заходи їх поліпшення / С. А. Балюк // Вісник аграр. науки. – 2010. – № 6. – С. 5–10.

188. Докучаев В. В. Материалы к оценке земель Нижегородской губернии / В. В. Докучаев // Соч. М.–Л. : АН СССР, 1950. – Т. 4. – 414 с.

просапними культурами.

Крім зниження вмісту гумусу, спостерігається погіршення його якості. У складі гумусу зменшується частка рухомої фракції й відносно зростає частка інертної. Так, у дерново-підзолистих ґрунтах зростає вміст фульвокислот, а в чорноземах – зменшується кількість гумінових кислот, унаслідок чого погіршується весь комплекс агрономічно цінних властивостей ґрунтів. Зменшення вмісту гумусу різко обмежує саморегуляцію в ґрунтах, а також їхні буферні властивості. Підкислення ґрунтів сприяє переходу важких металів, радіонуклідів у легко рухомі форми, збільшенню коефіцієнта їх переходу в рослини, а, отже, й погіршенню якості продукції агроценозів. Тому підтримання запасів органічних речовин ґрунту означає збереження його еколого-енергетичного потенціалу.

Принциповою умовою високої продуктивності ріллі й підвищення родючості ґрунту є створення в системі ґрунт-рослина бездефіцитного балансу гумусу та поживних речовин. Пряма залежність між умістом гумусу та продуктивністю агроценозу має місце від найменших його значень до 3,6–4,0 % [189]. Це вказує на те, що в міру нагромадження гумусу в дерново-підзолистому ґрунті, зростатиме його роль у підвищенні продуктивності сільськогосподарських культур. Тому на орних землях виникає необхідність регулювання кількості гумусу в ґрунті, створення умов для забезпечення його бездефіцитного (урівноваженого) й позитивного балансу (якщо вміст у ґрунті новоутвореного гумусу перевищує його витрати в результаті мінералізації).

Зазначене вище вказує на те, що пошук способів гарантованого відтворення органічної речовини в ґрунті, надійного контролю та ефективного підтримання оптимального гумусового стану є надзвичайно важливим. Система землеробства повинна бути спрямована на застосування технологій, які б не спричиняли зменшення вмісту й запасів гумусу [190].

Завдання наших досліджень передбачало встановлення зміни гумусового стану в дерново-підзолистому супіщаному ґрунті залежно від тривалого застосування різних способів основного обробітку й

189. Мазур Г. А. Роль гумусу в родючості ґрунтів і відтворення його вмісту / Г. А. Мазур // Вісник аграр. науки. – 2000. – Спецвипуск. – С. 16–18.

190. Агрохімічна оцінка орних земель Житомирської області / [О. І. Савчук, А. М. Бовсновський, Л. І. Нагулевич та ін.] // Агропромислове виробництво Полісся. – 2010. – № 1. – С. 11–14.

систем удобрення. Спостереження за зміною гумусового стану проводили в стаціонарному довготривалому досліді, закладеному в 1982 р. на типовому для зони Полісся дерново-середньопідзолистому супіщаному ґрунті, який характеризувався такими агрохімічними показниками: уміст гумусу в орному (0–20 см) шарі становив 1,02 %, загального азоту – 0,066 %, рухомого фосфору – 7,30 й обмінного калію – 7,45 мг на 100 г ґрунту, рН сольове 4,9.

Дослідження проводили в експериментальній дев'ятипільній сівозміні з таким чергування культур: *перша ротація* (1982–1990 рр.) – жито озиме, картопля, овес з підсівом конюшини, конюшина лучна, пшениця озима, льон довгунець, кукурудза на силос, пшениця озима, люпин на зелену масу; *друга ротація* (1990–1999 рр.) – жито озиме, картопля, овес з підсівом конюшини, конюшина лучна, пшениця озима, кукурудза на силос, ячмінь з підсівом конюшини, конюшина лучна, пшениця озима; *третьа ротація* (1999–2008 рр.) – жито озиме, картопля, пшениця яра з підсівом конюшини, конюшина лучна, пшениця озима, кукурудза на силос, ячмінь, пелюшко-вівсяна суміш, ріпак ярий.

Тривалий дослід закладено методом розщеплених ділянок: на ділянках першого порядку вивчали способи основної обробки ґрунту з посівною площею 529 м², на ділянках другого порядку – системи удобрення з обліковою площею – 72 м². Повторність у досліді – триразова.

Варіанти основної обробки ґрунту включали систематичну оранку: під просапні культури на глибину 20–22 см і 18–20 см під інші культури сівозміни, обробіток дисковими – на 8–10 см і плоскорізними знаряддями – на 18–20 см.

За названого основної обробки досліджували три системи удобрення культур, які передбачали: фон 0 – без добрив (контроль – на фоні природної родючості, удобрення ґрунту не проводили з 1982 р.); фон 1 – загальноприйнята для зони Полісся система удобрення, якою передбачалося щорічне внесення на 1 га сівозмінної площі 7,8 т гною і N₅₇P₆₃K₇₀ кг д. р. мінеральних добрив; фон 2 – альтернативна система удобрення – в першій ротації вносили щорічно 11,7 т гною та N₇₅P₁₀₂K₁₁₅ мінеральних добрив на 1 га сівозмінної площі, в другій ротації – 3,9 т гною + N₁₀P₁₀K₁₅ + 0,7 т соломи + 2,2 т сидерату, в третій – 3,9 т гною + N₂₈P₃₂K₃₇ + 0,7 т соломи + 2,2 т зеленої маси сидерату. На сидеральне добриво використовували післяжнивний люпин. Уміст у ґрунті загального

гумусу визначали методом І. В. Тюріна.

Окультурення дерново-підзолистих ґрунтів істотно змінює умови гумусоутворення, приводить до накопичення в них органічної речовини. Застосування мінеральних добрив значною мірою уповільнює цей процес, а внесення гною припиняє його або веде до збільшення вмісту загального вуглецю в ґрунті.

Основними джерелами надходження й нагромадження органічних речовин у ґрунті є кореневі та пожнивні рештки, побічна продукція вирощуваних культур й органічні добрива. Вважають, що десята частина внесеного гною трансформується в гумус, тобто із 10 т гною утворюється 1 т гумусу [191]. Однак деякі вчені застосовують нижчі коефіцієнти гуміфікації, визначаючи їх у розмірі 20–30 % сухої органічної речовини [189]. За таких коефіцієнтів із 10 т гною може утворюватися від 0,75 до 0,40 т гумусу.

Система обробітку ґрунту відповідно до свого головного призначення слугує регулятором багатьох ґрунтових процесів і безпосередньо діє як прийом реалізації родючості. Під впливом обробітку змінюється інтенсивність процесів переносу в профілі ґрунту органічної маси, що надходить в орний шар у вигляді рослинних решток. Тому способи обробітку ґрунту відіграють важливу роль у нагромадженні та мінералізації гумусу.

Спостереження в тривалому стаціонарному досліді засвідчили, що в кінці третьої ротації дев'ятирічної зерно-просапної сівозміни вміст загального гумусу в орному шарі (0–20 см) дерново-підзолистого супіщаного ґрунту залежно від систем удобрення й способів основного обробітку ґрунту перебував у межах 0,91–1,31 %, що визначає його запаси в кореневмісному шарі 27,6–37,2 т/га, яких недостатньо для оптимізації кореневмісного шару за агрофізичними й агрохімічними властивостями. Порівняно низькі запаси гумусу зумовлені природою такого ґрунту, гранулометричний склад якого представлено фізичним піском – 95–90 %. Мізерна кількість мулистої фракції в поєднанні з промивним типом водного режиму не забезпечують належного синтезу й закріплення гумусу в дерново-підзолистому супіщаному ґрунті.

Відомо, що формування гумусового стану ґрунту визначається рівновагою двох постійних процесів – мінералізацією гумусу й синтезом новоутворених гумусових речовин (гуміфікація). Дані

191. Кисель В. И. Биологическое земледелие в Украине : проблемы и перспективы / В. И. Кисель. – Х. : Штриф, 2000. – 162 с.

табл. 1 вказують на те, що за тривалого застосування поверхневого й плоскорізного обробітку в орному шарі (0–20 см) гумусу накопичується більше порівняно з оранкою.

1. Зміни гумусового стану в орному шарі (0–20 см) дерново-підзолистого супіщаного ґрунту за три ротації дев'ятипільної сівозміни

Рік	Показник	Система удобрення і варіант обробітку ґрунту								
		Фон 0			Фон 1			Фон 2		
		1	4	5	1	4	5	1	4	5
1982	Уміст гумусу, %	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02
1990	Уміст гумусу, %	0,99	1,01	1,03	1,06	1,18	1,18	1,24	1,37	1,35
1982–1990 I ротація	Зміни (\pm), %	-0,03	-0,01	0,01	0,04	0,17	0,16	0,22	0,35	0,33
	т/га	-0,80	-0,30	0,20	1,10	4,40	4,40	5,90	9,40	8,90
	за 1 рік, т/га	-0,09	-0,03	0,02	0,12	0,49	0,49	0,66	1,04	0,99
1999	Уміст гумусу, %	0,95	1,00	1,04	1,10	1,24	1,26	1,14	1,24	1,26
1991–1999 II ротація	Зміни (\pm), %	-0,04	-0,01	0,01	0,04	0,06	0,08	-0,10	-0,13	-0,09
	т/га	-1,00	-0,60	0,10	0,30	0,90	0,70	-2,70	-4,50	-1,90
	за 1 рік, т/га	-0,11	-0,07	0,01	0,03	0,10	0,08	-0,30	-0,50	-0,21
1982–1999 за дві ротації	Зміни (\pm), %	-0,07	-0,02	0,02	0,08	0,22	0,24	0,12	0,22	0,24
	т/га	-1,80	-0,90	0,30	1,40	5,30	5,10	3,20	4,90	7,00
	за 1 рік, т/га	-0,10	-0,05	0,02	0,08	0,29	0,28	0,18	0,27	0,39
2008	Уміст гумусу, %	0,91	0,95	0,99	1,14	1,31	1,30	1,06	1,20	1,21
2000–2008 III ротація	Зміни (\pm), %	-0,04	-0,05	-0,05	0,04	0,07	0,04	-0,08	-0,04	-0,05
	т/га	-1,20	-1,60	-1,40	0,90	1,80	1,30	-2,20	-0,70	-1,50
	за 1 рік, т/га	-0,13	-0,18	-0,16	0,10	0,20	0,14	-0,24	-0,08	-0,17
1982–2008 за досліджу- ваний період	Зміни (\pm), %	-0,11	-0,07	-0,03	0,12	0,29	0,28	0,04	0,18	0,19
	т/га	-3,00	-2,50	-1,10	2,30	7,10	6,40	1,00	4,20	5,50
	за 1 рік, т/га	-0,11	-0,09	-0,04	0,09	0,26	0,24	0,04	0,16	0,20

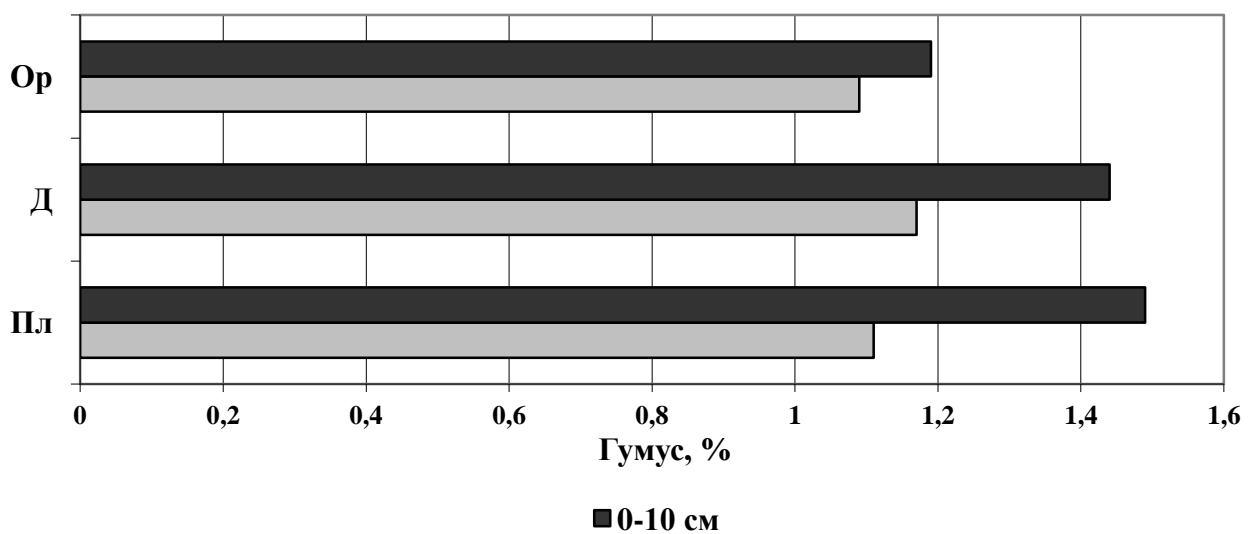
Примітка. 1 – оранка, під просапні культури на глибину 20–22 см і 18–20 см під інші культури сівозміни; 4 – дискування на глибину 8–10 см; 5 – плоскорізний обробіток на глибину 18–20 см.

Джерело: авторські розрахунки.

Встановлено, що за безполицевих способів обробітку відмічається концентрація гумусу у верхньому (0–10 см) шарі ґрунту, вміст якого в цьому шарі збільшується на 18 %, порівняно з оранкою (рис. 1). По оранці спостерігається рівномірний розподіл гумусу в орному шарі ґрунту. У підорному шарі вміст гумусу не залежить від способів основного обробітку. Більшому нагромадженню гумусу у верхньому шарі ґрунту сприяє не ступінь його розпушування, а характер надходження й розкладання органічних добрив і рослинних решток, які є основним джерелом органічної речовини.

Проведені розрахунки балансу гумусу в орному (0–20 см) шарі ґрунту за період 1982–2008 рр. засвідчили, що на неудобреному фоні склався дефіцитний баланс гумусу. У кінці третьої ротації сівозміни (2008 р.) уміст загального гумусу в орному шарі ґрунту за всіх

способів основного обробітку зменшився порівняно з вихідним показником (1,02 %): за оранки – на 0,11 %, дискування – на 0,07 %, плоскорізного обробітку – на 0,03 %. У відносних показниках зменшення гумусу порівняно з вихідним умістом становить: за оранки – 10,8 %, дискування – 6,9 %, плоскорізного обробітку – 3,0 %. Застосування менш інтенсивних способів основного обробітку знижує процес мінералізації органічної речовини в ґрунті. Так, за оранки щорічні втрати гумусу в першій, другій і третій ротаціях сівозміни становили 0,09–0,13 т/га, тоді як за способів безполицевого обробітку вони зменшилися в 1,2–4,5 рази й становили 0,02–0,18 т/га. У цілому за період дослідження втрати гумусу за оранки щорічно становили 0,11 т/га, тоді як за безполицевих способів обробітку – 0,09–0,04 т/га. Тобто за оранки втрати гумусу в 1,2–2 рази більші порівняно з безполицевим обробітком. Це вказує на те, що темпи мінералізації за беззмінної оранки вищі, що зумовлюється інтенсивнішим розпушуванням ґрунту порівняно з безполицевим обробітком.



Ор – оранка, 18–20 см; Д – дискування, 8–10 см; П – плоскорізний обробіток, 18–20 см

Рис. 1. Пошаровий розподіл гумусу й елементів живлення в орному шарі (0–20 см) дерново-середньопідзолистого супіщаного ґрунту

Джерело: авторська розробка.

Результати досліджень дали змогу зазначити, що вирощування культур на дерново-підзолистому супіщаному ґрунті без застосування органічних і мінеральних добрив (фон–0) не забезпечує повне відтворення гумусу, тобто веде до зниження рівня його родючості. Такий ґрунт втрачає структуру, ущільнюється (1,45–1,49 г/см³), відрізняється підвищеною твердістю (більше 15 кг/см² протягом

вегетації культур). Це вказує на те, що в регіоні Полісся в сівозміні з одним полем багаторічних бобових трав без унесення добрив неможливо підтримувати позитивний баланс гумусу в дерново-підзолистому супіщаному ґрунті тільки за рахунок системи основного обробітку.

Встановлено, що систематичне застосування впродовж трьох ротацій дев'ятипільної сівозміни загальноприйнятої системи удобрення, якою передбачалося внесення на 1 га сівозмінної площі 7,8 т гною та $N_{57}P_{63}K_{70}$ кг д. р. мінеральних добрив забезпечує стійкий позитивний баланс гумусу в шарі ґрунту 0–20 см за всіх способів обробітку. У кінці третьої ротації сівозміни (2008 р.) на фоні такої системи удобрення вміст загального гумусу в орному шарі ґрунту збільшився порівняно з вихідним його вмістом (1,02 %): в абсолютних відсотках: за оранки – на 0,12 %, за дискування – на 0,29 %, за плоскорізного обробітку – на 0,29 %. У відносних відсотках збільшення становило 11,8–28,4 %. У кінці третьої ротації сівозміни вміст гумусу в ґрунті на фоні загальноприйнятої системи удобрення був на 25 % вищим порівняно з неудобреним фоном. Тобто система удобрення, яка передбачає застосування в сівозміні органічних і мінеральних добрив у загальноприйнятих дозах, формує стабільність гумусового стану, з тенденцією до підвищення з 1,02 % до 1,14–1,31 %, забезпечуючи розширене відтворення його родючості.

Темпи гуміфікації (синтез органічної речовини) в першій ротації сівозміни перебували в межах 0,12–0,49 т/га за рік, у другій – 0,03–0,10 т/га, в третій – 0,10–0,20 т/га. У цілому за період дослідження (1982–2008 рр.) за такої системи удобрення на фоні оранки накопичується 0,09 т/га гумусу щорічно, тоді як за безполицевих способів обробітку – 0,24–0,26 т/га, тобто у 2,7–2,9 рази більше. Зазначене вказує, що під час застосування безполицевого обробітку на фоні загальноприйнятих норм органічних і мінеральних добрив посилюється процес гуміфікації.

Своєрідно склався гумусовий баланс на фоні альтернативної системи удобрення (фон 2). Якщо в першій ротації сівозміни під впливом підвищених у 1,5 рази норм органічних і мінеральних добрив порівняно до загальноприйнятої системи удобрення, запаси гумусу зросли, то в другій і третій ротаціях, за умови включення елементів біологізації, формування врожаїв відбувалося за рахунок мінералізації запасів гумусу, нагромаджених у першій ротації, баланс

його став дефіцитним. Тобто альтернативна система удобрення виявилася менш ефективною порівняно із загальноприйнятою. Проте в цілому за тривалого застосування такої системи удобрення спостерігається позитивний баланс гумусу, темпи гуміфікації за оранки становили 0,04 т/га, а за безполицевого обробітку вони збільшилися в 4–5 разів і становили 0,16–0,20 т/га. В кінці третьої ротації сівозміни загальноприйнята система удобрення за вмістом гумусу в ґрунті переважала альтернативну на 7,1–7,6 %. Таким чином, альтернативна система удобрення, що передбачає заорювання побічної продукції зернових культур у поєднанні з вирощуванням люпину на сидерат може бути резервом підтримання родючості дерново-підзолистого супіщаного ґрунту й забезпечує ощадливе використання мінеральних та органічних добрив.

Обробіток ґрунту й обсяг внесення органічних і мінеральних добрив впливають не тільки на кількісний, але й на якісний склад гумусу (табл. 2).

2. Вплив систематичного внесення добрив на якісний склад гумусу дерново-підзолистого супіщаного ґрунту

Шар ґрунту, см	Органічний вуглець, (C _{орг}), %	Загальний азот, мг/кг ґрунту	C _{тк} + C _{фкс} , %	С активної частини гумусу	С пасивної частини гумусу	С власне гумусових речовин	C/N	C _{тк} /C _{фкс}	Показник реакційної здатності гумусу
				% від загального гумусу					
Без добрив									
0–10	0,62	594,2	40,2	35,3	64,7	74,6	10,4	0,58	3,4
10–20	0,53	576,4	40,8	32,9	67,1	74,8	9,2	0,56	3,2
20–30	0,45	324,8	58,6	28,4	71,6	75,8	13,6	0,56	3,0
7,8 т гною + N ₅₇ P ₆₃ K ₇₀									
0–10	0,70	718,3	47,5	32,8	67,2	71,7	9,7	0,64	3,2
10–20	0,61	698,5	48,2	32,2	67,8	72,7	8,7	0,60	3,0
20–30	0,45	372,6	66,0	27,7	72,3	74,3	12,1	0,52	2,9
3,9 т гною + N ₂₈ P ₃₂ K ₃₇ + 0,7 т соломи + 2,2 т сидерату									
0–10	0,72	690,4	48,5	31,7	68,3	70,3	10,4	0,67	3,3
10–20	0,60	670,1	49,1	29,8	70,2	70,5	9,0	0,62	3,1
20–30	0,51	342,4	60,6	25,3	74,7	72,9	14,9	0,51	2,7
Переліг									
0–10	0,78	647,5	41,6	32,6	67,4	65,3	12,0	0,69	4,3
10–20	0,71	590,2	42,3	27,7	72,3	70,2	12,0	0,57	3,9
20–30	0,47	358,3	61,3	25,4	74,6	70,6	13,1	0,56	2,8

Джерело: авторські розрахунки.

Для дерново-підзолистого супіщаного ґрунту в цілому характерна наявність відносно високого вмісту пасивної частини гумусу й власне гумусових речовин. У складі гумусу переважають

фульвокислоти. Значення $C_{гк} : C_{фк}$ в орному й підорному шарі не перевищує 0,70 та 0,51 відповідно, а показник реакційної здатності варіює в межах 2,7–3,0 одиниці. Внесення добрив сприяє збільшенню в орному шарі суми $C_{гк} + C_{фк}$ порівняно з неудобреним фоном і перелогом. Зміни від дії добрив у підорному шарі виражені лише на фоні внесення 7,8 т гною та $N_{57}P_{63}K_{70}$ кг д. р. мінеральних добрив на 1 га сівозмінної площі.

На удобрених варіантах і під час застосування оранки спостерігається збільшення пасивної частини гумусу з одночасним зменшенням гумусових речовин порівняно з фоном без добрив і перелогом. Внесення добрив спричиняє в орному шарі зниження співвідношення $C : N$ порівняно з перелогом, у той час як порівняно з неудобреним фоном спостерігається його збільшення. На удобрених фонах знижується показник реакційної здатності гумусу порівняно з неудобреним контролем.

Отже, проаналізовано зміни параметрів гумусонакопичення та його якісний склад у дерново-підзолистому супіщаному ґрунті за 27 річний термін під час застосування різних перспективних систем основного обробітку ґрунту й удобрення в дев'ятипільній зерно-просапній сівозміні. Тривалі спостереження засвідчили, що вирощування культур у зоні Полісся без застосування органічних і мінеральних добрив призводить до деградації орного шару дерново-підзолистого супіщаного ґрунту й невідновлюваних втрат його родючості. За припинення внесення добрив протягом трьох ротацій сівозміни відбувається зменшення запасів гумусу в середньому на 0,04–0,11 т/га за рік порівняно з вихідним. Напруженість гумусового балансу зростає на фоні оранки.

Визначальним критерієм відтворення родючості дерново-підзолистого супіщаного ґрунту є обов'язкове повернення винесених урожаєм поживних речовин. За систематичного внесення органічних добрив у нормі 7,8 т гною та мінеральних у нормі $N_{57}P_{63}K_{70}$ кг д. р на 1 га сівозмінної площі забезпечується стабільність гумусового стану з тенденцією до накопичення гумусу з 1,02 до 1,14–1,31 %. Темпи гуміфікації щорічно становлять за оранки 0,09 т/га, за безполицевих способів обробітку – 0,24–0,26 т/га. За такої системи удобрення запаси гумусу в орному шарі ґрунту (0–20 см) збільшилися, порівняно з вихідними на 2,3–7,1 т/га (11,8–28,4 %).

Використання в системі удобрення побічної продукції зернових і післяжнивних культур на зелене добриво на фоні зменшеної удвічі

норми органічних і мінеральних добрив, порівняно із загальноприйнятими, сприяє накопиченню в орному шарі органічної речовини, може бути резервом підтримання й відтворення родючості дерново-підзолистого супіщаного ґрунту, забезпечує ощадливе використання добрив.

3.7. Трансформація гумусового стану чорнозему типового в агроценозах за різних рівнів антропогенного навантаження в умовах Лівобережного Лісостепу України

Органічна складова частина ґрунту завжди була в центрі підвищеної уваги вчених і практиків. Це пов'язано з тим, що вона є одним з найважливіших факторів, який визначає агрономічний потенціал ґрунту [192]. Об'єктивну й достовірну оцінку втрат і накопичення гумусу за різних агрозаходів сільськогосподарського використання ґрунтів можна одержати в довгострокових стаціонарних дослідках [193].

Мінеральні добрива впливають на вміст і якісний склад гумусу прямо й опосередковано. Прямий вплив виявляється в зміні умов гумусоутворення й реакції середовища, пептизації гумусових речовин, дії на біохімічну активність ґрунту. Залежно від своїх фізико-хімічних властивостей вони підкислюють або підлужують ґрунтовий розчин, поліпшують або погіршують агрохімічні та фізичні показники, змінюють склад обмінних катіонів, підсилюють хімічне поглинання біогенних і токсичних елементів, впливають на інтенсивність мінералізації гумусу, мобілізують або іммобілізують поживні й токсичні елементи ґрунтів [194, 195]. Опосередкований вплив проявляється в зростанні біомаси рослинних решток, що сприяє зменшенню втрат гумусу по відношенню до неудобреного

192. Полупан М. І. Теоретичні основи нагромадження гумусу в природних умовах, його еволюція та управління ним в агроценозах / М. І. Полупан, В. Г. Ковальов // Вісник аграр. науки. – 1997. – № 9. – С. 21–26.

193. Лыков А. М. Воспроизводство органического вещества почвы в современных системах земледелия / А. М. Лыков // Земледелие. – 1988. – № 9. – С. 20–22.

194. Носко Б. С. Еволюція родючості ґрунтів в сучасних умовах / Б. С. Носко // Агрохімія і ґрунтознавство – Спецвипуск до V з'їзду УТГА. – Ч. 2: Ґрунти-екологія-продовольство. – Х., 1998. – С. 5–8.

195. Носко Б. С. Изменение гумусного состояния чернозема типичного под влиянием удобрений / Б. С. Носко // Почвоведение. – 1987. – № 5. – С. 26–32.

грунту [196, 197, 198, 199, 200]. За даними Б. С. Носка, по закінченню п'ятої ротації шестипільної зерно-просапної сівозміни на фоні мінеральної системи удобрення в 0–60 см шарі ґрунту середньорічні втрати гумусу становлять 1,0–1,5 т/га [201]. Водночас М. І. Полупан і В. Г. Ковальов вважають, що думка про мінералізацію гумусу в інтенсивно й тривалий час оброблюваних ґрунтах значно перебільшена. В агроценозах під час різних антропогенних дій (удобрення, тип сівозміни, зрошення, осушення тощо) процеси ґрунтоутворення–гумусоутворення за відносно короткий час (3–10 років залежно від зони) приходять у новий квазірівноважний стан. Автори пропонують розглядати цей процес не як деградацію, а як нормальний хід розвитку ґрунто-, гумусоутворення зі встановлення рівноваги між екологічними умовами, антропогенними діями та ґрунтовими властивостями [192].

Органічні добрива, зазвичай, визначають формування запасів гумусу, склад новоутворених гумусових речовин та енергетичний потенціал ґрунтів, здійснюють комплексний вплив на показники ґрунтової родючості [195].

У наших дослідженнях кількісні та якісні зміни в гумусовому стані чорнозему типового легкоглинистого під впливом різних рівнів антропогенного навантаження визначали за допомогою архівних зразків ґрунту, відібраних на стаціонарному польовому досліді в різні часові періоди: у 1969 р. до початку досліджень; у 1985 р. у кінці четвертої ротації чотиріпільної сівозміни (кукурудза на зелений корм, пшениця озима, буряк цукровий, кукурудза на силос) перед реконструкцією дослідів; й у 1997 р. наприкінці сьомої ротації сівозміни після завершення досліджень.

196. Богданов Ф. М. Влияние различных систем удобрения на гумусное состояние и продуктивность чернозема типичного / Ф. М. Богданов, Н. А. Серeda // *Агрохимия*. – 1998. – № 4. – С. 18–24.

197. Минеев В. Г. Экологические последствия длительного применения повышенных и высоких доз удобрений / В. Г. Минеев, Е. Х. Ремпе // *Агрохимия*. – 1991. – № 3. – С. 35–49.

198. Фриндланд Е. В. Влияние окультуривания на органическое вещество почв / Е. В. Фриндланд // *Агрохимия*. – 1985. – № 3. – С. 112–123.

199. Храмов И. Ф. Гумусное состояние чернозема выщелоченного при длительном применении удобрений / И. Ф. Храмов, Е. В. Безвиконный // *Агрохимия*. – 1998. – № 4. – С. 25–28.

200. Шевцова Л. К. Влияние длительного применения удобрений на органическое вещество и соединения N в почвах разного типа / Л. К. Шевцова, Д. Н. Сизова // *Тр. ВИУА : Удобрения и плодородие почв*. – Вып. 2. – М., 1974. – С. 20–58.

201. Носко Б. С. Шляхи збереження чорноземів України / Б. С. Носко // *Вісник аграр. науки*. – 2003. – № 1. – С. 24–27.

Встановлено, що за 16 років (1970–1985 рр.) в умовах польової сівозміни з насиченістю технічними культурами 75 % уміст гумусу за методом Тюріна в шарі ґрунту 0–30 см на контрольному варіанті (без добрив) знизився з 5,8 % до 5,2 % (табл. 1).

1. Вплив тривалого внесення добрив на вміст гумусу в шарі ґрунту 0–30 см

Варіант (сумарна кількість добрив, кг/га д. р.)	Рік відбору зразка	С заг., %	Гумус, %	Різниця у вмісті гумусу порівняно з вихідним ґрунтом, %
Вихідний ґрунт	1969	3,37	5,8	-
Контроль (без добрив)	1985	3,03	5,2	- 0,6
N ₉₆₀ P ₉₆₀ K ₉₆₀		2,94	5,1	- 0,7
N ₁₉₂₀ P ₁₉₂₀ K ₁₉₂₀		3,08	5,3	- 0,5
Гній 120 т/га (фон)	1997	2,97	5,1	- 0,7
N ₁₇₇₀ P ₁₇₇₀ K ₁₇₇₀ + фон		2,97	5,1	- 0,7
N ₃₆₀₀ P ₃₃₆₀ K ₃₄₈₀ + фон		3,05	5,2	- 0,6
НР ₀₅				0,2

Примітка. Гній внесено за період 1986–1997 рр.

Джерело: авторські розрахунки.

Подібні зміни гумусового стану ґрунту під впливом господарської діяльності людини описано в роботі М. І. Полупана та В. Б. Солов'я, які це пов'язують з перемішуванням під час глибокого обробітку ґрунту, зокрема зяблевої оранки під буряк цукровий (кормовий) на 30–35 см, верхнього добрегумусованого шару з нижнім – менш гумусованим [202]. До інших можливих причин зменшення вмісту гумусу слід віднести ерозійні процеси під час інтенсивних опадів зливого характеру в літній період, а також насиченість сівозміни просапними культурами, внаслідок чого збільшилася ступінь аерації ґрунту й активізувались темпи мінералізації лабільної фракції гумусу. За літературними даними, найвищі темпи мінералізації гумусу спостерігаються протягом перших 12 років сільськогосподарського використання ґрунту, що становлять у середньому 0,088 абсолютних відсотків умісту гумусу на рік. У подальшому вони істотно уповільнюються й не перевищують 0,011 % на рік [203].

Аналогічні результати одержано в іншому досліді з вивчення впливу тривалого внесення мінеральних добрив на гумусовий стан чорнозему типового Слобожанського дослідного поля. Встановлено,

202. Полупан М. І. Класифікація ґрунтів України / М. І. Полупан, В. Б. Соловей, В. А. Величко. – К. : Аграр. наука, 2005. – С. 19–27.

203. Булигін С. Ю. Гумусний стан чорноземів України / С. Ю. Булигін, В. В. Дегтярьов, С. В. Крохін // Вісник аграр. науки. – 2007. – № 2. – С. 13–16.

що в кінці 32-х річного періоду, з яких 26 років також використовувалась польова сівозміна з 75 %-ою насиченістю технічними культурами, на контролі (без добрив) відбулося зниження вмісту гумусу в шарі ґрунту 0–30 см з 5,9 % на початку дослідження до 5,3 %, а в шарі 30–60 см – із 4,8 до 4,7 % [204].

За систематичного внесення мінеральних добрив у нормі 180 кг/га NPK проявляється тенденція до зниження вмісту гумусу порівняно з контролем (табл. 1). Більш висока норма (360 кг/га NPK) за рахунок збільшення обсягу корневих і поверхневих решток створила передумови для кращого збереження гумусу, ніж на контролі. У цілому за 16 років мінеральна система удобрення за вказаних норм добрив істотно не вплинула на спрямованість змін у гумусовому стані ґрунту порівняно з контролем (без добрив), оскільки в кількісному вимірі вони не перевищують значення порогу достовірності.

У наступні 12 років мінеральні добрива застосовували на фоні 40 т/га гною за ротацію сівозміни. Завдяки цьому вдалося зупинити зменшення вмісту гумусу. Він стабілізувався в межах 5,1–5,2 % у шарі ґрунту 0–30 см, що відповідає рівню 1985 р. Провідну роль органічних добрив у зниженні темпів мінералізації гумусу у своїх роботах підкреслюють Б. С. Носко, М. І. Лактіонов і низка інших учених [201, 205, 206, 207].

Проведено дослідження впливу тривалого застосування добрив на гумусу за методом Конової–Бельчикової. Встановлено, що у фракційному складі гумусових речовин у зразках вихідного ґрунту гумінові кислоти переважають над фульвокислотами (Сг.к./Сф.к. = 3,1) відповідно до акумулятивного типу ґрунтоутворення (табл. 2). За літературними даними, у чорноземних ґрунтах співвідношення Сг.к./Сф.к. залежно від умов ґрунтоутворення варіює в широких межах від 1,7 до 3,3 [208].

204. Гіржев Р. А. Гумусовий стан чорнозему типового та його зміни під впливом антропогенних факторів / Р. А. Гіржев, О. В. Доценко // Вісник аграр. науки. – 2006. – Спецвипуск, квітень. – С. 90–92.

205. Лактіонов Н. И. Свойства гумуса и его содержание в почвах / Н. И. Лактіонов Лекции. – ХСХИ им. В. В. Докучаева, 1979. – С. 3–8.

206. Лактіонов Н. И. Органическая часть почвы в агрономическом аспекте / Н. И. Лактіонов. – Х., 1998. – 120 с.

207. Черников В. А. Диагностика трансформационных изменений гумуса под влиянием антропогенных факторов / А. В. Черников // Проблемы антропогенного почвообразования : тез. докл. междунар. конф. – Т. 1. – М. : Почв. ин-т им. В. В. Докучаева. – 1997. – С. 230–232.

208. Гамзиков Г. П. Влияние длительного систематического применения удобрений на

На контролі без застосування добрив питома частка гумінових і фульвокислот у складі загального гумусу в шарі ґрунту 0–30 см протягом 16-ти років фактично не змінилась порівняно з початковим періодом дослідження. Водночас під впливом застосування мінеральних добрив уміст гумінових кислот зріс до 33,1–35,1 % від загального гумусу, а співвідношення Сг.к./Сф.к. при цьому істотно не змінилося.

На фоні застосування 120 т/га гною протягом 1986–1997 рр. на контролі та за внесення помірних норм мінеральних добрив (N₆₈P₆₈K₆₈ на рік) підвищився вміст активних фракцій гумусу: гумінових кислот до 34,6–35,4 %, а фульвокислот відповідно до 11,1–11,3 %. Зі збільшенням агрохімічного навантаження (N₁₄₀P₁₂₀K₁₃₀ щороку) наприкінці сьомої ротації сівозміни (1997 р.) відбулася деструкція менш стійких до розкладу фульвокислот, їх уміст зменшився до 8,6 % від загального гумусу, а співвідношення Сг.к./Сф.к. зросло від 3,1 на контролі до 3,8.

2. Вплив тривалого внесення добрив на вміст і фракційний склад гумусу в шарі ґрунту 0–30 см

Варіант (сумарна кількість добрив, кг/га д. р.)	Рік відбору зразка	Сзаг., %	Фракції, % від Сзаг.				Сг.к./ Сф.к.
			Сг.к.	Сф.к.	Сг.к.+Сф.к.	Сзалишку	
Контроль (до закладки досліду)	1969	3,37	32,4	10,5	42,9	57,1	3,1
Без добрив (контроль)	1985	3,03	32,4	10,2	42,6	57,4	3,2
N ₉₆₀ P ₉₆₀ K ₉₆₀		2,94	35,1	10,9	46,0	54,0	3,2
N ₁₉₂₀ P ₁₉₂₀ K ₁₉₂₀		3,08	33,4	10,7	44,1	55,9	3,1
Гній 120 т/га (фон)	1997	2,97	34,6	11,1	45,7	54,3	3,1
N ₁₇₇₀ P ₁₇₇₀ K ₁₇₇₀ + фон		2,97	35,4	11,3	46,7	53,3	3,1
N ₃₆₀₀ P ₃₃₆₀ K ₃₄₈₀ + фон		3,05	32,8	8,6	41,4	58,6	3,8

Примітка. Гній внесено за період 1986–1997 рр.

Джерело: авторські розрахунки.

Подібні зміни характерні для окультурених ґрунтів [209, 210]. За даними О. О. Бацули, на чорноземі типовому після 29 років застосування 12 т гною та N₆₄P₆₆K₆₆ на гектар сівозмінної площі показник Сг.к./Сф.к. зростає від 1,4–1,5 до 1,9–2,0. Високі норми

органическое вещество почвы // Г. П. Гамзиков, М. Н. Кулагина // Почвоведение. – 1990. – № 11. – С. 57–67.

209. Носко Б. С. Еволюція гумусового стану чорнозему типового при різних рівнях інтенсифікації землеробства / Б. С. Носко // Вісник ХДАУ. – 1999. – № 1. – С. 14–18.

210. Шедей Л. О. Вплив добрив на гумусовий стан і азотний фонд чорнозему опідзоленого та продуктивність сівозміни за традиційного і ресурсозберігаючого землеробства: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.04 «Агрохімія» / Л. О. Шедей. – Х., 2005. – 22 с.

мінеральних добрив і підстилкового гною на чорноземі вилуженому розширювали співвідношення Сг.к./Сф.к. з 1,7 до 2,1–2,4. Але, якщо під час внесення підстилкового гною цей процес автор пояснює гумусоутворенням, то на варіанті із застосуванням високих доз мінеральних добрив деструкцією менш стійких до розкладу фульвокислот [211, 212, 213, 214].

Наприкінці досліджень (1997 р.) на максимально удобрених ділянках помітно зростає питома частка негідролізованого залишку за рахунок зменшення кількості гумінових і фульвокислот.

Баланс гумусу за тривалого внесення добрив. Унаслідок занепаду тваринницької галузі рівень застосування органічних добрив в Україні нині зменшився до 0,7 т на гектар орної землі, що призвело до формування дефіцитного балансу гумусових речовин і загрожує зниженням ефективної родючості ґрунту сільськогосподарських угідь [215]. За даними М. В. Лісового, у Харківській області щорічні втрати гумусу за період 2001–2005 рр. становили в середньому 270 кг/га, а в наступні два роки – 280 кг/га. В окремі роки темпи зменшення запасів гумусу сягали 400 кг/га. Для виправлення ситуації аграріям пропонують в обов'язковому порядку заорювати соломку зернових культур і збільшити норми внесення різних видів органічних добрив, включаючи місцеві сировинні відходи [216].

Розрахунок балансу гумусу за окремими періодами досліджень, що характеризувалися різним обсягом застосування органічних і мінеральних добрив, дозволить встановити необхідний рівень хімізації для досягнення рівноважного балансу органічних речовин у чорноземі типовому легкоглинистому в умовах Лівобережного

211. Бацула А. А. Гумусовое состояние почв Украины и пути его регулирования / А. А. Бацула // Почвоведение. – 1992. – № 10. – С. 33–39.

212. Бацула А. А. Связь сельскохозяйственного использования почв с составом и свойствами гумусовых веществ / А. А. Бацула, Т. Ф. Кравец, Е. В. Скрильник // Вісник аграр. науки. – 1994. – № 5. – С. 31–38.

213. Бацула О. О. Групповой та фракційний склад гумусу основних типів ґрунтів Лівобережжя України / О. О. Бацула // Агрохімія та ґрунтознавство. – Вип. 26. – 1974. – С. 3–7.

214. Влияние длительного применения удобрений на рост яблони, урожай плодов и свойства почвы / С. С. Рубин, Н. Е. Попова, Г. К. Карпенчук и др. // Влияние длительного применения удобрений на плодородие почвы и продуктивность севооборотов. – М. : Колос, 1968. – Вып. 3. – С. 389–401.

215. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Лісостепу України / М. В. Зубець (голова) [та ін.]. – К. : Аграр. наука, 2010. – С. 149–213.

216. Лісовий М. В. Баланс гумусу і поживних речовин у ґрунтах Харківської області / М. В. Лісовий, А. В. Комариста, В. В. Шимель // Вісник центру наукового забезпечення АПВ Харківської області – Х., 2009. – Вип. 6. – С. 194–203.

Лісостепу України. До статей надходження включено: гумусові речовини, що утворюються в ґрунті з органічних добрив, поверхневих і корневих решток. Кількість новоутворених гумусових речовин визначали за допомогою відповідних коефіцієнтів гуміфікації для кожного виду органівмісних матеріалів. Обсяг надходження поверхневих і корневих решток розраховували за рівняннями регресії на основі врожайних даних основної продукції культур сівозміни. Нетоварну рослинницьку продукцію за умовами дослідження повністю видаляли з поля, тому в розрахунках не враховували. До витратних статей віднесено гумусові речовини, які мінералізуються під культурами сівозміни [217]. Втрати гумусу від ерозії не враховували через відносну ерозійну безпечність земельної ділянки, де проводили дослідження.

Відчуження нетоварної частини врожаю з поля, насиченість сівозміни просапними культурами без унесення органічних і мінеральних добрив призвело до формування протягом 16-ти років (1970–1985 рр.) від’ємного балансу гумусу (11,04 т/га), середньорічний дефіцит становив 0,69 т гумусу на гектар (табл. 3). На фоні щорічного застосування мінеральних добрив у нормі $N_{60}P_{60}K_{60}$ середньорічний дефіцит гумусу скоротився до 0,56 т/га. Зі збільшенням норми добрив до $N_{120}P_{120}K_{120}$ дефіцит гумусу зменшується за рахунок зростання обсягу надходження рослинних решток і їх гуміфікації.

3. Вплив тривалого внесення добрив на баланс гумусу, т/га

Варіант (сумарна кількість добрив, кг/га д. р.)	Статті надходження новоутвореного гумусу			Втрати гумусу внаслідок мінералізації	Баланс гумусу	
	кореневі рештки	поверхневі рештки	органічні добрива		у цілому	за рік
за період 1970–1985 рр.						
Без добрив (контроль)	8,92	3,16	0,00	23,12	-11,04	-0,69
$N_{960}P_{960}K_{960}$	10,53	3,55	0,00	23,12	-9,03	-0,56
$N_{1920}P_{1920}K_{1920}$	10,98	3,59	0,00	23,12	-8,55	-0,53
за період 1986–1997 рр.						
Гній 120 т/га (фон)	7,08	2,14	6,48	17,37	-1,67	-0,14
$N_{810}P_{810}K_{810}$ + фон	8,30	2,31	6,48	17,37	-0,28	-0,02
$N_{1680}P_{1440}K_{1560}$ + фон	8,40	2,24	6,48	17,37	-0,25	-0,02

Джерело: авторські розрахунки.

Поповнення ґрунту органічними речовинами у вигляді гною ВРХ з нормою 40 т/га за ротацію інтенсивної сівозміни виявилось не

217. Розрахунок балансу гумусу і поживних речовин у землеробстві України на різних рівнях управління / С. А. Балюк, В. О. Греков, М. В. Лісовий, А. В. Комариста. – Х. : Міськдрук, 2011. – С. 5–14.

достатньо, щоб забезпечити бездефіцитний баланс гумусу. Середньорічні його втрати за період 1986–1997 рр. – 0,14 т/га. Органо-мінеральна система удобрення з унесенням зростаючих норм мінеральних добрив від $N_{68}P_{68}K_{68}$ до $N_{140}P_{120}K_{130}$ дозволила скоротити щорічні втрати гумусу до мінімальних значень 0,02 т/га.

За підсумками проведеного дослідження слід зазначити, що відчуження нетоварної рослинницької продукції та насиченість сівозміни просапними культурами призвели до формування від'ємного балансу гумусу із середньорічним дефіцитом 0,69 т/га та зменшення вмісту загального гумусу до 5,1–5,3 %. За умов збереження тієї ж сівозміни, насиченої просапними культурами, дефіцит балансу гумусу нівелюється до 0,02 т/га за рахунок щорічного застосування 10 т/га гною та мінеральних добрив у нормі $N_{140}P_{120}K_{130}$, що дозволяє стабілізувати вміст загального гумусу, але викликає якісні зміни в його складі.

За результатами аналогічних 22-ох річних досліджень, але проведених у дванадцятипільній сівозміні з багаторічними травами, деградаційних процесів стосовно гумусового стану чорнозему типового легкоглинистого не виявлено (табл. 4).

4. Вплив тривалого внесення добрив на вміст гумусу в шарі ґрунту 0–30 см

Варіант (сумарна кількість добрив, кг/га д. р.)	Рік відбору зразка	С заг., %	Гумус, %	Різниця у вмісті гумусу порівняно з вихідним ґрунтом, %
Вихідний ґрунт	1990	2,60	4,5	-
Контроль (без добрив)	2012	2,62	4,5	0,0
$N_{2370}P_{2170}K_{1890}$		2,75	4,7	+ 0,2
Гній 200 т/га (фон)		2,69	4,7	+ 0,2
$N_{2370}P_{2170}K_{1890}$ + фон		2,87	4,9	+ 0,4
НІР ₀₅				0,3

Примітка. Гній внесено за період 1991–2009 рр.

Джерело: авторські розрахунки.

Науково обґрунтована сівозміна збалансована за кількістю просапних культур і культур суцільної сівби з 25 % насиченістю бобовими рослинами (вико-овес і багаторічні трави двох років використання) сприяє збереженню вмісту гумусу в шарі ґрунту 0–30 см на вихідному рівні – 4,5 %. Проте у фракційному складі кількість активних гумусових речовин (гумінових кислот і фульвокислот) зменшилася до 46,1 % від загального гумусу проти 48,7 % на початку дослідження (табл. 5). За систематичного застосування мінеральних добрив у загальній нормі $N_{2370}P_{2170}K_{1890}$ зростання продуктивності культур сівозміни на 28 % порівняно з

контролем зумовило збільшення обсягу надходження в ґрунт корневих і поверхневих решток, що позитивно позначилося на вмісті гумусу: + 0,2 % до неудобреного агрофону. При цьому виявлено зменшення частки гумінових кислот (34,8 %) з одночасним наростанням фульватного складника гумусових речовин (12,8 %), що в підсумку змінило співвідношення Сг.к./Сф.к. з 3,6 на контролі до 2,7. За внесення в період 1991–2009 рр. 200 т/га гною ВРХ також спостерігається тенденція до збільшення порівняно з контролем як умісту загального гумусу до 4,7 %, так й активних його фракцій: гумінових кислот до 37,8 %, а фульвокислот – до 12,0 %. Таким чином, фактично половина від загальної кількості гумусових речовин (49,8 %) представлена активними фракціями, що свідчить про агрономічно цінні зміни в гумусовому стані чорнозему типового під впливом органічної системи удобрення за умови додержання наукових принципів формування сівозміни.

5. Вплив тривалого внесення добрив на вміст і фракційний склад гумусу в шарі ґрунту 0–30 см

Варіант (сумарна кількість добрив, кг/га д. р.)	Рік відбору зразка	Сзаг., %	Фракції, % від Сзаг.				Сг.к./ Сф.к.
			Сг.к.	Сф.к.	Сг.к.+Сф.к.	Сзалишку	
Контроль (до закладки досліду)	1990	2,60	37,0	11,7	48,7	51,3	3,2
Без добрив (контроль)	2012	2,62	36,0	10,1	46,1	53,9	3,6
N ₂₃₇₀ P ₂₁₇₀ K ₁₈₉₀		2,75	34,8	12,8	47,6	52,4	2,7
Гній 200 т/га (фон)		2,69	37,8	12,0	49,8	50,2	3,1
N ₂₃₇₀ P ₂₁₇₀ K ₁₈₉₀ + фон		2,87	33,6	11,7	45,3	54,7	2,9

Примітка. Гній внесено за період 1991–2009 рр.

Джерело: авторські розрахунки.

Таким чином, органо-мінеральна система удобрення (гній 200 т/га + N₂₃₇₀P₂₁₇₀K₁₈₉₀) забезпечила найбільший вміст гумусу в досліджуваному шарі ґрунту – 4,9 %. Як ми вже зазначали раніше, за високого рівня агрохімічного навантаження помітно зростає питома вага негідролізованого залишку (54,7 %), що відбувається за рахунок зменшення кількості гумінових (до 33,6 %) і фульвокислот (11,7 %) порівняно з мінеральною й органічною системами удобрення. Більш активне скорочення частки гумінових кислот призвело до звуження співвідношення Сг.к./Сф.к. до 2,9.

Отже, порівняльний аналіз експериментальних даних, одержаних за різних рівнів тривалого антропогенного навантаження, чітко довів важливість дотримання усталених агрономічних вимог до складання сівозмін, які дають змогу зберегти гумусовий стан чорнозему типового, а за впровадження оптимальних систем удобрення –

домогтися розширеного відтворення ефективної родючості ґрунту. Використання сівозмін з високим рівнем насичення просапними культурами (75 %) невідворотно призводить до зменшення вмісту загального гумусу в ґрунті з одночасним погіршенням його якісних параметрів. Запобігти цим деградаційним явищам можливо лише за рахунок застосування науково обґрунтованої орґано-мінеральної системи удобрення.

3.8. Стратегія еколого-економічної оцінки рекультивації порушених земель і деякі нормативи витрат на її проведення

Земля... У цьому короткому слові – історія, праця й долі мільйонів людей минулих і майбутніх поколінь нашої планети, яка самотньо існує в безкрайньому космічному просторі з обмеженими запасами земельних ресурсів і питної води.

На жаль, реалії свідчать про те, що вже наприкінці ХХ ст. під впливом виробничої діяльності людини на планеті Земля відбулися грандіозні зміни як живої, так і неживої природи. Особливо під час видобутку корисних копалин відкритим (кар'єрним) способом, що супроводжується руйнацією динамічної рівноваги в екосистемах, скороченням кількості орних земель і погіршенням санітарно-гігієнічної обстановки на величезній території.

Тільки за останні п'ять років площа сільськогосподарських угідь в Україні зменшилась на 150,8 тис. га [218]. Причому із загальної площі земель, що вилучають, близько 98 % придатні для вирощування сільськогосподарських культур. Наприклад, у Нікопольському районі Дніпропетровської області, де спостерігається висока розораність земель, щорічно кар'єрами Орджонікідзевського гірничо-збагачувального комбінату руйнується 250–300 га ріллі [219].

Скорочення кількості сільськогосподарських угідь

218. Гуменюк М. М. Ефективність використання земельних ресурсів сільськогосподарськими підприємствами регіону / М. М. Гуменюк // Рекультивация складних техноекосистем у новому тисячолітті : ноосферний аспект : матер. Міжнар. наук.-практ. конф. – Дніпропетровськ : ДДАУ, 2012. – С. 83–88.

219. Серєда Г. Л. Рекультивация земель, нарушенных открытыми горными работами при добыче марганцевой руды на Орджоникидзевском горно-обогатительном комбинате // Г. Л. Серєда // Рекультивация земель : Тр. Днепропетровского с.-х. ин-та к X Междунар. конгр. почвов. – Днепропетровск, 1974. – Т. XXVI. – С. 180–190.

продовжуватиметься й надалі. Вже наразі в Україні під звалищами, відвалами й хвостосховищами зайнято понад 180 тис. га землі. При цьому багато кар'єрів розміщується на площі в кілька тисяч гектарів, а їх глибина сягає іноді 200 м і більше. Такі величезні порушення товщі землі прирівнюють до складних геологічних процесів, у яких кар'єрні відвали гірських порід стають патогенними територіями через негативний вплив на здоров'я людей.

Ще 15 січня 1990 р. у м. Москва відкрився Міжнародний «Глобальний форум по навколишньому середовищу і розвитку з метою виживання». Парламентарії 82 країн визнали, що наша планета Земля і ми, люди на ній, – в небезпеці, і, якщо її ганебна експлуатація триватиме й надалі, то вже найближчим часом третина земель стане зруйнованою.

На жаль, цей прогноз здійснюється. Підтвердженням цьому є узагальнення, що зроблені професором В. В. Медведєвим [220], які свідчать про те, що стан земель в Україні за останні десятиліття істотно погіршився і дійшов екологічно критичного рівня.

В Україні вирішення цієї надскладної проблеми в основному зводиться до виконання двох найважливіших завдань: перша – еколого-економічна оцінка рекультивації порушених земель і їх подальше використання і, друга – штучне формування посттехногенних ландшафтів з поліпшеними умовами для життя й праці людей. При цьому перше з названих завдань є домінуючим, від успіху рішення якого залежить реалізація й інших питань.

Із соціального, екологічного й економічного погляду є нагальна потреба розробити на державному та регіональному рівнях еколого-економічну стратегію, керуючись якою можна було б звести нанівець шкоду від виробничої діяльності людини, особливо в гірничодобувній промисловості. Отже, науковим розробкам, пов'язаним з рекультивацією порушених земель і їх еколого-економічної оцінки, альтернативи немає.

Ще на початку 70-х рр. минулого століття дослідженнями В. Я. Олійника [221], О. О. Колбасіна [222], О. І. Кузнєцова [223],

220. Медведєв В. В. Сучасний стан земель України і закони для його поліпшення / В. В. Медведєв // Вісник аграр. науки. – 1996. – № 2. – С. 5–13.

221. Олейник В. Я. Методологические вопросы оценки эффективности рекультивации земель / В. Я. Олейник // Эколого-биологические и социально-экономические основы сельскохозяйственной рекультивации в степной черноземной зоне УССР. – Тр. Днепропетровского с.-х. ин-та. – Днепропетровск. – Т. 49. – 1984. – С. 155–164.

222. Колбасин А. А. Рекультивация земель и некоторые вопросы экономики /

В. Д. Горлова [224] й інших науковців було доведено, що на проведення рекультивації порушених земель як невід'ємного елемента загальної системи раціонального землекористування, відволікається постійно зростаюча частка суспільної праці.

За останні 40 років через об'єктивні та суб'єктивні причини наукові дослідження із цієї проблеми майже не проводили. Тому наразі гірничорудні та сільськогосподарські підприємства мають потребу в удосконаленні методичних розробках еколого-економічної оцінки рекультивації порушених земель і нормативів витрат на її проведення.

На підставі багаторічних досліджень ми розробили й пропонуємо стратегію еколого-економічного обґрунтування рекультивації порушених земель, їх використання й охорони. Стратегія складається із чотирьох основних взаємозалежних етапів.

Перший, підготовчий етап забезпечує окультурення верхнього шару відпрацьованої ділянки кар'єру шляхом упровадження меліоративних заходів залежно від того, в якій галузі економіки в подальшому використовуватимуть цю ділянку. Протягом цього часу витрачають кошти на проведення тут гірничотехнічних робіт, пов'язаних з рекультивацією.

Про завершення першого етапу свідчать такі показники: створення умов для застосування на рекультивованих ділянках сільськогосподарської та лісогосподарської техніки, нейтральна реакція ґрунтового середовища в орному шарі й поява сходів різних видів рослин.

Тривалість етапу обмежується часом, протягом якого припиняються основні просадкові явища гірських порід (5–8 років).

Другий, агротехнічний етап, забезпечує оптимізацію властивостей едафотопу як середовища перебування рослин. Під час його витрачають кошти на внесення органічних (нормою не менше 50 т/га перегною), органо-мінеральних і мінеральних (близько 80 кг/га д. р.) добрив. У цьому випадку поліпшуються фізико-хімічні властивості відновлених земель, підвищується рівень їхньої родючості, що відбивається на кількості одержаної продукції.

А. А. Колбасин. – Днепропетровск, 1972. – 209 с.

223. Кузнецов А. И. Методологические основы определения ущерба, причиняемого сельскому хозяйству изъятием земель / А. И. Кузнецов, В. А. Кузнецов // Рекультивация земель : сб. науч. тр. – Днепропетровский с.-х. ин-т. – Днепропетровск, 1987. – С. 156–160.

224. Горлов В. Д. Рекультивация земель на карьерах / В. Д. Горлов. – М. : Недра, 1981. – 260 с.

Про завершення агротехнічного етапу, який триває від одного до трьох років, свідчить спроможність сільськогосподарських культур, упроваджених на рекультивованих землях, утворювати продукцію в такій кількості, як і на непорушених землях цієї місцевості.

На третьому, агроекологічному етапі, формується придатність едафотопу до використання в сільськогосподарському виробництві – завдяки діям, спрямованим на його окультурення, і післядії всіх попередніх заходів. Під час проведення цього етапу особливу увагу приділяють остаточному плануванню (вирівнюванню) поверхні поля й упровадженню спеціальних фітомеліоративних сівозмін, насичених багаторічними бобовими або їх сумішами з іншими травами.

Для кожного едафотопу необхідно конструювати тільки йому прийнятну сівозміну, співвідношення й підбір видового складу рослин якої має бути зорієнтованим не тільки на стабільне одержання високоякісної продукції, але й на формування відповідних екологічних умов, які забезпечують оптимальний розвиток усіх компонентів біогеоценозу.

Тривалість цього етапу безстрокова. Показником, який свідчить про його завершення, є створення на порушеній території екологічних умов, максимально наближених до колишніх природніх показників, насамперед в орному шарі ґрунту (0–40 см).

Четвертий, економічний етап, є таким, що визначає галузь найдоцільнішого дальшого використання рекультивованих земель.

На основі багаторічних моніторингових досліджень у межах кожного регіону розробляють методологічні вказівки та практичні рекомендації щодо раціонального соціально-екологічного й економічного використання рекультивованих земель у сільськогосподарському виробництві. Визначають строк окупності всіх витрат, проведених протягом рекультивації порушеної ділянки й території в цілому.

Про завершення цього етапу свідчить стабільне одержання високоякісної сільськогосподарської продукції з одночасним поліпшенням екологічної та соціальної ситуації в межах регіону.

Багаторічні дослідження вчених Дніпропетровського аграрно-економічного університету переконливо довели, що на рекультивованих землях реальну оцінку рівня їхньої родючості надає, насамперед, уміст гумусу.

Лабораторні, лабораторно-польові та польові дослідження показали, що одна й та ж сама ділянка може бути придатною для вирощування

якоїсь однієї культури й зовсім не придатною для вирощування іншої. При цьому, якщо відновлена ділянка кар'єру покрита шаром чорноземної маси, то на ній можна вирощувати навіть ті культури, які вимогливі до ґрунтового середовища.

Отже, найважливішим критерієм оцінки відновленої ділянки в умовах техногенного середовища є вміст гумусу. На другому місці має бути реакція ґрунтового розчину, оскільки розкриті гірські породи, що виносять на «денну» поверхню, іноді мають лужну, або кислу реакцію та потребують хімічної меліорації. При цьому слід зазначити, що в умовах степового Придніпров'я природні чорноземи мають нейтральну реакцію, яка зберігається й на рекультивованих землях, що покриті родючим шаром чорноземної маси.

На підставі цього ми пропонуємо оцінювання орного шару рекультивованих земель проводити за бальною системою з урахуванням показника вмісту гумусу за допомогою такої класичної формули:

$$B = \frac{A \cdot 100}{B}, \quad (1)$$

де B – бал рекультивованої ділянки;

A – показник умісту гумусу в орному шарі ділянки, %;

B – значення цього самого показника в ґрунті, який приймають за 100 балів.

В умовах Нікопольського марганцеворудного басейну здебільшого сформувалися південні чорноземи, у яких вміст гумусу становить 3,5–4,0 %. За результатами наших агрохімічних аналізів, вміст гумусу на сусідніх з кар'єрами староорних землях у середньому дорівнює 3,9 % (табл. 1).

Під час селективної (роздільної) виїмки верхнього (гумусового) горизонту відбувається його розубожіння й гумусовий показник зменшується. При цьому, чим потужніший шар нанесеної на породу маси чорнозему, тим вище показник умісту гумусу, який зазвичай ніколи не перевищує природного значення.

На півдні України вміст гумусу в орному шарі зменшується. Наприклад, в умовах Камиш-Бурунського залізорудного комбінату природа сформувала темно-каштанові ґрунти й наділила їх гумусом, середній показник якого становить 3,0 %. На відміну від південних ґрунтів, у Павлоградському районі Дніпропетровської області природа створила багаті на живильні речовини звичайні чорноземи, у яких гумус у середньому становить 4,3 %.

Ураховуючи зазначене, ми провели бонітування основних типів штучних ґрунтів на провідних гірничорудних підприємствах степового Придніпров'я (табл. 1). За еталон взято середній показник умісту гумусу в не порушених староорних ґрунтах ($H_{\text{сер.}}$) за місцем створення штучних.

1. Бонітування основних типів рекультивованих земель

Місце створення штучних ґрунтів	Назва створених типів ґрунтів	Усереднений показник умісту гумусу в орному шарі, %	Показник оцінного балу
I. Орджонікідзевський гірничобогачувальний, Вільногірський гірничо-металургійний, Запорізький залізрудний комбінат	1. Лесоподібні суглинки;	0,7	17,9
	2. Суміш лесоподібних суглинків і древньоалювіальних пісків;	0,3	7,7
	3. Червоно-бурий суглинок;	0,5	12,8
	4. Червоно-бура глина;	0,4	10,2
	5. Сіро-зелена глина;	0,4	10,2
	6. Лесоподібні суглинки + 20 см маси чорнозему;	2,1	53,8
	7. Лесоподібні суглинки + 30 см маси чорнозему;	2,9	74,4
	8. Лесоподібні суглинки + 40 см маси чорнозему;	3,1	79,5
	9. Лесоподібні суглинки + 50 см маси чорнозему;	3,3	84,6
	10. Сіро-зелена глина + 50 см маси чорнозему;	3,2	82,0
		$H_{\text{сер.}} = 3,9\%$	
II. Камиш-Бурунський залізрудний комбінат	1. Технічна суміш гірських порід;	0,2	6,6
	2. Технічна суміш гірських порід + 30 см маси чорнозему;	1,1	36,7
	3. Технічна суміш гірських порід + 50 см маси чорнозему;	2,2	73,3
	4. Технічна суміш гірських порід + 80 см маси чорнозему;	2,4	80,0
		$H_{\text{сер.}} = 3,0\%$	
III. Виробниче об'єднання «Павлоградвугілля»	1. Шахтна порода;	0,1	2,3
	2. Шахтна порода + 30 см маси чорнозему;	1,9	44,2
	3. Шахтна порода + 50 см маси чорнозему;	2,3	53,5
	4. Шахтна порода + 70 см маси чорнозему;	2,6	60,5
	5. Шахтна порода + 50 см лесоподібного суглинка + 30 см маси чорнозему;	2,8	65,1
	6. Шахтна порода + 50 см лесоподібного суглинка + 50 см маси чорнозему;	3,1	72,1
	7. Шахтна порода + 50 см лесоподібного суглинка + 70 см маси чорнозему;	3,6	83,7
		$H_{\text{сер.}} = 4,3\%$	

Примітка. За 100 балів взято: вміст гумусу в чорноземі південному середньосуглинковому староорному поблизу м. Орджонікідзе, в чорноземі звичайному середньосуглинковому староорному поблизу м. Вільногірськ і м. Павлоград у Дніпропетровській області й у староорному темно-каштановому ґрунті поблизу м. Керч АР Крим.

Джерело: авторські розрахунки.

Проведені нами економічні розрахунки показали, що рекультивовані землі, які мають бал 40 і вище (гумусу близько 2 % і більше) придатні для вирощування багатьох сільськогосподарських культур; ті, що мають бал від 40 до 20 – придатні для впровадження косовиць і сіножатей, а також лісових і плодово-ягідних насаджень.

Землі з еколого-економічним балом менше 20 слід використовувати для створення рекреаційних зон, спортивних майданчиків, дачних масивів, мисливських угідь тощо. Як видно з даних табл. 1, зменшення потужності родючого шару супроводжується зниженням оцінного балу. Зазвичай це ті типи ґрунтів, що не мають чорноземного покриву. Але вони є потенційно родючими і їх (в окремих випадках) можна залучати до сільськогосподарського виробництва. Це лесоподібні суглинки, суміш лесоподібних суглинків з древньоалювіальними пісками, сіро-зелені й червоно-бурі глини на яких добре ростуть бобові рослини.

Результати багаторічних польових досліджень свідчать про те, що на таких породах можна одержувати високі й стабільні врожаї багатокомпонентних травосумішей за врахування ступеня відповідності біологічних особливостей рослинності екологічним умовам техногенного середовища. Але в будь-якому випадку показник бальної оцінки знижується внаслідок утрат маси гумусового горизонту, його розубожіння, зменшення потужності шару родючого чорнозему, незадовільного планування поверхні відвалів й окультурення орного шару. Саме ці недоліки зашкоджують використанню рекультивованих земель у сільськогосподарському виробництві на тому рівні, на якому їх використовували раніше.

У контексті зазначеної проблеми хочемо звернути увагу й на те, що результати проведеної нами оцінки різних типів порушених земель експертним (бальна оцінка) і розрахунковим (за фактичними величинами витрат) способами виявилися близькими. Це дозволило встановити технологічний коефіцієнт, тобто величину відхилення показника витрат від середньої величини за кожним типом рекультивованих земель. За нашими розрахунками, значення технологічного коефіцієнта змінюється від 0,10 до 2,24 для ріллі й від 0,12 до 1,99 – для лісу. Виявилося, що для сільськогосподарського й лісогосподарського напрямів рекультивації найбільш близькі до середніх умов рекультивації є платоподібні відвали кар'єрів і платоподібні терасовані відвали висотою до 20 м з придатних і малопридатних для біологічного освоєння порід.

Спочатку нами було визначено нормоутворювальні групи факторів, які суттєво впливають на числове значення потрібного нормативу. Це ресурсний, галузевий і територіальний фактори.

Ресурсний фактор віддзеркалює як прямі зв'язки «від природи до виробництва», коли експлуатація родовища супроводжується порушенням земель, так і зворотні – «від виробництва до природи». Зворотний зв'язок є вихідним, «продуктивним», оскільки рекультивація спрямована на відновлення різних ресурсів у відповідних напрямках.

Аналіз фактичних величин витрат виявив значну диференціацію показників з окремих видів ресурсів, що відновлюють. Так, витрати на рекультивацію тих самих ділянок порушених земель під час створення ріллі у 1,5–2 рази більші, ніж під час створення лісових насаджень. Таке коливання величин витрат і різноманітність видів використання рекультивованих земель зумовлює доцільність накопичення й обробки вихідної інформації, а також розрахунку нормативів у розрізі окремих напрямів рекультивації.

Ресурсний фактор тісно пов'язаний з галузевим, оскільки експлуатація мінеральних ресурсів здійснюється визначеними галузями.

Галузевий фактор відбиває подібність (схожість) технології виробництва гірських і рекультиваційних робіт щодо аналогічних об'єктів. Залежно від гірничо-геологічних умов і наявного устаткування визначають технологічні схеми розробки родовищ корисних копалин, що є характерними для цієї галузі. Вони значною мірою зумовлюють природно-техногенний стан порушених земель (форма й параметри техногенного рельєфу, характер зволоження, склад і властивості гірських порід, що утворюють шар, який потрібно рекультивувати, тощо), а через них технологію й обсяг рекультиваційних робіт і відповідно витрати на рекультивацію.

Територіальний фактор відображає особливості розміщення об'єктів рекультивації. Територіальна спільність об'єктів припускає деяку схожість природно-техногенних умов порушених земель та їх рекультивацію, зокрема, на біологічному етапі з огляду на однакові природні умови та рівень освоєності території.

Територіальний фактор пов'язаний з ресурсним, тому що будь-яка територія є середовищем (носієм) усіх, або майже всіх ресурсів. А одночасно і з галузевим фактором, оскільки будь-якій території (регіону) властива наявність визначеної сукупності галузей. Цей

фактор впливає на норматив через природно-техногенні умови рекультивації порушених земель і безпосередньо територіально-кліматичним коефіцієнтом на вартість окремих видів робіт у різних регіонах степової зони України.

Максимальна кількість вихідних зв'язків характерна для територіальної групи факторів. Розташування об'єкта рекультивації є визначальним як під час вибору можливих напрямів рекультивації залежно від природно-економічних умов регіону, так і під час вибору технологічних схем рекультивації, які також залежать від галузевих особливостей. Тому під час розрахунку нормативів витрат доцільно за базовий показник приймати середню регіонально-галузеву величину, яка відображає особливості як регіону, так і галузі (наявність корисних копалин, що розробляють, характер залягання родовища, фізико-хімічні властивості розкритих порід, потужність ґрунтового шару, соціально-економічні умови регіону тощо).

Проведений нами пофакторний аналіз виявив істотний вплив на величину витрат природно-техногенних умов. Для обґрунтування цього фактору ми пропонуємо в степовому Придніпров'ї відновлені землі з аналогічними умовами об'єднати у 21 тип (табл. 1). Кожному із цих типів властивий свій комплекс робіт, за яким мають здійснювати накопичення й обробку вихідної інформації.

На основі аналізу наявних методів розрахунку нормативів встановлено, що у випадку відсутності типових технологічних схем рекультивації щодо виділених типів порушених земель, єдиним можливим методом визначення нормативу витрат на рекультивацію є розрахунково-статистичний метод, який базується на фактичних даних про обсяг робіт і витрати на їх проведення з урахуванням впливу нормоутворювальних факторів.

Для виявлення певних закономірностей у зміні розмірів витрат, ступеня впливу на них окремих нормоутворювальних факторів і досягнення достатньої показовості даних, ми здійснювали накопичення вихідної інформації у відповідних відділах гірничозбагачувальних комбінатів. Вона містить характеристику місця розташування об'єктів порушених земель, показники витрат на проведення рекультивації кожного об'єкта в розрізі окремих напрямів рекультивації та видів використання рекультивованих земель.

Слід зазначити, що не всі відпрацьовані кар'єрні ділянки придатні для вирощування сільськогосподарських культур. Деякі території можна й потрібно відводити під лісові насадження, зони

відпочинку, мисливські угіддя, присадибні й дачні ділянки тощо. У будь-якому випадку основою для визначення найдоцільнішого напрямку їхнього дальшого використання мають бути економічні розрахунки. Тому проблема рекультивації техногенних ландшафтів має передбачати, насамперед, еколого-економічну експертизу конкретної території. Експертизу, яка має визначити не тільки найдоцільніше дальше використання відновлених земель, але й узгодити таке використання із суспільною думкою.

У різних ґрунтово-кліматичних умовах України створюються різні за якісними властивостями рекультивовані землі. В одних випадках це ділянки, що покриті родючою масою чорнозему завтовшки не менше 20 см, які мають ефективно використовувати в землеробстві, в інших – землі, які придатні лише для екстенсивного тваринництва, в третіх – землі, які доцільно відвести під лісові насадження, зони відпочинку, дачні ділянки тощо.

Отже, виникла необхідність дотримання умов диференційованого підходу до визначення характеру використання відновлених земель для тих чи інших галузей економіки. Але процес трансформації рекультивованих земель дотепер не визначався належним чином. Головна причина полягає у відсутності методологічної основи для проведення розрахункового аналізу щодо визначення галузі найдоцільнішого дальшого використання рекультивованих земель.

Таким чином, упровадження стратегії еколого-економічного використання рекультивованих земель дозволить створити умови для попередження деградації схильних до цього відновлених ґрунтів і сформувати прийнятну агроecosystem; суттєву диференціацію середніх питомих показників витрат як у цілому в досліджуваних об'єктах, так і в межах кожної галузі за типами відновлених земель. У галузях щодо одного й того ж типу ця диференціація менш виражена; перевищення середніх питомих показників витрат на рекультивацію земель під час створення орних угідь над витратами на інші напрями рекультивації. У цьому параграфі викладено лише частину наших наукових пошуків, на інші особливості еколого-економічної оцінки рекультивації порушених земель вкажуть подальші дослідження, необхідність проведення яких очевидна.

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ ЗБИТКИ ВІД ДЕГРАДАЦІЇ ГРУНТІВ: МЕТОДОЛОГІЯ І ПРАКТИКА

4.1. Методологічні засади визначення збитків від погіршення родючості ґрунтів

Нині однією з найактуальніших проблем української дійсності є призупинення деградації ґрунтів. Унаслідок незбалансованого ведення сільського господарства, низьких обсягів внесення органічних і мінеральних добрив, а також меліорантів, порушення наукових засад і технологічних умов зрошення ґрунтів, посилення їх забруднення й інших проявів споживацького ставлення до землі деструктивні зміни відбуваються з усіма складниками родючості. Зокрема, щорічні втрати гумусу в цілому в Україні становлять близько 0,6–0,7 т/га [225]. За останні 20 років лише в Харківській області вони дійшли до межі 15 т/га, що призвело до зменшення середнього вмісту органічної речовини в ґрунтах від 4,5 до 4,2 % [226]. Азотний фонд ґрунту в регіонах країни знизився більше, ніж на 40 %, а щорічні втрати фосфору й калію (1–1,5 мг/100 г ґрунту) спричинили розширення площ ґрунтів з низьким умістом поживних речовин. Водночас збільшилась площа кислих, вторинно солонцюватих і засолених ґрунтів. Нині понад 40 % земель країни потребує систематичного проведення хімічної меліорації [225, 227].

Особливе місце посідає агрофізична деградація ґрунтів, зокрема їхнє переущільнення через надмірне застосування важкої сільськогосподарської техніки. За даними вітчизняних дослідників [228], наслідком постійного переущільнення ґрунтів в Україні є

225. Земельні відносини в контексті просторового розвитку : матер. Міжнар. наук. конф. 13–14 квітня 2006 р. / НАН України, Рада по вивч. продук. сил України. – К. : РВПС України НАН України, 2006. – Т. 1. – 263 с.

226. Динаміка вмісту гумусу в ґрунтах Харківської області / Б. В. Роман, В. Г. Десенко, О. І. Волков та ін. // Вісник ХНАУ. Сер. «ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство». – 2008. – № 1. – С. 140–144.

227. Стан земельних ресурсів в Україні : проблеми та шляхи вирішення : зб. допов. Всеукр. наук-практ. конф. 29–30 верес. 2001 р., Харків / ВЕЛ, УААН, АПНУ, ХОДА, ДУЕПРХО, ННЦ «ІГА ім. О. Н. Соколовського». – К. : Центр екол. освіти та інформації, 2001. – 284 с.

228. Медведєв В. В. Оцінка втрат врожаю сільськогосподарських культур в Україні від

щорічні недобори врожаїв сільськогосподарських культур, не кажучи про негативні екологічні наслідки такого явища, адже процеси розущільнення ґрунтів, як відомо, можуть тривати роками.

За оцінками науковців, нині в Україні налічується до 6,5 млн га деградованих і малопродуктивних земель, які потрібно виводити з господарського обігу для наступної їх консервації та реабілітації. У складі орних земель вони становлять близько 20 % загальної площі [229, 230]. Відновлення родючості таких ґрунтів коштує набагато дорожче, ніж профілактичні заходи з попередження їхньої деградації.

Утім, безліч дрібних землевласників, що з'явилися після впровадження приватної власності на землю й розпаювання земель аграрного фонду, у більшості своїй не спроможні ефективно піклуватися про одержані земельні наділи. Переважну кількість земельних паїв (80 %), що з'явилися після реорганізації сільськогосподарських підприємств, передають у короткострокову оренду різноманітним агроформуванням, головною метою яких є одержання максимального прибутку, а ніяк не збереження якісного стану ґрунтів на належному рівні.

Відомо, що замкнений колообіг поживних речовин, властивий цілиним землям, після сільськогосподарського освоєння еволюціонує в розімкнений, а процеси розкладу й мінералізації органічної речовини превалюють над їх синтезом [231]. Якщо збалансоване ведення сільськогосподарського виробництва сприяє підвищенню ґрунтової родючості, або, принаймні, її збереженню на вже наявному рівні, то екстенсивні способи вирощування сільськогосподарських культур, що панують протягом останніх років на більшості території країни, призводять до поступового виснаження ґрунтів і дальшої їх деградації.

Недосконалість нормативно-правової бази земельних відносин і відсутність дієвого державного контролю за використанням й

перезуцільнення ґрунтів / В. В. Медведєв, Т. М. Лактіонова, Т. Є. Ліндіна // Вісник аграр. науки. – 2002. – № 3. – С. 53–59.

229. Балакірський В. Б. Проблеми консервації і використання деградованих і малопродуктивних земель / В. Б. Балакірський, М. М. Гарбуз, М. В. Червоний // Вісник ХНАУ. Сер. «Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство». – 2008. – № 1. – С. 232–238.

230. Шершун М. Х. Екологічні проблеми природокористування в аграрному секторі економіки / М. Х. Шершун // Агроєкологічний журнал. – 2009. – № 3. – С. 13–16.

231. Шляхи підвищення родючості ґрунтів в сучасних умовах сільськогосподарського виробництва / [Б. С. Носко, В. П. Патица, О. Г. Тараріко та ін.]; за ред. Б. С. Носка. – К. : Аграр. наука, 1999. – 109 с.

охороною ґрунтів спонукає більшість тимчасових землекористувачів не звертати увагу на необхідність підтримання родючості ґрунтів у належному стані. До тих пір, поки виснаження земель для аграріїв є економічно доцільнішим за вживання заходів з охорони ґрунтів, процеси деградації ґрунтового покриву, на жаль, можуть тільки прогресувати.

Статтями 35 і 37 Закону України «Про охорону земель» передбачено, що юридичні та фізичні особи, які набувають права тимчасового користування сільськогосподарськими угіддями, у тому числі на правах оренди або сервітуту, зобов'язані проводити господарську діяльність способами, які не завдають шкідливого впливу на родючість ґрунтів, застосовувати екологічнобезпечні технології обробітку, здійснювати заходи щодо охорони ґрунтів, забезпечувати захист земель від забруднення, підкислення, осолонцювання, засолення, виснаження ґрунтів на гумус, поживні елементи тощо. Згідно зі ст. 156 і 157 Земельного кодексу України та ст. 140 Цивільного кодексу України, для економічного стимулювання раціонального використання земель і підтримання земель у відповідному екологічному стані передбачено відшкодування збитків власників землі й землекористувачам за погіршення родючості ґрунтів на земельних ділянках сільськогосподарського призначення. При цьому шкода, заподіяна внаслідок порушення законодавства України про охорону земель, підлягає відшкодуванню в повному обсязі. Проте самі механізми відшкодування збитків є невідпрацьованими, через що зазначені вимоги досі не втілені в повсякденну практику господарювання.

Метою роботи було розроблення об'єктивного методу визначення розмірів збитків від погіршення родючості орних ґрунтів як одного з напрямів реалізації положень земельного законодавства щодо раціонального використання й охорони земель сільськогосподарського призначення.

Принциповим положенням оцінювання розмірів збитків від погіршення родючості ґрунтів є застосування витратного підходу, тобто через визначення ринкової вартості витрат на відтворення родючості (агрономічної якості) ґрунтів. Остання, у свою чергу, визначається вартістю агрозаходів, які потрібно застосувати для відновлення параметрів агрономічно важливих показників ґрунту до їх початкового рівня. За індикатори зміни ґрунтової родючості прийнято показники ґрунту, що в комплексі здатні відобразити

наслідки негативного антропогенного втручання й характеризувати ступінь розвитку несприятливих ґрунтових процесів: уміст гумусу (%), рухомого фосфору (P_2O_5) і рухомого калію (K_2O) в орному шарі ґрунту (мг/кг ґрунту); рівноважна щільність складення ґрунту в шарі 0–30 см ($г/см^3$); кислотність орного шару ґрунту (рН сольової витяжки). Істотним критерієм вибору цих показників є їх масове застосування в агрохімічній паспортизації земель, яку здійснюють обласні філії «Держґрунтохорони».

Підставою для здійснення процедури визначення й відшкодування збитків слід вважати негативні зміни родючості ґрунтів, які виявляють через зіставлення вихідних і поточних значень показників родючості ґрунту, зафіксованих в агрохімічних паспортах земельних ділянок (полів). Ураховуючи неминучий вплив просторово-часової неоднорідності властивостей ґрунту й рівень точності аналітичних методів, відшкодування збитків варто проводити в разі ущільнення ґрунту понад 10 %, підкислення ґрунту понад 0,2 одиниці рН_{КСІ} (за умови, якщо початкове значення кислотності сольової витяжки з ґрунту менше за 6,0), зменшення вмісту в ґрунті рухомих сполук фосфору й калію понад 10 %, зниження вмісту в ґрунті гумусу понад 10 % (на середньо й важкосуглинкових ґрунтах) і понад 20 % (у ґрунтах легкого гранулометричного складу). Якщо параметри показників родючості ґрунтів, визначені за результатами агрохімічної паспортизації земель, збігаються і/або не перевищують зазначених порогів деградації ґрунту, збитки не розраховують.

Витрати на відновлення вмісту гумусу в орному шарі ґрунту (ВГ) визначають на підставі вартості внесення органічних добрив під оранку в кількості, що забезпечує його позитивний баланс (1):

$$ВГ = Вод + Вно + Вто + Вво, \quad (1)$$

де *Вод* – загальна вартість органічних добрив, грн;

Вно – вартість навантажування та розвантажування органічних добрив, грн;

Вто – витрати на транспортування органічних добрив, грн;

Вво – витрати на внесення органічних добрив, грн.

Під час визначення вартості внесення органічних добрив ураховують також оплату праці працівників, вартість пально-мастильних матеріалів, затрати на заправку агрегату (розкидача, машини), амортизаційні відрахування, накладні витрати (згідно з даними проектно-кошторисної документації) й інші виробничі

витрати щодо цієї технологічної операції.

Умовним стандартом органічних добрив для визначення їхньої вартості слугує напіврозкладений підстилковий гній великої рогатої худоби з вологістю 75 % (25 % с. р.), умістом органічного вуглецю – 21 %; азоту – 0,5 %; фосфору – 0,25 % і калію – 0,6 %. Загальну вартість органічних добрив, що потрібні для відновлення вмісту гумусу в ґрунті, визначають за формулою (2):

$$Вод = \frac{(Г_1 - Г_2) \cdot 30}{0,30 \cdot K_{гс} \cdot 0,25} \cdot Ц_{нг} \cdot Пд, \quad (2)$$

де $Г_1$; $Г_2$ – уміст гумусу в ґрунті за вихідними й поточними даними відповідно, %;

30 – коефіцієнт перерахунку на запаси гумусу в орному шарі, т/га;

0,30 – коефіцієнт гуміфікації для напіврозкладеного підстилкового гною ВРХ;

$K_{гс}$ – поправкові коефіцієнти на гранулометричний склад ґрунту (табл. 1);

0,25 – коефіцієнт перерахунку напіврозкладеного підстилкового гною ВРХ (25 % с. р.) до сухої речовини;

$Ц_{нг}$ – середня ціна підстилкового гною ВРХ (25 % с. р.), грн/т;

$Пд$ – площа земельної ділянки або поля, га.

1. Поправкові коефіцієнти на гранулометричний склад ґрунту

Гранулометричний склад ґрунтів	Поправковий коефіцієнт
Глинисто-піщані	0,15
Супіщані	0,50
Легкосуглинкові	0,80
Середньосуглинкові	0,90
Важкосуглинкові	1,00

Джерело: авторські дослідження.

У разі відсутності достатньої інформації, для встановлення середньої ціни ($Ц_{нг}$) напіврозкладеного підстилкового гною ВРХ доречно скористатися уніфікованим підходом до визначення вартості органічних добрив [232]:

$$Ц_{нг} = (B_{AC} \cdot K_N + B_{CФ} \cdot K_{P_2O_5} + B_{км} \cdot K_{K_2O} + B_{ор} \cdot K_{ор} \cdot K_2) \cdot K_0, \quad (3)$$

де B_{AC} – вартість 1 кг д. р. азоту органічних добрив за оптовими цінами азоту в складі аміачної селітри, грн;

K_N – уміст азоту в 1 т добрива на сиру речовину, %;

$B_{CФ}$ – вартість 1 кг д. р. фосфору органічних добрив за оптовими

232. Скрильник Є. В. До питання оцінки вартості органічних добрив / Є. В. Скрильник, О. О. Бачула, В. В. Зіменко // Агрохімія і ґрунтознавство. – 2005. – Вип. 66. – С. 107–111.

цінами фосфору в складі суперфосфату, грн;

$K_{P_2O_5}$ – уміст рухомого фосфору в 1 т добрива на сиру речовину, %;

V_{KM} – вартість 1 кг д. р. калію органічних добрив за оптовими цінами калію в складі каліймагнезії, грн;

K_{K_2O} – уміст рухомого калію в 1 т добрива на сиру речовину, %;

V_{op} – вартість 1 кг органічної речовини в умовному стандарті органічних добрив, що становить 25 % вартості NPK в умовному добриві, грн;

K_{op} – уміст органічної речовини на сиру речовину, %;

K_2 – коефіцієнт гуміфікації органічної речовини добрив;

K_0 – коефіцієнт ефективності органічних добрив.

Коефіцієнт гуміфікації органічної речовини добрив (K_2) для напіврозкладеного підстилкового гною ВРХ становить 0,30, коефіцієнт ефективності органічних добрив (K_0) дорівнює 1,0.

За умови сукупного застосування мінеральних й органічних добрив, тобто за одночасного врахування вартості внесення органічних і мінеральних добрив під час обчислення загальної суми витрат, кількість підстилкового гною, а відповідно й вартість органічних добрив зменшують на 10 % [233].

Витрати на розуцільнення ґрунту дорівнюють вартості триразового глибокого розпушування ґрунту на глибину 25–30 см. У разі перевищення значень рівноважної щільності складення ґрунту на 20 % від вихідного рівня, витрати обчислюють за вартістю внесення органічних добрив у рекомендованих зональних дозах, що забезпечують бездефіцитний баланс органічної речовини ґрунту: у Поліссі та Лісостепу – 40 т/га, у Степовій зоні – 30 т/га. У випадку внесення органічних добрив для відновлення вмісту гумусу витрати на розуцільнення ґрунтів до загальної суми збитків не залучають.

Витрати на відновлення вмісту в ґрунті поживних речовин включають усі витрати на внесення до ґрунту необхідної кількості фосфорно-калійних добрив:

$$ВПР = Вмд + Вн + Вт + Ввн, \quad (4)$$

де $Вмд$ – вартість мінеральних добрив, грн;

$Вн$ – вартість навантажування та розвантажування мінеральних добрив, грн;

233. Скрильник Є. В. Відходи органічного походження : проблеми та перспективи їх застосування / Є. В. Скрильник, О. О. Бацула // Вісник аграр. науки. – 2006. – № 4. – С. 38–41.

V_m – витрати на транспортування мінеральних добрив, грн;

V_{вн} – витрати на внесення мінеральних добрив у ґрунт, грн.

Отже, до складу витрат на відновлення вмісту в ґрунті поживних речовин входять усі витрати, пов'язані з вартістю мінеральних добрив, їх навантажуванням, транспортуванням і безпосереднім внесенням у ґрунт, зокрема, оплата праці обслуговувального персоналу, вартість пально-мастильних матеріалів, затрати на заправку агрегату (розкидача, машини), амортизаційні відрахування, накладні витрати (згідно з даними технологічної документації) й інші виробничі витрати щодо цієї технологічної операції.

У випадках, коли через відсутність відповідних активів, зазначені операції можуть бути здійснені лише сторонніми підприємствами й організаціями, показники *V_n*, *V_m* і *V_{вн}* замінюють статтею витрат на вартість послуг агрохімічного обслуговування.

Вартість мінеральних добрив (*V_{мд}*) обчислюють за формулою:

$$V_{мд} = \Phi_{вф} \cdot Ц_{фд} \cdot \Phi_{вк} \cdot Ц_{кд}, \quad (5)$$

де $\Phi_{вф}$ і $\Phi_{вк}$ – фізична вага (кількість) фосфорних і калійних добрив, кг;

$Ц_{фд}$ і $Ц_{кд}$ – середня ціна фосфорних і калійних добрив на вітчизняному ринку, грн/кг.

На сучасному вітчизняному ринку представлено достатньо широкий вибір простих і комплексних мінеральних добрив, які різняться між собою за якістю, ціною, придатністю для використання на різних типах ґрунтів і під різні сільськогосподарські культури, концентрацією діючої речовини, хімічним складом тощо. Для уникнення плутанини у виборі мінерального добрива під час проведення розрахунків, що може спричинити істотні коливання розміру збитків від погіршення родючості ґрунтів, пропонуємо використовувати вартість суперфосфату подвійного гранульованого (46 % д. р.) та каліймагнезії (30,0 % д. р.), вибір яких здійснено на підставі таких принципів і вимог:

- стабільність і довгостроковість використання добрива на вітчизняному ринку;
- наявність сучасного попиту на добриво;
- простий вид добрива, що забезпечує максимальну точність перерахунку поживних речовин у фізичну вагу без зайвих витрат на інші хімічні складники добрива (на кшталт – на азотні сполуки);
- універсальність для всіх типів ґрунтів і сільськогосподарських культур;

- економічна ефективність застосування та відносно невисока середня ціна на ринку;

- висока концентрація діючої речовини, що дозволяє зменшити витрати на навантаження, транспортування й унесення добрив у ґрунт;

- можливість сумісного внесення простих добрив без зайвих затрат на повторення технологічних операцій;

- загально визнана прийнятна екологічна безпечність серед мінеральних добрив.

Фізичну вагу (кількість) мінеральних добрив ($\Phi_{вд}$) у кілограмах обчислюють з урахуванням діючої речовини:

$$\Phi_{вд} = D \cdot Kn, \quad (6)$$

де D – кількість діючої речовини (д. р.) мінеральних добрив, кг;

Kn – коефіцієнт перерахунку поживних речовин у фізичну вагу.

Коефіцієнт перерахунку поживних речовин у фізичну вагу для суперфосфату подвійного (46,0 % д. р.) дорівнює 2,17; для каліймагнезії (30,0 % д. р.) – 3,33.

Кількість діючої речовини мінеральних добрив (D) для відновлення початкового вмісту поживних речовин у ґрунті розраховують за формулою:

$$D = 0,1 \cdot (C_1 - C_2) \cdot H \cdot Pd, \quad (7)$$

де C_1 ; C_2 – уміст поживної речовини в ґрунті за вихідними й поточними даними відповідно, мг/кг;

H – норма витрат поживних речовин для підвищення їх вмісту в ґрунті на 10 мг/кг ґрунту, кг/га д. р. добрив;

Pd – площа земельної ділянки або поля, га.

Норми витрат поживних речовин для відновлення їхнього вмісту в ґрунті встановлюють за допомогою спеціально розроблених регресійних рівнянь (8–13) або через обчислені нормативи витрат рухомих форм фосфору й калію залежно від гранулометричного складу ґрунтів (табл. 2):

- за методом Чирикова:

$$N_{P_2O_5} = 44,0 + 1,2X, \quad (8)$$

$$N_{K_2O} = 102,0 + 3,6X, \quad (9)$$

- за методом Кірсанова:

$$N_{P_2O_5} = 38,4 + 0,97X, \quad (10)$$

$$N_{K_2O} = 93,0 + 3,27X, \quad (11)$$

- за методом Мачигіна:

$$N_{P_2O_5} = 132,8 + 3,6X, \quad (12)$$

$$N_{K_2O} = 59,0 + 2,0X, \quad (13)$$

де $N_{P_2O_5}$ – норма P_2O_5 для збільшення його вмісту на 10 мг/кг ґрунту, кг/га;

N_{K_2O} – норма K_2O для збільшення його вмісту на 10 мг/кг ґрунту, кг/га;

X – уміст часточок фізичної глини в ґрунті (менше за 0,01 мм) гранулометричного складу за Н. А. Качинським, %.

2. Нормативи витрат поживних речовин для підвищення їхнього вмісту в ґрунті на 10 мг/кг ґрунту, кг/га д. р. добрив

Уміст фізичної глини, %	Витрати поживних речовин, кг/га					
	P_2O_5			K_2O		
	за методом Чирикова	за методом Кірсанова	за методом Мачигіна	за методом Чирикова	за методом Кірсанова	за методом Мачигіна
1–5	45–50	39–43	136–151	105–120	96–109	61–69
6–10	51–56	44–48	154–169	124–138	113–126	71–79
11–20	57–68	49–57	172–205	142–174	129–158	81–99
21–30	69–80	59–67	208–241	178–210	162–191	101–119
31–45	81–98	68–82	244–295	214–264	194–240	121–149
46–55	99–110	83–92	298–331	268–300	243–273	151–169
56–65	111–122	93–101	334–367	304–336	276–305	171–189
66–75	123–134	102–111	370–403	340–372	309–338	191–209

Джерело: авторські розрахунки.

Більш точним методом встановлення необхідної кількості фосфорних і калійних добрив є визначення фосфат- і калій буферності ґрунту за ДСТУ 4724:2007 і ДСТУ 4375:2005 відповідно. У випадку відшкодування витрат на відновлення вмісту гумусу в орному шарі ґрунту обчислену кількість діючої речовини мінеральних добрив зменшують на величину, що має бути внесена з органічними добривами.

Витрати на нейтралізацію кислотності ґрунту (ВК) дорівнюють вартості проведення хімічної меліорації з вапнування кислих ґрунтів і розраховують за формулою:

$$BK = B_{np} + B_{вр} + B_{вм}, \quad (14)$$

де B_{np} – кошторисна вартість проектування робіт із хімічної меліорації ґрунтів, грн;

$B_{вр}$ – кошторисна вартість виконання робіт з вапнування кислих ґрунтів, грн;

$B_{вм}$ – вартість вапнякового матеріалу (меліоранта), грн.

Величини B_{np} і $B_{вр}$ встановлюють згідно з даними проектно-кошторисної документації (ДСТУ 4768:2007). Вартість вапнякових матеріалів ($B_{вм}$) розраховують за формулою:

$$B_{вм} = \Phi_{дм} \cdot C_{вм} \cdot П_{д}, \quad (15)$$

де $\Phi_{дм}$ – фізична норма вапнякового матеріалу;

$Ц_{вм}$ – вартість вапнякового матеріалу на вітчизняному ринку, грн;

$Пд$ – площа земельної ділянки або поля, га.

Загальну фізичну норму вапнякового матеріалу визначають з урахуванням його хімічного складу (відсоткового вмісту $CaCO_3$) на підставі нормативних доз внесення вапна за формулою:

$$НДВ = 10 \cdot (P_2 - P_1) \cdot H_{pH}, \quad (16)$$

де $НДВ$ – нормативна доза внесення вапна ($CaCO_3$) для повернення pH_{KCl} до вихідного стану, кг/га;

P_1 ; P_2 – величини pH_{KCl} ґрунту за вихідними й поточними даними;

H_{pH} – нормативи витрат карбонату кальцію ($CaCO_3$) для нейтралізації кислотності ґрунту на 0,1 одиницю pH_{KCl} , кг/га (табл. 3).

Більш точно дози вапняних меліорантів для нейтралізації ґрунтової кислотності розраховують за кривими буферності [234].

3. Нормативи витрат карбонату кальцію ($CaCO_3$) для нейтралізації кислотності ґрунту на 0,1 одиницю pH_{KCl} (кг д. р./га)

Гранулометричний склад ґрунтів	Нормативи витрат (кг/га) за діапазонами pH_{KCl}		
	4,5–5,0	5,0–5,5	5,5–6,0
Піщані та супіщані	150–100	100–75	50–40
Легкосуглинкові та середньосуглинкові	200–150	150–100	75–50
Важкосуглинкові та глинисті	250–200	200–150	100–75

Джерело: авторські розрахунки.

За підвищення кислотності понад 1,0 одиницю pH_{KCl} від вихідного стану для запобігання розвитку небажаних процесів у ґрунтах (надмірної мінералізації органічної речовини та нагромадження нітратного азоту, зменшення доступності мікроелементів тощо) нейтралізацію ґрунту здійснюють поступово, не менше як у два етапи, протягом 2–3 місяців.

Загальну суму витрат на відтворення родючості ґрунтів обчислюють за формулою:

$$ЗВ = ВГ + ВР + ВПР + ВК, \quad (17)$$

де $ЗВ$ – загальна сума витрат на відтворення родючості ґрунтів, грн;

$ВГ$ – витрати на відновлення вмісту гумусу в ґрунті, грн;

234. Цапко Ю. Л. Нові підходи до встановлення потреб кислих ґрунтів у вапнуванні / Ю. Л. Цапко // Вісник аграр. науки. – 2003. – № 6. – С. 14–17.

ВР – витрати на розушільнення ґрунту, грн;

ВІР – витрати на відновлення вмісту в ґрунті поживних речовин, грн;

ВК – витрати на нейтралізацію кислотності ґрунту, грн.

До обчислення суми збитків залучають лише ті статті витрат на відновлення родючості ґрунту, що обґрунтовані зафіксованими змінами відповідних агрохімічних показників.

Ураховуючи, що відтворення родючості ґрунтів залишається обов'язком землевласника, для уникнення додаткових збитків через можливу зміну вартості робіт і матеріалів, усі розрахунки здійснюють за поточними ринковими цінами протягом одного календарного місяця після припинення строку користування земельною ділянкою.

Попередні розрахунки показують, що для покриття збитків, завданих через погіршення родючості ґрунтів за роки незалежності, в середньому в Харківській області потрібно капіталовкладень не менше, ніж 4,7 тис. грн/га, або 9,1 млрд грн на всю площу ріллі. Вочевидь, що ці гроші позичені нами в наступних поколіннях, і їхнє повернення залежить від ефективності використання коштів, що мають відшкодувати за погіршення родючості. Запропонований методологічний підхід дає змогу забезпечити цільове призначення цих коштів, що має принципове значення для стабілізації якісного стану земельних ресурсів України за умов ринкової економіки.

Отже, за сучасних земельних відносин призупинити темпи розвитку деградації ґрунтового покриву й перейти до відтворення родючості орних ґрунтів неможливо без уведення в дію економічних важелів впливу на власників і користувачів (орендарів) земель сільськогосподарського призначення. Серед іншого, варто задіяти передбачені законодавством механізми відшкодування збитків за погіршення родючості ґрунтів. Розроблений метод визначення розміру збитків від погіршення родючості ґрунтів є одним з перших кроків у цьому напрямі, що сприятиме розв'язанню низки питань щодо економічної доцільності раціонального використання ґрунтових ресурсів і підтримання їх у належному якісному стані.

4.2. Інституційні передумови визначення збитків від погіршення родючості ґрунтів й управління раціональним використанням ґрунтових ресурсів

Завершальний етап земельної реформи в Україні потребує підвищення та точності інформації про стан ґрунтових ресурсів, установлення чітких правил і нормативів екологобезпечного землекористування, економічної вигідності запобігання погіршенню родючості ґрунтів. Однією з визначальних передумов застосування розглянутої вище методики визначення збитків від погіршення родючості ґрунтів є розвиток відповідних інститутів й інституцій.

Як відомо, інституції – це правила, сформовані формальними й неформальними утвореннями суспільно-економічних формацій, які впливають на поведінку учасників ринку, а інститут – організаційно оформлена система правил і норм, які консолідовано у формі організації (підприємства, інфраструктура, державні органи), закону (нормативно-правові акти) та функції-правила (ринок, ціноутворення, конкуренція, праця, власність) [235, с. 5].

Під інституціональним забезпеченням відносин власності на землю розуміють дії органів державної влади, що спрямовані на встановлення інститутів (норм і правил) і порядку їх дотримання [236]. Аналіз формування інституціонального забезпечення механізму державного управління раціональним використанням ґрунтових ресурсів свідчить про відсутність повноцінного інформаційного й нормативного поля для прийняття відповідних управлінських рішень, оскільки йому притаманні певні вади. Головна причина криється у відсутності надійної нормативно-методичної бази, незавершеності земельної реформи, модифікації старих інститутів (передусім ДСТУ) і створення й уведення в дію нових, в інституціональних ризиках. Унаслідок цього можуть виникати так звані «інституційні пастки».

«Інституційні пастки» – це неефективні стійкі норми (неефективний інститут), що має самопідтримувальний характер.

235. Шпикуляк О. Г. Інституції у розвитку та регулюванні аграрного ринку : теорія, методологія і організація : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра екон. наук : спец. 08.00.03 «Економіка та управління національним господарством» / О. Г. Шпикуляк. – К., 2010. – 36 с.

236. Статівка Н. В. Інституційні особливості державного регулювання розвитку земельних відносин в Україні [Електронний ресурс] / Н. В. Статівка. – Режим доступу : kbuara.kharkov.ua/e-book/apdu/2010-1/doc/.../09.pdf.

Інституційні пастки є головною небезпекою під час проведення реформ, а запобігання їм – одним з найважливіших завдань, що постають перед реформаторами [237]. У цьому зв'язку особливу увагу слід звернути на перебудову системи контролю за використанням й охороною ґрунтів, оскільки державний контроль, що здійснюють, є всі підстави визнати неефективним. На підставі аналізу наявної практики моніторингових досліджень ґрунтів в Україні доведено безперспективність їх продовження без реформування та створення чіткого алгоритму обробки й дальшого використання інформації. Визначальними чинниками реформування за сучасних умов є необхідність скорочення контролювальних органів згідно з концепцією реформування органів державного управління та процеси зміни форм власності на землю, які невпинно продовжуються.

Систематичне забезпечення повною, об'єктивною, постійно оновлюваною інформацією про стан ґрунтових ресурсів є необхідною передумовою їх раціонального використання й передусім ефективності державного управління в цій галузі. Згідно з класичною концепцією Н. Вінера процес управління в будь-якій системі передбачає первинне одержання інформації, її перетворення в центрі та передачу до тих елементів, що сприймають її як наказ про виконання необхідних дій. Не є винятком і система охорони ґрунтів в Україні, яка повинна так функціонувати, але, на жаль, досі немає належної ефективності. Свідченням цього є відомості, наведені в Національній доповіді про стан родючості ґрунтів України [238]. Якісний стан ґрунтового покриву країни невпинно погіршується впродовж останніх десятиріч. Причиною цього є не лише зміна соціального устрою та кризові явища в економіці. Для процесу управління однаково важливі й незамінні всі складники: оперативність і точність первинної інформації, об'єктивність і правильність її оцінювання, своєчасність і повнота здійснення необхідних заходів. На жаль, усі ці ланки є недосконалими та не повною мірою відповідають вимогам часу.

І етап: одержання первинної інформації. Основним джерелом інформації про якісний стан ґрунтів на землях

237. Полтерович В. М. На пути к новой теории реформ [Электронный ресурс] / В. М. Полтерович. – Режим доступа : ecsocman.hse.ru/data/230/785/.../03-Polterovich.pdf.

238. Національна доповідь про стан родючості ґрунтів України / [за ред. С. А. Балюка, В. В. Медведєва, О. Г. Тараріко та ін.]. – К., 2010. – 112 с.

сільськогосподарського призначення є агрохімічна (еколого-агрохімічна) паспортизація, яку систематично проводить з 1966 р. мережа обласних центрів охорони родючості ґрунтів. За рівнем підготовки фахівців і матеріально-технічного оснащення ця структура є найпридатнішою для забезпечення належного державного контролю за якісним станом ґрунтів, дотриманням стандартів і нормативів у галузі охорони земель. Проте формування ринку земель й одержання їх у приватну власність висувають набагато жорсткіші вимоги до якості первинної інформації про ґрунти та зміни їхніх властивостей за певного використання земельної ділянки.

Основоположне значення для точності й об'єктивності інформації про якісний стан ґрунтів має репрезентативність пробовідбирання. Репрезентативна проба передбачає усереднення матеріалу й оцінку його репрезентативності, яка знаходить кількісне вираження в щільності мережі точок пробовідбирання. Є кілька принципових рішень, кожне з яких має свої переваги. Зокрема, метод ключів-аналогів, який широко застосовують у добре опрацьованій системі еколого-меліоративного моніторингу [239], передбачає виділення типової для певної території ділянки, на якій відбирають індивідуальні або змішані зразки, що дає змогу не лише оцінити сучасний стан ґрунту, а й за певних умов перейти до моніторингових спостережень. Саме такий підхід властивий більшості європейських моніторингових програм [240, 241] і може бути прийнятий для створення моніторингової мережі в Україні. Недоліком цього підходу є певна суб'єктивність вибору місця розташування ключової ділянки, але з використанням методів дистанційного зондування ризик помилкового рішення значно зменшується [242].

Натомість відбирання з певного земельного наділу (елементарної ділянки) змішаної проби, яка складається з 20-ти й більше індивідуальних проб, є найкращим способом одержання інформації

239. Наукові основи охорони та раціонального використання зрошуваних земель України / за ред. С. А. Балюка, М. І. Ромащенко, В. А. Сташука. – К. : Аграр. наука, 2009. – 624 с.

240. ДСТУ ISO 16133:2005 Якість ґрунту. Настанови щодо складання та виконання моніторингових програм. – К. : Держспоживстандарт України, 2007. – 54 с.

241. Медведєв В. В. Мониторинг почв Украины. Концепция, предварительные результаты, задачи / В. В. Медведєв. – Х. : Антикава, 2002. – 428 с.

242. Булигін С. Ю. Сучасне інформаційне забезпечення охорони і раціонального використання земель [Електронний ресурс] / С. Ю. Булигін, А. В. Шатохін. – Режим доступу : www.myland.org.ua/ukr/13/171/203/298/1611.

для його якісної оцінки, розрахунку необхідної кількості добрив і меліорантів, але дуже малоприслатне для оцінювання змін ґрунтових властивостей. З урахуванням цього в методичних порадах з відбору проб ґрунту під час паспортизації наголошено на необхідності суворого дотримання схем пробовідбирання, насамперед площі елементарної ділянки, маршрутної ходи, відстані між точками відбору індивідуальних проб та їх кількості [243]. Очевидно, ці поради так і залишаться добрими намірами, якщо в супровідній документації до агрохімічного паспорта не будуть занесені всі перелічені відомості. Відмінності, спричинені лише зміною маршрутної ходи на типовому для Лісостепу земельному наділі площею 55 га, наведено в табл. 1. Водночас доведено, що для достовірної оцінки стану земельної ділянки з пересіченим рельєфом слід застосовувати зигзагоподібну маршрутну ходу [244].

1. Вплив маршрутної ходи на параметри показників властивостей ґрунту

Показник	Маршрутна хода по	Середнє значення	Стандартна похибка	Відносна похибка	Коефіцієнт варіації
Рухомий фосфор	діагоналі	121	12	23	33
	пробних площадках	160	25	26	31
Рухомий калій	діагоналі	132	4,1	6,8	15
	пробних площадках	126	3,3	5,9	8
Гумус	діагоналі	5,3	0,15	13	13
	пробних площадках	4,8	0,29	27	18

Джерело: авторські розрахунки.

Важливим впливовим фактором є сезонні зміни багатьох ґрунтових показників. Чинна методика паспортизації не передбачає часової диференціації показників контролю, хоча ще з 1986 р. ГОСТ вимагав їхнього розподілу на сезонні та короткострокові (2–5 років), довгострокові (5–10 років і більше) та ранньодіагностичні [245]. Через це до паспорта земельної ділянки з однаковою періодичністю (раз на 5 років) заносять параметри дуже динамічних (щільність складання, запас продуктивної вологи) і консервативних показників (гранулометричний склад, глибина гумусного горизонту, уміст гумусу тощо). Проте для контролю за використанням земельних

243. Агроекологічний моніторинг та паспортизація сільськогосподарських земель / за ред. В. П. Патики, О. Г. Тараріко. – К. : Фітосоціоцентр, 2002. – 296 с.

244. Бирин А. С. Оценка выбора маршрутного хода при агрохимическом обследовании полей с учетом мезорельефа / А. С. Бирин // Агрохимический вестник – 2009. – № 1. – С. 33–35.

245. ГОСТ Охрана природы. Почвы. Общие требования к классификации почв по влиянию на них химических загрязняющих веществ.

ділянок придатні лише ті з них, для яких величина ймовірних змін унаслідок антропогенної діяльності за 1 цикл спостережень перевищує сезонні коливання і є порівнюваною з величиною аналітичної похибки їх визначення. Тому дуже проблематично робити достовірні висновки щодо змін такого динамічного показника, як щільність складання ґрунту, параметри якої значно змінюються впродовж польового сезону (квітень – жовтень) залежно від строків і способів обробітку. Зміни обмінної кислотності та вмісту рухомих форм фосфору і калію протягом теплого періоду не мають такої мінливості [246], а зниження параметрів цих показників за недостатньої кількості внесених мінеральних добрив упродовж п'ятирічного терміну є досить істотним [247]. Визначення вмісту мікроелементів (можливо, за винятком цинку) може бути ще рідшим, оскільки обсяги їх виносу та внесення до ґрунту за 5 років сільськогосподарського використання не здатні істотно змінити рівня забезпеченості (табл. 2).

2. Обсяги валових запасів мікроелементів у ґрунтах та їх виносу з урожаєм основних сільськогосподарських культур

Стаття балансу в системі ґрунт – рослина	Мікроелемент					
	Mn	Zn	Cu	Co	Mo	B
Валовий запас в орному шарі, кг/га	300–5000	25–300	5–230	10–120	1–20	5–130
Умовний уміст рухомих форм в орному шарі, кг/га	100–900	0,15–8,0	0,7–26	0,4–20	0,06–2,4	0,27–2,52
Винос з урожаєм, кг/га за рік	0,2–1,2	0,3–1,0	0,02–0,04	0,003–0,005	0,002–0,006	0,05–0,07

Джерело: авторські розрахунки.

Завдання полягає в тому, щоб, не втрачаючи науково-методичної спадкоємності, удосконалити методику польового агрохімічного обстеження відповідно до нових реалій земельних відносин. Для цього пропонуємо внести такі зміни та доповнення до чинного порядку ведення агрохімічного паспорта поля:

- до робочої документації з агрохімічного обстеження земельних ділянок внести детальні схеми пробовідбирання;
- диференціювати показники агрохімічного паспорта за періодичністю їх визначення на базові (глибина гумусного горизонту,

246. Мельник А. І. Мінливість агрохімічних показників темно-сірого опідзоленого ґрунту упродовж теплого періоду року / А. І. Мельник, Ю. Д. Матухно, О. І. Проценко // Вісник ЖНАЕУ. – 2011. – № 1. – С. 76–83.

247. Христенко А. А. Динаміка величин фосфатного и калійного уронеї почв в условиях отрицательного баланса питательных веществ в земледелии / А. А. Христенко, Т. А. Юнакова, Н. П. Копоть // Агрохімія і ґрунтознавство. – 2008. – Вип. 68. – С. 69–84.

гранулометричний склад ґрунту, сума увібраних основ), довгострокові (раз на 10 років: уміст гумусу, мікроелементів, важких металів і залишків пестицидів) та короткострокові (раз на 5 років, а за потреби – менше: рН сольовий і вміст основних елементів живлення в рослинах);

- передбачити визначення показників агрохімічного паспорта в повному обсязі в усіх випадках зміни меж земельної ділянки, зміни власника або перед наданням у довгострокову оренду.

Водночас у моніторингу ґрунтів та їхньої родючості, здійснення якого на землях сільськогосподарського призначення також покладено на обласні філії «Держґрунтохорони», доцільно виділити да окремі напрями: створення єдиної мережі моніторингових площадок як складової частини загальнодержавного моніторингу довкілля, відповідно до Концепції моніторингу ґрунтів України [241] і міжнародних вимог [240], призначеної для встановлення закономірностей змін ґрунтів і їхніх властивостей під дією природних та антропогенних факторів; здійснення ґрунтоохоронного виробничого моніторингу, заснованого на систематичних спостереженнях за агрономічно важливими властивостями ґрунту в їхній середньо- та довгостроковій динаміці, призначеного забезпечити органи державного контролю, землевласників і землекористувачів своєчасною інформацією про зміни агрономічних властивостей ґрунту для вжиття відповідних заходів.

Узагальнення матеріалів загальнодержавного моніторингу є основою прогнозування ресурсного забезпечення розвитку агропромислового комплексу країни й окремих регіонів, вироблення єдиної державної політики охорони ґрунтів, довгострокового планування заходів у цьому напрямі. Виробничий моніторинг, який ґрунтується на паспортизації конкретних земельних ділянок, має бути спрямований на практичну реалізацію державного контролю за станом ґрунтів та економічне стимулювання їх раціонального використання.

II етап: аналітичні дослідження. Водночас без забезпечення належної точності аналітичних методів досліджень ґрунтоохоронний моніторинг не має сенсу, оскільки більшість імовірних змін параметрів перебуватиме в межах похибки вимірювань, яка є досить високою (табл. 3).

Очевидно, висновок щодо короткострокових змін параметрів ґрунту не матиме юридичної сили, якщо не довести їхню

достовірність. Вагоме значення для забезпечення єдності вимірювань, їхньої збіжності й правильності має систематичне застосування стандартних зразків ґрунту. Для українських вимірювальних лабораторій це ледве не єдиний засіб виявлення систематичних похибок, які лише зростають зі збільшенням терміну експлуатації аналітичного обладнання. Функції ННЦ «ІА імені О. Н. Соколовського», який є базою організації метрологічної служби та центру Державної служби стандартних зразків і має незалежну атестовану вимірювальну лабораторію, полягатимуть у розробленні та реалізації програми міжлабораторних порівнянь результатів вимірювань на правах координатора згідно із чинним порядком [248].

3. Відносна похибка методів визначення показників ґрунту, передбачених агрохімічним паспортом

Показник	Методи визначення	Відносна похибка визначення, %
Щільність складання	ДСТУ ISO11272	Ненормована
Кислотність гідролітична	пр. ДСТУ	15
pH сольовий	пр. ДСТУ	15
pH водний	ГОСТ 26423	1–2
Уміст: легкогідролізованого азоту	За Корнфілдом (пр. ДСТУ)	10–15
рухомого фосфору	За Мачигіним (ДСТУ 4114)	15–30
	За Чиріковим (ДСТУ 4115)	12–15
	За Кірсановим (ДСТУ 4405)	15–20
	За Мачигіним (ДСТУ 4114)	10
рухомого калію	За Чиріковим (ДСТУ 4115)	10–15
	За Кірсановим (ДСТУ 4405)	10–15
	За Мачигіним (ДСТУ 4114)	10
гумусу	За Тюріним (ДСТУ 4289)	10–20
рухомих форм мікроелементів	Mn за ДСТУ 4770.1	21
	Zn за ДСТУ 4770.2	23
	Cd за ДСТУ 4770.3	30
	Co за ДСТУ 4770.5	7
	Cu за ДСТУ 4770.6	9
	Pb за ДСТУ 4770.9	4

Джерело: авторські розрахунки.

III етап: оцінка та інтерпретація інформації. Не менш складним завданням, ніж одержання точної та достовірної первинної інформації про якісний стан ґрунтів, є її об'єктивна оцінка та інтерпретація. Поліморфність ґрунтів, різноманітність їхньої типології за генезисом і властивостями, динамічність багатьох параметрів зумовлюють неможливість застосування єдиних

248. Про затвердження Інструкції про порядок перевірки точності результатів вимірювань у вимірювальних лабораторіях [Електронний ресурс] : Наказ Комітету України з питань стандартизації, метрології та сертифікації № 99 від 12.08.1999 р. (зі змінами). – Режим доступу : <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/z0833-99>.

універсальних нормативів якісного стану. На відміну від провідних позицій України щодо стану нормативно-методичної бази охорони ґрунтів, об'єктивність нормативів оцінки багатьох деградаційних процесів залишає бажати кращого.

Земельним кодексом України в галузі охорони земель і відтворення родючості ґрунтів передбачено встановлення таких нормативів (ст. 165):

- оптимального співвідношення земельних угідь;
- якісного стану ґрунтів;
- гранично допустимого забруднення ґрунтів;
- показників деградації земель і ґрунтів [249].

За понад 10 років з моменту ухвалення цього закону добре опрацьованою є лише перша позиція з наведеного переліку. Нормативи оптимального співвідношення земельних угідь розроблено для кожної адміністративної області, а оптимізація співвідношення культур у сівозмінах передбачена законодавчими та нормативно-правовими актами [250, 251].

Однак нормативи якісного стану ґрунтів, які згідно зі ст. 32 Закону України «Про охорону земель» визначають рівень забруднення, оптимальний уміст поживних речовин і фізико-хімічні властивості, не мають такого чіткого визначення і в ряді документів суперечать один одному. Зокрема, нормативні параметри природної солонцюватості різняться для високогумусних і малогумусних ґрунтів [252] та автоморфних і гідроморфних умов [253] без урахування специфіки вторинного осолонцювання [254, 255].

249. Земельний кодекс України. – Х. : Одісей, 2002. – 600 с.

250. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо збереження родючості ґрунтів [Електронний ресурс] : Закон України № 1443-V від 04.06.2009 р. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1443-17>.

251. Про затвердження нормативів оптимального співвідношення культур у сівозмінах в різних природно-сільськогосподарських регіонах [Електронний ресурс] : Постанова Кабінету Міністрів України № 164 від 11.02.2010 р. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/164-2010-п>.

252. ВНД 33-5.5-06-99 Охорона водних, ґрунтових та рослинних ресурсів від забруднення важкими металами в умовах зрошення. – К., 1999. – 26 с.

253. Порядок консервації земель, затверджений Наказом Держкомзему України від 17.10.2002 р. за № 175. – Нормативно-правові акти з питань земельних відносин / за ред. А. С. Даниленка та ін. – К., 2002. – С. 247–252.

254. ДСТУ 3866-99 Ґрунти. Класифікація ґрунтів за ступенем вторинної солонцюватості. – К. : Держспоживстандарт України, 2000. – 8 с.

255. Минашина Н. Г. Оросительные воды с повышенным содержанием магния и их роль в деградации черноземов на юго-востоке Европы / Н. Г. Минашина // Почвоведение. – 2011. – № 5. – С. 564–571.

Розбіжності є і в нормативах рівня забезпеченості ґрунтів мікроелементами [256, 257, 258] або ступеня їх забруднення важкими металами. Зокрема, за гігієнічними нормами [259], вилучення земель із сільськогосподарського використання передбачено в разі перевищення ГДК за всіма показниками шкідливості (Pb – 260 мг/кг, Mn – 3500 мг/кг), а за землевпорядними нормативами [253] – після перевищення лімітувального показника (Pb – 30 мг/кг, Mn – 1500 мг/кг). Нормативи забезпеченості ґрунту рухомими формами фосфору та калію [256, 257, 258] суперечать гранично допустимим концентраціям фосфору в рідких комплексних добривах (27,2 мг/кг ґрунту) та K₂O калію хлористого (560 мг/кг ґрунту), що є очевидним наслідком формального відомчого підходу до встановлення цих ГДК. Безперечно, що з ухваленням Закону України «Про державний земельний кадастр», яким передбачено систематизацію відомостей про якісний стан земель, наукові та відомчі розбіжності в цьому питанні слід узгодити в єдиному для всіх нормативному документі. Для вирішення цього питання пропонуємо ініціювати створення міжвідомчої комісії з проблем моніторингу та нормування за участі представників усіх зацікавлених міністерств, служб і провідних наукових центрів України. Першочерговим завданням такої комісії міг би стати перегляд показників гранично допустимих концентрацій забруднювальних речовин у ґрунті. Ці показники залишилися в спадок від СРСР і є дуже недосконалыми. Після тривалого критичного обговорення всі пострадянські країни поступово змінюють ці нормативи на більш адаптовані до міжнародних вимог і своїх природно-кліматичних умов (Росія – у 1995 р., Литва – 2004 р., Казахстан – 2007 р., Білорусь – 2008–2010 рр.). В Україні такого перегляду досі не зроблено, що не лише ускладнює дотримання вимог Земельного кодексу, а й створює підґрунтя для безпідставних перебільшень, зловживань або ігнорування справжньої небезпеки.

Основними напрямками вдосконалення нормативів забруднення є диференціація за функціональним призначенням земель і стійкістю

256. ДСТУ 4362:2004 Показники родючості ґрунтів. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 19 с.

257. Методика агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення / за ред. С. М. Рижук, М. В. Лісового, Д. М. Бенцаровського. – К., 2003. – 64 с.

258. Методические указания по агрохимическому обследованию почв сельскохозяйственных угодий. – Изд. 2-е, доп. – М., 1985. – 158 с.

259. Методические указания по оценке степени опасности загрязнения почвы химическими веществами. – М.: Минздрав СССР, 1987. – 25 с.

ґрунтів до певного виду забруднення. Передусім диференціація нормативних параметрів необхідна для земель різного цільового призначення. Земельним кодексом України виділено дев'ять категорій земель, але для практичного застосування доцільно їх об'єднати в чотири групи: сільськогосподарського та лісогосподарського призначення; селітебні (житлової та громадської забудови); виробничого призначення (промисловості, транспорту, зв'язку, енергетики, оборони тощо); охоронного значення (природно-заповідного, історико-культурного, рекреаційного, оздоровчого призначення та водного фонду).

Більш складним є нормування показників деградації, а об'єктивність наявних розробок у цьому напрямі досить сумнівна. Разом з тим є цілком об'єктивні передумови для того, щоб такі нормативи було встановлено. Для ґрунту, як і для інших природних об'єктів, є сфера критичних значень багатьох параметрів, у якій відбувається стрибкоподібне погіршення якості через порушення внутрішньої самоорганізації. Крім того, антропоцентричне ставлення до ґрунту як необхідного компонента існування середовища висуває додаткові обмеження, зумовлені небажаністю певних властивостей для забезпечення життєдіяльності людини. Водночас жодне нормування не буде об'єктивним, якщо не враховуватиме специфічних особливостей ґрунтів різної генези та властивостей. Стійкість ґрунтів до кожного з деградаційних процесів є різною і специфічною, зумовленою відмінністю механізмів, що її забезпечують. Зокрема, чорноземні ґрунти важкого гранулометричного складу завдяки великій поглинальній здатності й високій біогенності є найстійкішими до більшості токсикантів неорганічного походження та малоперсистентних органічних забруднювачів. Проте до виявів фізичної деградації, дегуміфікації, іригаційного засолення й осолонцювання стійкість цих ґрунтів є дуже посередньою. При цьому кількість нормативів і їх диференціацію не можна збільшувати нескінченно, а слід обмежитися раціональною, економічно доцільною їх кількістю. Так, у чинному Порядку консервації земель [253] налічується лише 13 індикаторних показників, параметри яких жодним чином не пов'язані з недеградованим станом ґрунтів і не мають проміжних рівнів деградації. За такого підходу результати паспортизації лише засвідчують відповідність (або невідповідність) параметрам малопродуктивних і деградованих земель.

Оскільки деградаційні процеси є практично неминучою ознакою землеробства [260], установлення ступеня їх розвитку в кожному конкретному випадку є важливою складовою частиною ґрунтоохоронної діяльності, що дає підстави для планування відповідних запобіжних заходів. Із цих позицій більш привабливим є підхід, передбачений земельним законодавством Росії [261], де сільськогосподарські угіддя підлягають консервації за 3–4-го ступенів деградації земель, коли їх дальше використання призводить до розвитку негативних процесів, погіршення стану ґрунтів й екологічної ситуації. Аналогічне рішення наявне й у проекті вітчизняного ДСТУ, але останній, на жаль, не має директивної дії.

Реалізація курсу на впорядкування земельної сфери й успішне завершення земельної реформи в Україні неодмінно потребує установлення чітких правил і нормативів екологобезпечного землекористування, доступності й об'єктивності інформації про якісний стан ґрунтів як важливого компонента довкілля та основного засобу сільськогосподарського виробництва, економічної вигідності запобігання погіршенню родючості та її відновлення.

Напевно, найважливішою інституційною передумовою застосування методики визначення збитків від погіршення родючості ґрунтів є удосконалення ґрунтоохоронного моніторингу, що передбачає поетапну гармонізацію методів визначення індикаторних показників зі стандартами ISO і дотримання науково обґрунтованих загальних правил відбирання проб ґрунту на моніторингових площадках у визначені терміни й умов їх зберігання для формування архіву ґрунтових проб. Забезпечення виконання цих завдань, які визначено нами як інституціональні, має бути головним напрямом сучасної ґрунтоохоронної діяльності в Україні.

260. Медведєв В. В. Взаємозв'язки між антропогенним навантаженням, деградацією і сталістю ґрунтів / В. В. Медведєв // Вісник аграр. науки. – 2007. – № 8. – С. 49–55.

261. Методические рекомендации по выявлению деградированных и загрязненных земель, утв. Роскомземом, Минприроды России, Минсельхозпродом России и согласованные с РАСХ. – Письмо Роскомзема № 3-15/582 от 27.03.95 г.

4.3. Оцінка еколого-економічних збитків під час вирощування зернових культур за технологіями з різною насиченістю мінеральними добривами

Сучасна господарська діяльність створює низку екологічних проблем, які істотно впливають на рівень урожайності та якість сільськогосподарської продукції. Найвиразнішим прикладом цього вчені вважають еколого-економічні проблеми забруднення й виснаження ґрунтів [262]. Протягом 10 тис. років використання людиною земельних ресурсів площа придатних для ведення землеробства сільськогосподарських угідь зменшилася із 4,5 млрд га до 2,5 млрд га. Тобто щорічно людство втрачало в середньому 200 тис. га продуктивних земель. Ці втрати оцінюють у 2 млрд дол. США [263]. Нині загальна територія України становить 60354,9 тис. га. Із цієї площі на сільськогосподарські угіддя припадає 41,5 тис. га або приблизно 69 % території, а на рілля – відповідно 32,5 млн га (53,8 %). Це саме ті ґрунти, які потребують особливого піклування – охорони, відновлення й попередження занедбаності. З одного боку, деякі аспекти розв'язання питань охорони ґрунтів передбачені українським законодавством. Так, Законом України «Про охорону навколишнього природного середовища» передбачено заходи охорони надр і посилення адміністративної та кримінальної відповідальності за забруднення земель і погіршення якості земельних ресурсів. Крім того, цим законом передбачено систему раціонального використання земель, яка повинна мати природоохоронний, ресурсозберігальний, відтворювальний характер і передбачати збереження ґрунтів, обмеження негативного впливу на них тощо (ст. 87). Необхідним є економічне стимулювання раціонального використання й охорони земель, яке спрямоване на підвищення зацікавленості власників і землекористувачів, у т. ч. орендарів, до збереження та відтворення родючості ґрунтів, захисту земель від негативних наслідків виробничої діяльності й включає виділення коштів державного й місцевого бюджету для відновлення

262. Кочерга М. М. Оцінка еколого-економічного збитку в сільськогосподарському виробництві / М. М. Кочерга // Економіка АПК. – 2013. – № 6. – С. 54–58.

263. Novikov O. Methodical approach to economic assessment of damage from degradation of arable land [Електронний ресурс] / O. Novikov // Агробізнес і розвиток сільських територій : зб. матер. щорічного конгресу AGRIMBA-AVA, м. Будва (Чорногорія), 26–28 червня 2013 р. – Будва, 2013. – Режим доступу : <http://217.77.213.157:8080/jspui/handle/123456789/914>.

земель, порушених не з їх вини; звільнення від плати за земельні ділянки, що перебувають у стадії сільськогосподарського освоєння або поліпшення їх стану, в період, передбачений проектом проведення робіт; часткову компенсацію з коштів бюджету зниження доходу в результаті тимчасової консервації порушених не з їхньої вини ділянок; заохочення за поліпшення якості земель, підвищення родючості ґрунтів і продуктивності земель лісового фонду, виробництво екологічно чистої продукції [264]. Але з другого боку, норми відшкодування втрат є мізерними, а механізм їх відшкодування недосконалим. Це призводить до відсутності екологічної свідомості й відповідальності у власників і користувачів земельних ресурсів, у т. ч. сільськогосподарських підприємств.

Вихідним принципом трансформаційного процесу переходу на екологічно виважений, сталий шлях розвитку стає досягнення екологічної спрямованості економічних реформ, забезпечення державою екологічної безпеки – гарантією переходу цивілізованого, соціально орієнтованого ринкового господарства. А для екологозорієнтованого функціонування мікроекономіки потрібна зміна традиційної економічної поведінки товаровиробників – коли вони відмовляються від застосування методів і засобів виробництва, які гіпертрофовано поглинають сировинні ресурси й забруднюють навколишнє середовище. Тобто потрібна державна спонукально-примусова, злагоджена система адміністративно-законодавчих, економічних і ринкових інструментів екологічного регулювання, як апріорі спрямована на ефективне розв'язання широкого кола проблем раціоналізації вітчизняного природокористування [265].

До речі, досі побутує думка, ніби інвестиції в екологію виправдані лише тоді, коли ефект від зменшення економічної шкоди, зумовленої забрудненням або деградацією природного середовища, перевищує сукупні затрати. Такий підхід нині не прийнятний, особливо зважаючи на те, що методологія та методи визначення збитків надто недосконалі й мають істотні вади. При цьому потрібно враховувати, насамперед ту шкоду, якої зазнають унаслідок забруднення й погіршення якості довкілля трудові ресурси, трудовий

264. Земельний кодекс України [Електронний ресурс] : № 2768 від 25.10.2001 р. – Режим доступу : <http://zakon.rada.gov.ua>.

265. Веклич О.О. Економічний механізм екологічного регулювання в Україні / О. О. Веклич. – К. : УІНСіР, 2003. – 89 с.

потенціал суспільства та здоров'я людини [266].

Науковці розрізняють поняття економічного, екологічного й еколого-економічного збитку. Під економічним збитком від порушення природного середовища розуміють виражені у вартісній формі фактичні й можливі втрати, заподіяні економічним суб'єктом унаслідок екодеструктивного впливу, а також додаткові витрати на компенсацію цих збитків [267] або витрати, пов'язані з впливом забруднення на здоров'я, додаткові витрати на компенсацію інтенсивного зношення основних фондів різних галузей національної економіки й зумовлені цим різні втрати, недовиробництво продукції сільського, лісового господарства тощо [268].

Екологічний збиток розглядають як фактичні й можливі збитки в їхньому кількісному та якісному вираженні, включаючи додаткові витрати на ліквідацію несприятливих наслідків для діяльності людини, тварин, рослин й інших живих організмів, викликаних порушенням нормативів якості навколишнього природного середовища в результаті негативних дій господарської та іншої діяльності, техногенних аварій і катастроф [269].

За дослідженнями Ю. П. Скиданенко, в економіці частіше застосовують поняття не «екологічний збиток», а «еколого-економічний», або «економічний збиток від небезпечних природних і техногенних процесів», під яким розуміють грошову оцінку негативних наслідків цих процесів на реципієнтів (населення, сільськогосподарські угіддя, тварин, лісові ресурси тощо) [270]. Іншими словами, еколого-економічний збиток характеризує зміну інтегральної еколого-економічної оцінки (збільшення витратної оцінки чи зменшення результатної) комплексу природних факторів або якогось природного блага внаслідок погіршення його стану.

266. Трегобчук В. Концепція сталого розвитку для України / В. Трегобчук // Вісник НАН України. – 2002. – № 2. – С. 18–22.

267. Майкова Е. В. Еколого-економічні збитки та методи їх оцінки / Е. В. Майкова // Водний транспорт. – 2013. – Вип. 2. – С. 99–102.

268. Балацкий О. Ф. Экономика чистого воздуха / О. Ф. Балацкий. – К. : Наукова думка, 1979. – 296 с.

269. Бублик М. І. Аналіз методів економічної оцінки збитків, завданих лісовому господарству надзвичайними ситуаціями техногенного характеру / М. І. Бублик, Т. О. Коропецька // Вісник нац. ун-ту «Львівська Політехніка». Пробл. економіки та упр. – С. 71–79.

270. Скиданенко Ю. П. Аналіз методологічних підходів до визначення збитків від природних катастроф / Ю. П. Скиданенко // Вісник Сумського держ. ун-ту. Сер. «Економіка». – 2007. – № 1. – С. 52–59.

Розрахунок величини еколого-економічного збитку зводиться до визначення трьох основних складників: втраченого, недовиробленого й компенсаційного [267] або оцінки в грошовому вираженні негативних змін навколишнього природного середовища внаслідок забруднення природних ресурсів, а також наслідків таких змін [271]. У галузі сільського господарства як показник економічної оцінки еколого-економічний збиток припускає оцінювання в грошовій формі можливих і фактичних утрат ґрунтової родючості, порушення кормових угідь, забруднення ґрунтів і сільськогосподарської продукції відходами тваринницьких комплексів, хімічними речовинами тощо, що виникають унаслідок господарської діяльності, а також необхідних ресурсів для ліквідації негативних наслідків сумарного антропогенного навантаження [262]. Ми підтримуємо думку дослідників, що екологічні заходи, як і матеріальне виробництво, мають набути економічну оцінку. У зв'язку із цим виникає конкретне завдання оцінки розмірів зміни родючості ґрунтів під час сільськогосподарського виробництва, в т. ч. під час вирощування культур. Ця необхідність виникає з того, що рівень мінерального й, тим більше, органічного удобрення в Україні залишається недостатнім, а рослини виносять з ґрунту досить велику кількість поживних речовин. За даними ННЦ «Інститут землеробства НААН», у разі змиву 150 т/га ґрунту втрати поживних речовин унаслідок ерозії в Україні щороку становлять: сульфату амонію – 629 тис. т, суперфосфату – 290 тис. т і калійної солі – 210 тис. т. Такої кількості туків достатньо для виробництва 875 тис. т зерна [272]. Для того, щоб ґрунти не втрачали родючості під час активного їх використання, потрібно дотримуватися певних умов: науково обґрунтованого розташування культур у сівозміні, вирощування азотфіксувальних культур, застосування ґрунтозахисних технологій тощо.

Загалом, оцінка негативного впливу на природне середовище базується на двох основних альтернативних підходах. Перший ураховує фактичну (за можливості – повну) оцінку завданого збитку, другий – попередні витрати на запобігання можливих збитків.

271. Бридун С. В. Моделювання системи компенсації еколого-економічних збитків : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук : спец. 08.03.02 «Економіко-математичне моделювання» / С. В. Бридун. – К., 2002. – 20 с.

272. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2011 році. – К. : Міністерство екології та природних ресурсів України, LAT & K, 2012. – 258 с.

Перший тип оцінки визначає фактичні збитки чи витрати, спрямовані на ліквідацію негативних наслідків дії на навколишнє середовище, другий – на потенційні збитки внаслідок негативного впливу. Останній тип оцінки називають можливим або очікуваним. Робота над ліквідацією заздалегідь передбачених збитків включає впровадження різного виду захисних заходів щодо їх недопущення.

Оцінюючи збитки, потрібно відрізнити видатки на запобігання забруднення (або інші негативні явища), видатки на відшкодування збитків, видатки на відновлення забрудненого середовища.

Економічні збитки розраховують у п'яти видах: фактичні збитки, тобто втрати або негативні зміни, що виникають від забруднення навколишнього природного середовища й можуть бути оцінені у вартісній формі у звітному періоді; можливі, які спостерігатимуть у перспективі через можливе забруднення навколишнього середовища, тобто мають умовно-теоретичний характер; відвернені, що становлять різницю між фактичними й можливими збитками; ліквідовані – та частина збитків, на яку їх було зменшено завдяки здійсненню природозахисних заходів; потенційні – збитки, що можуть бути завдані суспільству в майбутньому через нинішнє забруднення навколишнього природного середовища. Згідно із Законом України «Про охорону навколишнього природного середовища», шкода, заподіяна внаслідок порушення законодавства про охорону навколишнього природного середовища, підлягає компенсації юридичними та фізичними особами, в т. ч. іноземними, як правило, в повному обсязі, без застосування норм зниження розмірів стягнення й незалежно від плати за забруднення природних ресурсів [273].

У ролі економічного критерію екологічних заходів М. М. Кочерга пропонує використовувати величину запобігання шкоди [262].

Аналіз методичних підходів до оцінки економічного збитку дає змогу прийти до думки, що під час кількісної оцінки економічного збитку можуть бути використані такі методичні підходи, як прямий і непрямий розрахунок. Оцінка збитку за прямим розрахунком, як правило, слугує лише інструментом для створення інформаційної бази під час розроблення непрямих методів визначення збитку. До методів непрямого розрахунку належить оцінка пофакторних і пореципієнтних збитків. Непряма оцінка економічних збитків

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

припускає використання системи нормативних показників, що фіксують залежність негативних наслідків порушення від основних чинників, які є причиною збитку. Характерною рисою методів непрямой оцінки є те, що економічний збиток визначають не загалом для населеного пункту або регіону, як за прямого розрахунку, а для конкретного обстежуваного підприємства або іншого об'єкта [274]. Нині підхід, який ґрунтується на застосуванні непрямих методів визначення збитку, затверджений Постановою КМУ [275], вважають нормативним [269]. Незважаючи на це, найбільш суперечливим питанням є визначення ролі держави в проблемі раціонального природокористування. Базисною, з погляду прихильників ринкової економіки, є теорема Коуза (R. H. Coase), яка стверджує, що в умовах вільного ринкового обміну й установлення прав власності сторони (власники) можуть досягнути угоди про взаємне відшкодування збитків або до раціонального перерозподілу ресурсів (розподілу ресурсів, який спонукає до зростання функції суспільної корисності). У цьому випадку питання щодо суспільних (бюджетних) витрат на збереження стану зовнішнього середовища буде знято. В Україні, де ринку землі сільськогосподарського призначення немає, а правила раціонального природокористування в умовах переважно орендних відносин хоч і є, але навряд чи їх виконують, ця позиція, на жаль, мало перспективна. У більшості випадків головний тягар у випадку нанесення екологічних збитків несе держава. Тому головна роль в еколого-економічному моніторингу на сучасному етапі, скоріше, має належати державним інституціям [262]. У цьому напрямі одним з найбільш перспективних економічних інструментів захисту навколишнього середовища є екологічне оподаткування, що вважають ефективним засобом розв'язання двох важливих цілей: наповнення державних бюджетів і розв'язання проблем якості довкілля [276]. При цьому кошти, що надходять у порядку відшкодування втрат сільськогосподарського виробництва, слід

274. Хлобистов Є. В. Екологічна безпека трансформаційної економіки / Є. В. Хлобистов ; відп. ред. С. І. Дорогунцов. – К. : Чорнобильінтерінформ, 2004. – 334 с.

275. Про затвердження Методики оцінки збитків від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру [Електронний ресурс] : Постанова Кабінету Міністрів України № 175 від 15.02.2002 р. – Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/175-2002-п>.

276. Поліщук В. Г. Роль екологічного оподаткування в контексті стимулювання сталого розвитку регіону [Електронний ресурс] / В. Г. Поліщук, Ю. О. Франчук. – Режим доступу : <http://nauka.kushnir.mk.ua/?p=24214>.

використовувати виключно для підвищення родючості ґрунтів, поліпшення угідь та охорони земель, як це передбачено Земельним Кодексом України [264].

Таким чином, екологічні платежі й екологічне оподаткування можуть бути дієвим елементом економічного механізму екологічного оподаткування як у галузі сільського господарства загалом, так й у сфері охорони та відтворення родючості ґрунтів зокрема.

У світовій практиці є такі види податкового впливу на природокористування й природоохоронну діяльність суб'єктів господарювання: екологічні податки, екологічні податки за продукцію, диференційовані податки, адміністративні податки, податкові пільги, система повернення задатку. Екологічним податком вважають плату за забруднення атмосферного повітря й водних басейнів шкідливими відходами виробництва й споживання, розміщення й складування відходів виробництва та споживання, за виробництво екологічно шкідливої продукції та застосування екологічно шкідливих технологій. Спочатку виступаючи додатковим фінансовим тягарем для суб'єктів господарювання, у перспективі екологічні податки сприяють зниженню витрат на контроль за забрудненням і зростанням обсягу виробництва нової, екологічно чистої продукції, у такий спосіб зміцнюючи конкурентоспроможність й економічні позиції виробника. Нині в Україні розвитку екологічного оподаткування не приділяють достатньої уваги. Загальний рівень податкових зборів на забруднення й використання ресурсів не досягає й 1 % ВВП.

Як відомо, 4 листопада 2010 р. Верховна Рада ухвалила Закон України «Про Стратегію національної екологічної політики України на період до 2020 року». Згідно з ним, основними принципами національної екологічної політики є: забезпечення збалансованості екологічних, економічних і соціальних інтересів суспільного розвитку держави; інтеграція екологічних цілей у галузеву політику на тому ж рівні, що економічні та соціальні цілі; сприяння усвідомленню суспільством необхідності збереження навколишнього природного середовища для майбутніх поколінь; невідворотність відповідальності за порушення законодавства про охорону природного середовища; пріоритетність вимог «забруднювач навколишнього природного середовища та користувач природних ресурсів платять повну ціну». Сучасні податкові системи країн світу в основному зосереджені на стягуванні податку з таких джерел, як

доходи населення, прибуток, додана вартість. Проте, перебуваючи в пошуку джерел формування бюджетів центрального й місцевого рівнів, а також фінансування природоохоронних заходів, слід звернути увагу на перенесення бази оподаткування на ресурсопотік, що призводить до забруднення й виснаження довкілля [276].

Як зазначає О. Є. Новіков, інтенсивне використання різних хімікатів негативно впливає на природні процеси підвищення родючості ґрунту, руйнує його мікрофлору, забруднює навколишнє середовище агрохімікатами та біогенними елементами, погіршує якість виробленої продукції [263]. Дозволимо погодитись із цим твердженням не в повній мірі, оскільки до таких наслідків призводить необґрунтоване застосування хімічних засобів. Для відшкодування втрат, заподіяних навколишньому середовищу, потрібне визначення вартісних величин економічного збитку від діяльності сільськогосподарських товаровиробників; наявні методики багато в чому недосконалі й не враховують усього комплексу шкоди, завданої екосистемам їхньою діяльністю.

Використання земельних ресурсів має бути раціональним, за якого поряд із виробництвом екологічно доцільної кількості продукції зберігається екологічна рівновага всіх природних чинників. Для економії ресурсів і підвищення ефективності екологічної безпеки П. В. Тархов і О. О. Хворост пропонують розробити механізм екологічної відповідальності, компенсації землекористувачами за стан земель. Автори удосконалюють спосіб експертної оцінки земель сільськогосподарського призначення за багатокритеріальним вибором на основі аналізу показників умовної еталонної ділянки, який було запропоновано вченими Львівського державного аграрного університету, зокрема О. Ф. Ковалишиним [277], через збільшення аналізу впливу факторів родючості [278]. Методологію оцінки втрат від погіршення стану ґрунтів обґрунтовують А. В. Скрипник і І. С. Міхно [279]. Крім іншого, автори зазначають, що нині

277. Ковалишин О. Ф. Експертна оцінка земель сільськогосподарського призначення / О. Ф. Ковалишин // Землевпорядна наука, виробництво і освіта XXI століття : матер Міжнар. наук.-практ. конф. – К. : Інститут землеустрою УААН, 2001. – С. 251–263.

278. Тархов П. В. Сучасні еколого-економічні проблеми визначення адекватної оцінки земель сільськогосподарського призначення / П. В. Тархов, О. О. Хворост // Вісн. Сумського держ. ун-ту. Сер. «Економіка». – 2004. – № 9 (68). – С. 222–229.

279. Скрипник А. В. Еколого-економічна оцінка стану ґрунтів як основа розвитку аграрного виробництва / А. В. Скрипник // Вісн. Запорізького нац. ун-ту. – 2012. – № 4. – С. 106–113.

простежуються два способи екологізації аграрного виробництва: перший – характерний для розвинутих країн і полягає в контролі за кінцевим продуктом, другий – характерний для країн, що розвиваються, й полягає в державному контролі за станом основних засобів виробництва: ґрунтів, водних ресурсів, повітря. Україна йде другим шляхом.

Надмірна розораність й особливо екстенсивний характер використання ґрунтового покриву України спричинили його деградацію, порушили природні процеси ґрунтоутворення. У світі, а отже й в Україні, є чотири види загрози ґрунтам: 1) ерозія й дефляція; 2) опустелювання, спустошення; 3) токсифікація; 4) прямі втрати ґрунту внаслідок перетворення угідь на міста й села, шляхи, аеродроми тощо [279]. За оперативною інформацією територіальних органів Держземагентства, загальна площа малопродуктивних і сильно деградованих земель, що потребують консервації, в Україні становить 1,1 млн га. Загальна площа порушених земель в Україні становить 144,5 тис. га. Протягом 2012 р. рекультивовано 683,5 га порушених земель, з них більше 86 % (589,6 га) становлять сільськогосподарські угіддя. Загальна площа земель, що перебувають у стадії рекультивації, становить 6,8 тис. га [280].

Про зниження родючості ґрунтів в Україні свідчить від'ємний баланс гумусу й поживних речовин. Протягом останніх 10 років баланс гумусу був гостродефіцитним, його втрати становили в межах -0,4 – -0,8 т/га. У період інтенсивної хімізації (1976–1990 рр.) баланс поживних речовин був у середньому на 20–30 кг/га більше рівноважного стану. З початку 90-х рр. щорічно фіксується від'ємне сальдо балансу всіх елементів живлення за особливого дефіциту азоту й калію.

Відомий німецький учений Юстус Лібіх (1840) свого часу зазначав: «Причина винищення і занепаду націй полягає в одному й тому самому. Розкрадання родючості ґрунту зумовлює їхню загибель, підтримання цієї родючості – їхнє життя, багатство й могутність». Вчення про потребу повернення до ґрунту засвоєних з нього рослинами елементів живлення – одне з найбільших надбань науки, як би його не хотіли принизити [281].

280. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2011 році. – К. : Міністерство екології та природних ресурсів України, LAT & K. – 2012. – 258 с.

281. Господаренко Г. М. Агрохімія : підручник / Г. М. Господаренко. – К. : ННЦ «ІАЕ»,

Ураховуючи викладене вище, було поставлено завдання – визначити ефективність технологій вирощування зернових культур, простежити, яким чином інтенсивність технологій впливає на вміст у ґрунтах азоту, фосфору й калію й оцінити еколого-економічні збитки залежно від системи удобрення.

Розрахунки проведено на підставі технологічних карт найбільш розповсюджених сучасних технологій вирощування зернових культур різного ресурсного забезпечення, а саме інтенсивної, ресурсощадної та адаптивної технологій вирощування пшениці озимої та ячменю ярого в умовах Лісостепу України, обґрунтованих і розроблених колективом учених ХНАУ ім. В. В. Докучаєва в співавторстві з фахівцями інших установ [282].

Інтенсивні технології передбачали застосування усього комплексу агротехнічних прийомів вирощування необхідного для одержання високого врожаю доброякісного зерна певної культури. Під час вирощування озимої пшениці система удобрення передбачала внесення 270 кг/га суперагро (основне внесення), 60 кг/га гранульованого суперфосфату (припосівне підживлення) і 120 кг/га аміачної селітри (прикореневе підживлення у фазу весняного кушіння); під час вирощування ячменю ярого система удобрення складалася з основного внесення – 300 кг/га нітроамофоски й припосівне підживлення – 60 кг/га гранульованого суперфосфату.

Ресурсощадні технології передбачали застосування меншого обсягу матеріальних ресурсів і технологічних операцій. Вони розраховані на одержання економічно доцільного рівня врожаю і під час вирощування озимої пшениці передбачали основне внесення – суперагро в нормі 120 кг/га; припосівне підживлення – гранульований суперфосфат у нормі 60 кг/га; прикореневе підживлення у фазу весняного кушіння аміачною селітрою – 120 кг/га; під час вирощування ячменю застосовували основне внесення – 200 кг/га нітроамофоски й припосівне – 60 кг/га гранульованого суперфосфату.

Адаптивні технології були розраховані на застосування обмежених ресурсів з використанням, перш за все, природної родючості ґрунтів і мінімальними витратами добрив і засобів захисту

2010. – 400 с.

282. Технології і витрати на вирощування польових сільськогосподарських культур в умовах Лісостепу України : посібник / [В. К. Пузік, А. М. Свиридов, О. В. Олійник та ін.] ; за ред. В. К. Пузіка / Харк. нац. аграр. ун-т. – Х. : ХНАУ, 2010. – 213 с.

посівів від шкідників, хвороб і бур'янів. Технологія удобрення пшениці озимої складалася з припосівного підживлення гранульованим суперфосфатом у нормі 60 кг/га і ранньовесняного підживлення аміачною селітрою – 120 кг/га. Технологія удобрення ячменю ярого передбачала застосування лише припосівного підживлення в нормі 100 кг/га суперагро.

Оцінювання технологій здійснювали за трьома напрямками (економічна, енергетична й екологічна ефективність) на основі п'ятих критеріїв, а саме: розмір витрат на 1 га, одержання необхідного прибутку на 1 га, величини коефіцієнта енергетичної ефективності, визначення коефіцієнта екологічності й коефіцієнта повернення поживних речовин.

Енергетичний аналіз проводили за методикою О. К. Медведовського [283], згідно з якою в розрахунках ефективності технології вирощування всі види трудових і виробничих затрат виражають в енергетичних одиницях – МДж. Критерієм оцінки технології вирощування культури є коефіцієнт енергетичної ефективності – співвідношення кількості непоновлюваної енергії, яка міститься у виробленій продукції, з кількістю непоновлюваної енергії, витраченої на формування врожаю.

Під час вирощування зернових культур найбільш ефективними виявилися інтенсивні технології.

Зростання сукупних матеріальних витрат на 61,8 % під час вирощування озимої пшениці сприяє підвищенню врожайності на 85,2 % і зростанню прибутку на 1 га на 146,4 %. Сукупні енергетичні витрати при цьому зростають на 42,7 %, а енергомісткість урожаю – на 70,4 %.

Коефіцієнт енергетичної ефективності є достатньо високим за всіма технологіями й становить за адаптивної технології 2,8, за ресурсощадної – 3,0 і за інтенсивної – 3,3.

Коефіцієнт екологічності показує відношення фактичної енергомісткості під час вирощування певної культури до нормативної енергомісткості (30 ГДж). Якщо ця відносна величина менша від 0,50, таку технологію можна вважати екологіозберігальною, при 0,50–1,00 – екологіобезпечною, а за величини більше 1,00 – екологінебезпечною. У дослідженнях цей показник становить 0,5–

283. Медведовський О. К. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві / О. К. Медведовський, П. І. Іваненко. – К. : Урожай, 1989. – 206 с.

0,8, що свідчить про екологобезпечність упроваджених технологій.

Під час вирощування ячменю яркого зростання сукупних матеріальних витрат на 44,1 % сприяє підвищенню врожайності на 60 % (з 28 ц/га за адаптивної технології до 45 ц/га за інтенсивної) і зростанню прибутку на 1 га майже в шість разів. Сукупні енергетичні витрати за цих умов зростають на 45 %, а темпи зростання енергомісткості врожаю випереджають попередній показник на 20 %. Коефіцієнт енергетичної ефективності є достатньо високим за всіма технологіями й становить за адаптивної технології 3,6 і за інтенсивної – 4,0. Коефіцієнт екологічності становить 0,42–0,62. Тобто комплексна енерго-економічна оцінка адаптивних, ресурсощадних та інтенсивних технологій виробництва зерна в Лісостепу України показала, що досліджувані технології є економічно й енергетично ефективними.

Аналізуючи вклад азоту, фосфору й калію у формування прибавки врожаю, можна відмітити лідируючу роль азоту. На його частку припадає 41–48 % прибавки врожаю зернових культур, на частку фосфору – 29–30 % і калію – 18–27 % [284].

Застосування добрив корінним чином змінює структуру як матеріальних витрат, так й енерговитрат на вирощування кожної культури.

Питома вага мінеральних добрив у структурі виробничих витрат на вирощування зернових культур коливається від 16,1 % за адаптивною технологією до 49,2 % – за інтенсивною. Питома вага мінеральних добрив у витратах сукупної енергії за технологіями вирощування пшениці озимої становить від 20,6 % (адаптивна технологія) до 38,6 % (інтенсивна технологія). Є певна непропорційність між цими результатами. Причому, в першу чергу це стосується не кількості добрив чи їх ціни, а співвідношення витрат на добрива з іншими енергетичними й економічними витратами на вирощування культури.

Відповідно до різної забезпеченості виробничими ресурсами, особливо добривами, іншими засобами хімізації, розробляють різні варіанти технологій обробітку ґрунту під сільськогосподарські культури. Під час їх оцінки за рівнем інтенсифікації вчені розглядають три основні категорії:

284. Чумаченко И. Н. Оценка энергетической эффективности минеральных удобрений / И. Н. Чумаченко, В. А. Прошкин // Агрохим. вестн. химии в сельском хозяйстве. – 1997. – № 6. – С. 11–16.

– екстенсивні технології, орієнтовані на використання природної родючості ґрунтів без застосування мінеральних добрив або інших хімічних засобів, або з дуже обмеженим їх застосуванням;

– нормальні технології, орієнтовані на усунення дефіциту мінеральних елементів живлення, на створення й підтримання середнього рівня окультуреності ґрунтів, запобігання деградації ґрунтів;

– інтенсивні технології, що забезпечують оптимальний рівень мінерального живлення рослин і захисту їх від бур'янів, хвороб, шкідників, вилягання посівів за максимальної окупності виробничих ресурсів [262, 285].

Під час дослідження методичних підходів до класифікації технологій виробництва зерна на основі коефіцієнта повернення поживних речовин, або інтенсивності балансу (Іб), який показує на скільки відсотків винос елемента живлення врожаєм забезпечується за рахунок надходження його з добривами, ми запропонували нову класифікаційну ознаку – «за впливом на родючість і навколишнє середовище», згідно з якою технології поділяють на збагачувальні (Іб > 100 %), виснажувальні (Іб < 100 %) і збалансовані або нейтральні (Іб = 100 %).

За коефіцієнтом повернення поживних речовин усі технології потребують корегування системи удобрення (табл. 1).

1. Екологічна ефективність технологій вирощування зернових культур у Лісостепу України (за цінами 2013 р.)

Технологія	Урожайність, ц/га	Винос елемента з 1 га, кг			Надходження елемента живлення, кг/га			Інтенсивність балансу, %			Коефіцієнт екологічності
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
Пшениця озима											
Адаптивна	27	86,4	29,7	70,2	43,1	12	0	49,86	40,4	0,0	0,53
Ресурсо-ощадна	37	118,4	40,7	96,2	72,9	42	30	61,62	103,2	31,2	0,67
Інтенсивна	50	160	55	130	83,5	52,5	40,5	52,24	95,5	31,2	0,76
Ячмінь ярий											
Адаптивна	28	75,6	30,8	72,8	15	15	15	19,84	48,7	20,6	0,42
Ресурсо-ощадна	35	94,5	38,5	91	33,8	44	32	35,77	114,3	35,2	0,53
Інтенсивна	45	121,5	49,5	117	49,8	60	48	40,99	121,2	41,0	0,61

Джерело: авторські розрахунки.

285. Світличний О. Рациональне використання та охорона земельних ресурсів : поняття і зміст / О. Світличний // Землеустрій і кадастр. – 2011. – № 1. – С. 50–52.

Один центнер пшениці озимої виносить з ґрунту 3,2 кг азоту, 1,1 – фосфору й 2,6 кг – калію. Ячмінь ярий в 1 ц урожаю виносить менше азоту – 2,7 кг. Найвищу інтенсивність балансу під час вирощування пшениці озимої спостерігають за ресурсощадною технологією – 61,6 %, а під час вирощування ячменю ярого – за інтенсивною – 40,99 %. Кількість унесених мінеральних добрив не відновлює баланс поживних речовин. Це може привести в подальшому до погіршення родючості ґрунту. Найгірше відновлення балансу поживних речовин у ґрунті спостерігають під час вирощування зернових культур за адаптивними технологіями. Ці технології є виснажувальними.

Після такого «надірваного» землеробства (за В. В. Докучаєвим), безперечно, постане завдання масштабної реабілітації деградованих сільськогосподарських земель для підвищення родючості й ефективності подальшого використання кожної їх ділянки.

Ґрунтознавці в один голос стверджують, що виснажений ґрунт у майбутньому потребуватиме значно більших затрат для відтворення його продуктивної сили. Оцінка (хоча б приблизна) обсягу завданих збитків і коштів для відновлення деградованих земель є важливою з огляду на необхідність уже нині покласти відповідальність за наслідки від виснажливого землеробства на суб'єктів господарювання [286].

В інтенсивному рослинництві передумовою збереження й підвищення родючості ґрунту є забезпечення бездефіцитного балансу поживних речовин. Аналіз збитків під час вирощування сільськогосподарських культур на основі показника інтенсивності балансу дає змогу спрогнозувати можливі збитки за використання конкретної технології ще в момент розроблення системи удобрення, попередньо оцінити еколого-економічні втрати родючості ґрунту й прийняти рішення щодо корегування застосованих технологій чи визначити розмір компенсацій майбутніх втрат.

Ми запропонували використання двох методів оцінки екологічних збитків під час вирощування сільськогосподарських культур на основі ринкової вартості добрив і ринкової вартості пального.

Перший варіант має такий алгоритм:

286. Попова О. Л. Оцінка суспільних збитків і розміру відшкодування за погіршення якості сільськогосподарських земель / О. Л. Попова // Економіка України. – 2013. – № 3. – С. 47–56.

1. Визначаємо баланс поживних речовин у ґрунті за конкретною технологією як різницю між кількістю поживних речовин, що потрапили до ґрунту з добривами, й винесеними з урожаєм.

2. Визначаємо, яка кількість азотних, фосфорних і калійних добрив може компенсувати різницю речовин у балансі (за негативного балансу) або відповідає різниці (за позитивного балансу).

3. На основі ринкової вартості добрив знаходимо вартість добрив, що може компенсувати різницю речовин у балансі (за негативного балансу) або відповідає різниці (за позитивного балансу).

Результати переведення показників екологічної ефективності у вартісні за досліджуваними технологіями вирощування зернових культур наведено в табл. 2.

2. Визначення еколого-економічних збитків за різними технологіями вирощування зернових культур на основі балансу азоту, фосфору й калію (за цінами 2013 р.)

Показник	Пшениця озима за технологіями			Ячмінь ярий за технологіями		
	Адаптивна	Ресурсозберігальна	Інтенсивна	Адаптивна	Ресурсозберігальна	Інтенсивна
Урожайність, ц/га	27	37	50	28	35	45
Надходження поживних речовин, кг д. р./га	55,08	145,08	176,08	45	109,8	157,8
Винос поживних речовин, кг д. р./га	186,3	255,3	345	193,2	241,5	310,5
Баланс поживних речовин, кг д. р./га	-131,22	-110,22	-168,92	-148,2	-131,7	-152,7
у т.ч.: N	-43,32	-45,32	-76,92	-74,6	-78,2	-94,2
P	-17,7	1,3	-2,5	-15,8	5,5	10,5
K	-70,2	-66,2	-89,5	-57,8	-59	-69
Вартість добрив, необхідних для досягнення нульового балансу, грн/га:						
азотних	333,72	349,12	592,55	574,68	602,41	725,67
фосфорних	309,48	0,00	43,71	276,26	0,00	0,00
калійних	408,56	385,28	520,89	336,40	343,38	401,58
Вартісний вираз екологічного ефекту за технологією, грн/га	1051,76	734,41	1157,15	1187,34	945,79	1127,25
Енергетичні витрати балансу поживних речовин, МДЖ/га	4565,86	4466,86	7451,01	7154,10	7208,16	8616,96
Вартісний вираз екологічного ефекту за технологією, грн/га	832,77	814,71	1358,99	1304,84	1314,70	1571,65
Різниця в оцінці за двома варіантами, грн/га	219,0	-80,3	-201,8	-117,5	-368,9	-444,4
Різниця за двома варіантами до економічної оцінки, %	26,3	-9,9	-14,9	-9,0	-28,1	-28,3

Джерело: авторські розрахунки.

Другий варіант полягає у використанні енергетичних показників під час визначення екологічних збитків, а саме:

1. Визначаємо баланс поживних речовин за елементами під час вирощування конкретної культури.

2. За допомогою енергетичних еквівалентів розраховуємо енергетичні витрати за балансом поживних елементів.

3. Визначаємо коефіцієнт переведення енергетичної оцінки в грошову (ε).

$$\varepsilon = \frac{C_{\Pi}}{\alpha}, \quad (1)$$

де C_{Π} – ринкова ціна пального, грн/кг;

α – енергетичний еквівалент пального, МДж/кг.

4. Переводимо енергетичні витрати балансу поживних речовин у вартісні показники.

Аналіз показав, кінцеві результати різняться через рівень балансу за азотом, який має найвищий енергетичний еквівалент, але не найвищу вартість добрив. Середня похибка між результатами за двома варіантами становить 17 % під час оцінки пшениці озимої та 22 % – ячменю ярого. Це доводить необхідність дальшого пошуку методики об'єктивного оцінювання еколого-економічних збитків під час вирощування сільськогосподарських культур або знаходити методи їх поєднання.

Якщо взяти до розрахунку еколого-економічного збитку значення винесених з урожаєм фосфору та калію, як це пропонують деякі вчені-агрохіміки, то результати змінюються кардинально (табл. 3).

Економічна оцінка екологічного збитку за вартістю добрив, що компенсують утрачені елементи, зменшилась на вартість азотних добрив у середньому на 43,5 % від вартості за першим варіантом для озимої пшениці, і на 56,7 % для ячменю ярого. Вартісний вираз енергетичної оцінки екологічного збитку зменшився на 86 % для пшениці озимої та на 92 % для ячменю ярого до першого варіанта дослідження. Таку різницю можна пояснити невідповідністю між енергетичною ціною азотних добрив з їхньою ринковою вартістю. Дослідження показало, що 1 кг д. р. азотних добрив є найдорожчим за енергетичною оцінкою та найдешевшим за вартісною. Звісно, оскільки таку диспропорцію вирішити найближчим часом не вдасться, то другий варіант оцінювання еколого-економічних збитків не буде об'єктивним і його застосування не дозволить визначити рівень завданої ґрунтам шкоди.

3. Визначення еколого-економічних збитків за різними технологіями вирощування зернових культур на основі балансу фосфору й калію (за цінами 2013 р.)

Показник	Пшениця озима за технологіями			Ячмінь ярий за технологіями		
	Адаптивна	Ресурсозберігальна	Інтенсивна	Адаптивна	Ресурсозберігальна	Інтенсивна
Баланс поживних речовин, кг д. р./га	-87,9	-64,9	-92	-73,6	-53,5	-58,5
Р	-17,7	1,3	-2,5	-15,8	5,5	10,5
К	-70,2	-66,2	-89,5	-57,8	-59	-69
Вартість добрив, необхідних для досягнення нульового балансу, грн/га фосфорних	309,48	0,00	43,71	276,26	0,00	0,00
калійних	408,56	385,28	520,89	336,40	343,38	401,58
Вартісний вираз екологічного ефекту за технологією, грн/га	718,05	385,28	564,60	612,66	343,38	401,58
Енергетичні витрати балансу поживних речовин, МДЖ/га	805,68	533,08	774,35	678,82	420,40	440,40
Вартісний вираз екологічного ефекту за технологією, грн/га	146,95	97,23	141,23	123,81	76,68	80,32
Різниця в оцінці за двома варіантами, грн/га	571,1	288,1	423,4	488,8	266,7	321,3
Різниця за двома варіантами до економічної оцінки, %	388,6	296,3	299,8	394,8	347,8	399,9

Джерело: авторські розрахунки.

Різниця між результатами за першим варіантом є меншою, що дозволяє прийняти її за основу методичного підходу до оцінювання еколого-економічних збитків. Потребує остаточного визначення питання переліку показників, які потрібно застосовувати під час оцінювання можливої чи фактичної шкоди.

На нашу думку, з огляду на традиційно недбале ставлення до землі та важливість усіх елементів живлення для підтримання й відтворення родючості ґрунтів доцільнішим є оцінювання еколого-економічного збитку під час вирощування сільськогосподарських культур з урахуванням винесених і азоту, і фосфору, і калію.

Практичний досвід доводить, що для підвищення врожайності потрібно повертати азот і калій не менше ніж на 80 %, а фосфор на 100 % і більше [281]. У свій час Д. М. Прянишников писав: «Авторам, ... які вважають непотрібним облік джерел НРК і думають, що вони знають якийсь секрет одержання високих урожаїв без внесення відповідної кількості добрив ... можна лише сказати, що

вони дарма вважають себе матеріалістами».

Ураховуючи тенденцію до екологізації сільськогосподарського виробництва, часто лунають заклики щодо відмови від мінеральних добрив. На нашу думку, необхідність унесення цих добрив доводять такі тези:

– ґрунт здатний поступово віддавати рослині елементи живлення, наприклад, із валових запасів чорнозему опідзоленого рослини можуть засвоювати щороку лише 50–60 кг/га K_2O при значно вищих потребах для формування високої врожайності основних культур;

– підвищення врожайності сільськогосподарських культур прямо пов'язано з мінеральними добривами, правильне застосування яких сприяє поліпшенню якості продукції, наприклад, азотні добрива зумовлюють підвищення вмісту білка в зерні на 1–3 %;

– мінеральні добрива стабілізують уміст гумусу в ґрунті, сприяючи збільшенню (до 30 %) маси пожнивних і корневих залишків, які створюють кращі умови для продуктивного використання рослинами вологи [281].

Крім того, гострота проблеми можливих негативних наслідків від застосування добрив зменшується у зв'язку з тим, що в сільському господарстві України нині застосовують дуже мало мінеральних добрив.

У нашому дослідженні ми звернули уваги лише на зміну вмісту поживних речовин у ґрунті під час вирощування зернових культур, проте це ні в якому разі не свідчить про ігнорування збитків, завданих ґрунту внаслідок утрат гумусу. Розрахунки виявили, що вартісні збитки, завдані ґрунту внаслідок втрат гумусу майже в 40 разів перевищують річні економічні збитки від недоодержання продукції рослинництва [287]. Але ці втрати в господарській діяльності не враховують. Ми погоджуємося, що з огляду на це, пошук шляхів упровадження механізму віднесення екологічних збитків від утрат гумусу та поживних речовин на витрати виробництва мають стати дієвим фактором збереження та відтворення родючості ґрунту, розрахунковою базою для визначення грошової вартості землі, яка є основою ефективної системи оподаткування.

287. Порудєєва Т. Запаси і баланс гумусу як критерії вартісної оцінки земель сільськогосподарського призначення / Т. Порудєєва // Економіст. – 2012. – № 2. – С. 35–36.

4.4. Науково-методичні засади оцінки відверненого економічного збитку при впровадженні проектів землеустрою на агроландшафтній основі

З переходом на ринкову систему господарювання питання деградації ґрунтів в Україні стає надзвичайного актуальним. Це пояснюється тим, що під час організації використання території сільськогосподарських підприємств приватним власником небезпеку прояву деградації ґрунтів не враховували або занижували, а витрати на її подолання в основному не вважали доцільними. Одночасно із цим не враховували, що деградація ґрунтів унаслідок недостатності заходів з охорони та раціонального використання земельних угідь, це порушення об'єктивних природних законів. Основним завданням організації використання земельних угідь на агроландшафтній основі є створення умов одержання високих урожаїв сьогодні, зберігаючи родючість ґрунту для майбутніх поколінь. Тому агроландшафтна організація є обов'язковим елементом діяльності господарств.

Взаємозв'язки між сільськогосподарським виробництвом і землею як головним засобом виробництва мають складний характер, ця проблема є вузловою для виробництва й вимагає розроблення єдиної комплексної системи соціальних, екологічних, технологічних, економічних і правових заходів господарської діяльності. Наука рекомендує два основні підходи для вирішення цього питання: а) економічний – впливає з оцінки землі за вартістю й уключення такої в економічні відносини в роботі сільськогосподарських підприємств; б) соціальний – ґрунтується на визначенні соціальних обмежень господарського використання земельних ресурсів.

Основним принципом реалізації економічного підходу для сільськогосподарських підприємств є забезпечення максимуму прибутку від виробництва й реалізації продукції за мінімальних витрат живої та минулої праці. Тому до можливого еколого-економічного збитку ми пропонуємо відносити втрати від зниження родючості ґрунту. Для цього потрібно оцінити землю за вартістю й зіставити інтегральні витрати (живу й минулу працю, а також майбутню працю на відновлення еродованих земель) з інтегральним результатом (приростом господарських благ, відверненим збитком від деградації або приростом родючості ґрунтів). Заміна загальноприйнятих виробничих технологій, орієнтованих тільки на прибуток і скорочення витрат, на ґрунтозахисні заходи дозволить

одночасно забезпечити відвернення антропогенної ерозії й одержати високі врожаї [288].

Натуральний складник збитку від ерозії можна розглядати як втрату ґрунтом родючості, що виникає внаслідок прискореного змиву й розмиву ґрунтів і видування їх вітром. Втрата верхнього, найбільш родючого шару ґрунту, призводить до того, що землі переходять у розряд непридатних для сільського господарства. Одержаний у результаті цього збиток прямо погіршує фінансово-економічні результати господарської діяльності аграрних підприємств.

Натуральний прямий збиток від ерозії ґрунтів доцільно визначати за такими показниками:

1. Зміна площі змитих і зруйнованих земель, виведених з використання.

2. Товщина змитого з поверхні або повністю знищеного шару родючого ґрунту.

3. Загальний обсяг і вага втраченого ґрунту.

4. Загальна вага у втраченому ґрунті гумусу й основних поживних речовин.

5. Скорочення гонів через збільшення ярів.

6. Зростання питомої частки змитих ґрунтів.

7. Вага органічних і мінеральних добрив, які потрібні для відновлення родючості, втраченої внаслідок ерозії.

Перераховані вище показники втрат характеризують зменшення споживчої вартості землі. Для визначення збитку від ерозії потрібно обліковувати в підприємствах: загальні та річні втрати родючості ґрунтів на незахищених угіддях; річний залишковий збиток на угіддях, де застосовують ґрунтозахисні заходи, технології або комплекси.

Загальний прямий збиток від ерозії ґрунтів можна розглядати як втрату споживної вартості землі за всі роки її сільськогосподарського використання. Згідно з узагальненням проведених досліджень, на слабоеродованих ґрунтах втрачається 25 % гумусового горизонту; на середньоеродованих – 75 %; на сильноеродованих – весь гумусовий горизонт [289]. Під час функціонування сільськогосподарських

288. Основные положения методики обоснования мероприятий по защите почв от водной эрозии для Генеральной схемы использования земельных ресурсов страны на длительную перспективу / Научно-технический бюллетень по проблеме «Защита почв от эрозии». – № 2 (9) – Курск : ВНИИЗПЭ, 1976. – С. 82.

289. Эколого-экономическая оценка ущерба от эрозии почв (методические рекомендации по определению ущерба УНИИЗПЭ) / под ред. В. А. Джамаль. –

підприємств всі види прямого збитку ґрунтової родючості (загальний, річний, відвернений і залишковий) пропонуємо розраховувати за угіддями (рілля, пасовища, сіножаті) й за окремими видами ерозії (водна, вітрова). Під час організації використання земельних угідь на агроландшафтній основі прямий збиток від зменшення родючості ґрунтів може бути відвернений за рахунок заходів з відновлення цієї родючості.

Непрямі річні збитки від ерозії ґрунтів зумовлені багатьма факторами, одним з першочергових серед яких є зниження врожайності сільськогосподарських культур на еродованих ґрунтах. Урожайність знижується через втрату якості еродованих земель.

Збільшення витрат ресурсів на обробіток еродованих земель через підвищену щільність ґрунту й коротших гонів. Так, наприклад, за зниження вмісту гумусу в ґрунті з 6 до 2 % об'ємна вага його зростає на 50 %, а водопроникність погіршується в 15–20 разів [290].

Серед факторів, що зумовлюють непрямі річні збитки від ерозії ґрунтів, зазнаймо такі: необхідність підвищення норм висіву культур через змив насіння та зниження його схожості внаслідок більш жорстких умов зростання; необхідність підвищення норм внесення мінеральних добрив; зниження продуктивності праці в землеробстві.

Непрямий збиток від ерозії, як результат виробництва сільськогосподарської продукції на еродованих землях, оцінюють через зниження віддачі ґрунтів [291].

Головний результат прояву ерозії ґрунтів за всі роки їх деструктивного сільськогосподарського використання – це недобір продукції з еродованих площ, який можна визначити як прямий загальний збиток. Характерним є те, що за відсутності протиерозійних заходів такий збиток з року в рік стає все більшим.

Підвищені витрати ресурсів на вирощування сільськогосподарських культур на еродованих землях є також важливим наслідком використання цих земель. Їх визначають як у натуральному виразі (додаткова кількість робочих тракторів, комбайнів і сільськогосподарських машин і додаткові витрати

Ворошиловград : 1984. – 109 с.

290. Советское почвоведение на службе сельского хозяйства СССР. Доклад президента Всесоюзного общества почвоведов В. А. Ковды VI делегатскому съезду почвоведов (Тбилиси, 16–21 сентября 1981 г.). – Пушино, 1981. – 38 с.

291. Методичні рекомендації еколога-ландшафтного землекористування сільськогосподарських підприємств / А. М. Третяк, В. О. Леонець, В. М. Другак, Р. А. Третяк, Л. А. Гунько. – К. : ННЦ «ІАЕ», 2006. – 91 с.

пально-мастильних матеріалів на обробку земель), так і в грошовому (зростання собівартості виробництва продукції). За впровадження організації земель на агроландшафтній основі це є істотним фактором економії витрат виробництва та зростання його прибутковості.

Отже, збитки, що завдає ерозія, розраховують через визначення прямих і непрямих втрат. Фізичну сутність збитку від ерозії можна визначити як втрату родючості, недобір урожаю на еродованих землях і як перевитрату матеріально-технічних і трудових ресурсів на обробіток еродованих ґрунтів.

Теоретично економічна наука відносить ґрунти до відновлюваних ресурсів, проте практично для відновлення ґрунтової родючості потрібно століття. Якщо в процесі виробництва родючість ґрунту в будь-якій мірі втрачено, її необхідно відновити. Цього можна домогтися лише через продуктивне застосування сучасних технологій і технічних засобів, організації використання земель на агроландшафтній основі, що, безумовно, потребує значних сум капітальних вкладень, але в перспективі вирішить проблему відновлення ґрунтів [292].

Аналіз наявних методичних підходів до визначення відверненого еколого-економічного збитку під час реалізації проектів агроландшафтного землевпорядкування показує, що в них недостатньо враховують зміну структури земельних угідь, тобто формування оптимальних площ під ріллею, пасовищами, сіножатями й лісами. При цьому необхідно враховувати різницю в якості ґрунтів, що визначається відповідними агровиробничими групами. У наявних методичних підходах до визначення збитків від ерозії ґрунтів не враховують поділ ріллі на однорідні земельні ділянки. Все це зумовило необхідність удосконалення наявних методичних підходів до визначення еколого-економічних збитків за екодеструктивного використання ріллі.

Як прямий, так і непрямий збиток від ерозії земель пропонуємо визначати за всі роки її екодеструктивного використання, а також у вигляді річного збитку. Річний збиток доцільно розглядати як наявний, залишковий і відвернений.

Наявний збиток від ерозії ґрунтів зумовлений застосовуваними технологіями використання сільськогосподарських земель. Залишковий збиток визначається залишковими втратами під час

292. Мельник Л. Г. Екологічна економіка / Л. Г. Мельник. – Суми : Університетська книга, 2002. – 346 с.

впровадження протиерозійних заходів. Відвернений еколого-економічний збиток від організації використання ріллі на агроландшафтній основі визначають як різницю між еколого-економічним збитком від екодеструктивного використання ріллі (ЕДЗ) і залишковим еколого-економічним збитком під час організації ріллі на агроландшафтній основі (АГР).

Наявний еколого-економічний збиток під час ЕДЗ визначають за формулою:

$$Y_{рілля} = Y_{род} + Y_{врож} + Y_{нас} + Y_{добр} + Y_{тех}, \quad (1)$$

де $Y_{род}$ – економічний збиток від зменшення родючості ґрунтів за екодеструктивного використанні землі, визначають за формулою:

$$Y_{род} = \sum_{k=1}^p y_k^{змиг} \times S_k \times q_{роз}, \quad (2)$$

де $y_k^{змиг}$ – змив гумусу від екодеструктивного використання ріллі з розрахунку на 1 га за k -ю агровиробничою групою земель (алгоритм визначення змиву ґрунтів буде наведено нижче);

S_k – площа k -ї агровиробничої групи земель;

P – кількість k -х агровиробничих груп земель;

$q_{роз}$ – витрати на відтворення гумусу, тис. грн на 1 т.

$Y_{врож}$ – економічний збиток від зменшення врожайності окремих сільськогосподарських культур за екодеструктивного використання ріллі, визначають за формулою:

$$Y_{врож} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n B_{ij} \times S_{ij} (C_i - C_i), \quad (3)$$

де B_{ij} – урожайність i -ї сільськогосподарської культури, вирощеної на j -му виду ґрунтів залежно від ступеня їх змитості (незмиті, слабозмиті, середньозмиті та сильнозмиті);

S_{ij} – площа i -ї сільськогосподарської культури вирощеної на j -й земельній ділянці залежно від ступеня змитості ґрунтів;

C_i – закупівельна ціна на i -й вид сільськогосподарської продукції рослинництва;

$Y_{нас}$ – економічний збиток від перевитрат насіння сільськогосподарських культур унаслідок їх змиву на еродованих ґрунтах, визначають за формулою:

$$Y_{нас} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n S_{ij} \times n_{вис.ij} (k_{пер.ij} - 1) \times C_{нас.i}, \quad (4)$$

де $n_{вис.ij}$ – норма висіву насіння i -го виду сільськогосподарської

культури на j -й ділянці залежно від ступеня змитості, ц;

$k_{пер.ij}$ – коефіцієнт перевитрат висіву насіння i -го виду сільськогосподарської культури на j -й ділянці за ступенем змитості;

$C_{нас.i}$ – закупівельна ціна насіння i -го виду сільськогосподарської культури залежно від ступеня змитості, грн/ц;

$Y_{доб}$ – економічний збиток від перевитрат органічних і мінеральних добрив, зумовлених змивом на еродованих ґрунтах, визначають за формулою:

$$Y_{доб} = \sum_{z=1}^b \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n S_{ij} \times n_{доб.z.ij} (k_{пер.z.ij} - 1) \times C_{доб.z}, \quad (5)$$

де $n_{доб.z.ij}$ – норма внесення добрив z -го виду на i -й вид сільськогосподарської культури на j -й ділянці залежно від ступеня змитості, ц д. р.;

$k_{пер.z.ij}$ – коефіцієнт, який ураховує перевитрати добрив z -го виду на i -й вид сільськогосподарської культури на j -й ділянці залежно від ступеня змитості;

$C_{добр.z}$ – закупівельна ціна добрив z -го виду, грн/т.

$Y_{тех}$ – економічний збиток від підвищення витрат на експлуатацію сільськогосподарської техніки під час роботи на ущільнених ґрунтах, визначають за формулою:

$$Y_{тех} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n S_{ij} \times T_{mij} \times P_{тех} (k_{пертех.j} - 1), \quad (6)$$

де T_{mij} – кількість машино-годин на обробіток 1 га i -го виду земель залежно від змитості під j -й вид сільськогосподарської культури;

$P_{тех}$ – нормативні витрати на 1 машино-годину під час обробітку ріллі, грн на 1 машино-годину (основна заробітна плата з нарахуваннями, пально-мастильні матеріали, знос технічних засобів);

$k_{пертех.j}$ – коефіцієнт підвищення витрат на обробіток j -го виду ріллі залежно від ступеня змитості.

Згідно з методиками Ц. Є. Мірцхулава з модифікаціями С. Ю. Булигіна [293], змив ґрунту в т/га визначають за формулою:

$$y_k^{змив} = gx_2 T = 0.011 \times \gamma \times \omega \times d \left[\frac{308 \times \delta^{0.6} \times l^{0.6} \times i^{0.7} \times m_1^{1.4} \times n_0^{0.6} \times X_2^{1.6}}{V_{\Delta}^2 \partial on} + \frac{0.000013 \times V_{\Delta}^{3.32} \partial on}{l \times \delta \times i^{1.16} \times m_1^{2.32} \times n_0} - X_2 \right] \frac{T}{X_2}, \quad (7)$$

293. Булигін С. Ю. Формування екологічно сталих агроландшафтів / С. Ю. Булигін. – К. : Урожай, 2005. – 300 с.

де γ – щільність ґрунту, т/м³;

ω – середня частота коливань швидкості, с⁻¹ (за відсутності результатів спеціальних досліджень її величина дорівнює 10с⁻¹);

d – середній діаметр відривних ґрунтових окремоностей, м;

l – середня інтенсивність опадів, м/с;

σ – коефіцієнт стоку;

i – ухил поверхні ($\text{tg}\alpha$);

m_1 – коефіцієнт, який ураховує відхилення рідинного стоку на схилі;

n_0 – коефіцієнт шорсткості, який визначають за формулою:

$$n_0 = \frac{(0.7\bar{d})^{1/6}}{22.2}, \quad (8)$$

де \bar{d} – середньовагомий діаметр водотривких агрегатів, м;

X_2 – довжина схилу, м;

$V_{\Delta}^2 \partial on$ – нерозмиваюча (допустима) швидкість на висоті виступів шорсткості (Δ), яку визначають за значенням розвиваючої донної швидкості ($V_{\Delta p}$):

$$V_{\Delta} \partial on = \frac{V_{\Delta p}}{1.4}, \quad (9)$$

де T – тривалість випадання опадів, с.

Розмиваючу швидкість визначають за формулою М. С. Кузнецова, що має такий вигляд [294]:

$$V_{\Delta} \partial on = 1.55 \sqrt{\frac{g}{1.46 \times \gamma_0} (\gamma - \gamma_0) \times \left(1 - \frac{P}{100}\right) \times \bar{d} (\cos \alpha - \sin \alpha)}, \quad (10)$$

\bar{d} – середньозважений діаметр водотривких агрегатів, м;

P – шпаруватість структурних агрегатів;

α – кут нахилу, град;

γ – щільність твердої фази ґрунту;

γ_0 – щільність води.

Величина можливого змиву ґрунту в т/га за рік це необхідна, але недостатня характеристика ерозійної небезпеки ґрунтів. Тому було розраховано додатковий показник – індекс збереженості ґрунтів (ІЗГ) у родючому стані за формулою [295]:

294. Кузнецов В. П. О причинах развития эрозии почв и мерах борьбы с ней / В. П. Кузнецов // Почвоведение. – 1979. – № 1. – С. 111–119.

295. Булыгин С. Ю. Формирование экологически сбалансированных агроландшафтов. Проблема эрозии / С. Ю. Булыгин, М. А. Неаринг. – Х. : Эней, 1999. – 276 с.

$$ІЗГ = \frac{H * 1.1 * 100}{gx_2T}, \quad (11)$$

де H – потужність гумусового горизонту, см;

1,1 і 100 – коефіцієнти перерахунку сантиметрів, т/га;

gx_2T – річний змив ґрунту, т/га.

Величина індексу збереженості ґрунтів показує, за скільки років може бути втрачено верхній найбільш родючий гумусовий горизонт H .

За сприятливих умов оптимальний стан агроландшафту відповідає умовам природних екосистем і вимогам виробництва. При цьому встановлюється оптимальне співвідношення природних й антропогенно перетворених екосистем, за яким підтримується гомеостаз біосфери. Водночас доведено, що в сучасних умовах усе частіше ландшафти не відповідають оптимальним вимогам.

Проведені дослідження показали, що традиційні форми використання сільськогосподарських земель завдають значних збитків навколишньому середовищу та сільськогосподарському виробництву, які зумовлені деградаційними процесами в ґрунтах. Найбільшої шкоди завдають антропогенно зумовлена ерозія ґрунтів і їх дегуміфікація. При цьому збитки можуть бути як прямими, так і непрямими, а також мати натуральну та вартісну форми оцінки. Прямі збитки в сукупності характеризують зменшення споживчої вартості землі як засобу й предмета праці. Непрямі збитки зумовлені зниженням урожайності сільськогосподарських культур на еродованих ґрунтах, необхідністю використання підвищених норм висіву насіння через змив і зниження його схожості, використання підвищених норм внесення мінеральних добрив; збільшенням поточних витрат на обробіток еродованих земель через підвищення щільності ґрунтів і скорочення гонів. Як прямий, так і непрямий збиток від ерозії земель може визначатись у вигляді річного збитку та збитку за всі роки екодеструктивного використання сільськогосподарських земель. Відвернений еколого-економічний збиток від організації сільськогосподарських угідь на агроландшафтній основі визначається різницею між еколого-економічним збитком від екодеструктивного використання ріллі та залишковим еколого-економічним збитком.

4.5. Економіко-екологічна ефективність протидефляційних ґрунтозахисних заходів

Охорона ґрунтів від ерозійних процесів є одним з пріоритетних напрямів науки й сільськогосподарського виробництва в усьому світі. Необхідно зазначити, що в Україні накопичено значний досвід захисту ґрунтів від ерозії. За останнє десятиліття було проведено велику кількість експериментальних робіт з ґрунтозахисного землеробства, закладено різноманітні польові дослідження, розроблено низку польових, лабораторних і розрахункових методів визначення ерозійної небезпеки земель та інтенсивності ерозії, впроваджено протиерозійні заходи та їх комплекси на значних площах. Однак актуальним і недостатньо опрацьованим залишається питання економіко-екологічної ефективності протидефляційних заходів.

Як відомо, дефляція – вітрова ерозія – видування, перевідкладання дрібнозему ґрунту й руйнування підстилаючих порід під дією вітру. До дефляційно небезпечних ділянок відносять вітроударні схили та підвищені навітряні ділянки, ділянки з легкими ґрунтами, ділянки з ґрунтами, що мають високий уміст карбонатів, ділянки з дефльованими ґрунтами. Ці ділянки слід використовувати під ґрунтозахисні сівозміни, а в разі дуже високої дефляційної небезпеки – під залуження (або заліснення). На інших ділянках (завітряні схили, пониження тощо) вводять польові сівозміни (за умови відсутності значної водно-ерозійної небезпеки) [296, с. 29].

Протидефляційні ґрунтозахисні заходи спрямовані на збереження цілісності ґрунтового покриву та підвищення його родючості, впливають на величину відвернених втрат ґрунту й приріст урожайності сільськогосподарських культур. Під час структурування їх у певні групи, створюються комплекси заходів, які за своєю природою є більш ефективними. Це зумовлює необхідність визначення ефективності застосування як окремих ґрунтозахисних заходів, так і їх комплексу.

Практичні аспекти дослідження протестовано в умовах Західного Полісся України (с. Піща Шацького району Волинської області) протягом 2008–2012 рр. Деградаційні процеси, які відбуваються в зазначеному регіоні, зумовлені неоднорідністю й строкатістю

296. Дефляційні процеси Волинського Полісся України : ґрунтовий аспект : метод. реком. / [Д. О. Тімченко, В. А. Гаврилюк, В. П. Коляда та ін.]. – Х. : ФОРМ ГРИЦАК С. Ю., 2014. – 56 с.

грунтового покриву в межах агроландшафту з переважанням ґрунтів легкого грануломентичного складу й органічних типів ґрунтів з одночасним їх залученням до системи сільськогосподарського виробництва, наявністю меліоративних осушуваних систем, що частково втратили свою функціональність, зміною погодних умов.

Під час впровадження комплексу протиерозійних заходів їхню ефективність варто визначати на підставі сумарного еколого-економічного ефекту від кожного протиерозійного заходу [297]:

$$E_n = E_o + E_a + E_l + E_2, \quad (1)$$

де E_n – повний ефект від застосування комплексу протиерозійних заходів, грн;

E_o , E_a , E_l , E_2 – ефект від впровадження організаційно-господарських, агротехнічних, лісомеліоративних і гідротехнічних заходів відповідно, грн.

Реалізація організаційно-господарського комплексу заходів полягає в зміні режиму використання еродованих та ерозійно небезпечних земель. Упровадження ґрунтозахисних сівозмін, залуження орних земель, поліпшення структури посівних площ запобігають розвитку ерозійних процесів.

Ефективність організаційно-господарських заходів (E_o) дорівнює відвернутим річним утратам родючості ґрунтів:

$$E_o = \sum_{i=1}^n \Delta B_{gi} \cdot V_{чді} \cdot \Pi_i, \quad (2)$$

де B_{gi} – відвернуті втрати ґрунту, т/га;

i та n – параметри, які характеризують вибірку показників утрат ґрунту;

$V_{чді}$ – річні втрати чистого доходу на 1 т ґрунту, грн;

Π_i – площа, на якій застосовують протиерозійні заходи, га.

Під час розрахунку відвернених утрат ґрунту (ΔB) визначають їх як різницю між величиною втрати ґрунту за фактичної структури посівів і величиною втрати ґрунту після впровадження заходів:

$$\Delta B = B_{\phi} - B_3, \quad (3)$$

де B_{ϕ} – втрати ґрунту на еродованих землях за фактичної структури посівних площ, т/га;

B_3 – втрати ґрунту на еродованих землях за умови впровадження протиерозійних заходів, т/га.

297. Дмитренко В. Л. Экономика противозерозионных мероприятий / В. Л. Дмитренко. – Донецк : Регион, 1992. –176 с.

Потенційно можливі втрати ґрунту (E_p) на основі непрямих показників вітростійкості було розраховано за формулою Бочарова-Шиятого [298] в модифікації ННЦ «ІГА імені О. Н. Соколовського»:

$$E_p = \frac{10^{a-bk} \cdot 0.1 \cdot K_s \cdot V_{cp..max}^3 \cdot t}{V_{\phi л}^3}, \quad (4)$$

де a , b – коефіцієнти регресії, які залежать від генетичних особливостей ґрунту й визначені експериментально для основних підтипів ґрунтів;

K_s – коефіцієнт руйнації агрегатів;

$V_{cp. max}$ – середня максимальна швидкість вітру під час пилових бур 20 % забезпеченості, м/с;

t – середнє багаторічне число годин з пиловими бурями;

$V_{\phi л}$ – швидкість вітру на висоті флюгера, м/с.

Основними кліматичними факторами дефляції, що визначають її інтенсивність, є швидкість повітря, кількість годин з пиловими бурями, характер використання ґрунтів (ступінь рослинного покриття й захищеність лісосмугами). Параметри вітростійкості ґрунтів представлено у вигляді грудкуватості, коефіцієнта руйнування агрегатів і ґрунтових коефіцієнтів, зумовлених їх походженням і властивостями. Генералізовані показники таких ознак, як коефіцієнт руйнування агрегатів і зв'язність, було одержано в лабораторії охорони ґрунтів від ерозії ННЦ «ІГА імені О. Н. Соколовського» протягом 2000–2012 рр. на основі топографічної мапи масштабу 1 : 10000 для території Волинської області. Для вищезазначених ґрунтів зв'язність не перевищувала 35 %, а коефіцієнт руйнування відповідно становив 65 %. Середня максимальна швидкість вітру для Шацького району, за даними багаторічних досліджень, становила 18 м/с, швидкість на висоті флюгера – 23 м/с, кількість годин з пиловими бурями протягом року – 15. Розраховані коефіцієнти a і b , які враховують властивості й особливості генезису ґрунтів Полісся, дорівнювали відповідно: $a = 2,3497$ і $b = 0,0339$. Коефіцієнт руйнування агрегатів (K_s) розраховано через показники зв'язності за формулою [298]:

$$K_s = \frac{100 - S}{100}, \quad (5)$$

де S – зв'язність агрегатів (за експериментальними даними

298. Прогноз возможных потерь почвы от ветровой эрозии в степной зоне Украины : метод. указ. / Под. ред. Г. А. Можейко – Х. : Проспект, 1993. – 84 с.

досліджень у Поліссі України).

Ураховуючи той факт, що дерновий оглеєний ґрунт займав 80 % від усієї площі досліджуваної ділянки, а дерновий легкосуглинковий карбонатний – 20 %, було одержано потенційно можливі втрати ґрунту на рівні до 120–150 т/га за рік для полів з відсутнім рослинним покривом.

Натурні спостереження за прямими показниками кількості видутого ґрунту проводили з 2008 до 2013 рр. через закладання 15-ти шпильок висотою 10 см над рівнем поверхні. Шар ґрунту, винесений за межі ділянки площею 5,030 га за даними оголених і, навпаки, занесених за п'ять років реперів, становив 1,5 см, що в перерахунку на всю площу – $50000 \text{ м}^2 \cdot 0,015 \text{ м} = 750 \text{ м}^3$.

Після врахування середньої рівноважної щільності для дернових підзолистих ґрунтів зв'язно-піщаного та легкосуглинкового складу в межах $1,5 \text{ г/см}^3$ ($750 \text{ м}^3 \cdot 1,5 \text{ г/см}^3 = 1125 \text{ т}$ за п'ятирічний період) [299], розраховані сумарні втрати дорівнювали 225 т ґрунту за п'ять років або 45 т ґрунту з 1 га за рік (у той час, як гранично допустимі втрати для цих ґрунтів у 10 разів менші, що відносить агроландшафт до нормативно сприятливого ерозійним процесам) [300].

Уміст гумусу та поживних речовин у ґрунті встановлювали за результатами агрохімічного обстеження та за дослідними даними. З'ясовано, що частка гумусу в дерново оглеєному ґрунті становить 5,22 %, а в дерново карбонатному – 1,67 %. Винос органічної речовини за період досліджень відповідно становив 2,3 т/га за рік або 11,5 т за весь період з дернового оглеєного ґрунту, та 0,752 т/га за рік або 3,76 т/га за п'ять років з дернового карбонатного ґрунту.

З урахуванням кількості поживних речовин у поверхневому шарі ґрунтів для дернового оглеєного ґрунту за п'ять років було винесено фосфору (P) – 117 мг/кг або 26,3 кг/га та калію (K) – 78 мг/кг або 17,55 кг/га, а для дернового карбонатного: фосфору – 27,5 мг/кг або 6,19 кг/га та калію – 44,0 мг/кг або 9,9 кг/га відповідно.

Необхідно зазначити, що загалом втрати поживних речовин через дефляцію в поверхневому шарі ґрунтів невеликі – за один рік на дерново оглеєних ґрунтах втрати фосфору становлять 5,3 кг/га і калію

299. Медведев В. В. Гранулометрический состав почв Украины (генетический, экологический и агрономический аспекты) / В. В. Медведев, Т. Н. Лактионова. – Х. : Апостроф, 2011. – 292 с.

300. Булигін С. Ю. Формування екологічно сталих агроландшафтів / С. Ю. Булигін – К. : Урожай, 2005. – 300 с.

– 3,5 кг/га, а на дерново карбонатних – відповідно 1,24 кг/га і 1,98 кг/га. Найголовніші втрати, згідно з результатами нашого дослідження, – це втрати гумусу.

Для компенсації вмісту органічної речовини та поживних речовин на землях, підданих дефляції, було запропоновано кілька варіантів:

- 1) внесення органічних добрив у вигляді підстилкового гною;
- 2) внесення мінеральних добрив: амофос – для відновлення вмісту фосфору та калімаг-30 – для відновлення вмісту калію;
- 3) зміна напряму господарського використання земель – припинення випасу худоби зі створенням сіножатей через підсів багаторічних трав.

До агрохімічних заходів підвищення родючості дефльованих ґрунтів і захисту ґрунтів від дефляції належить внесення або збільшення норм внесення гною та інших органічних добрив.

1. На досліджуваній площі (5 га) для компенсування втрат гумусу необхідне внесення органічних добрив у вигляді підстилкового гною загальною кількістю 66 т/га протягом п'яти років, у тому числі 50 т/га на дерново оглеєних ґрунтах і 16 т/га на дерново карбонатних. Ураховуючи, що в 1 т гною міститься N – 5 кг д. р., P – 2,5 і K – 6 кг д. р. – із унесенням 50 т/га гною за весь період дерново оглеєні ґрунти одержують на 1 га: 250 кг д. р. азоту, 125 – фосфору, 300 кг д. р. калію, а дерново карбонатні – 80 кг д. р., 40 і 96 кг/га д. р. відповідних елементів, що повністю компенсує видування з ґрунтом рухомих форм фосфору та калію. Ринкова вартість гною, прийнята в наших розрахунках, становить 80 грн/т, а витрати на внесення – 10 % від вартості добрив. За таких умов витрати на відновлення гумусу становлять: на дерново оглеєних ґрунтах – 4400 грн/га; на дерново карбонатних ґрунтах – 1408 грн/га протягом п'яти років.

1. Розрахунок вартості компенсації вмісту поживних речовин на дефльованих ґрунтах через унесення мінеральних добрив

Показник	Ціни на добрива за 1 т, грн*	Уміст поживних речовин, %	Необхідна кількість унесення добрив за п'ять років на:			
			дерново оглеєні ґрунти		дерново карбонатні ґрунти	
			кг	грн/га	кг	грн/га
Амофос	5900	50	52,6	310,34	12,38	73,04
Калімаг-30	2400	30	58,5	140,40	33,00	79,20
Витрати на внесення мінеральних добрив			×	45,07	×	15,22
Усього	×	×	×	495,81	×	167,46

* Ціни на мінеральні добрива станом на 01.01.2013 р.

Джерело: авторські розрахунки.

2. Для відновлення втрат макроелементів за п'ять років необхідне внесення мінеральних добрив: амофосу – для відновлення вмісту фосфору та калімаг-30 – для відновлення вмісту калію. Вартість застосування мінеральних добрив (витрати на внесення, прийняті в наших розрахунках, становлять 10 %) на дерново оглеєних ґрунтах становить 495,81 грн/га, а на дерново карбонатних ґрунтах – 167,46 грн/га (табл. 1). Як відомо, амофос містить 10 % д. р. азоту, тому, крім відновлення втрат фосфору й калію, до дерново оглеєних ґрунтів додатково потрапляють 5,26 кг д. р./га N, а до дерново карбонатних – 1,24 кг д. р./га N. Однак цей варіант не дає змоги компенсувати чи попереджувати втрати гумусу.

2. Ефективність висіву багаторічних трав як протидефляційного заходу відновлення ґрунтів

Показник	Висів багаторічних трав (конюшини червоної)	
	з унесенням мінеральних добрив	без унесення мінеральних добрив
1-ий рік упровадження		
Виробничі витрати, грн/га	1656,0	1430,0
Урожайність насіння конюшини, ц/га	1,5	
Постійна ціна 2010 р., грн/ц	500,99	
на насіння	17,11	
на сіно	751,5	
Вартість насіння, грн/га	751,5	
Умовний прибуток (збиток) від реалізації насіння, грн/га	-904,5	-678,5
2–5 роки впровадження		
Виробничі витрати за рік, грн/га	248,4	173,9
Урожайність конюшини на сіно, т/га	5,0	3,5
Вартість сіна, грн/га	855,5	598,9
Умовний прибуток за рік, грн/га	607,1	425,0
За п'ять років		
Виробничі витрати, грн/га	2649,6	2125,6
Вартість продукції, грн/га	4173,1	3146,9
Умовний прибуток, грн/га	1523,9	1021,3
Рівень рентабельності, %	57,5	48,0

Примітка. Нормативи витрат визначено на підставі технологічних карт [301, с. 537].

Джерело: авторські розрахунки.

3. Багаторічні трави мають велике значення в боротьбі з дефляцією. Міцна коренева система добре скріплює ґрунт, а надземні частини рослин і рослинні рештки перешкоджають руйнуючій силі вітрів. Вирощувати багаторічні трави слід не в польових, а в

301. Ціноутворення та нормативні витрати в сільському господарстві / теорія, методологія, практика / за ред. П. Т. Саблука, Ю. Ф. Мельника, М. В. Зубця, В. Я. Месель-Веселяка. – К., 2008. Т. 2: Нормативна собівартість та ціни на сільськогосподарську продукцію. – К., 2008. – 650 с.

кормових сівозмінах й у вивідних полях, у першу чергу, на крутих схилах і підвищених місцях. З багаторічних трав краще вирощувати бобові – люцерну, еспарцет, люпин, які мають не тільки протидефляційне, а й кормове значення як цінні білкові культури.

Зміна напряму господарського використання земель на більш ошадливий полягала в припиненні випасу худоби зі створенням сіножатей шляхом підсіву багаторічних трав з можливістю одержання насінневого матеріалу в перші роки (рекомендована періодичність висіву раз на п'ять років).

Відновлення проективного рослинного покриття відбувалося шляхом підсіву багаторічних трав у вигляді конюшини червоної на площі 5 га. На підставі цього визначено еколого-економічну ефективність указанного заходу (табл. 2). Встановлено, що більш економічно ефективним є варіант висіву конюшини червоної із застосуванням мінеральних добрив, оскільки умовний прибуток і рівень рентабельності в цьому випадку вищий, ніж без добрив, хоча й тут рівень рентабельності достатньо високий (48 %).

Результати оцінювання ґрунтозахисних заходів показали випереджальну ефективність останнього варіанту, що передбачає зміну напряму господарського використання земель, оскільки в цьому разі одержано як економічний ефект (від реалізації насіння й сіна багаторічних трав), так і безпосередньо екологічний ефект у вигляді відновлення (попередження втрат) ґрунту (табл. 3).

3. Порівняльна ефективність протидефляційних заходів у с. Піща Шацького району Волинської області протягом 2008–2012 рр.

Найменування проти-дефляційного заходу	«Екологічна ціна» (витрати за п'ять років), грн/га	Ефект/збиток за п'ять років		
		економічний, грн/га	екологічний ефект (відвернуті втрати/відновлення)	
			дерново оглеєні ґрунти	дерново карбонатні ґрунти
1 варіант – застосування органічних добрив	5808,0	x	Гумус – 11,5 т/га; N – 250 кг/га; P – 125 кг/га; K – 300 кг/га	Гумус – 3,76 т/га; N – 80 кг/га; P – 40 кг/га; K – 96 кг/га
2 варіант – застосування мінеральних добрив	663,3	x	N – 5,26 кг/га; P – 26,3 кг/га; K – 17,55 кг/га	N – 1,24 кг/га; P – 6,19 кг/га; K – 9,9 кг/га
3 варіант – вирощування багаторічних трав	2649,6	1523,9 грн/га від реалізації продукції	Припинення дефляції (225 т/га ґрунту); додаткове утворення 15,9 ц/га біологічного азоту щорічно	
			Гумус – 11,5 т/га; P – 26,3 кг/га; K – 17,55 кг/га	Гумус – 3,76 т/га; P – 6,19 кг/га; K – 9,9 кг/га

Джерело: авторські розрахунки.

Серед досліджуваних варіантів найменше коштів витрачають («екологічну ціну») на відновлення втрат ґрунтів за допомогою агрохімічних заходів під час застосування мінеральних добрив – 663 грн/га. Цей варіант забезпечує повну компенсацію втрат фосфору, калію і частково – азоту, проте не дозволяє компенсувати чи попереджувати втрати гумусу. Найвища «екологічна ціна» – під час застосування органічних добрив – 5808 грн/га за п'ятирічний період, хоча цей варіант, порівняно з попереднім, має істотні переваги, а саме: сприяє відновленню не лише гумусу й компенсації втрат поживних речовин, а й підвищенню їх умісту в ґрунті.

Найкращим протидефляційним заходом із досліджених, на думку авторів, є зміна напряму господарського використання ерозійно небезпечних земель – припинення випасу худоби зі створенням сіножатей шляхом підсіву багаторічних трав, оскільки, по-перше, «екологічна ціна» цього варіанту становить 2650 грн/га за весь період, тобто має середній (раціональний) рівень; по-друге, вирощування багаторічних трав, на відміну від попередніх варіантів, дозволяє одержувати умовний прибуток – 1524 грн/га за п'ять років від реалізації насіння конюшини в перший рік і сіна протягом наступних чотирьох років; по-третє, за рахунок азотфіксуючих бактерій багаторічних трав ґрунт щорічно насичується азотом на рівні 15,9 ц/га за врожайності конюшини 50 ц/га; по-четверте, можна фактично припинити або попереджувати процес дефляції різних типів ґрунтів на дослідженій площі. Крім того, слід зазначити, що, якби під час розрахунку було взято не постійні ціни 2010 р., а сучасні ринкові ціни, принаймні, на насіння конюшини, то потенційний економічний ефект від цього заходу виявився б значно вищим.

Серед інших способів вирішення питання локального пилення ґрунтів легкого гранулометричного складу відзначимо плоскорізний обробіток поверхні ґрунту з одночасним унесенням добрив; вирощування культур суцільного посіву замість просапних на прилеглих до осередків пилення полях; перехід на контрольований (нормований) випас тварин на всій площі тощо.

Таким чином, на підставі експериментальних даних, здобутих на ділянках з локальним видуванням ґрунтів Шацького району Волинської області було визначено як економічний ефект за умовним прибутком з 1 га від впровадження протидефляційних заходів, так й екологічний ефект – за величиною відвернутих утрат ґрунту в результаті застосування цих заходів.

4.6. Збитки від забруднення ґрунтів: еколого-економічна оцінка

Актуальність, доцільність і значущість цього дослідження зумовлена тим, що наявність забруднення є сучасним невід'ємним компонентом визначення екологічного стану сільськогосподарських угідь. За даними вчених, до забруднених належать ґрунти, в яких концентрація одного чи кількох інгредієнтів перевищує більш як у два рази їхній середній природний уміст. За походженням виділяють два види забруднення: техногенне й агрогенне, які, у свою чергу, поділяють на хімічне, радіоактивне, біологічне [302, с. 15]. У контексті основоположних засад господарського використання забруднених ділянок сільськогосподарських угідь нагальною стає потреба розглянути деякі питання щодо визначення еколого-економічних збитків від забруднення ґрунтів в аграрному виробництві.

Аналіз останніх досліджень і публікацій засвідчив наявність певних науково-методичних напрацювань із цієї проблеми. Так, у дослідженні Т. М. Ратошнюк методично обґрунтовано корегування грошової оцінки радіоактивно забруднених сільськогосподарських угідь, яке полягає в урахуванні додаткових виробничих витрат на зменшення радіоактивного забруднення ґрунтів способом їх вапнування та внесення добрив; уточнено методичні підходи щодо визначення еколого-економічної оцінки радіоактивно забруднених земель, які базуються на показниках щільності забруднення та коефіцієнтах переходу радіонуклідів з ґрунту в рослини; запропоновано й проведено розрахунок економічного стимулювання власників землі та землекористувачів за зниження забрудненості ґрунтів радіоактивними елементами, який базується на принципі збільшення розміру стимулювання залежно від зниження ступеня забрудненості ґрунтів [303, с. 3]. Зважаючи на те, що проблему врахування екологічної якості ґрунтів в оцінці сільськогосподарських земель розглянуто недостатньо, особливо в частині вивчення впливу забруднення та його врахування в еколого-економічній оцінці земель, у дослідженні О. О. Хворост проведено оцінку забруднення земель у

302. Класифікація сільськогосподарських земель як наукова передумова їх екологобезпечного використання. – 2-ге вид., доповн. / Д. С. Добряк, О. П. Канаш, Д. І. Бамбіндра, І. А. Розумний. – К. : Урожай, 2009. – 464 с.

303. Ратошнюк Т. М. Організаційно-економічні напрями екологізації радіоактивно забруднених земель : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук : спец. 08.07.02 «Економіка сільського господарства і АПК» / Т. М. Ратошнюк. – К., 2005. – 19 с.

регіональному аспекті за окремими напрямками екологічної якості ґрунтів; виконано інтегративну оцінку економічного збитку від забруднення сільськогосподарських земель, який включає зниження доходу із забруднених земель, витрати на відновлення, термін впливу забруднення та норми дисконту [304, с. 2]. У роботі О. М. Ситіної рекомендовано враховувати картографічне моделювання забруднення під час розроблення ґрунтово-екологічного блоку моніторингу та корегування грошової оцінки земель урбанізованих територій [305, с. 15]. Деякі науково-методичні аспекти оцінки збитків від порушення й забруднення земель розглянуто в статті О. П. Колпакової [306]. Водночас, як справедливо зазначають О. Г. Тараріко, В. О. Греков, В. М. Панасенко, проблема родючості ґрунтів, охорона їх від деградації та забруднення потребує запровадження нових організаційних і науково-методичних підходів, які б дали змогу адаптуватись до вимог і правил Європейського Союзу [307].

Метою нашого дослідження є обґрунтування науково-методичного підходу до оцінювання внутрішнього еколого-економічного збитку аграрних підприємств від забруднення ґрунтів на підставі аналізу сучасного стану забруднення ґрунтів і чинної методики визначення шкоди від їх забруднення.

Аналізуючи сучасний стан забруднення ґрунтів України, зазначимо, що науковці Державної установи (ДУ) «Інститут охорони ґрунтів України» узагальнили результати обстежень з проблем залишкових кількостей пестицидів, солей важких металів, радіонуклідів: Cs^{137} і Sr^{90} , що є основними показниками екологічної безпеки діяльності людини (табл. 1). Об'єктами дослідження були землі сільськогосподарського призначення України. Загальна площа, на якій проводили обстеження у 2012 р., становить 5,1 млн га, у тому

304. Хворост О. О. Організаційно-економічні основи врахування екологічної якості ґрунтів в оцінці сільськогосподарських земель : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук : спец. 08.07.02 «Економіка сільського господарства і АПК» / О. О. Хворост. – Суми, 2005. – 18 с.

305. Ситіна О. М. Міграція важких металів у системі ґрунт-рослина техногенних ландшафтів (на прикладі м. Луганська) : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук : спец. 03.00.18 «Ґрунтознавство» / О. М. Ситіна. – Х., 2010. – 20 с.

306. Колпакова О. П. Научно-методические подходы к оценке ущерба от нарушенных и загрязненных земель [Электронный ресурс] / О. П. Колпакова. – Режим доступа : www.kgau.ru/img/konferenc/2010/a9.doc.

307. Тараріко О. Г. Охорона та відновлення деградованих ґрунтів відповідно проекту ґрунтової директиви Євросоюзу / О. Г. Тараріко, В. О. Греков, В. М. Панасенко // Вісник аграр. науки. – 2011. – № 5. – С. 9–13.

числі: рілля – 4,8 млн га, сіножаті й пасовища – 208 тис. га та багаторічні насадження – 20,6 тис. га [308].

1. Щільність забруднення сільськогосподарських угідь в Україні за матеріалами філій ДУ «Інститут охорони ґрунтів України»

Обстежено	Площа, тис. га	У т. ч. із щільністю забруднення, Кі/км ²					
		цезій – 137					
		до 1	1–5		5–15		>15
всього	у т. ч. торф		всього	у т. ч. торф			
Усього:	3375,2	3362,3	12,9	0,3	0,0	0,0	0,0
у т. ч. ріллі	3106,0	3094,6	11,4	0,0	0,0	0,0	0,0
луки й пасовища	251,6	250,2	1,4	0,3	0,0	0,0	0,0
Багаторічні насадження	17,7	17,5	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Обстежено	Площа, тис. га	У т. ч. із щільністю забруднення, Кі/км ²					
		стронцієм – 90					
		до 0,02	0,02–0,15		0,15–3,00		>3,00
всього	у т. ч. торф		всього	у т. ч. торф			
Усього:	3375,2	1470,2	1350,3	6,9	8,4	1,3	0,0
у т. ч. ріллі	3106,0	1414,4	1232,3	0,3	6,2	0,0	0,0
луки й пасовища	251,6	114,0	109,3	6,6	2,0	1,3	0,0
Багаторічні насадження	17,7	4,4	8,4	0,0	0,2	0,0	0,0

Джерело: [308].

Крім того, фахівці філій ДУ «Інститут охорони ґрунтів України» дослідили 52,8 тис. ґрунтових проб, на підставі чого з'ясували, що вміст рухомих сполук свинцю (середні значення) у ґрунтах обстежених районів України коливався від 1,35 мг/кг до 9,6 мг/кг ґрунту. Перевищення гранично допустимої концентрації (ГДК) за вмістом свинцю виявлено в 56 зразках, забруднена площа становить 7,02 тис. га. Проаналізовано аналогічно зразки на вміст кадмію, з них з перевищенням ГДК 82 проби (0,15 %). Показники коливаються в середньому в межах 0,01–1,92 мг/кг ґрунту при ГДК 0,7 мг/кг на площі 3,26 тис. га. На вміст ртуті досліджено майже 15 тис. аналізів, де її максимальний вміст становив 0,014 мг/кг при ГДК 2,1 мг/кг, перевищень не виявлено. На вміст цинку проаналізовано 33,7 тис. проб. Не заважаючи на присутність цього забруднювача в ґрунтах

308. Вміст забруднювачів у ґрунтах сільськогосподарського призначення / А. С. Науменко, О. В. Дмитренко, Є. В. Ярмоленко та ін. // Агрохімічна служба України: роль і місце в розвитку агропромислового комплексу держави: матер. Міжнар. наук.-практ. конф. У зб. наук. пр. «Охорона ґрунтів». – Вип. 1. – К., 2014. – С. 277–280.

України, перевищень ГДК не виявлено. На вміст міді досліджено 36,4 тис. проб. Перевищення ГДК виявлено в 31 пробі (0,08 %) на площі забруднення 1,04 тис. га. Найвищий показник – 8,73 мг/кг умісту міді в три рази перевищує ГДК (3,0 мг/кг) [308].

Оцінюючи техногенне забруднення ґрунтів, зазначимо, що кожного року майже в 175,64 тис. аналізів, відібраних на землях сільськогосподарського призначення України, вміст важких металів (свинцю, міді, ртуті, кадмію та цинку) перевищує ГДК у 169 зразках, що становить близько 0,01 %. При цьому шкідлива дія одних поллютантів накладається на шкідливу дію інших, у результаті чого сумарний негативний ефект від забруднення ґрунтів може значно збільшуватися [308].

Отже, обстеження земель сільськогосподарського призначення на вміст таких екологічно небезпечних хімічних елементів, як свинець, кадмій, ртуть, мідь свідчить, що їх концентрація в ґрунті, в основному, перебуває на рівні фонових значень. Перевищення ГДК спостерігається лише на угіддях, прилеглих до великих промислових підприємств, а також на територіях виноградників, садів і хмільників. Відзначається забруднення ґрунтів міддю. Можна вважати, що землі сільськогосподарського призначення стосовно забруднення важкими металами є переважно екологічно безпечними й не потребують спеціальних заходів щодо зменшення їх надходження в рослинницьку продукцію. Водночас території поблизу великих промислових об'єктів, міських агломерацій, центральних автомобільних доріг, розташування колишніх садів, виноградників, хмільників, складів агрохімікатів потребують ретельнішого обстеження, виділення на місцевості й інвентаризації з наступним ужиттям відповідних заходів з їхнього відновлення [309].

Однак для оцінки небезпеки забруднення ґрунтів земель сільськогосподарського призначення більше значення мають не абсолютні концентрації в них важких металів, а їх накопичення в рослинницькій і тваринницькій продукції. Дані контролю забруднення рослинницької продукції, який проводять обласні філії ДУ «Інститут охорони ґрунтів України», свідчать, що перевищення максимально допустимих рівнів свинцю в рослинах трапляються в межах 0,1–0,6 %, цинку – 0,09–0,4, міді – 0,08–0,3, кадмію – 0,06–

309. Тараріко О. Г. Охорона та відновлення деградованих ґрунтів відповідно проекту ґрунтової директиви Євросоюзу / О. Г. Тараріко, В. О. Греков, В. М. Панасенко // Вісник аграр. науки. – 2011. – № 5. – С. 9–13.

0,8 %. Це переважно соняшник і продукти його переробки [310, с. 39].

В Україні, згідно із чинними нормативно-правовими актами, основою розрахунків розміру заподіяної шкоди від забруднення земельних ресурсів є нормативна грошова оцінка земель сільськогосподарського призначення. Вона є нормативною базою для обчислення розміру шкоди від забруднення земель іншого призначення. Розмір відшкодування шкоди ($P_{ви}$) обчислюють за формулою:

$$P_{ви} = A \cdot \Gamma_{\partial} \cdot \Pi_{\partial} \cdot K_3 \cdot K_n \cdot Ш_{егз}, \quad (1)$$

де A – питомі витрати на ліквідацію наслідків забруднення земельної ділянки, які визначають як 0,5;

Γ_{∂} – нормативна грошова оцінка земельної ділянки до забруднення, грн/м²;

Π_{∂} – площа забрудненої земельної ділянки, м²;

K_3 – коефіцієнт забруднення землі;

K_n – коефіцієнт небезпечності забруднювальної речовини (табл. 2);

$Ш_{егз}$ – коефіцієнт еколого-господарського значення земель (табл. 3) [311].

2. Коефіцієнти небезпечності речовин (K_n)

Ступінь небезпечності	Речовина		K_n
1. Надзвичайно небезпечні	Бенз-а-пірен, Кадмій Миш'як, Нафта, Нафтопродукти, Ртуть,	Свинець, Селен, Свинець, Стирол, Фенол, Фтор, Цинк	4,0
2. Дуже небезпечні	Бензол, Бор, Кобальт, Ксилоли, Мідь, Молібден	Нікель, Сірководень, Сурма, Толуол, Хром	3,0
3. Помірно небезпечні	Аніонні, Поверхнево- активні речовини, Ацетальдегід, Барій, Сульфати	Ванадій, Вольфрам Марганець, Нітрати Стронцій, Формальдегід	2,5
4. Малонебезпечні	Будівельні відходи, комплексні добрива, сірка, папір	Амоній Хлориди	1,5

Джерело: [311].

310. Національна доповідь про стан родючості ґрунтів України / [за ред. С. А. Балюка, В. В. Медведєва, О. Г. Тараріко та ін.]. – К., 2010. – 112 с.

311. Про затвердження Методики визначення розмірів шкоди, зумовленої забрудненням і засміченням земельних ресурсів через порушення природоохоронного законодавства [Електронний ресурс]: Наказ Міністерства охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України № 171 від 27 жовтня 1997 р. (із змінами та доповненнями). – Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0285-98>.

3. Шкала еколого-господарського значення земель ($Ш_{ezz}$)

Зона санітарної охорони навколо об'єктів, де є підземні та відкриті джерела водопостачання, водозабірні й водоочисні споруди, водоводи, прибережні захисні смуги вздовж морів, річок і навколо водойм	5,5
Землі оздоровчого призначення	5,0
Землі природно-заповідного й іншого природоохоронного призначення	4,5
Охоронна зона навколо особливо цінних природних об'єктів, об'єктів культурної спадщини, гідрометеорологічних станцій тощо	4,0
Землі рекреаційного призначення	4,0
Землі історико-культурного призначення	4,0
Особливо цінні землі	3,5
Землі сільськогосподарського призначення	1,0
Землі житлової та громадської забудови	1,0
Землі лісового фонду	1,0
Землі промисловості, транспорту, зв'язку, енергетики, оборони й іншого призначення	1,0

Джерело: [311].

Грошову оцінку земельної ділянки до забруднення (Γ_{∂}) визначають за формулою:

$$\Gamma_{\partial} = P_{agr} \cdot \Gamma_{agr}, \quad (2)$$

де P_{agr} – площа агровиробничої групи ґрунтів, m^2 ;

Γ_{agr} – грошова оцінка $1 m^2$ агровиробничої групи ґрунтів, $грн/m^2$, яку обчислюють за формулою:

$$\Gamma_{agr} = \frac{\Gamma_y \cdot B_{agr}}{B_y}, \quad (3)$$

де Γ_y – грошова оцінка $1 m^2$ відповідних угідь сільськогосподарського підприємства, $грн/m^2$;

B_{agr} – бал бонітету агровиробничої групи ґрунтів земельної ділянки;

B_y – бал бонітету $1 га$ відповідних угідь сільськогосподарського підприємства [там само].

Коефіцієнт забруднення землі (Kz) розраховують за формулою: (якщо $Kz = 1$, його не враховують)

$$Kz = \frac{O_{zp}}{T_z \cdot P_{\partial} \cdot I_n}, \quad (4)$$

де O_{zp} – об'єм забруднювальної речовини, m^3 ;

T_z – товщина земельного шару, що є розмірною одиницею для визначення витрат на ліквідацію забруднення залежно від глибини просочування й становить $0,2 м$ (орний шар);

P_{∂} – площа забрудненої земельної ділянки, m^2 ;

I_n – індекс поправки до витрат на ліквідацію забруднення залежно від глибини просочування забруднювальної речовини (табл. 4).

4. Індекс поправки (I_n) до витрат на ліквідацію забруднення залежно від глибини просочування забруднювальної речовини

Глибина просочування, м	I_n	Глибина просочування, м	I_n
0–0,2	0,100	0–1,2	0,049
0–0,4	0,082	0–1,4	0,044
0–0,6	0,070	0–1,6	0,040
0–0,8	0,060	0–1,8	0,037
0–1,0	0,054	0–2,0	0,033

Джерело: [311].

За відсутності даних про об'єм забруднювальної речовини його величину обчислюють за формулою:

$$O_{зр} = \frac{M_{зр}}{\rho_{зр}}, \quad (5)$$

де $M_{зр}$ – маса забруднювальної речовини, т;

$\rho_{зр}$ – відносна щільність забруднювальної речовини, т/м³ (табл. 5).

Здійснення будь-яких природоохоронних заходів економічно доцільне, якщо витрати не перевищують половини грошової оцінки земель. У протилежному випадку їх здійснення не є доцільним, при цьому проводять консервацію. Критерієм для розрахунку платежів за забруднення ґрунтів є збитки від нього. На практиці здебільшого оцінюють еколого-економічні збитки, які завжди є тільки частиною, хоч і дуже вагомою, загальних збитків.

Методика визначення розмірів шкоди, зумовленої забрудненням і засміченням земельних ресурсів через порушення природоохоронного законодавства встановлює порядок розрахунку розмірів відшкодування шкоди суб'єктами господарювання та фізичними особами в процесі їх діяльності через забруднення земель хімічними речовинами, їх засмічення промисловими, побутовими й іншими відходами, і поширюється на всі землі України незалежно від форм їх власності. Однак чинний методичний підхід дозволяє визначити лише розмір збитку, який суб'єкт господарювання має відшкодувати відповідно до чинного законодавства, проте це не звільняє їх від проведення робіт, пов'язаних з відновленням забруднених ґрунтів. У цьому зв'язку, напевно, найбільш перспективним й об'єктивним є витратний методичний підхід, що передбачає визначення витрат на відновлення забруднених ґрунтів і їхніх функцій до вихідного стану, застосування якого дає змогу більш обґрунтовано визначити величину завданого збитку. Крім того, від забруднення ґрунтів маємо прямий збиток, що характеризує зниження

продуктивної здатності ґрунтів і, як наслідок, – зменшення споживчої цінності землі як засобу й предмета праці.

5. Відносна щільність ($\Sigma_{зр}$) забруднювальних речовин

Речовина	Густина, т/м ³	Речовина	Густина, т/м ³	Речовина	Густина, т/м ³
Адипінова кислота	1,36	Гліцерин	1,26	Платина	21,45
Азелаїнова кислота	1,03	Етиловий спирт	0,79	Пропилова кислота	0,99
Азид свинцю	4,71	Залізо	7,90	Пропиловий спирт	0,80
Азобензол	1,20	Ізобутил: йодистий	1,60	Ртуть	14,193
Акрилова кислота	1,06	бромистий	1,27	Рубідій	1,53
Акрилонітрил	0,81	хлористий	0,88	Рутеній	12,22
Аліловий спирт	0,85	Йод	4,93	Саліцилова кислота	1,44
Алюміній	2,70	Йодид миш'яку	4,39	Свинець	11,30
Анілін	1,02	Кадмій	8,65	Селен	4,80
Анісовий спирт	1,11	Керосин	0,77-0,85	Сечовина (карбамід)	1,33
Арсенід міді	8,00	Кобальт	8,70	Сірка аморфна	1,92
Ацетон	0,79	Котельне	0,90-0,83	Сірка моноклінічна	1,96
Барій	3,50	Кремній	2,40	Сірка ромбічна	2,07
Бензальдіацетат	1,11	Магній	1,70	Скандій	2,50
Бензамід	1,341	Малеїнова кислота	1,59	Срібло	10,5
Бензидин	1,25	Марганець	7,40	Стирол	0,906
Бензил	1,23	Масла	0,86-0,89	Стронцій	2,60
Бензил хлористий	1,103	Метаборат міді	3,859	Сурма	6,60
Бензил ціанистий	1,015	Миш'як	5,727	Талій	11,85
Бензиламін	0,982	Мідь	8,90	Тантал	16,6
Бензилацетон	0,989	м-Ксиленол	1,022	Телур	6,24
Бензиловий спирт	1,045	м-Ксилол	0,864	Титан	4,50
Бензин	0,73	Молібден	10,20	Толуол	0,87
Бензоїн	1,31	Мурашина кислота	1,22	Уран	18,7
Бензол	0,88	Нафта	0,73-1,04	Фенол	1,07
Бензол хлористий	1,219	Нафта парафінована	0,75-0,80	Фенолфталеїн	1,30
Берилій	1,85	Нікель	8,90	Формальдегід	0,815
Бор	2,30	Ніобій	8,60	Формаїд	1,139
Борид міді	8,116	Нітрат алюмінію	3,5-3,9	Фосген	1,392
Бром	3,10	Нітрат заліза	1,684	Фосфор (білий)	1,85
Бутиловий спирт	0,81	Нітрат міді	2,04	Фторид миш'яку	2,66
Валеріанова кислота	0,94	Нітрид заліза	6,57	Фторид урану	8,95
Ванадій	5,96	Оксид алюмінію	3,01	Фторид хлору	3,89
Ванілін	1,06	Оксид ртуті	11,14	Хлорид миш'яку	2,163
Вісмут	9,80	о-Ксилол	0,881	Хром	7,19
Вольфрам	19,30	Олово	7,30	Цезій	1,90
Вуглець	2,30	Оцтова кислота	1,05	Цинк	7,10
Гафній	13,30	Паладій	1,9	Цирконій	6,40
Гептан	0,68	Паливо дизельне	0,83	Щавлева кислота	1,90
Германій	5,35	п-Ксилол	0,861		

Джерело: [311].

Для визначення цього збитку, на наш погляд, варто застосовувати

методичний підхід, що передбачає корегування вартості сільськогосподарських угідь (у сучасних реаліях – нормативної грошової оцінки) на підставі відповідних коефіцієнтів зниження родючості ґрунтів. Для прикладу, під час визначення збитків унаслідок забруднення ґрунтів нафтою варто використовувати коефіцієнти зниження природної родючості ґрунту, що розроблені в дослідженні М. М. Мірошніченка (табл. 6).

6. Коефіцієнти зниження природної родючості ґрунту після забруднення нафтою

Доза нафти, л/м ²	Уміст нафтових вуглеводнів, мг/кг ґрунту	Коефіцієнт зниження природної родючості
2,5	10000	0,8
5	20000	0,7
10	40000	0,6
20	80000	0,5
40	160000	0,3

Джерело: [312, с. 22].

Напевно, подібні коефіцієнти зниження родючості ґрунтів варто розробити й застосовувати під час визначення прямих збитків від техногенного забруднення, що справляє негативний вплив на родючість ґрунтів сільськогосподарських угідь. Однак зазначений методичний підхід дозволяє визначити лише прямі збитки від забруднення ґрунтів, що характеризують зменшення цінності землі як засобу й предмета праці через корегування її вартості.

При цьому актуалізується питання щодо обґрунтування методики визначення непрямих збитків, яких зазнають конкретні аграрні підприємства під час господарювання через забруднення ґрунтів. Цей вид збитків ми розглядаємо як внутрішній еколого-економічний збиток, тобто збиток, що завдається через забруднення ґрунтів самому підприємству («сам собі») [313, с. 175].

Запропонований науково-методичний підхід до оцінювання внутрішнього еколого-економічного збитку від забруднення ґрунтів базується на тому, що основним критерієм цього збитку є втрата прибутку, одержання якого і є головною метою функціонування підприємства в умовах ринку. На нашу думку, еколого-економічний збиток підприємства від забруднення ґрунтів охоплює:

312. Мірошніченко М. М. Стійкість ґрунту як основа педоекологічного нормування забруднення : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра біол. наук : спец. 03.00.18 «Ґрунтознавство» / М. М. Мірошніченко. – Х., 2005. – 37 с.

313. Кучер Л. Ю. Економіка природокористування : навч. посібник / Л. Ю. Кучер, А. В. Кучер. – Х. : ФОП Федорко М. Ю., 2014. – 264 с.

1. Втрати прибутку, зумовлені недоодержанням продукції у зв'язку з недобором урожаю через забруднення ґрунтів (B_{n1}), що визначають за формулою:

$$B_{n1} = \sum P_i \cdot \Delta Y_i \cdot C_i, \quad (6)$$

де P_i – площа i -ї сільськогосподарської культури, га;

ΔY_i – величина зниження врожайності i -ї культури (дорівнює різниці врожайності на чистій і забрудненій земельній ділянці), ц/га;

C_i – ціна реалізації 1 ц i -го виду стандартної продукції, грн.

2. Втрати прибутку, зумовлені погіршенням якості сільськогосподарської продукції через забруднення ґрунтів (B_{n2}), які обчислюють за формулою:

$$B_{n2} = \sum P_i \cdot U_{z_i} \cdot (C_{c_i} - C_{z_i}), \quad (7)$$

де U_{z_i} – величина врожайності i -ї культури на забрудненій земельній ділянці, ц/га;

C_{c_i} – ціна реалізації 1 ц i -го виду стандартної продукції (одержаної із чистої земельної ділянки), грн;

C_{z_i} – ціна реалізації 1 ц i -го виду забрудненої продукції (одержаної із забрудненої земельної ділянки), грн.

3. Втрати прибутку підприємства у зв'язку з підвищенням собівартості продукції через зниження врожайності, зумовлене забрудненням ґрунтів, за тих самих умовно-постійних витрат (B_{n3}), що розраховують за формулою:

$$B_{n3} = \sum P_i \cdot U_{z_i} \cdot [(V_{up} : U_{c_i} + V_{uz_{od}}) - (V_{up} : U_{z_i} + V_{uz_{od}})], \quad (8)$$

де U_{z_i} – величина врожайності i -ї культури на забрудненій земельній ділянці, ц/га;

U_{c_i} – величина врожайності i -ї культури на чистій земельній ділянці, ц/га;

V_{up} – величина умовно-постійних витрат на вирощування i -ї культури, грн/га;

$V_{uz_{od}}$ – величина умовно-змінних витрат на виробництво одиниці продукції i -ї культури, грн/ц.

Таким чином, загальну величину внутрішнього еколого-економічного збитку від забруднення ґрунтів підприємства ($E_{звн}$) визначають через підсумовування розглянутих й інших потенційних економічних втрат (B_{n_n}) за формулою:

$$E_{звн} = (B_{n1}) + (B_{n2}) + (B_{n3}) + \dots + (B_{n_n}) \quad (9)$$

Отже, розглянутий науково-методичний підхід до визначення внутрішнього еколого-економічного збитку від забруднення ґрунтів передбачає зіставлення показників використання земельних ресурсів

підприємства в забрудненому й умовно чистому середовищі, що, у свою чергу, ґрунтується на ідеї про те, що врожайність сільськогосподарських культур, як і якість продукції, на забруднених ґрунтах є нижчими, ніж на незабруднених ґрунтах.

Наявність зворотного зв'язку між умістом важких металів у ґрунті й урожайністю враховують, наприклад, румунські дослідники (Raută, Cârstea, 1986) під час класифікації ступеня забруднення ґрунтів [314, с. 155]:

Ступінь забруднення ґрунту	Зниження врожайності й (або) погіршення якості, %
Практично незабруднені	<5
Злегка забруднені	6–10
Середньо забруднені	11–25
Сильно забруднені	26–50
Дуже сильно забруднені	51–75
Надлишкове забруднення	>75

Слід зазначити, що згідно з багатьма дослідженням, пороговим слід вважати зниження врожаю на 15–20 %, оскільки при цьому відбувається важлива в гігієнічному плані обставина – накопичення важких металів у частині рослин, що вживають у їжу, вище ГДК.

Проілюструємо застосування розглянутого науково-методичного підходу до визначення внутрішнього еколого-економічного збитку від забруднення ґрунтів на такому умовному прикладі, що за своїм змістом наближений до сучасних реалій: урожайність озимої пшениці на чистій земельній ділянці становить 50 ц/га, а на земельній ділянці із середнім ступенем забруднення ґрунтів вона на 20 % нижча; витрати на виробництво озимої пшениці на чистій земельній ділянці становлять 6000 грн/га; частка умовно-постійних витрат дорівнює 70 %; ціна реалізації стандартної продукції становить 250 грн/ц, а забрудненої – 220 грн/ц. Результати проведених розрахунків (табл. 7) засвідчили, що внутрішній еколого-економічний збиток від забруднення ґрунтів підприємства під час вирощування озимої пшениці становить 4140 грн/га, при цьому найбільшу частку (60,4 %) в його структурі посідають втрати прибутку, зумовлені недоодержанням продукції у зв'язку з недобором урожаю, інші втрати займають майже по 20 %.

Отже, на підставі аналізу сучасного стану забруднення ґрунтів і чинної методики визначення шкоди від їх забруднення можна зазначити, що збитки від забруднення можуть бути як прямими, так і

314. Якість ґрунтів та сучасні стратегії удобрення / за ред. Д. Мельничука, Дж. Хофман, М. Городнього. – К. : Арістей, 2004. –488 с.

непрямими. Прямі збитки характеризують зменшення споживчої цінності землі як засобу й предмета праці та, згідно із чинною нормативно-методичною базою, мають знаходити своє відображення в корегуванні нормативної грошової оцінки на підставі відповідних коефіцієнтів зниження родючості ґрунтів. Непрямі збитки зумовлені зниженням урожайності сільськогосподарських культур на забруднених ґрунтах, погіршенням якості продукції, зростанням собівартості забрудненої продукції через збільшення частки умовно-постійних витрат у зв'язку зі зниженням урожайності.

7. Розрахунок внутрішнього еколого-економічного збитку від забруднення ґрунтів на прикладі вирощування озимої пшениці

Показник	Чиста земельна ділянка	Забруднена земельна ділянка	Втрати прибутку, грн/га
Урожайність, ц/га	50	40	х
Умовно-постійні витрати, грн/га	4200	4200	х
Умовно-змінні витрати, грн/ц	36	36	х
Витрати, грн/га	6000	5640	х
Ціна реалізації продукції, грн/ц	250	230	х
Вартість урожаю за ціною реалізації стандартної продукції (із чистих ґрунтів), грн/га	12500	10000	х
Втрати прибутку, зумовлені недоодержанням продукції у зв'язку з недобором урожаю через забруднення ґрунтів (Bn_1), грн/га			2500
Вартість урожаю за врожайності на забруднених ґрунтах за різними цінами реалізації продукції, грн/га	10000	9200	х
Втрати прибутку, зумовлені погіршенням якості сільськогосподарської продукції через забруднення ґрунтів (Bn_2), грн/га			800
Умовно-чистий прибуток за однакового рівня умовно-постійних витрат, грн/га	5840	5000	х
Втрати прибутку підприємства у зв'язку з підвищенням собівартості продукції через зниження врожайності, зумовлене забрудненням ґрунтів, за тих самих умовно-постійних витрат (Bn_3), грн/га			840
Внутрішній еколого-економічний збиток від забруднення ґрунтів підприємства під час вирощування озимої пшениці, грн/га			4140

Джерело: авторські розрахунки.

Таким чином, основним критерієм визначення внутрішнього еколого-економічного збитку від забруднення ґрунтів є втрати прибутку. Основними складниками внутрішнього еколого-економічного збитку аграрного підприємства є: втрати прибутку, зумовлені недоодержанням продукції у зв'язку з недобором урожаю через забруднення ґрунтів; втрати прибутку, зумовлені погіршенням якості сільськогосподарської продукції через забруднення ґрунтів; втрати прибутку підприємства у зв'язку з підвищенням собівартості продукції через зниження врожайності, зумовлене забрудненням

ґрунтів, за тих самих умовно-постійних витрат.

Такий комплексний науково-методичний підхід до визначення збитку на мікроекономічному рівні може сприяти більш повному встановленню втрат сільськогосподарського виробництва через забруднення ґрунтів і посиленню уваги, можливо, й підвищенню відповідальності забруднювачів за якісний стан ґрунтів і вироблюваної на них продукції.

ЕКОЛОГІЗАЦІЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ Й ОЦІНКА ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА

5.1. Альтернативне землеробство: основні ознаки, проблеми та перспективи розвитку

Україна є аграрною державою, сільське господарство якої гарантує продовольчу безпеку країни, формує понад 65 % фонду споживання населенням сільськогосподарської продукції. Однак, за минулі десятиліття в нашій країні відбулося катастрофічне руйнування сільгоспугідь, зниження родючості ґрунтового покриву, що у свою чергу призводить до зниження якості сільськогосподарської продукції та продуктів харчування. Внаслідок цього виникає гостра необхідність пошуку механізму забезпечення збалансованого розвитку альтернативного землеробства.

Науково-технічний прогрес у країнах з високим рівнем хімізації сприяв виникненню різних видів альтернативного землеробства (органічного, органо-біологічного, екологічного тощо).

В умовах надмірного антропогенного навантаження все більше уваги необхідно приділяти формуванню органічного землеробства, яке забезпечує економічно ефективно та екологічно безпечно виробництво сільськогосподарської продукції. Впровадження органічного виробництва є інноваційним напрямом розвитку сільського господарства, що потребує відповідного наукового та освітнього забезпечення, змін у структурній та функціональній організації управління аграрним комплексом.

Проблеми розвитку альтернативного землеробства досліджували і досліджують нині такі науковці, як В. І. Артиш, В. І. Кисіль, В. М. Кривов, С. Г. Корчинська, О. В. Кустовська, А. Г. Мартин, О. В. Рудницька, М. М. Федоров, О. В. Ходаківська, О. М. Чумаченко. Проте, як свідчить досвід розвинених країн світу, створити єдиний комплекс розвитку альтернативного землеробства без належного державного регулювання, нормативно-правової бази і фінансового забезпечення фактично неможливо.

Під системою землеробства слід розуміти комплекс

взаємопов'язаних агротехнічних і організаційно-господарських заходів, спрямованих на вирощування максимальних урожаїв сільськогосподарських культур і підвищення родючості ґрунтів. Сучасні інтенсивні системи землеробства характеризуються науково обґрунтованими взаємозв'язками різних заходів і розміщенням всіх галузей сільськогосподарського виробництва відповідно до природно-економічних зон і районів. До сучасних інтенсивних систем землеробства відносять спеціальні польові системи як, наприклад, контурно-меліоративне землеробство (КМЗ). Особливе місце займає так зване біологічне, або альтернативне землеробство, яке виникло у зв'язку зі збільшеною потребою екологізації агроландшафтів в інтенсивному землеробстві. Альтернативне землеробство вимагає великої уваги до екологічних закономірностей в організації процесу виробництва сільськогосподарської продукції. Основними ознаками біологічного землеробства є: відмова від легкокорозчинних мінеральних добрив, синтетичних хімічних засобів захисту рослин, надання переваги біологічним методам захисту, стимулювання біологічної активності ґрунту, широке застосування органічних відходів виробництва рослинницької і тваринницької продукції, поповнення запасів ґрунтового азоту за рахунок симбіотичної азотфіксації бобовими рослинами тощо.

Теоретичними та практичними передумовами для переходу сільського господарства на шлях стійкого і збалансованого розвитку в землеробстві повинна стати науково обґрунтована стратегія інтенсифікації АПК.

Виконати це завдання можна, відмовившись від хімічних речовин, хоча окремі напрями альтернативного землеробства допускають використання певних засобів хімізації. При цьому нові системи землеробства мають бути конкурентоспроможними і забезпечувати задовільні врожаї. Сільськогосподарські рослини з урожаєм виносять з ґрунту різну кількість елементів живлення, тому тривале вирощування на одному місці або вирощування подібних за поглинанням певних елементів культур веде до збіднення ґрунту на певні елементи і, як результат, до зниження врожайності.

Основні причини падіння рівня врожайності й погіршення якості врожаю у процесі беззмінного вирощування сільськогосподарських культур пов'язані з однаковим використанням поживних речовин ґрунту, значною забур'яненістю посівів, їхнім ушкодженням шкідниками і хворобами, накопиченням у ґрунті різних токсичних

речовин – продуктів життєдіяльності рослин і мікроорганізмів [315, с. 160]. Основою стабільності землеробства є сівозміни, оскільки вони позитивно впливають на всі важливі ґрунтові режими. Натомість для підвищення врожайності й захисту рослин використовують агротехнологічні заходи й різноманітні природні чинники [316].

З кожним роком питання екологізації, збереження навколишнього середовища, безпечного харчування все частіше хвилюють як виробників, так і споживачів сільськогосподарської продукції в усьому світі. Все більшої популярності за кордоном набувають біологічна, або органічна система землеробства, заснована на вилученні чи значному скороченні застосування мінеральних добрив і пестицидів. Головні її переваги – висока якість сільськогосподарської продукції, зменшення забруднення навколишнього середовища, збереження й підвищення родючості ґрунту. Фермерські господарства, які переходять на цю систему в Європі, все частіше називають її екологічною. Вони обробляють ґрунт і розводять худобу без використання штучних добрив, засобів для обприскування чи добавок до корму.

Слід зазначити, що основну масу органічної продукції реалізують у високорозвинутих індустріальних країнах світу. Зокрема, близько 97 % загального споживання припадає на країни Західної Європи та Північної Америки [317].

Найбільш розвинені ринки органічної продукції зосереджені в США, Німеччині та Франції. Європейський різновид органічної системи землеробства дозволяє використовувати компости, кісткове борошно, «сирі» породи (доломіт, глауконітовий пісок, крейду, вапно, польовий шпат). У Швеції та Швейцарії поширена органо-біологічна система землеробства, в основу якої покладено принцип створення родючості ґрунту за рахунок мікробіологічної діяльності. З добрив використовують тільки органічні (гній, сидерати) та деякі повільнодійні мінеральні добрива.

Деякі країни світу, що стали на шлях розвитку органічного виробництва, на державному рівні ухвалили спеціальні програми, які

315. Землевпорядне проектування в районах розвинутої ерозії ґрунтів : навч. посіб. / В. М. Кривов, А. Г. Мартин, О. В. Кустовська, О. М. Чумаченко. – К., 2012. – 253 с.

316. Organic Agriculture and food Security (IFOAM Dossier 1, 2002). [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.ifoam.org>.

317. Рудницька О. В. Формування попиту на органічну продукцію в Україні : аналіз і перспективи / О. В. Рудницька // Економіка АПК. – 2005. – № 10. – С. 116–120.

передбачають прямі субсидії та дотації фермерам для проведення сертифікації органічної продукції. Поряд із цим, виробникам органічної продукції державні органи влади надають постійну інформаційну підтримку, що сприяє зміцненню внутрішнього ринку, збільшенню експортного потенціалу і розв'язанню економічних та екологічних проблем країни.

З кожним роком спостерігаємо зростання кількості країн, що розробляють стандарти виробництва екологічної продукції, розширюють площі під альтернативним землеробством і підтримують принципи екологічно безпечного ведення сільського господарства. Особливо широкого розмаху дослідження з біологічного землеробства набули в таких розвинутих країнах, як США, Великобританія, Данія, Німеччина, Франція, Швеція, Швейцарія, Нідерланди.

Під екологічним розуміють таке ведення господарства, де для виробництва продукції максимально вдаються до біологічних агрохімічних заходів. Його метою є економічні шляхи використання енергетичних ресурсів навколишнього середовища. Біологічне господарство базується на збереженні родючості ґрунту. Цей вид господарського виробництва часто називають альтернативним. Воно дістало розвиток протягом двох минулих десятиріч.

Основною рисою альтернативного землеробства є те, що методи і прийоми, використовувані в агротехніці, не руйнують ґрунт, не знижують його родючості, вони, навпаки, є відновлювальними. За допомогою цих методів відбувається природне нарощування гумусного шару землі, відновлення ґрунтової мікрофлори, за рахунок чого рослини стають сильними, здоровими, здатними протистояти хворобам і шкідникам.

Іншою особливістю є те, що за допомогою альтернативного землеробства відновлюється природний баланс кормів для дрібних видів тварин, оновлюється ланцюг живлення, де на кожного їдця є свій їдець, і таким чином, природним шляхом регулюється чисельність корисних комах і шкідників.

Ще одна особлива властивість альтернативного землеробства полягає в тому, що одержання високих врожаїв є не метою, а швидше наслідком. Мета – зберегти природу для майбутніх поколінь і вирощувати корисні для людини, повноцінні продукти харчування.

Не тільки в Україні, а й в усьому світі після стількох років технічного «прогресу» люди змогли на власному досвіді

переконатися в перевагах і вадах продуктів харчування, вирощених завдяки агрохімікатам, і природно не на користь останніх. Через високі технології в сільському господарстві на цьому етапі гостро стоїть питання існування людини на Землі.

Для ведення альтернативного землеробства сільськогосподарські землі повинні відповідати певним вимогам щодо рівня їхнього забруднення шкідливими речовинами, важкими металами, радіонуклідами тощо. Науковці ННЦ «ІА імені О. Н. Соколовського» проаналізували еколого-токсикологічний стан орних земель України та виділили зони, придатні для вирощування екологічної продукції [318, с. 145]. Дослідження показали, що антропогенне забруднення територій в Україні має несучільний характер, тобто залишилась частка земель, де рівень забрудненості значно нижчий порівняно з країнами Західної Європи. Проте лише наявності територій, потенційно придатних для ведення органічного землеробства, недостатньо. Потрібно усвідомлювати, що перехід від звичайних (інтенсивних) технологій агровиробництва до органічного землеробства є досить тривалим процесом (за деякими даними, від двох до п'яти років) і супроводжується певними ризиками та необхідністю вирішення основних проблем [319, с. 30].

Ключовим моментом у запровадженні технологій альтернативного землеробства є збереження та підвищення родючості ґрунтів. До основних заходів, що забезпечують досягнення цієї мети, належать: оптимізація розміщення посівів сільськогосподарських культур у межах кожного агроформування; ефективне використання наявних ресурсів органічних добрив (гною, торфу, торфо-гноєвих компостів); використання переваг біологізації землеробства завдяки розширенню посівів багаторічних трав; відновлення хімічної меліорації ґрунтів із застосуванням місцевих покладів вапняків, крейди і мергелів; використання місцевих сировинних ресурсів, що сприяють підвищенню родючості ґрунтів; припинення необґрунтованого розширення площ під соняшником для поліпшення фітосанітарного стану полів; застосування контурної організації території землекористувань і землеволодінь, що

318. Кисіль В. І. Біологічне землеробство в Україні: проблеми і перспективи / В. І. Кисіль. – Х. : Штрих, 2000. – 161 с.

319. Федоров М. М. Розвиток органічного виробництва / М. М. Федоров, О. В. Ходаківська, С. Г. Корчинська ; за ред. М. М. Федорова, О. В. Ходаківської. – К. : ННЦ «ІАЕ», 2011. – 146 с.

передбачає оптимізацію природних агроландшафтів; всебічне запровадження способів мінімізації обробітку ґрунту.

У цілому роль альтернативних систем ведення сільського господарства в структурі сільськогосподарського виробництва велика, але простежуємо відсутність науково обґрунтованого єдиного комплексного підходу до розвитку цих систем. Зазначимо, що розвиток альтернативних систем сільського господарства не повинен і не може обмежуватися простою заміною традиційних ресурсів чи технологій нетрадиційними. Аналіз наявних альтернативних систем показує, що, крім факторів екологічної безпеки та рівня виробничих витрат, слід ураховувати соціальні та правові аспекти, маркетинг, контроль якості, державну підтримку й т. д. Вибираючи систему землеробства, слід не допускати зниження врожайності й погіршення якості сільськогосподарської продукції, адже біологізація не завжди забезпечує їхні високі показники.

Коли ведення господарства відбувається в біодинамічному напрямі, підвищується роль сівозмін, попередників і змішаних культур. Тому для великих господарств перехід до такої системи сільськогосподарського виробництва здійснити нескладно. Перспективною є також тенденція до відмови від використання агрохімікатів. Відомо, що залишки пестицидів накопичуються в організмі, викликають різні захворювання, знижують його життєздатність.

Виробництво продукції рослинництва без використання пестицидів і мінеральних добрив промислового походження, яку в різних країнах сертифікують під назвами «органічна», «біологічна» або «екологічна», є для України новим завданням. Біологічне землеробство, що ведуть в Україні на площі близько 250 тис. га під патронатом фірм трейдерів з експорту органічної продукції рослинництва, переважно зерна, базується головним чином на очищенні забруднених за роки кризи ґрунтів від залишків засобів хімізації і часто не відповідає вимогам світових і європейських стандартів [319, с. 30].

Екстенсивний розвиток сільського господарства, перенасичення посівів ґрунтовиснажливими сільськогосподарськими культурами, їхнє розміщення без достатнього врахування природних умов, зведення до мінімуму посівів ґрунтовідтворювальних сільськогосподарських культур (зернобобових, багаторічних трав), багаторазовий обробіток ґрунту важкою технікою призвели до його

інтенсивного руйнування та деградації. За період 1990–2013 рр. відбулися негативні зміни в структурі посівних площ – зменшилась частка кормових культур, зокрема посівів однорічних і багаторічних трав, і збільшилась у понад три рази питома вага посівів під соняшником. Сівозміни в умовах органічного землеробства повинні включати до 20 % сільськогосподарських культур, які накопичують поживні речовини та відновлюють ґрунт.

Розвиток альтернативного землеробства в Україні необхідно забезпечити шляхом розроблення відповідної нормативно-правової бази, Державної цільової програми розвитку альтернативного землеробства; створення національного органу сертифікації; розроблення та затвердження стандартів ведення органічного сільського господарства; підвищення рівня інформованості й екологічної свідомості населення щодо органічної продукції.

У перспективі альтернативне землеробство дозволить узгодити економічні, екологічні та соціальні цілі в галузі сільського господарства. Суцільні блага від його запровадження включають, зокрема, такі: незалежність від промислових хімікатів; зменшення енергомісткості агровиробництва; мінімізація негативного впливу на довкілля через запобігання деградації ґрунтів (ерозії, підвищення кислотності, засоленості), збереження та відтворення їхньої природної родючості; нові перспективи для сільськогосподарських підприємств; екологічні та повноцінні продукти харчування. Загалом можна вважати, що альтернативне землеробство – це практична реалізація основних положень концепції сталого розвитку сільського господарства.

Еколого-економічний ефект альтернативного землеробства проявляється в тому, що технології такого землеробства спрямовані на поліпшення екологічного стану довкілля, збереження та підвищення родючості ґрунтів, підвищення конкурентоспроможності вітчизняної сільськогосподарської продукції на внутрішньому та світових ринках. Унаслідок цього альтернативне землеробство має стати одним із пріоритетних напрямів державної аграрної політики у найближчому майбутньому.

5.2. Оцінка економічної ефективності органічного сільського господарства

Фізична праця, яка реалізується в землеробстві, має здатність зберігати в десять разів більше енергії, ніж було витрачено, тому вважаємо, що доцільність і результативність органічного сільськогосподарського виробництва повинні ґрунтуватися на ідеях української наукової школи фізичної економії. Крім того, майбутнє всього людства залежить від вміння зберігати енергію за допомогою праці, а, отже, прогрес суспільства можливий за умови швидкого нагромадження енергії.

Висновки С. Подолинського [320], як одного з представників цієї школи, не лише не втратили актуальності, а навпаки, є такими, особливо в контексті наукових свідчень наближення людства до певних біофізичних меж [321]:

1) привласнення людьми біомаси Землі сягнуло близько 40 % продукції фотосинтезу на суші або 25 %, якщо враховувати біомасу океану;

2) руйнування озонового шару, що захищає живий світ на Землі від жорсткого космічного опромінення;

3) деградація приблизно 35 % земельних ресурсів планети;

4) втрата біологічного різноманіття довкілля (від 5 тис. до 150 тис. біологічних видів на рік, коли загальна кількість – від 5 млн до 30 млн видів);

5) наростання темпів зміни клімату й глобального потепління.

Однак, без відповідного рівня ефективності виробники органічної сільськогосподарської продукції втрачають зацікавленість у її виробництві, переорієнтовуються на інші прибуткові види.

Органічне сільське господарство, як складова АПК країни, підпорядковується вимогам ринкової економіки, що передбачає необхідність забезпечення результативності, що відображається показниками ефекту й ефективності. Так, ефект представляє собою кінцевий результат від органічного сільського господарства в цілому або проведення тих чи інших заходів. Ураховуючи наші дослідження

320. Подолинский С. А. Труд человека и его отношение к распределению энергии / С. А. Подолинский. – М. : Ноосфера, 1991. – 161 с.

321. Вовк В. І. Екологічна економіка як сучасна інтегральна наука. Витоки та засадничі принципи [Електронний ресурс] / В. І. Вовк // Українська асоціація Римського клубу. – Режим доступу : <http://clubofrome.org.ua/corweb/Article/11>.

й особливості цього виду виробництва нами виділено такі види ефекту: економічний, енергетичний, технологічний, екологічний і соціальний. Для кожної із зазначених категорій ми визначили оптимальний склад показників, що дозволяє здобути необхідну інформацію в межах поставленої мети (рис. 1) [322].

Однак, наведені показники не показують результативності діяльності, що можливо здійснити лише шляхом зіставлення ефекту з витратами на його одержання й визначити його ціну. Саме про це свідчить ефективність, що відображає співвідношення між одержаними результатами та витраченими на їх досягнення ресурсами, які можуть бути представлені або в певному обсязі за їх первісною (переоціненою) вартістю (застосовувані ресурси), або частиною їх вартості у формі виробничих витрат (виробничо спожиті ресурси) [323]. Ураховуючи наведені показники ефекту органічного виробництва в аграрному секторі, доцільно розрізняти такі види його ефективності:

1. Економічна – визначає результативність використання матеріальних та нематеріальних ресурсів, які необхідні для виробництва продукції: сільськогосподарські угіддя, основні засоби, праця, біологічні активи, інновації тощо.

2. Енергетична – характеризує результативність використання всіх видів енергії в процесі органічного сільськогоспвиробництва.

3. Технологічна – визначає результативність використання ресурсів, які залучено в органічне сільське господарство як засоби виробництва.

4. Екологічна – характеризує стан навколишнього середовища стосовно окремих складників органічного сільськогосподарського виробництва як технологічного процесу, так і його результатів: ґрунт, бактерії та мікроорганізми, органічна сільгосппродукція.

5. Соціальна – відображає результат впливу органічного сільськогосподарського виробництва на економічну, демографічну, виробничу, культурну та моральну сфери життя людини.

Більша частина цих показників є загальноживаною, інші показники належать до вузької категорії та орієнтуються на

322. Чайка Т. О. Ефективність органічного сільського господарства в Україні / Т. О. Чайка // Вісник Полтав. держ. аграр. акад. – 2011. – № 4. – С. 160–164.

323. Аграрна економіка : підручник / [Д. К. Семенда, О. І. Здоровцов, П. С. Котик та ін.] ; за ред. Д. К. Семенди, О. І. Здоровцова. – Умань, 2005. – 318 с.



Рис. 1. Структура ефекту від здійснення органічного виробництва в аграрному секторі економіки

Джерело: авторська розробка.

дотримання виробником вимог сертифікаційних і контролювальних органів. Оскільки зазначені показники зведено в одну модель уперше, їх оптимальні значення відповідають традиційним, які в подальшому

можуть бути уточнені та доповнені (органічне сільськогосподарське виробництво представляє собою динамічну модель розвитку, перебуваючи в постійному пошуку та самовдосконаленні). Для всебічного вивчення ефективності розраховані за даними органічних підприємств показники вивчають у динаміці, порівнюють з відповідними традиційними й органічними підприємствами за регіоном, областю, природною зоною (ускладнено відсутністю статичних даних). Нині головним є забезпечення ефективності органічного сільськогосподарського виробництва за всіма показниками, що є базовим критерієм для переходу від традиційної системи до органічної та її стійкого розвитку в майбутньому.

До групи показників економічної ефективності органічного виробництва в аграрному секторі можливо включити показники, які розраховують таким чином: 1) ресурси й результати виражені у вартісній формі; 2) ресурси – у вартісній, а результати – у натуральній формі; 3) ресурси – у натуральній, а результати – у вартісній формі [324]. Оцінку економічної ефективності органічного сільськогосподарського виробництва здійснюють як і традиційного – шляхом розкриття таких взаємопов'язаних і взаємодоповнювальних результативних сторін діяльності, як загальний ефект від раціонального використання землі на 1 га органічних сільськогосподарських угідь і показники економічності виробництва, які показують ціну одержаного ефекту.

Наведені показники доцільно розраховувати за всіма видами ефекту – валовою, чистою, кінцевою та товарною продукцією, валовим і чистим прибутком. Вони дозволяють визначити результативність органічного сільськогосподарського виробництва як складної економічної системи. Доцільно відзначити, що з наведених показників останні два (табл. 1) є новими для аграрного сектора й не отримали повного відображення в науковій літературі, що зумовлює необхідність їх більш детального дослідження в контексті органічного виробництва в аграрному секторі економіки.

АК – авансований капітал;

A_0 – активи, задіяні в органічному сільськогосподарському виробництві;

A_{0z} – сума амортизації основних засобів, задіяних в органічному сільськогосподарському виробництві;

324. Андрійчук В. Г. Економіка аграрних підприємств : підручник / В. Г. Андрійчук. – 2-ге вид., доп. і перероб. – К. : КНЕУ, 2002. – 624 с.

1. Показники економічної ефективності органічного сільськогосподарського виробництва

№ з/п	Показники	Формула для розрахунку
1.	Урожайність органічних культур (за видами)	$V_{3ок_i} : ПП_{ок_i}$
2.	Продуктивність тваринництва	$ВВ_{опт} : П_i$
3.	Продуктивність праці	$ВВ_{оп} : ВП$
4.	Трудомісткість продукції (за видами)	$V_{оп} : ВВ_{оп}$
5.	Рентабельність виробництва органічної продукції	$ВПр_{оп} : СВ_{оп}$
6.	Рентабельність органічного сільськогосподарського виробництва з розрахунку на 1 га площі посівів і голову худоби	$Пр_{оп/1} : ВВ_{оп/1}$
7.	Норма прибутку	$ВПр_{оп} : АК$
8.	Рентабельність продажу органічної продукції	$Пр_{оп} : Др_{оп}$
9.	Рентабельність активів, задіяних в органічному сільськогосподарському виробництві	$ЧП_o : A_o, ЧП_o : NA_o, ЧП_o : OA_o$
10.	Економія виробничих ресурсів від запровадження органічних методів виробництва з розрахунку на 1 га площі посівів і голову худоби	$ЕВР_{o_i} : ПП_{ок} (ПХ_{o_i})$
11.	Рентабельність операційних витрат в органічному сільськогосподарському виробництві	$Под_o : ОВ_o$
12.	Рентабельність витрат діяльності в органічному сільськогосподарському виробництві	$Пздо : Вздо$
13.	Рівень відповідності якості органічної продукції вимогам органічного сільськогосподарського виробництва	$Дроп : Вяоп$
14.	Фондовіддача в органічному сільськогосподарському виробництві	$ВВ_{оп} : ОЗ_o$
15.	Фондомісткість в органічному сільськогосподарському виробництві	$ОЗ_o : ВВ_{оп}$
16.	Фондозабезпеченість в органічному сільськогосподарському виробництві	$ОЗ_o : ПП_{ок}$
17.	Фондоозброненість в органічному сільськогосподарському виробництві	$ОЗ_{o_{ср}} : Чo_{ср}$
18.	Коефіцієнт зростання основних засобів, задіяних в органічному сільськогосподарському виробництві	$ОЗ_{o_{п}} : ОЗ_{o_{к}}$
19.	Коефіцієнт оновлення основних засобів, задіяних в органічному сільськогосподарському виробництві	$ОЗ_{o_{в}} : ОЗ_{o_{к}}$
20.	Коефіцієнт вибуття основних засобів, задіяних в органічному сільськогосподарському виробництві	$ОЗ_{o_{виб}} : ОЗ_{o_{п}}$
21.	Коефіцієнт зношення основних засобів, задіяних в органічному сільськогосподарському виробництві	$A_{o_3} : ОЗ_{o_{п}}$
22.	Коефіцієнт придатності основних засобів, задіяних в органічному сільськогосподарському виробництві	$ОЗ_{o_{п}} : A_{o_3}$
23.	Рівень вартості валової продукції (ВП), чистої продукції (ЧП), товарної продукції (ТП) та прибутку (П) в органічному сільськогосподарському виробництві з розрахунку на 1 га площі посівів під органічними сільськогосподарськими культурами	$ВП_o (ЧП_o, ТП_o, П_o) : ПП_{ок}$
24.	Витрати з розрахунку на 1 га площі посівів або 1 голову худоби	$СВ_{оп} : ВВ_{оп}, ВВ_{ок} : ПП_{ок}, ВВ_{от} : ПХ_{o_i}$
25.	Рівень залучення спонсорських, грантових і благодійних коштів в органічне сільськогосподарське виробництво з розрахунку на 1 га площі посівів і голову худоби	$РЗ_{k_o} : ПП_{ок} (ПХ_{o_i})$
26.	Рентабельність екотуристичної діяльності	$П_{ек.т} : В_{ек.т}$
27.	Економія ресурсів у натуральному та вартісному виразі (за їх видами) на 1 грн витрат на інновації в органічне сільськогосподарське виробництво	$ЕР_{o_{ін}} : Во_{ін}$
28.	Оцінка органічного іміджу сільськогосподарського виробника та держави	$ПРОп_{екс} : СРОп_{екс}, Роп_3 : Роп_6, ПЧП_{ок_н} : ЧП_{оп}$

Джерело: авторська розробка.

$ВВ_{ок}$ – витрати на вирощування органічних культур;

$ВВ_{оп}$ – вартість валової органічної продукції;

$ВВ_{оп/1}$ – витрати на виробництво органічної продукції з розрахунку на 1 га або 1 голову худоби;

$ВВ_{онт}$ – валове виробництво органічної продукції тваринництва;

$ВВ_{от}$ – витрати на вирощування органічної продукції у тваринництві;

$В_{ек.т}$ – витрати на здійснення екотуристичної діяльності;

$Взд_о$ – витрати від звичайної діяльності в органічному сільськогосподарському виробництві;

$ВЗок_г$ – валовий збір органічних культур (за видами);

$Во_{ін.}$ – витрати на інновації в органічному сільськогосподарському виробництві;

$В_{оп}$ – витрати на оплату праці найманих працівників, зайнятих в органічному сільськогосподарському виробництві;

$ВП$ – витрати праці (середньорічна чисельність працівників, зайнятих в органічному сільськогосподарському виробництві);

$ВП_о$ ($ЧП_о$, $ТП_о$, $П_о$) – валова, чиста, товарна продукція та прибуток від органічного сільськогосподарського виробництва;

$ВПр_{оп}$ – валовий прибуток від реалізації органічної сільськогосподарської продукції;

$Вя_{оп}$ – витрати на систему забезпечення якості органічної сільськогосподарської продукції;

$Др_{оп}$ – дохід (виручка) від реалізації органічної сільськогосподарської продукції;

$ЕВР_о_і$ – економія виробничих ресурсів від запровадження органічних методів сільськогосподарського виробництва (за видами ресурсів);

$ЕР_о_{ін.}$ – економія ресурсів від використання інновацій в органічному сільськогосподарському виробництві (за видами ресурсів);

$НА_о$ – нематеріальні активи, задіяні в органічному сільськогосподарському виробництві;

$ОА_о$ – оборотні активи, задіяні в органічному сільськогосподарському виробництві;

$ОВ_о$ – операційні витрати в органічному сільськогосподарському виробництві;

$ОЗ_о$ – вартість основних засобів, задіяних в органічному сільськогосподарському виробництві;

$ОЗ_о_в$ – вартість основних засобів, введених в органічне сільськогосподарське виробництво;

$ОЗ_о_{виб}$ – вартість основних засобів, що вибули з органічного сільськогосподарського виробництва;

$ОЗ_о_п$, $ОЗ_о_к$ – вартість основних засобів, задіяних в органічному сільськогосподарському виробництві на початок і кінець року відповідно;

$O_{3o_{cp}}$ – середньорічна вартість основних засобів, задіяних в органічному сільськогосподарському виробництві;

$P_{ек.т}$ – прибуток від екотуристичної діяльності;

$P_{зд_0}$ – прибуток від звичайної діяльності в органічному сільськогосподарському виробництві;

P_i – поголів'я худоби та птиці, яких утримують за принципами органічного виробництва (за видами);

Pod_0 – прибуток від операційної діяльності в органічному сільськогосподарському виробництві;

$ППок_i$ – посівна площа під органічними культурами (за видами);

$ПП_{ок}$ ($ПХo_i$) – посівна площа під органічними культурами (поголів'я худоби, яку утримують за принципами органічного виробництва, за видами);

$Pr_{оп}$ – прибуток від реалізації органічної сільськогосподарської продукції;

$Pr_{оп/1}$ – прибуток від реалізації органічної сільськогосподарської продукції з розрахунку на 1 га або 1 голову худоби;

$Pr_{оп_{екс}}$ – прибуток від реалізації органічної сільськогосподарської продукції на експорт;

$ПЧПок_n$ – приріст чистого прибутку від реалізації нових видів органічної сільськогосподарської продукції.

$RЗk_0$ – рівень залучення спонсорських, грантових і благодійних коштів для ведення органічного сільськогосподарського виробництва;

$Роп_6$ – обсяг реалізованої органічної сільськогосподарської продукції у базисному році;

$Роп_3$ – обсяг реалізованої органічної сільськогосподарської продукції у звітному році;

$СВ_{оп}$ – собівартість виробленої органічної сільськогосподарської продукції;

$СРоп_{екс}$ – собівартість реалізованої органічної сільськогосподарської продукції на експорт;

$Чo_{cp}$ – середньорічна чисельність працівників, зайнятих в органічному сільськогосподарському виробництві;

$ЧП_0$ – чистий прибуток від органічного сільськогосподарського виробництва;

$ЧП_{оп}$ – чистий прибуток від реалізації органічної сільськогосподарської продукції.

На економічну ефективність органічного сільськогосподарського виробництва впливає його енергетична ефективність, яка є однією з його головних переваг над традиційним і передбачає оптимізацію витрат енергоресурсів на виробництво продукції без зниження її

якості й номенклатури. Економічна цінність й екологічна обґрунтованість будь-якої технології виробництва продукції характеризується ступенем корисного й безпечного використання енергетичних та інших не поновлювальних ресурсів. Оцінюючи ефективність будь-якої технології та енергомісткість виробленої продукції, доцільно враховувати сукупні витрати енергії, визначати її енергетичну ефективність. Це зумовлено тим, що органічне сільське господарство є динамічною системою з відповідним рівнем енергонасиченості, великим різноманіттям технологій і техніки. В цих умовах таких важливих критеріїв економічної оцінки, як рентабельність і прибуток недостатньо, оскільки жоден із них повною мірою не враховує морального та виробничого ставлення до природних ресурсів, екологічні умови господарювання.

Енергетична ефективність органічного сільського господарства, у свою чергу, тісно пов'язана з технологічною ефективністю, що безпосередньо впливає на екологічну і є однією з головних принципів органічного сільськогосподарського виробництва та контролюється відповідними органами.

Останнім видом ефективності, однак не менш важливим, ніж усі попередні, є соціальна ефективність органічного сільськогосподарського виробництва, що походить від економічної. Вона відображає поліпшення соціальних умов життя людей (покращення умов праці та побуту, поліпшення зовнішнього довкілля, підвищення рівня зайнятості й безпеки життя людей, скорочення тривалості робочого тижня без зменшення заробітної плати, підвищення безпеки (екологізація) фізичної праці тощо) [320]. Соціальна ефективність, за однакових інших умов, буде тим вищою, чим вищого рівня економічної ефективності досягнуто. Водночас соціальна ефективність не завжди може бути кількісно визначена.

Таким чином, розглянуті показники ефекту й ефективності органічного сільського господарства враховують більшу частину діяльності виробників і є базовими. Для їх розрахунку та аналізу кожен з них може використати для себе найбільш оптимальні показники та коефіцієнти, які потім доцільно запрограмувати, наприклад, в Microsoft Excel, для автоматизації розрахунків. Одержані дані допоможуть визначити напрями розвитку, виявити додаткові або альтернативні джерела, здійснити прогноз на майбутнє.

5.3. Біологізація землеробства як напрям підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва

Сучасна наукова думка націлена на вирішення проблеми сталого розвитку суспільства, насамперед аграрної сфери, через зменшення антропогенного навантаження на навколишнє середовище. У цьому аспекті особливого значення набуває вивчення можливостей і меж біологізації сільськогосподарського виробництва в контексті сучасного соціально-економічного розвитку нашої країни.

Загалом погляди науковців на вирішення проблеми біологізації сільськогосподарського виробництва за останній період певною мірою трансформувались у бік переваги застосування органічного землеробства, технологій і технологічних процесів, які сприятимуть стриманню зниження родючості ґрунтів, стабілізації виробничих систем, зниженню залежності від техногенних факторів і, таким чином, підвищенню конкурентоспроможності сільськогосподарської продукції. Тобто виникає проблема заміни хіміко-техногенних ресурсів альтернативними маловитратними заходами, які базуються на природних процесах самовідновлення. У зв'язку із цим ідеальною є модель виробничої системи із замкнутим виробничим циклом і високим рівнем рециркуляції біогенних елементів, коли відходи одного технологічного процесу є сировиною або базою для наступного за відносно невисоких витрат антропогенної енергії [325]. Як вважають О. Маковецький та М. Осипов, слід у стислі строки визначити вклад та співвідношення біологічних і техногенних факторів у розвиток агросфери як на ближню, так і віддалену перспективи, розробити моделі енергозберігальних ґрунтозахисних систем землекористування, які базуватимуться на досягненнях науки, в тому числі новітньої біотехнології, космічної інформації про стан ландшафтів, ґрунтового покриву та посівів [326].

Ми приєднуємось до поглядів тих науковців, які вважають, що подальша інтенсифікація землеробства як шлях підвищення продуктивності багато в чому до умов України непридатна. В цей час простежується тенденція до переходу на технології, які ґрунтуються на зменшенні питомої ваги найбільш енергомістких процесів, у тому

325. Ґрунтознавство : лаборат. практикум / В. Г. Крикунов, Ю. С. Кравченко, В. В. Криворучко, О. В. Крикунов ; Білоцерк. держ. аграр. ун-т. – Біла Церква, 2003. – 166 с.

326. Маковецький О. Нівелювання негативного впливу зовнішнього середовища на результати сільськогосподарського виробництва / О. Маковецький, М. Осипов // Техніка АПК. – 1999. – № 1. – С. 39–41.

числі на мінімізації обробітку ґрунту, більш інтенсивному використанні біологічного азоту, застосуванні різних рідких комплексних добрив, що забезпечує високий коефіцієнт їх засвоєння рослинами, використанні надбань біотехнології, біопрепаратів, регуляторів росту тощо. У рамках системи органічного землеробства необхідним, на наш погляд, є вдосконалення органічного компоненту живлення шляхом унесення біогумусу.

Біогумус – це альтернативний спосіб у вирішенні питань органічного живлення рослин, але, на відміну від традиційних видів добрив, до яких відносять різні види гною за походженням і ступенем мінералізації, забезпечує більш сприятливі умови для рослин, які впливають на фітосанітарний стан посівів, екологічність виробництва та забезпечують високу безпеку вирощених (вироблених) продуктів.

Як зазначає В. С. Таргоня, біогумус – високоефективне, концентроване добриво з ефектом захисту рослин від хвороб, засіб новоутворення й регенерації ґрунтів, який підвищує врожайність сільськогосподарських культур у порівнянні з традиційними добривами до 2,0–2,5 разів, поліпшує якість продукції завдяки зниженню концентрації токсичних речовин, сприяє підвищенню вмісту аскорбінової кислоти в продуктах у 2–7 разів, скороченню термінів дозрівання на 10 днів, збільшенню життєвого потенціалу, енергетики продуктів і термінів їх зберігання. Незважаючи на цінність цього добрива, його виробництво в Україні не перевищує 300 тис. т у рік, що зумовлено високим рівнем ручної праці, значними витратами на підготування поживного субстрату для червів (компосту), а також відсутністю технологій і відповідного обладнання для промислового (багатотоннажного) виробництва [327].

Виробництво компостів з органічних добрив має ряд вад порівняно з вермикомпостуванням. У своїх дослідженнях учені підтверджують високу ефективність біогумусу порівняно з гноєм; як правило, співвідношення 1 т біогумусу щодо звичайного підстилкового гною ВРХ становить від 8 до 20 т. Досить варіативною є сама порівняльна ефективність біогумусу (вермикомпосту), де остання в 10–20 разів дає ліпші результати, ніж звичайні органічні добрива. До того ж, поживність 1 т біогумусу (вермикомпосту) може

327. Таргоня В. С. Дослідження і обґрунтування прийнятних параметрів біотехнологічного процесу вермикомпостування та обладнання для його реалізації [Електронний ресурс] / В. С. Таргоня // Наук. вісник НУБіП. – 2009. – Вип. 134, Ч. 1. – С. 53–64. – Режим доступу : http://www.nbu.gov.ua/portal/chem_biol/nvnu/2009_134_1.

досягати до 60–70 разових переваг порівняно з гноєм [328].

Біогумус (вермикомпост) – це не лише високопоживне органічне добриво для рослин. Він має чітко виражені господарські переваги, до яких слід віднести: нейтральність реакції, яка лежить у межах 6,8–7,2 рН, дозволяючи мінімізувати витрати. Біогумус є «чистим» органічним добривом. У ньому відсутня патогенна мікрофлора та яйця гельмінтів; в 1 г біогумусу міститься до 2000 млрд колоній доброякісних бактерій, порівняно зі 150–350 млн у гної; також йому притаманні висока пористість, гранулісткість, що дозволяє, на відміну від звичайного гною, вносити його локально, що більш оптимально діє на рослини. Біогумус не засмічує насіння бур'янами, без запаху і тривалий час зберігає свої властивості.

Біогумус (вермикомпост) одержують у результаті перетравлення дощовими черв'яками відходів тваринництва, рослинництва, побутових тощо. На сьогодні досить популярними дощовими черв'яками для вермикультивування є два різновиди, до яких належать червоний каліфорнійський та російський черв'як («Старатель»), що вивів доктор медичних наук, професор А. М. Ігонін. Експерименти з дощовими черв'яками почав в 30-ті рр. ХХ ст. американський фермер і ветеринарний лікар Баррет в Каліфорнії. У 1959 р. за допомогою селекції на основі гнойового і дощового черв'яка було виведено культурний гібрид дощового черв'яка, який відрізнявся від природних форм більшою у 10 разів плодючістю і вчетверо більшою тривалістю життя.

Промисловий розвиток вермигосподарств в Україні започатковано ще за часів СРСР, коли червоних дощових каліфорнійських черв'яків завезла в 1990 р. асоціація «Біоконверсія». У 1990–1992 рр. в Україні було 160 вермигосподарств. Після проведення аграрної реформи більшості колективних господарств не стало, що призвело до ліквідації 80–90 % вермигосподарств, і тільки з 2005 р. почалося відновлення вермикультивування в Україні [329].

Органічні добрива значно поступаються перед біогумусом і за вмістом гумусу, кількість якого змінюється з 10 до 30 %, а, за деякими з джерел, обґрунтовується можливість досягти його

328. Біотехнологія : підручник / В. Г. Герасименко, М. О. Герасименко, М. І. Цвіліховська [та ін.] ; за заг. ред. В. Г. Герасименка. – К. : ІНКООС, 2006. – 647 с.

329. Сендецький В. Переробка органічних відходів агропромислового комплексу в біодобриво «біогумус» методом вермикультивування [Електронний ресурс] / В. Сендецький // Вісник Львів. нац. аграр. ун-ту. Сер. «Агрономія». – Львів, 2010. – № 14 (2). – С. 253–257. – Режим доступу : http://www.nbu.gov.ua/portal/chem_biol/Vldau/Agr/2010_2/index.html.

зростання до 60 %. За умов низьких запасів гною в Україні дуже вигідним може стати перехід на використання біогумусу, оскільки його можна вносити раз на чотири роки на тому самому полі.

Збереження якості ґрунтів є ключовим фактором у підвищенні врожайності сільськогосподарських культур. Отже, для розвитку органічного землеробства в Україні необхідним є відновлення гумусу в ґрунтах. Наявні проблеми, пов'язані з органічними добривами, можна вирішити, використовуючи біогумус, що приведе до подальшої біологізації землеробства.

Таким чином, виробництво й унесення біогумусу дозволить більш повно забезпечити потребу в гумусі й мінеральному наборі поживних речовин, що замінить традиційне внесення мінеральних добрив. Загальні вимоги до технології розведення черв'яків і виробництва біогумусу наведено в табл. 1.

1. Усереднені дані щодо режиму та параметрів технологічної відповідності утримання каліфорнійських черв'яків під час виробництва біогумусу (вермикомпосту) та біомаси, згідно з досліджуваними літературними джерелами

Показник	Норми			
	1	2	3	4
Ложе: розмір Д х Ш х В, м	2×1×0,3	2×1×0,25	2×1×0,25	2×1×0,25
площа, м ²	2,0	2,0	2,0	2,0
кількість черв'яків, тис. шт.	30–100	30–100	40–50	30–100
Час ферментації свіжого підстилкового гною ВРХ, міс.	6–8	5–9	3–5	3–9
Режими утримання каліфорнійського черв'яка згідно з підготовленим субстратом (напівперепрілим гноєм ВРХ):				
- кислотність, рН	6,8–7,2	6,8–7,2	6,8–7,2	6,8–7,2
- вологість, %	70–80	60–80	65–80	60–80
- щільність заселення на 1м ² , особин	до 1000	до 1000	500-1000	500-1000
- температура, °С	20–22	18–24	18–28	18–28
- сезон продуктивного утримання на відкритій поверхні (термін від початку до кінця періоду), місяці	Квітень-жовтень	Квітень-жовтень	Квітень-жовтень	Квітень-жовтень
Час переробки першого закладеного корму (загального обсягу за сезон), міс.	5–6	5–7	5–7	5–7
Вихід біогумусу (вермикомпосту) до закладеного субстрату (напівперепрілого гною ВРХ), %	60,0	60,0	60,0	60,0
Збільшення каліфорнійських черв'яків за сезон (продуктивний період), разів	18	8–18	15–26	8–26

Примітка. 1 – В. Г. Герасименко; 2 – М. М. Городній та інші; 3 – Інші; 4 – усереднено.

Джерело: авторські розрахунки.

Виробництво біогумусу та біомаси можна здійснювати як на

відкритих площадках на вулиці, так і в приміщенні. Продають каліфорнійських черв'яків ложами. Розмір лож, як правило, по ширині та довжині однаковий, дещо відмінною є їх висота. Кількість особин у цих ложах становить від 30 до 100 тис. Але в технології утримання та розведення каліфорнійських черв'яків найважливішими залишаються вимоги до субстрату (корму).

За умов промислового виробництва біогумусу активність каліфорнійських дощових черв'яків простежується протягом сезону, який триває з квітня до жовтня включно. З приходом холодів черв'яки переміщуються в більш глибокі шари субстрату і впадають в анабіотичний стан. При цьому каліфорнійські дощові черв'яки за п'ять-сім місяців здатні переробити весь закладений субстрат, вихід з якого біогумусу становитиме до 60 %. Також господарською цінністю відзначаються й репродуктивні характеристики каліфорнійських черв'яків, які за сезон здатні у 8–26 разів збільшити популяцію.

Продуктивність одного ложа каліфорнійських черв'яків у середньому становить від 6,8 до 7,5 ц біогумусу (вермикомпосту) та 60–80 кг біомаси. На підставі цього річна потреба в субстраті, яким у цьому разі є напівперепрілий гній ВРХ, становить від 10 до 20 ц з розрахунку на одне ложе.

Вагомою перевагою біогумусу поряд з органічними добривами залишається здатність до екологізації виробництва сільськогосподарської продукції.

Ми вважаємо, що найбільш доцільним у рамках органічного землеробства є створення умов для відновлення ресурсів з додержанням екологічного балансу. Між тим, за класифікацією систем землеробства, що пропонує Ю. П. Манько, особливу увагу варто приділити головним ланкам, які змінюються залежно від зональних та ландшафтних особливостей і визначаються потребами оптимізації екологічного середовища для вирощування рослин. Наприклад, у Лісостепу головними ланками в системі землеробства є система сівозмін і раціонального обробітку ґрунту, спрямованого на відтворення гумусу, вологозбереження, захист від ерозії [330].

Дослідження А. Д. Балаєва показують, що в умовах погіршення

330. Манько Ю. П. Класифікація сучасних систем землеробства в Україні [Електронний ресурс] / Ю. П. Манько // Наук. вісник НУБіП : Зб. пр. Сер. «Агрономія». – К., 2011. – Вип. 162, Ч. 2. – Режим доступу : http://www.nbu.gov.ua/portal/chem_biol/nvnau_agro/2011_162_2/zmist.html.

екологічності землекористування важливу роль відіграє обробіток ґрунту. Так, безполицевий обробіток сприяв відновленню запасів гумусу, стабілізації ґрунтового-вбирного комплексу й відтворенню родючості чорнозему опідзоленого [331].

Таким чином, поєднання вищеназваних заходів у ланках землеробства та перехід на внесення біогумусу дозволяє найбільшою мірою сприяти біологізації виробництва сільськогосподарської продукції. Крім цього, важливим є й те, що відновлення ресурсів буде можливим шляхом екологізації їх використання та перевантаження антропогенними й іншими чинниками.

Яскравим прикладом в Україні є досвід упровадження ґрунтозахисної системи землеробства в ПП «Агроекологія» Шишацького району Полтавської області, в якому вже понад 20 років застосовують ґрунтозахисний безплужний обробіток. З 1986 р. господарство почало інтенсивну біологізацію землеробства, з 1990 р. перейшло на мінімальний обробіток ґрунту під усі культури на 10–12 см, а з 1997 р. – на 4–5 см. За даними О. С. Лук'яненка, система удобрення протягом 1986–1990 рр., коли почалася інтенсивна біологізація землеробства, була такою: органічних добрив вносили щорічно з розрахунку на 1 га сівозмінної площі – 13 т/га гною, 1,8 т/га післяжнивних решток нетоварної частини врожаю (з коефіцієнтом 5,0), що становить близько 9 т/га гною в перерахунку на напівперепрілий гній, 2,5 т/га сидератів (з коефіцієнтом 1,5), що дорівнює близько 4 т/га. У сумі це становить 25–26 т/га сівозміни в перерахунку на напівперепрілий гній [332].

З проведених дослідів на Агрономічній дослідній станції Національного університету біоресурсів і природокористування України за 2002–2008 рр. випливає, що запровадження органічного землеробства дозволяє: по-перше, зменшити час на обробіток ґрунту втричі, витрати пального – у 2–3 рази та мінеральних добрив – у 10 разів (вносили тільки азотні добрива з розрахунку 10 кг на 1 т органічних решток); по-друге, зберегти врожайність на попередньому рівні й навіть щорічно її підвищувати (врожайність пшениці озимої збільшилася у 2,2 раза, соняшнику – вдвічі, буряку цукрового – в

331. Балаєв А. Д. Родючість чорнозему опідзоленого за мінімалізації обробітку і біологізації землеробства [Електронний ресурс] / А. Д. Балаєв, М. В. Гаврилук, В. П. Стопа // Наук. вісник НУБіП. – 2011. – Вип. 162, Ч. 2. – Режим доступу: http://www.nbu.gov.ua/portal/chem_biol/nvna_agro/2011_162_2/zmist.html.

332. Ґрунтозахисна біологічна система землеробства в Україні: моногр. / за ред. М. К. Шичули; НАУ. – К.: ОРАНТА, 2000. – 389 с.

1,5 раза, кукурудзи – в 1,4 раза); по-третє, підвищити рентабельність за рахунок зменшення витрат і зростання врожаю [333].

Крім цього, система органічного землеробства передбачає менші потреби в матеріально-технічному забезпеченні виробничої діяльності, тому для оцінювання ефективності використання тієї чи іншої системи землеробства варто застосовувати й показник норми прибутку. Як показують дані річних звітів, господарства з нижчим рівнем рентабельності можуть мати вищий показник норми прибутку, ніж інші підприємства.

Так, для ПП «Агроекологія» за досліджуваний період досить часто рівень рентабельності менший, ніж в інших сільськогосподарських підприємствах, а за показником норми прибутку спостерігається зворотна ситуація. Тому ми вважаємо, що показник норми прибутку є більш інформативним, оскільки дає змогу оцінити загальне використання виробничих ресурсів, на противагу показнику рівня рентабельності. Звідси для визначення ефективності систем землеробства неможливо обійтися без порівняння й за нормою прибутку, яка засвідчує, що за всіх рівних умов ефективність системи органічного землеробства в ПП «Агроекологія» є найбільшою стосовно до інших досліджуваних підприємств з відмінними системами землеробства.

Норма внесення, згідно з технологічними картами для озимої пшениці, кукурудзи на зерно та соняшнику становить 15 т перегною з розрахунку на 1 га. Прибавка врожайності для ярого ячменю передбачається завдяки післядії органічних добрив у сівозміні. Звідси, відповідно до розрахунків, прибавка врожаю в розрізі кожної із сільськогосподарських культур за рахунок внесення перегною порівняно з ресурсною урожайністю становить: по озимій пшениці – 55 ц/га, або 16,5 %, ярому ячменю (післядія перегною) – 50 ц/га, або 10,4 %, кукурудзі на зерно – 56 ц/га, або 19,7 %, та соняшнику – 25 ц/га, або 13,1 % (табл. 2).

Внесення біогумусу за норми 4–8 т/га приведе до підвищення врожайності сільськогосподарських культур на 20–46 % [329]. Зазначимо, що прибавка врожаю після внесення біогумусу залежить від дотримання дози внесення, передпосівної підготовки поля та в цілому від сільськогосподарських культур, де відсоток прибавки варіює. Найбільша прибавка врожаю у відсотках відмічається по

333. Чайка Т. О. Ефективність органічного сільського господарства в Україні / Т. О. Чайка // Вісник Полтав. держ. аграр. акад. – 2011. – № 4. – С. 160–164.

кукурудзі на зерно – 29,1 % та озимій пшениці – 25,4 %. Для ярого ячменю та соняшнику відносно збільшення врожайності становить 23 % та 21,7 % відповідно. При цьому приріст урожайності серед сільськогосподарських культур лежить у межах рекомендованого відносного приросту, взятого за орієнтир з монографічних досліджень.

2. Абсолютний і відносний приріст ресурсної урожайності за видами сільськогосподарських культур залежно від внесення органічних добрив і біогумусу (вермикюльтури)

в ПП «Агроєкології» Шишацького району Полтавської області

Вид сільськогосподарських культур	Ресурсна урожайність без добрив, ц/га	Ресурсна урожайність з внесенням добрив на 1 га посівної площі, ц:		Відносний приріст ресурсної урожайності з 1 га посівної площі, %:		Рекомендований відносний приріст ресурсної урожайності, %
		від органічних добрив	від біогумусу (вермикюльтури)	від органічних добрив	від біогумусу (вермикюльтури)	
Озима пшениця	47,2	55,0	59,2	116,5	125,4	20–46
Ярий ячмінь	45,3	50,0	55,7	110,4	123,0	
Кукурудза на зерно	46,8	56,0	60,4	119,7	129,1	
Соняшник	22,1	25,0	26,9	113,1	121,7	

Джерело: авторські розрахунки.

Загалом від унесення біогумусу ресурсна врожайність становитиме: озима пшениця – 59,2 ц/га, ярий ячмінь – 55,7 ц/га, кукурудза на зерно – 60,4 ц/га і соняшник – 26,9 ц/га.

Ураховуючи фактично використовувані площі під посіви чотирьох досліджуваних сільськогосподарських культур (озима пшениця, ярий ячмінь, кукурудза на зерно та соняшник) за технології «екологія» і планові ціни реалізації продукції, які наведено під час розрахунку ефективності вирощування відповідних сільськогосподарських культур з урахуванням приросту врожаю після внесення перегною, встановлено, що загальна вартість приросту валової продукції в ПП «Агроєкологія» становитиме 3025,9 тис. грн (табл. 3).

Внесення перегною дозволило за розробленим проектом технології вирощування досліджуваних сільськогосподарських культур «екологія» одержати абсолютний приріст урожайності для озимої пшениці на 7,8 ц/га, а з урахуванням оптимальної структури землекористування в ПП «Агроєкологія», загальний обсяг додаткового вирощування озимої пшениці становитиме 9808,5 ц, або більше половини від загального приросту валової продукції (доходу)

в сумі 1569,4 тис. грн.

3. Обчислення вартості приросту валової продукції, одержаної за рахунок внесення органічних добрив (перегною) в ПП «Агроекологія» Шишацького району Полтавської області

Сільськогосподарська культура	Проект площ посівів, га	Прибавка урожаю з 1 га посівної площі, ц	Загальний приріст валової продукції, ц	Ціна реалізації 1 ц, грн	Вартість приросту валової продукції, тис. грн
Озима пшениця	1257,5	7,8	9808,5	160,00	1569,4
Ярий ячмінь	711,1	4,7	3342,2	150,00	501,3
Кукурудза на зерно	427,9	9,2	3936,7	150,00	590,5
Соняшник	419,2	2,9	1215,7	300,00	364,7
Разом	х	х	х	х	3025,9

Джерело: авторські розрахунки.

Деякі менші, але суттєві прирости виробництва продукції спостерігалися й за іншими сільськогосподарськими культурами. Щодо приросту валової продукції, то ярий ячмінь збільшиться на 3342,2 ц, кукурудза на зерно – 3936,7 ц, соняшник – на 1215,7 ц. Завдяки цьому розрахункові значення вартості приросту валової продукції (доходу) вже відповідно становитимуть: 501,3; 590,5 та 364,7 тис. грн (табл. 3).

У варіанті внесення біогумусу величина приросту валової продукції (доходу) становить 5000,3 тис. грн (табл. 4). Причиною змін у прирості валової продукції (доходу) є суттєве збільшення прибавки врожаю, викликане внесенням біогумусу, на противагу варіанту з перегноєм.

4. Обчислення вартості приросту валової продукції, одержаної за рахунок внесення біогумусу (вермикомпосту) в ПП «Агроекологія» Шишацького району Полтавської області

Сільськогосподарська культура	Проект площ посівів, га	Прибавка урожаю з 1 га посівної площі, ц	Загальний приріст валової продукції, ц	Ціна реалізації 1 ц, грн	Вартість приросту валової продукції, тис. грн
Озима пшениця	1257,5	12,0	15090,0	160,00	2414,4
Ярий ячмінь	711,1	10,4	7395,4	150,00	1109,3
Кукурудза на зерно	427,9	13,6	5819,4	150,00	872,9
Соняшник	419,2	4,8	2012,2	300,00	603,7
Разом	х	х	х	х	5000,3

Джерело: авторські розрахунки.

Як видно з табл. 4, унесення біогумусу, згідно з проектом технології «екологія», в ПП «Агроекологія» дозволяє одержати вищу врожайність, за якої прибавка врожайності озимої пшениці

збільшиться на 12 ц/га, ярого ячменю – 10,4 ц/га, кукурудзи на зерно – 13,6 ц/га та соняшнику – 4,8 ц/га. Таким чином, ураховуючи проектні площі посівів цих культур, загальний приріст валової продукції значно зміниться порівняно з варіантом, коли вносився лише перегній.

У результаті переходу на «біогумусне» живлення рослин з урахуванням норми внесення в розмірі 4 т/га для досліджуваних чотирьох культур, згідно із цим проектом, передбачається одержати приріст валової продукції (доходу) від озимої пшениці в розмірі 2414,4 тис. грн, ярого ячменю – 1109,3 тис. грн, кукурудзи на зерно – 872,9 тис. грн та соняшнику – 603,7 тис. грн. Але й у цьому разі найбільший приріст валової продукції залишається за озимою пшеницею, між тим, суттєвим приростом характеризується ярий ячмінь. Оскільки для ярого ячменю спеціально не вносили перегною, а використовували умови післядії гною, то за другим варіантом уже вносили біогумус (вермикомпост), що й спричинило різке підвищення його виробництва.

Отже, з двох варіантів ми одержали якісно різні прибавки врожаю, а відтак і приросту валової продукції. Другий варіант, який передбачає внесення біогумусу для ПП «Агроекологія», є досить перспективним напрямом. Між тим, потрібно розглянути й витратну частину виробництва біогумусу.

У цій ситуації ми запропонували промислове утримання каліфорнійських дощових черв'яків у насипних буртах. Оскільки від використання та розведення черв'яків одержують два види продукції (біогумус та біомасу), то й витрати розподіляють за двома варіантами (табл. 5). Згідно з калькулюванням витрат на промислове утримання каліфорнійських дощових черв'яків, проект передбачає загальні витрати, які становлять близько 2,7 млн грн для ПП «Агроекологія». Відмінними рисами відзначаються варіанти розподілу витрат, що пояснюють важливість одержання продукції від вермигосподарства. У першому варіанті передбачено крайній випадок, коли сільськогосподарське підприємство ставить за мету виробництво єдиної продукції – біогумусу. Звідси, супутня продукція, якою є біомаса, йтиме на відновлення популяції в масштабах проектних обсягів виробництва біогумусу, а весь залишок піде в утилізацію. Цей варіант початково є затратним, оскільки 100 % витрат, пов'язаних з технологічним процесом утримання каліфорнійських черв'яків, буде віднесено на виробництво біогумусу.

5. Калькулювання виробничих витрат залежно від двох варіантів у ПП «Агроекологія» Шишацького району Полтавської області, грн

Стаття витрат	I варіант	II варіант
Витрати на оплату праці	152500	152500
Відрахування на соціальні заходи	56730	56730
Сировина та матеріали	1660650	1660650
Паливо та мастильні матеріали	347692	347692
Витрати на утримання основних засобів:	100710	100710
у тому числі: амортизація	67140	67140
поточний ремонт і технічне обслуговування	33570	33570
Роботи й послуги	1 000	1000
Загальновиробничі витрати (5 %)	115964	115964
Інші витрати (10 %)	243525	243525
Всього витрат	2 678771	2678771
Розподіл загальних витрат:		
на біогумус, %	100,0	26,4
на біомасу, %	0,0	73,6
Витрати, всього:		
на біогумус, грн	2 678 771	707196
на біомасу, грн	0	1971575
Вихід продукції:		
біогумусу, т	11262,8	11262,8
біомаси, лож	0	15660

Джерело: авторські розрахунки.

За другим варіантом передбачено розподілити загальні витрати відповідно до виробництва біогумусу та біомаси. Для цього було використано підхід щодо розподілу витрат за ринковими цінами на біогумус та біомасу, що запропонувала в дисертаційному дослідженні Н. В. Чуйко [334]. Завдяки цьому сума витрат розподілиться таким чином: на виробництво біогумусу – 707,2 тис. грн, або 26,4 %, а на виробництво біомаси – 1971,6 тис. грн, або 73,6 %. Як бачимо, переважна частина через різну валову вартість «вермивиробництва» буде одержана за біомасою.

Проект з виробництва біогумусу (вермикомпосту) та біомаси для ПП «Агроекологія» передбачає загальне забезпечення щорічних потреб з відповідним дотриманням оптимальної структури посівів, у першу чергу, для основних чотирьох сільськогосподарських культур, що досягається у виробництві біогумусу в кількості 11262,8 т. При цьому привабливим є й подальша біологізація кормовиробництва на базі внесення біогумусу для забезпечення підвищення врожайності сіяних кормових культур.

334. Чуйко Н. В. Ефективність використання ресурсів у скотарстві : дис. ... канд. екон. наук : 08.00.04 / Чуйко Наталія Василівна. – Х., 2007. – 214 с.

Завдяки лише цільовому виробництву біогумусу за першим варіантом собівартість 1 т становитиме 237,84 грн, що за встановленою ціною реалізації 200 грн/т вказує на збитковість на рівні -15,9 % (табл. 6).

6. Економічна ефективність виробництва біогумусу і біомаси за двома з варіантів у ПП «Агроєкологія» Шишацького району Полтавської області

Показник	I варіант (одержання лише біогумусу)	II варіант (одержання біогумусу та біомаси з подальшим формуванням лож)
Собівартість продукції:		
1 т біогумусу	237,84	62,79
1 ложе біомаси	x	125,90
Ціна реалізації, грн:		
1 т біогумусу	200,00	200,00
1 ложе біомаси	x	400,00
Прибуток (+), збиток (-), грн:		
1 т біогумусу	-37,84	137,21
1 ложе біомаси	x	274,10
Рівень рентабельності, %:		
1 т біогумусу	-15,9	218,5
1 ложе біомаси	x	217,7

Джерело: авторські розрахунки.

Тому з господарсько-економічного погляду доцільним є другий варіант, з одночасним виробництвом і біогумусу в розмірі 11262,8 т, і біомаси з подальшим формуванням для продажу або господарського обміну лож у загальній кількості 15660 шт. За цієї ситуації докорінно змінюється величина собівартості біогумусу, що становить, згідно з проектом, 62,79 грн/т. При цьому виробництво біогумусу стає високорентабельним, досягаючи рівня 218,5 %. Звідси, більш низька собівартість біомаси порівняно з ринковими цінами на неї дозволяє розглядати цей напрям досить економічно привабливим. Рівень рентабельності виробництва 1 ложе становить 217,7 %.

Таким чином, розвиток «вермигосподарства» можливий лише за другого варіанта розглянутого проекту, коли біомаса йтиме або на продаж, або на внутрішньогосподарське використання. Перевага запропонованого проекту внесення біогумусу в рамках технології «екологія» полягає і в тому, що, незважаючи на загальні витрати, які може здійснити господарство, будь-який з варіантів залишається прийнятним, оскільки здобутий економічний ефект є значно вищим, ніж за організації органічного землеробства за рахунок унесення перегною (табл. 7).

7. Розрахунок економічного ефекту залежно від різних варіантів унесення добрив (органічних і біогумусу) у ПП «Агроекологія» Шишацького району Полтавської області

Сільськогосподарська культура	Вартість приросту валової продукції, тис. грн:		Додаткові витрати на внесення добрив за варіантами:			Економічний ефект за варіантами внесення добрив:		
	від унесення органічних добрив	від унесення біогумусу	органічних	біогумусу		органічних	біогумусу	
				I (237,84 грн/т)	II (62,79 грн/т)		I (237,84 грн/т)	II (62,79 грн/т)
Озима пшениця	1569,4	2414,4	679,1	1196,3	315,8	890,3	1218,1	2098,6
Ярий ячмінь	501,3	1109,3	115,2	676,5	178,6	386,1	432,8	930,7
Кукурудза на зерно	590,5	872,9	231,1	407,1	107,5	359,4	465,8	765,4
Соняшник	364,7	603,7	226,4	398,8	105,3	138,3	204,9	498,4
Разом (за проектом)	3025,9	5000,3	1251,8	2678,7	707,2	1774,1	2321,6	4293,1

Джерело: авторські розрахунки.

Серед усіх варіантів найвищі додаткові витрати у сумі 2678,7 тис. грн. пов'язують з унесенням біогумусу, собівартість якого 237,84 грн/т. За варіантом унесення біогумусу, коли собівартість виробництва 1 т становила 62,79 грн, що значно більше, ніж вартість внесення перегною, додаткові витрати були меншими, ніж у випадку внесення органічних добрив, вартість яких становила 707,2 тис. грн.

Як бачимо з даних табл. 7, економічний ефект змінюється залежно від проектних рішень за варіантами в розрізі окремих сільськогосподарських культур. За другого варіанта внесення біогумусу можна досягти збільшення розміру загального економічного ефекту на 4293,1 тис. грн. Під час унесення на посівних площах перегною, навпаки, економічний ефект нижчий – 1774,1 тис. грн. Тобто господарство саме в змозі вибрати, яким шляхом йому підвищувати ефективність господарської діяльності, але в будь-якому разі обрання виду внесення органічних добрив суттєво впливатиме на економічно-фінансове благополуччя органічного господарства.

Порівняння величини здобутого економічного ефекту з додатково здійсненими витратами на виробництво органічних добрив показує рівень рентабельності представлених проектів. Ці дані в розрізі сільськогосподарських культур і відповідно до проектів наведено в табл. 8, звідки видно, що економічно обґрунтованим проектом є виробництво органічної продукції в ПП «Агроекологія» за рахунок внесення біогумусу за другим варіантом. При рівні

рентабельності всього проекту 607,1 %, найбільшою рентабельністю, а відтак і чутливістю до впливу біогумусу, відзначається кукурудза на зерно – 712 %. За озимою пшеницею рівень рентабельності, який становить 664,5 %, перевищує загальний рівень за проектом.

8. Рівень рентабельності проектних варіантів згідно з унесеними органічними добривами під час вирощування сільгоспкультур у ПП «Агроєкологія» Шишацького району Полтавської області

Сільськогосподарська культура	Рівень рентабельності за варіантами внесення добрив:		
	органічних	біогумусу (вермикомпосту)	
		I варіант (237,84 грн/т)	II варіант (62,79 грн/т)
Озима пшениця	131,1	101,8	664,5
Ярий ячмінь	335,2	64,0	521,1
Кукурудза на зерно	155,5	114,4	712,0
Соняшник	61,1	51,4	473,3
Разом (за проектом):	141,7	86,7	607,1

Джерело: авторські розрахунки.

Завдяки використанню показника рівня рентабельності проектів було виявлено, що внесення біогумусу не в усіх випадках дає високу проектну ефективність. Високий рівень собівартості виробництва біогумусу може призвести до значного спаду ефективності всього проекту, що поставить питання про недоцільність його виробництва.

Унесення біогумусу за другим варіантом дає низький рівень рентабельності проекту, який становить лише 86,7 %. Між тим, через високу собівартість біогумусу перевага віддається проекту з унесенням органічних добрив (перегною). Так, проект з унесенням перегною дає рівень рентабельності до 141,7 %. При цьому дещо зміщується акцент стосовно досягнення рентабельності в розрізі сільськогосподарських культур: на перше місце виходить ярий ячмінь (335,2 %), друге – кукурудза на зерно (155,5 %).

Обчислення ефективності вирощування сільськогосподарських культур по полю сівозміни за двома варіантами наведено в табл. 9, звідки випливає, що внесення біогумусу за першим варіантом із собівартістю 237,84 грн/т порівняно з унесенням органічних добрив має переваги лише по ярому ячменю – на 4,1 % більше. Усі інші сільськогосподарські культури виявилися з меншим рівнем рентабельності. І навпаки, значні переваги від унесення біогумусу за другим підваріантом, коли собівартість 1 т становить 62,79 грн/т порівняно з органічними добривами (перегноєм), проявляються за всіма досліджуваними сільськогосподарськими культурами. Найбільший приріст характерний для ярого ячменю – на 59,9 %, а

потім для озимої пшениці – на 38 %, кукурудзи на зерно – на 35,5 % та соняшнику – на 31,6 %. Отже, перехід на внесення біогумусу в органічному землеробстві дозволить суттєво підвищити ефективність вирощування сільськогосподарських культур, а величина приросту рівня рентабельності, яка лежить у межах 30–60 %, дозволить знизити в подальшому цінові ризики на ринках органічної продукції, що створить більш сприятливі умови для потенційних покупців органічної продукції.

9. Економічна ефективність вирощування сільськогосподарських культур залежно від проектів унесення біогумусу (вермикомпосту) порівняно з органічними добривами на базі ПП «Агроєкологія» Шишацького району Полтавської області

Сільськогосподарська культура	Рівень рентабельності за варіантами внесення добрив, %:			Приріст (+), зменшення (-) рівня рентабельності порівняно з унесенням органічних добрив, %:	
	органічних	біогумусу (вермикомпосту)		I варіант (237,84 грн/т)	II варіант (62,79 грн/т)
		I варіант (237,84 грн/т)	II варіант (62,79 грн/т)		
Озима пшениця	104,9	102,3	142,9	-2,6	38,0
Ярий ячмінь	114,9	119,0	174,8	4,1	59,9
Кукурудза на зерно	89,7	88,5	125,2	-1,2	35,5
Соняшник	88,7	80,6	120,3	-8,1	31,6

Джерело: авторські розрахунки.

Як стверджує Т. О. Чайка, більше 88 % вітчизняних споживачів позитивно ставляться до органічної продукції та готові її купувати за таких умов: забезпечення суворого контролю якості з боку державних органів; виробництва повного асортименту продукції та доступність у торговельній мережі; незначне збільшення ціни (на рівні 10–20 %) стосовно традиційної продукції [335].

Однією з головних проблем залишається низька платоспроможність населення. Попит внутрішнього ринку на органічну продукцію досліджує Т. О. Зайчук. За її даними, лише 11 % населення країни (трохи більше 5 млн осіб) мають достатньо коштів для придбання органічних продуктів, вартість яких у разі перевищує вартість звичайних [336].

335. Чайка Т. О. Передумови розвитку ринку органічної продукції в Україні [Електронний ресурс] / Т. О. Чайка // Маркетинг і менеджмент інновацій : наук. журн. Сум. держ. ун-ту. – Суми, 2011. – № 4, Т. I. – С. 233–239. – Режим доступу: http://www.nbu.gov.ua/portal/Soc_Gum/Mimi/2011_4_1/.

336. Зайчук Т. О. Розвиток ринку органічних продуктів харчування як напрям підвищення конкурентоспроможності української економіки в умовах євроінтеграції [Електронний ресурс] / Т. О. Зайчук // Вісник Сум. нац. аграр. н-ту. Сер. «Економіка і

Слабким місцем для органічних господарств є відносно низька урожайність сільськогосподарських культур у порівнянні з інтенсивними технологіями вирощування. За даними, що наводять В. І. Артиш та Г. М. Чорний, вивчаючи європейський досвід, показники врожайності сільськогосподарських культур, вирощених за органічними технологіями, в середньому на 30–40 % нижчі залежно від країни, регіону та виду продукції. При цьому прибуток органічних ферм досягає 100–130 % від прибутку традиційних ферм. Також учені зазначають, що завдяки фінансовій підтримці Спільної аграрної політики ЄС органічні ферми стали рентабельнішими. Наприклад, в Австрії, Німеччині та Швейцарії державні виплати становлять 16–24 % прибутку. Отже, без державної підтримки перехід на органічне виробництво в Європі буде збитковим [337].

У ЄС ще на етапі переходу на органічне землеробство створюються умови щодо поступової адаптації виробника, одним з ключових заходів є державна допомога. Нормативно-правове забезпечення державної підтримки органічного агровиробництва там здійснюють на підставі Постанови ЄС 2092/91 «Про екологічне агровиробництво та відповідне маркування сільськогосподарської продукції і продовольчих товарів». Підтримка передбачається в розроблених програмах державного субсидування органічних виробників, наприклад у Німеччині, в перші два роки переходу на органічні технології передбачаються дотації в розмірі 200–300 євро/га, починаючи з третього року здійснення органічного землеробства – 150 євро/га та ін. [338].

Ринок органічної продукції та державна допомога стосовно органічного землеробства в Україні пов'язані з низкою проблем, які іноді супроводжуються значною невпевненістю керівників підприємств щодо такого переходу. Декларування незначних досягнень у невеликій кількості сільськогосподарських підприємств і низька ефективність господарювання не створюють вражаючих

менеджмент». – 2011. – Вип. 6/2. – С. 106–112. – Режим доступу : http://www.nbu.gov.ua/portal/Chem_Biol/Vsna/ekon/2011_6_2.

337. Артиш В. І. Перспективи формування ринку органічної продукції в Україні [Електронний ресурс] / В. І. Артиш, Г. М. Чорний // Наук. вісник НУБіП. – 2010. – Вип. 154, Ч. 1. – Режим доступу : http://www.nbu.gov.ua/portal/chem_biol/nvnu/2010_154_1/.

338. Зайчук Т. О. Критичний огляд світового досвіду макромаркетингу екологічно чистих продуктів харчування [Електронний ресурс] / Т. О. Зайчук // Вісник Хмельниц. нац. ун-ту. – 2010. – № 6, – Т. 4. – С. 14–18. – Режим доступу : http://www.nbu.gov.ua/portal/Soc_Gum/Vchnu_ekon/2010_6_4.

переваг і не викликають інтересу. Однак проекти вдосконалення технології «екологія», що ми розробили, та оптимізація структури посівних площ з одночасним переходом на власне виробництво біогумусу вказують на високий потенціал органічного землеробства, що підтверджено на прикладі ПП «Агроекологія», яке є еталонним представником біологізації землеробства.

5.4. Еколого-економічні аспекти раціонального використання ґрунтів у контексті біосферної парадигми ґрунтової родючості

Генетичне ґрунтознавство В. В. Докучаєва – «почва и ґрунты есть зеркало, яркое и вполне правдивое отражение, так сказать, непосредственный результат совокупного, весьма тесного, векового взаимодействия между водой, воздухом и землей (... иначе подпочвы), с одной стороны, растительными и животными организмами и возрастом страны с другой ...» [339], є тією основою, «которая связывает в единое целое всю биосферу» [340].

Класичні монографії В. В. Докучаєва «Русский чернозем [339] і «Наши степи прежде и теперь» [341] за висловом академіка В. Р. Вільямса [342], «против извечности степей, ... степь ... должна развиваться и не может быть извечно данной».

Теоретичні дослідження та практичні результати (геологічне та генетичне ґрунтознавство В. В. Докучаєва, агрономічне В. Р. Вільямса, агроґрунтове К. К. Гедройца та О. Н. Соколовського, бісферне В. І. Вернадського, В. А. Ковди, М. Т. Масюка) ґрунтознавства нині досить вагомі, але це не стало на заваді екоцидно спрямованої деградації «ґумосфери» [343] внаслідок сільгоспвиробництва (аграрного ґрунтокористування).

339. Докучаев В. В. Русский чернозем / В. В. Докучаев – М. – Л. : Издательство Огиз-сельхозгиз, 1936. – 529 с.

340. Добровольський Г. В. Место и роль почвы в биосфере и жизни людей. В кн. Биосфера почвы – человечество : устойчивость и развитие / Г. В. Добровольский. – М., 2011. – С. 5–14.

341. Докучаев В. В. Наши степи прежде и теперь : избр. сочин. / В. В. Докучаев. – Т. II. Труды по геологии и сельскому хозяйству. – М., 1949. – С. 163–230.

342. Вильямс В. Р. Значение трудов В. В. Докучаева в развитии почвоведения / В. Р. Вильямс. – В кн. : Русский чернозем. – М. – Л., 1949. – С. 7–16.

343. Ковда В. А. Почвенный покров, его улучшение, использование и охрана / В. А. Ковда. – М. : Наука, 1981. – 182 с.

В. В. Докучаєв не визначив поняття родючості ґрунтів, але «силу и мощь царя почв» функціонально пов'язував з товщиною шару ґрунту, кількістю та якістю гумусу («кислий, сладкий, северный, южный»), дослідженнями фізико-хімічними та мікроскопічними, ступенем еродованості ландшафту. Основоположник генетичного ґрунтознавства розробив порівняльний аналіз оцінки родючості ґрунтів (бонітет) залежно від їх генезису, «... химической природы запасного капитала, ... а равно и поглотительной способности» [339].

В. Р. Вільямс [344] визначив родючість ґрунту як «способность почвы в той или иной степени удовлетворяют растения в потребности их в земных факторах ... и представляет ее качественное отличие как природного тела от других природных тел ...». При цьому, найкращий розвиток агроєкосистеми в конкретних ґрунтових умовах забезпечує «... непрерывность и одновременность действия притекающих к зеленому растению факторов его жизни в количествах, удовлетворяющих изменяющиеся потребности растения».

Чинники ґрунтової родючості (необхідні, опосередковані, нейтральні, випадкові, токсичні), їх реалізація, типи, види та форми родючості й окультурювання ґрунтів, стратегія підвищення продуктивності агроєкосистем сформовані в спеціальній літературі [345]. З урахуванням біосферної парадигми природокористування наукова теорія родючості ґрунту повинна включати можливість «воспроизводства самой почвы как среды жизнеобитания» [340].

Негативні процеси під час використання ґрунту в землеробстві як основного засобу виробництва (рілля) відбуваються із часу освоєння цілини («девственных черноземных степей» [339]), тобто заміною біогеоценозу на агроєкосистему. Агрокультура порушила положення рівноваги в природній системі за рахунок впливу змінених екологічних властивостей чи факторів (біологічне різоманіття, колообіг речовин й енергії, вилучення органічної речовини, трофічні ланцюги, стійкість, надходження ресурсів в агроценоз).

Ґрунтознавці вказують, що поступову деградацію орного шару едафотопу діагностують у перші й наступні 30–50 років після освоєння цілини. При цьому на розораних чорноземах запас детриту

344. Вильямс В. Р. Избранные сочинения / В. Р. Вильямс. – М., 1950. – 486 с.

345. Ґрунтознавство : підручник / [Д. Г. Тихоненко, М. О. Горін, М. І. Лактінов та ін.] / за ред. Д. Г. Тихоненка. – К. : Вища освіта, 2005. – 703 с.

(напіврозкладені рештки) зменшується в 40–50 разів [346]. В. В. Докучаєв наводить дані Р. Германа, що в орному шарі чорнозему кількість «перегноной кислоти» [339] зменшується у 2,3 раза в порівнянні із цілиною. На нашу думку, ерозія ґрунтів (водна, вітрова, агротехнічна) та дефляція («черне зими» [339]) степової зони є первинними й головними чинниками, які «... давно подтачивают наше черноземное хозяйство» шляхом змиву «огромного количества плодородного черноземного тука ...».

Інтенсивна експлуатація земельних ресурсів зумовила еродованість сільськогосподарських угідь в Україні на рівні 38,0 %, ріллі – 40 %. У Луганській і Донецькій областях площа еродованої землі катастрофічна – 97,5 % та 65,2 % відповідно [347]. Втрати від вітрової та водної ерозії щороку становлять біля 740 млн т родючого ґрунту, який містить 24 млн т гумусу [там само]!

Екологічна функція гумусу («сладкого перегноя» [339]) ґрунту багатогранна: акумулятивна, транспортна, регуляторна, протекторна, фізіологічна, а агрономічне значення органічної речовини едафотопу визначається ґрунтознавством провідним фактором у формуванні родючості. В гумусосфері сконцентровані азот, сірка, фосфор, калій, кальцій, магній та інші елементи для живлення мікроорганізмів і рослин.

Загалом виробнича діяльність людини через землеробство, рослинництво, агрохімію змінили властивості ґрунту та його головні екологічні режими (водний, повітряний, термічний, поживний, біологічний) до регресивного напрямку, в порівнянні із цілининими ландшафтами. Інтенсивне «агротехнічне й особливо хімічне окультурювання» ґрунтів чорноземної зони не «вписалося» в природний цикл саморозвитку за рахунок порушення біологічного й біогеохімічного колообігу в педосфері. Це посилює процеси мінералізації гумусу й зменшило його новоутворення (регенерацію) в агроекосистемах.

Багаторічне екстенсивне й агрохімічно інтенсивне внесення туків під час використання чорноземів приводить до значного зниження органічної речовини в цих ґрунтах. Г. Я. Чесняк [346], зіставляючи (помилково, нижче дамо пояснення) вміст гумусу за докучаєвськими даними в «Русском черноземе» (сам основоположник ґрунтознавства

346. Русский чернозем – 100 лет после Докучаева. – М. : Наука, 1983. – 304 с.

347. Національна доповідь про стан родючості ґрунтів України / [за ред. С. А. Балюка, В. В. Медведєва, О. Г. Тараріко та ін.]. – К., 2010. – 112 с.

зазначав, що дані вмісту гумусу «имеют больше историческое, чем научное значение» [339]) та через 100 років свідчить, що втрати гумусу за цей період у чорнозема звичайного досягли 17–32 % та в чорнозема вилугуваного – 56–69 %.

На нашу думку, найбільші втрати гумусу в ґрунтах України відбулися після «шаленої» хімізації землеробства в 1986–1990 рр., коли вносили за рік у середньому 4,5 млн т д. р. мінеральних туків (на 1 га посівної площі ~ 148 кг NPK). У складі повного мінерального добрива домінували «агресивні дегуміфікатори» – азотні туки, зокрема аміачна вода, безводний аміак, аміачна селітра.

Уміст гумусу в VI турі (1991–1995 рр.) агрохімічної паспортизації ріллі України зменшився на 0,37 % або 10,1 % в абсолютних одиницях умісту Сорг у порівнянні з V туром (1986–1990 рр.). На жаль, процесу дегуміфікації й зниження родючості ґрунтів сприяло різке зменшення обсягу застосування органічних добрив, які мають високу вбирну й буферну здатність. Процес дегуміфікації з 1996 р. не припинився, але має значно уповільнений темп. За розрахунками, баланс гумусу в ґрунтах України протягом останніх років (з 2005 р.) був від'ємним і коливався в межах 0,40–0,45 т/га, за виключенням Вінницької (мінус 0,8 т/га), Рівненської (мінус 0,84 т/га) та Запорізької (мінус 0,81 т/га) областей [347].

Функціонування орного гумусового шару чорноземних ґрунтів зумовлено багатьма явищами: системами механічного обробітку, споживанням добрив культурами, кількістю та якістю органічної речовини, що надходить у ґрунт, її трансформацією, мінералізацією, гуміфікацією тощо.

Дослідженнями [348] встановлено, що внесення 2150 кг/га д. р. кожного елемента живлення (NPK) в повному мінеральному добриві за 36 років змінило рівноважний стан фізико-хімічних властивостей чорнозему типового. В шарі 0–20 см зменшився вміст гумусу відносно перелогу на 0,7–1,7 %, а обмінного кальцію – «сторожа ґрунтової родючості» – на 0,6–10,0 мг – екв/100 г ґрунту.

Професор В. М. Світовий [349] встановив, що внесення 135 кг/га д. р. повного мінерального добрива зменшує ємність вбирання

348. Бабикін В. І. Вплив довготривалого застосування добрив у зерно-просапній сівозміні на зміну фізико-хімічних властивостей чорнозему типового / В. І. Бабикін, Є. Ю. Гладкіх, Л. К. Корецова // Агрохімія і ґрунтознавство. – Х., 2010. – С. 143–145.

349. Світовий В. М. Дослідження фізичних та фізико-хімічних змін орґано-мінеральних дисперсних систем чорноземного ґрунту за тривалого впливу внесених добрив / В. М. Світовий // Біоресурси і природокористування. – 2013. – Т. 5. – № 3/4. – С. 69–74.

грунтових колоїдів, кількість увібраних основ, змінюється кількість валового вмісту Al, Si, Fe, Ca, при цьому зростає обмінна й гідролітична кислотність.

За мінеральної системи удобрення погіршується якість органічної речовини в чорноземах. Трансформаційні процеси відбуваються з фракціями гумінових кислот, які зв'язані в ґрунті з кальцієм і мінеральною частиною [350].

Професор В. А. Ковда вказує, що енергія гумусу в чорноземах становить лише 0,6–1,2 % повної внутрішньої енергії ґрунту, але загальнопланетарна функція «гумусосфери» [343], «благородної плівки» [351] в тепловому, водному й трофічному балансі земної поверхні загальновідома та визначальна.

Дегуміфікація чорноземів зумовлює зниження енергоємності ґрунту на 19–30 %, а втрати за 100–120 років енергопотенціалу становить $5,0\text{--}7,5 \cdot 10^8$ ккал [343].

Полицевий основний обробіток ґрунту впливає на органічну частину гумусового горизонту за рахунок інтенсифікації речовино-енергетичного впливу на мінералізацію органічних речовин едафотопу. Щорічна зміна активної поверхні ґрунту супроводжується дією динамічних екологічних чинників: температура, атмосферні опади, кількість кисню, спектральний склад сонячної радіації тощо.

Під час культурної оранки для верхнього шару ґрунту з його аеробними мікроорганізмами, який складається на дно борозни, настає вимушений анабіоз, а нижній шар, який добре кришиться та виноситься на поверхню, зазнає впливу більш інтенсивного окисно-відновлюваного потенціалу, що зумовлює незворотні реакції окислення «свіжої» органічної речовини.

Отже, інтенсифікація землеробства за рахунок «агрохімічного забезпечення та агрохімсервісу агропромислового комплексу», «оптимізації мінерального живлення рослин» [352] й основного полицевого обробітку ґрунту супроводжується негативними явищами щодо органічної частини ґрунту.

Спостереження впливу негативних процесів на ґрунти вперше проведено В. В. Докучаєвим. Програма дослідження чорнозему

350. Скрильник Є. В. Трансформація гумусового стану ґрунтів та їх енергоємності під впливом різних систем удобрення / Є. В. Скрильник, В. В. Шимель // Агрохімія і ґрунтознавство. – 2010. – Спецвипуск. – С. 282–284.

351. Вернадський В. И. Биосфера / В. И. Вернадський. – Л. : Наука, 1967. – 216 с.

352. Агрохімія : підручник / М. М. Городній та ін. – К. : Алефа. – 2003. – 778 с.

включала завдання «собрать, по возможности, сведения, с одной стороны, о степени истощения той или другой полосы чернозема ...» [339].

Деякі вчені [346] порівнюють рівень деградаційних процесів з «степними почвами», «черноземом девственной ковыльной степи», «черноземом мягким, молодым, хорошим», «царем почв» [339].

На нашу думку, некоректно проводити зіставлення гумусованості ґрунтів чорноземної зони за часів В. В. Докучаєва (1878–1889 рр.) із сучасним станом через такі головні причини:

1. Сам В. В. Докучаєв [339] вказував, що порівнювати ґрунти необхідно «одного и того же генетического ряда, класса ... русский чернозем ... инильский – величины совершенно не сравнимые». Крім того, «... громадное значение ... должен иметь климат с растительностью страны» – в сучасних умовах це не що інше, як аграрний ландшафт, сівозміна, агроєкосистема тощо.

2. Протягом більше 130 років для кількісного визначення Сорґ (гумус, перегній) використовували близькі методи (Кнопа, Тюріна), які все ж дають різну ступінь окислення гумусу ($C + O_2 = CO_2$). Помилка аналізів становить 4–8 % [353] і більше.

3. Класик генетичного ґрунтознавства в додатках до «Русского чернозема» вважав за необхідне «... сделать следующие замечания» стосовно визначення гумусу в чорноземах [339]:

– кількість гумусу визначали стільки разів, «покаместь анализы не сходились до точности 0,2 %»;

– кількість CO_2 окислених органічних рештків перераховували на 100 г висушеної при $100^\circ C$ чи $120^\circ C$ ґрунту;

– коефіцієнт перерахунку брали 0,471 («данный Вольфом»), 0,4702 («Балковбрал»), 1,724 («по Вольфу»);

– підготовку ґрунту до аналізу здійснювали просіванням через сито з діаметром 3 мм, (нині 0,25 мм)!

– «если прибавить ко всему сказанному некоторые неточности самого приема (отбирания корешков и пр.), то неточность анализа может возрасти до 0,5 % и более».

Визначення гумусу за методом І. В. Тюріна з використанням «хімічної домни» – мокре спалювання органічної речовини 0,4 н розчином дихромату калію в міцній сірчаній кислоті (1 : 1) може

353. Бедернічек Т. Ю. Ефективність нового експрес-методу визначення карбону органічних сполук / Т. Ю. Бедернічек, З. Г. Гашкало // Агрохімія і ґрунтознавство. – 2010. – Спецвипуск. – С. 223–225.

«допустити похибку до 20 %» [353] за рахунок різної кількості окислення Сорг (неконтрольована висока температура впливає на розклад $K_2Cr_2O_7$).

Зазначимо, що неможливо порівняти дані В. В. Докучаєва [339] про вміст гумусу 11,616 % у «крутовском суглинистом черноземі», зразки якого відібрані «из различных горизонтов данной ямы» глибиною 1,2 м, чи «я сделал среди девственной степи искусственный разрез где чернозем имел до 3'11"[1,2 м] мощности» з умістом гумусу «только 4,838 %» із сучасним показником Сорг у генетичних горизонтах чорнозема типового чи чорнозема південного, орному (0 – 20 ÷ 30 см) чи посівному (0 – 6 ÷ 10 см) шарі едафотопу.

Сучасні ґрунтознавство й агрохімія констатують зміни вмісту основних макро- та мікроелементів живлення рослин у чорноземних ґрунтах: маємо від'ємне сальдо азоту й фосфору та близький до стабільного вміст калію, кількість мікроелементів відповідає середньому та високому рівням забезпеченості в більшості ґрунтів зони Степу [347].

Економісти разом з фахівцями «Держґрунтохорони» наводять обсяг втрат у 2010 р. 2,4 млн т біогенних азоту, фосфору, калію та «високопрофесійно» оцінили збитки від зниження родючості ґрунтів України за вартістю добрив на суму понад 23 млрд грн [354]! Водночас науковці ННЦ «ІА імені О. Н. Соколовського» вказують, що простежуваність результатів вимірювання в ґрунтознавстві не можна вважати прийнятною, оскільки похибки стандартних методик визначення рухомих сполук фосфору та калію за ДСТУ 41115 можуть досягати 10–50 %, для мікроелементів – від 22 % (Zn) до 150 % (Pb). Інформаційна цінність показників вмісту азоту за Тюрінім і Коновою, за Корфіндом чи загального азоту в ґрунті щодо забезпечення рослин агроєкосистеми нітрогеном є досить низькою [355]. То ж з урахуванням такої достовірності аналізів економічна помилка «псування земель як вид правопорушення» [354] може сягати 2,3–12,5 млрд «науково недбалих» гривень.

Водночас слід зазначити, що із щорічним експортом зернових (ячмінь, пшениця, кукурудза) й технічних культур (соняшник, ріпак,

354. Попова О. Л. Оцінка суспільних збитків і розміру відшкодування за погіршення якості сільськогосподарських земель / О. Л. Попова // Економіка України. – 2013. – № 3. – С. 47–55.

355. Христенко А. О. Оцінка азотного стану ґрунтів і рівня забезпеченості рослин азотом хімічними методами / А. О. Христенко, С. Ю. Гладкіх, Т. А. Юнакова // Вісник аграр. науки. – 2013. – № 12. – С. 17–20.

соє) на рівні 30–32 млн т з українських ґрунтів «продають» біогенних поживних речовин (NPK) у складі продукції рослинництва на рівні 1,25–1,37 млн т. За статистичними даними, у 2011 р. в Україні внесено 1,263 млн т мікроелементів з мінеральними добривами*.

Висловлюємо свою здивованість щодо оцінки високопродуктивного ґрунтового потенціалу України на державному рівні. «Власть земли, понимаемая в грубом, «почвенном» смысле этого слова» [339] у 2013 р. забезпечила рекордний урожай в Україні – 63,5 млн т, а стан земельних ресурсів у державі на законодавчому рівні оцінюють як «... близький до критичного» [356]. І це напередодні можливого прийняття закону про ринок земель.

Яким же моніторингом й екологічною експертизою встановлено критичні/катастрофічні зміни властивостей ґрунтів, ґрунтових режимів і за якої кількості показників, яка єдність програмного й методичного забезпечення? Як ураховано дані наукового й агровиробничого підґрунтя в агроекологічному моніторингу про сучасний стан біосфери? З якого часу одержані дані антропогенних навантажень і процесів (динамічних у часі, навіть протягом доби), «количественных и качественных отношений между всеми, наиболее существенными, составными частями почв...» [343]?

Нині загальна кількість контрольних показників під час проведення ґрунтового моніторингу становить 115 [357]. Класичне ґрунтознавство («точная естественно-историческая наука» [341]) визначає 27 показників п'яти ступенів (0–4) деградації ґрунтів усіх природно-кліматичних зон України.

Еколого-агрохімічну оцінку земельної ділянки обласні філії «Держґрунтохорони» проводять за 22 показниками стану ґрунту, зокрема вісім значень ГДК забруднення едафотопу. Складна ситуація. Крім цього, необхідно враховувати дані «... о хлебах, наиболее растущим на данных черноземах» [339] та якісні показники рослинної продукції (наприклад, м'яка пшениця озима – 21 показник, два обов'язкових додатки із 17 показниками). Завдання ще більше

356. Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року [Електронний ресурс] : Закон України № 2818-VI від 21.12.2010 р. – Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2818-17>.

357. Агроекологія : навч. посібник / О. Ф. Смаглій, А. Т. Кардашов, П. В. Литвак та ін. – К. : Вища освіта, 2006. – 671 с.

*Примітка. Ми також наводимо «кредиторські та дебіторські» показники в агроєкосистемі, хоча вважаємо це помилковим підходом до динамічних фізико-хімічних складників родючості ґрунту.

ускладнюється. Зазначимо, що в сучасних умовах за рахунок селекції сорти й гібриди культур в агроекосистемах найбільш повно реалізують трофність ґрунту, мають високі технологічні та хлібопекарські показники, підвищений уміст білка, сахарів, незамінних амінокислот у сільськогосподарській продукції.

Маємо «страшну» кількість інструментів вивчення показників впливу на едафотоп і від'ємний результат екологічної політики щодо складників агросфери й родючості ґрунту – важливого чинника функціонування агроекосистем.

На межі ХХІ ст. родючість «четвертого царства природи» [339], «поверхностной пленки области биосферы» [351], «гумусосфери» [343], «поліфункціональної (глобальні, екосистемні) природної системи» [345], природно-антропогенного продукта агроландшафту є «еволюційно породженою якісною властивістю, яка репрезентується сукупністю речовинного складу й еколого-енергетичних режимів ґрунту» [там само]. Спираючись на наші дослідження [358], зазначимо, що родючість первинних (піонерних) техногенних екотопів, складених розривними гірськими породами, зумовлюється мобілізацією автотрофами запасів хімічних елементів, яка досягається ферментативною зміною їхньої хімічної форми в ризосфері бобових культур.

Родючість ґрунту – це динамічний показник (змінюється щосекунди, щогодини, з дня на день, протягом вегетаційного періоду, календарного року) кількості й якості земних і космічних факторів, які формують урожайність (продуктивність) в онтогенезі культур з їх різним ступенем використання природного середовища. Фізіологія рослин розрізняє два типи живлення: фотосинтез – дихання або синтез – окислення та поглинання – виділення мінеральних речовин у ґрунті.

Рослини одержують поживні речовини й воду не з едафотопу в цілому з його елементним складом, а з ґрунтового розчину, речовинний склад якого формують суто едафічні хімічні перетворення, які відбуваються в динамічних екологічних умовах вегетаційного періоду. Фундатор вчення про біосферу В. І. Вернадський особливу роль відводив «... круговороту атомів, в которых принимает участие биогенная миграция химических

358. Волох П. В. Сучасний ґрунтогенез на рекультивованих літоземах зони Степу України / П. В. Волох, І. Х. Узбек // Вісник ДДАУ. – 2010. – № 1. – С. 39–47.

элементов» [351]. В. В. Снакин [359] довів, що найбільшу частку в колообігу хімічних елементів у системі едафотоп – рослина становить процес поглинання/виділення кореневою системою, виявив переміщення різних елементів по плівці розчину на поверхні кореневих волосків, встановив, що співвідношення й кількість компонентів поживного розчину впливають на інтенсивність колообігу та забезпечення рослин елементами живлення.

Зазначимо, що ґрунт як джерело мінеральних речовин для рослин діагностувався в історичному плані з необхідними 10–12 елементами до 42–98 органогенів. Середній уміст біогенних елементів сухої речовини рослин становить: С – 45 %, О – 12, Н – 6,5 і N – 1,5 %, мінеральні елементи (макро-, мікро-, ультрамікроелементи) – 5 %. Ґрунтовий гумус майже на 100 % складається з вуглецю, кисню, водню й азоту. Середнє співвідношення елементів живлення в урожаєві різних груп культурних рослин $N-NO_3 : P_2O_5 : K_2O$ становить 3 : 1 : 5.

Наукові школи В. І. Вернадського [351], Б. Б. Полинова [360], В. А. Ковди [343] виділили групу із 14 абсолютних біофільних елементів (С, Р, Cr, Mn, Fe, Са, Н, О, Со, Ni, Cu, Zn, Мо, Во), які найбільше концентрують фотоавтотрофи. При цьому рослини концентрують із середовища не один елемент, а цілу їх групу, яка складається із 4–7 полівалентних елементів. Важливою характеристикою колообігу хімічних елементів в агроecosystemі (в біосфері в цілому) слугує його ємність та швидкість [359, 361].

Поглинання елементів живлення сільськогосподарськими культурами змінюється залежно від фаз росту й розвитку, біологічних особливостей сорту/гібриду. В. І. Вернадський зазначив, що «химический элементарный состав организмов теснейшим образом связан с химическим составом земной коры» [351].

Агроecosystemи адаптуються до постійних коливань факторів середовища за допомогою зональних структур сівозмін та елементів технології вирощування сільськогосподарських культур.

Сучасне землеробство та ґрунтознавство в контексті культурного ґрунтогенезу має базуватися на парадигмі експлуатації

359. Снакин В. В. Анализ круговорота химических элементов в системе почва–растение / В. В. Снакин // Почвенно-биогеоценологические исследования центральной Русской равнины. – М. : МГУ, 1980. – С. 112–196.

360. Полюнов Б. Б. Избранные труды / Б. Б. Полюнов. – М. : АН СССР, 1956. – 749 с.

361. Тюрюканов А. Н. О чем говорят и молчат почвы / А. Н. Тюрюканов. – М. : Агропромиздат, 1990. – 224 с.

агроландшафтів за умови відновлення біогеохімічних ресурсів на рівні регіональних змінних режимів: оптимум, песимум, екстремум.

Родючість ґрунту не можна визначити чи регулювати окремо взятими параметрами навіть з урахуванням законів землеробства: закон сукупної дії чинників, закон мінімуму, оптимуму і максимуму, закон незалежності й рівноцінності факторів.

У системі парадигми агросфери визначення родючості ґрунту без участі сівозміни є неправомірним, оскільки культурні рослини виконують енергетичну, концентраційну, деструктивну, транспортну та середовищеперетворювальну функції. У свою чергу, за Г. В. Добровольським [340], серед різноманітних функцій ґрунту особливе значення мають: функція ґрунту як унікального середовища функціонування рослин, тварин і мікроорганізмів; функція ґрунту як геобіологічного вузла зв'язку на земній поверхні великого геологічного й малого біологічного колообігу речовин й енергії; функція біологічної продуктивності в природних екосистемах і родючості сільськогосподарської екосистеми.

У сучасних агроекосистемах матеріально-енергетичні, екологічні й економічні процеси виробництва продукції рослинництва перебувають у складних взаємозв'язках чинників: еволюційних (тип ґрунту), історичних (системи землеробства), діючих (циклічно змінні та частково керовані протягом вегетаційного періоду) та ціною на сільськогосподарську продукцію. Зазначимо, що в сільськогосподарських системах динамічні внутрішні процеси масо-й енергообміну, які підтримують екологічну рівновагу системи, значно складніші, ніж дані агрохімічного, періодичного (річне, сезонне, в період вегетації) обстеження ґрунту. Наприклад, хімічна кінетика – напівперетворення для реакцій, контрольованих дифузією (концентрація реагуювальних речовин 1 М), дорівнює $1,5 \cdot 10^{-10}$ с. [362]. Мінімум, оптимум чи максимум екологічних чинників і рівень прояву закону сукупної дії факторів визначають продуктивність агроекосистеми. Адаптивність (полярність, пристосованість) культури, сорту, гібриду до тих чи інших умов середовища є важливим компонентом агроекологічної системи. Наприклад, люцерна має високий адаптивний потенціал і забезпечує таку саму біологічну продуктивність на розривних нефітотоксичних пухких гірських породах, як і на чорноземах [358].

362. Киреев В. А. Краткий курс физиологической химии / В. А. Киреев. – М. : Химия, 1978. – 494 с.

За 2001–2010 рр. більше 50 сортів пшениці озимої мали потенціал урожайності понад 100 ц/га, а Фаворитка, Золотоколоса, Смуглянка – 109,5–124,1 ц/га. В урожайні роки І. Є. Овсінський збирав «до 200 пудов зерна с морга» [363] (~ 60 ц/га) та прагнув мати досконалі сорти культур.

Людина, яка «думала в часі» – А. Н. Тюрюканов [361] – зазначив, що «понятие «плодородие почвы», кстати тоже не корректно, ибо «давати плоды», «рожать» – это свойство живого» (але ґрунт має біогенний складник).

З урахуванням того, що агроєкосистема є «слідящая система» [361], у ноосферному аспекті потрібно стратегію розвитку сільського господарства значно змінити, а саме, по-перше, звести до мінімуму протиріччя аргосфери з природним біосферним процесом, по-друге, досягти більш вагомих результатів у селекції сільськогосподарських культур на продуктивність і якість, стійкість до хвороб, шкідників з достатніми показниками посухо-, морозо- та зимостійкості. Ці складники є підтвердженням концепції В. І. Вернадського про організувальну геологічну роль «живого вещества» в біосфері та ноосфері, можливо, в глибоку віру вченого в безмежні можливості науки, які спроможні забезпечити автотрофність людини/людства («... сделался бы существом социально автотрофным» [351]).

Організованість агросфери, як і біосфери/ноосфери, за Вернадським, – це «динамичное, вечно изменчивое, в каждый момент меняющееся и никогда не возвращающееся к прежнему образу равновесия» [там само].

Сучасний біосферний світогляд природокористування Н. В. Тимофєєв-Ресовський сформував так: «Человечество должно научиться жить на проценты с круговорота вещества энергии в биосфере, не истощая, как это имеет место до сих пор, а, наоборот, наращивая природные ресурсы и производительные силы биосферы» [364]. Ось як привідкривається «біосферна скриня» ґрунтової родючості! «Золотий ключик» для раціонального, екологічного землекористування заховано в «единой цельной и нераздельной природе, а не в отрывочных ее частях» [339], землеробство повинно враховувати «впечатления собственной растительной жизни» [363].

363. Овсинский И. Новая система земледелия / И. Овсинский. – К. : Зерно, 2010. – 333 с.

364. Тимофеев–Ресовский Н. В. Избранные труды : Генетика. Эволюция. Биосфера / Н. В. Тимофеев–Ресовский. – М. : Наука, 1996. – 478 с.

Так який же вміст «біосферної скрині»? Академік Б. Б. Полинов [360] зазначав «... пока мы не знаем, и мы только можем утверждать, что здесь в зоне биогенеза – в живом веществе – в почве – появляются новые закономерности» динамічних, прекрасних комбінацій складників закону сукупної дії природних й антропогенних чинників і фізіологічної значущості хімічних елементів (абсолютних і спеціальних органогенів).

5.5. Еколого-економічні аспекти подальшого використання осушуваних земель гумідної зони

Проблема подальшого використання понад 3 млн га осушуваних земель гумідної зони України постає надзвичайно актуальною за сучасних умов реформування земельних відносин і водогосподарської галузі.

Розпаювання меліорованих земель, усупереч вимогам Закону України «Про меліорацію», порушило технологічну цілісність осушувальних й осушувально-зволожувальних меліоративних систем. У результаті реформування водогосподарської галузі України внутрішньогосподарську меліоративну мережу було передано в комунальну власність місцевих громад, що призвело до її занепаду й фактичної технологічної некерованості та відсутності фахового догляду через брак коштів у місцевих бюджетах. Недотримання необхідного водного режиму осушуваних ґрунтів під час вирощування певних сільськогосподарських культур, повна відсутність або недостатня кількість внесення мінеральних й органічних добрив, порушення структури посівних площ і сівозмін, відсутність хімеліорації й агроеліоративних заходів на осушуваних землях призвели до екстенсивного використання цих угідь з прогресувальним зниженням параметрів родючості ґрунтів і загальної продуктивності. Таке екстенсивне використання осушуваних земель і недотримання водного режиму призводить до деградації ґрунтів у різних аспектах: підвищується щільність складення й навіть гранулометричний склад ґрунту, знижується вміст гумусу, біогенних елементів і ємкість катіонного обміну, посилюється диференціація ґрунтового профілю, спостерігається погіршення водно-повітряного режиму з формуванням ущільненого слабо проникного ілювіального

горизонту. Загалом, еволюційні зміни властивостей осушуваних ґрунтів спрямовані на активізацію зональних елементарних ґрунтових процесів – опідзолення, оглеєння тощо, тобто до відновлення домеліоративного гідроморфного ґрунтоутворення.

Необхідність підвищеного ресурсного забезпечення осушуваних земель, порівняно з богарними землями, на регулювання водного режиму та догляд за меліоративною інфраструктурою, проведення хімеліорації, агро меліоративних заходів, які раніше брала на себе держава, а в сучасних умовах господарювання лягають на агровиробника й підвищують собівартість виробленої продукції, що робить її неконкурентоспроможною на зовнішніх ринках. Саме тому осушувані землі є інвестиційно малопривабливими, що й гальмує відродження їх ефективного використання.

У сучасних умовах потрібно розробити стратегію економічно доцільного меліоративного землеробства в гумідній зоні України. Одним зі способів підвищення конкурентоспроможності меліоративного землеробства є диверсифікація напрямів використання осушуваних земель: вирощування енергетичних культур, ягідників – лохина, малина, смородина, порічка, журавлина тощо й нетрадиційних кормових культур [365]. Однак, така диверсифікація вимагає значних інвестицій та організаційних заходів, починаючи з консолідації подрібнених землекористувань.

Комплексний аналіз сільськогосподарської діяльності й моніторингу водного режиму та ґрунтових властивостей протягом 1990–2012 рр. на п'яти типових меліоративних системах (МС) Івано-Франківської області: МС «Гнила Липа» і «Жуків», які розташовані в агрокліматичній зоні Західного Лісостепу та МС «Копанки», «Богородчанська» й «Снятинська», що належать до зони Прикарпаття, дозволили встановити пряму залежність між ефективністю господарювання та інтенсивністю й напрямом еволюційних змін властивостей осушуваних ґрунтів [366].

365. Концепція ефективного сільськогосподарського використання земель гумідної зони України / Кол. авторів за керівн. чл.-кор. НААН В. Ф. Камінського. – К. : Едельвейс, 2014. – 55 с.

366. Мельник І. Закономірності еволюційних змін ґрунтових режимів і властивостей осушуваних мінеральних ґрунтів Івано-Франківщини за різної інтенсивності їх господарського використання / І. Мельник, С. Коломієць, О. Ясенчук // Перспективні напрямки розвитку галузей АПК і підвищення ефективності наукового забезпечення агропромислового виробництва : матер. III Міжнар. наук.-практ. конф. мол. вчених 18–19 вересня 2013 р. – Тернопіль : Крок, 2013. – С. 47–50.

З початку 90-х рр. було змінено структуру посівних площ, а саме: із загальної площі п'яти меліоративних систем (18,8 тис. га) на трьох з них («Жуків», «Богородчанська», «Копанки») 4,5 тис. га (25 %) було переведено в розряд перелогу, тобто цю площу не обробляли понад п'ять років, зменшилися площі ріллі, натомість зросли площі під однорічними й багаторічними травами, що використовували як сіножаті й пасовища. На МС «Богородчанська» і «Копанки» у 2012 р. під травами було 51,8 і 57,7 % від загальної посівної площі. Найбільш сталим землекористуванням вирізнялись МС «Гнила Липа» та «Снятинська». Однак скрізь спостерігаємо зниження продуктивності меліорованих земель: у Західному Лісостепу врожайність зернових знизилась на 19,9–21,3 % (чорноземи опідзолені), у зоні Прикарпаття – на 26,5–31,4 % порівняно з початком 90-х рр. Найнижча врожайність спостерігалась у період 2000–2004 рр.

Починаючи з 2005 р. (на різних МС у різні строки) відбувається відродження меліоративного землеробства, збільшуються норми внесення органічних і мінеральних добрив, відновлюють ефективність управління водним режимом осушуваних ґрунтів, що загалом сприяє підвищенню продуктивності меліорованих земель.

За період 1990–2012 рр. встановлено динаміку ґрунтових режимів, агрофізичних й агрохімічних показників на основних типах ґрунтів – чорноземах опідзолених, лучних ґрунтах, дерново-опідзолених глеуватих і дерново-підзолистих оглеєних. Зміна параметрів відбувалася різними темпами відповідно до зональних елементарних ґрунтових процесів. Загальним спрямуванням ґрунтових процесів було відновлення ґрунтових режимів до рівня початку їхнього меліоративного освоєння за принципом позитивного зворотного зв'язку. Тобто спостерігались процеси диференціації властивостей ґрунтового профілю за рахунок підзолистого процесу й оглеєння з формуванням слабкопроникного ілювіального горизонту, що призводить загалом до зниження ефективності роботи гончарного дренажу та поверхневого перезволоження кореневого шару сільгоспкультур. На більш потенційно родючих ґрунтах Західного Лісостепу ці процеси проявлялися слабкіше, а на ґрунтах зони Прикарпаття – інтенсивніше. Загалом ґрунтоутворення за рахунок саморегуляторних процесів спрямовувалось у бік гідроморфізму, на противагу напівгідроморфному й навіть автоморфному ґрунтоутворенню за умов ефективного осушення.

Найважливішими висновками з проведеного аналізу є такі:

– зниження інтенсивності сільськогосподарського використання й ефективності регулювання водного режиму осушуваних мінеральних ґрунтів призводить до негативної динаміки їхніх властивостей і параметрів родючості із загальним зниженням продуктивності земель;

– такий захід, як переведення осушуваних земель у переліг, що сприяє відновленню родючості потенційно високородючих ґрунтів, не має позитивного ефекту на осушуваних землях і тільки продовжує знижувати їхню родючість;

– економічно доцільне й екологічно збалансоване використання осушуваних земель можливе лише за їх інтенсивного сільськогосподарського використання, яке найефективніше використовує агрокліматичний потенціал і переваги керованості водного режиму ґрунтів на меліоративних системах;

– стає та високоефективне використання меліорованих земель вимагає розроблення та впровадження зонально диференційованих систем окультурення, що системно протистоятимуть негативним зональним елементарним ґрунтовим процесам з ефективною системою зворотного зв'язку на основі оперативної системи контролю перебігу ґрунтових процесів і розроблення ефективних індикаторів і параметричних моделей;

– на прикладі меліоративних систем Івано-Франківщини встановлені закономірності динаміки хімічного складу дренажних, підземних і поверхневих вод, як індикатор ефективності водорегулювання й інтенсивності сільськогосподарського використання осушуваних земель, що дозволяє проводити інтегральні оцінки перебігу ґрунтових процесів від рівня меліоративної карти до меліоративної системи загалом і навіть річкового басейну в цілому;

– відновлення технологічної цілісності меліоративних систем і забезпечення розширеного відтворення родючості осушуваних ґрунтів можливе тільки за умови консолідації осушуваних земель, що вимагає вдосконалення нормативно-правової бази її проведення;

– осушувані ґрунти гумідної зони – це особливі ґрунти, які вимагають особливих методів управління їхньою родючістю, дещо відмінних від зональних науково обґрунтованих систем землеробства на богарних землях.

Особливої уваги серед осушуваних ґрунтів гумідної зони України заслуговують торфові ґрунти, яких налічують понад 800 тис. га, тобто чверть усіх меліорованих земель.

За радянських часів, коли відбувалося масштабне будівництво осушувальних меліоративних систем у 60–80-х рр. минулого століття, ці землі відігравали важливу соціальну функцію щодо підвищення зайнятості населення в гумідній зоні та збільшення посівних площ і валового збору рослинницької продукції для повнішого задоволення потреб суспільства. У той час держава брала на себе витрати щодо проектування, будівництва й експлуатації меліоративних систем. Для цього був створений потужний водогосподарсько-меліоративний комплекс, до якого входили будівельні й експлуатаційні територіальні організації, а також служби гідрогеолого-меліоративного контролю.

Однак за тих часів рішення на проведення меліорації було більшою мірою політично вмотивованим, але не екологічно виваженим. Це значною мірою стосується саме осушення торфовищ. Віддалені екологічні наслідки їхнього осушення просто не розглядали. Адже осушення 824,5 тис. га торфово-болотних угідь з наявних в Україні 1414,0 тис. га [367], тобто понад 58 % території, суттєво порушило загальнобіосферні функції в регіональному масштабі, у першу чергу, щодо газорегуляторних функцій і біорізноманіття гідроморфних ландшафтів. Осушені торфовища перетворилися із споживача вуглецю (у формі CO_2) на джерело викидів великої кількості (на порядок більшої, ніж секвестрація) парникових газів – діоксиду вуглецю (CO_2), закису азоту (N_2O) та метану (CH_4) [368]. Для умов загрози порушення кліматичної системи Землі та потепління такі емісії парникових газів з осушуваних торфовищ, що доповнюються залповими викидами CO_2 при масштабних щорічних пожежах на торфовищах, екологічна шкода від сільськогосподарської діяльності на осушених торфовищах не перекривається одержаними доходами від виробленої продукції.

Загалом осушення торфовищ, як важливого компонента біосфери, на території, що займає близько 4 % площ і де зосереджено біля 14 % вуглецю, спричиняє порушення вуглецевого циклу в планетарному масштабі.

367. Торфово-земельний ресурс України (концепція комплексного використання) / за ред. В. П. Ситника, Р. С. Трускавецького. – Х. : ННЦ «ІГА імені О. Н. Соколовського, 2010. – 71 с.

368. Ракович В. А. Сравнительная оценка источников и стоков диоксида углерода и метана в осушенных и нативных торфяно-болотных экосистемах / В. А. Ракович / Повышение эффективности мелиорации сельскохозяйственных земель : матер. Междунар. науч.-практ. конф., 20–22 сентября 2005 г. – Минск, 2005. – С. 340–342.

За оцінками білоруських учених [369], станом на 2008 р. сільськогосподарське виробництво за останні 15 років на осушуваних землях було економічно не виправданим, адже екологічні збитки перевищували доходи в 1,26 рази.

Тобто проблема економічної ефективності меліоративного землеробства пов'язується з екологічними збитками, завданими головним компонентам осушуваних агроландшафтів – ґрунтам, атмосфері, воді та живій природі. При цьому під екологічними збитками природному середовищу розуміють вартісну оцінку природних ресурсів, які втрачають первісні вартісні ознаки за антропогенного впливу [там само]. У наведеному прикладі розрахунку екологічних збитків природному комплексу за осушення болотних екосистем Полісся загальна вартість у цінах 1990 р. становить 53,94 крб/га (карбованців СРСР). На порушення вуглекислотного балансу атмосфери припадає 27,59 крб/га (51,2 %), на збитки живій природі 20,85 крб/га (38,6 %), на забруднення поверхневих вод 4,85 крб/га (9,0 %), на спрацювання й вигорання торфів припадає всього 1,2 % від загальних екологічних збитків. Економічну ефективність меліоративного землеробства на осушуваних землях, з урахуванням амортизації меліоративних систем, оцінювали як чистий прибуток від рослинництва за вирахуванням приведених екологічних збитків (крб/га). Саме такий алгоритм розрахунків дозволив стверджувати авторам, що в Білорусі меліоративне землеробство на осушуваних землях за останні 15 років, починаючи з 2008 р., було економічно не вигідним. А для компенсації екологічних збитків обсяг виробництва сільськогосподарської продукції необхідно збільшити не менш, ніж на 25 %.

У роботі науковців Інституту ботаніки ім. М. Г. Холодного НАНУ [370] запропоновано дещо інший підхід до оцінки екологічних збитків, що базується на універсальних енергетичних показниках. Для оцінки екологічних збитків використовують показники енергії, яку, за висловом відомого еколога Ю. Одума, розглядають як

369. Копытовских А. В. Эффективность осушения болотных экосистем в Белорусском Полесье / А. В. Копытовских, В. И. Бохонко // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных мелиоративных технологий : сб. науч. тр. – Вып. 3 / под общ. ред. Ю. А. Мажайского. – Рязань : Мещерский ф-л ГНУ ВНИИГиМ Россельхозакадемии, 2008. – С. 344–348.

370. Оцінка екологічних збитків екосистем на основі енергетичних показників / Я. П. Дідух, В. В. Расевич, С. О. Гаврилов, У. М. Альошкіна // Наука та інновації. – 2009. – № 5. – Т. 5. – С. 62–72.

«екологічну валюту», що дає змогу екологам оперувати екологічними категоріями, економістам – обчислювати збитки, завдані природі, що не мають вартісних показників, технологам – оцінювати не лише прямі, а й опосередковані результати діяльності людини. Ця методика базується на розрахунку енергетичних запасів різних типів екосистеми з урахуванням періоду відтворення та витрат енергії на фотосинтез, відпад і споживання гетеротрофами, що відображають кліматорегулювальну, ґрунотворну та біотичну функцію екосистем.

Згідно із цією методикою, відчужений урожай в агроекосистемах розглядають як екологічний збиток екосистеми. А звідси випливає, що способом мінімізації екологічних збитків є мінімізація відчуження біомаси та максимальна рециркуляція біогенної речовини в агроландшафті, що є основою біоенергетичних агроекосистем, які запропонував Ю. О. Тараріко [371]. Згідно з розрахунками вчених [370], збитки торфоболотним екосистемам за їх знищення сягають 11 млн грн/га, а на їх відновлення потрібно 238 років. Порівняно з іншими видами екосистем – знищення найціннішого лісу (мішані та листяні ліси віком понад 90 років) оцінюють у 1,2 млн грн/га, для трав'яних екосистем степів екологічні збитки оцінюють у 200–350 тис. грн/га, для луків 75–100 тис. грн/га. Із цього можна констатувати, що торфоболотні екосистеми є найціннішими й найуразливішими щодо заподіяння їм екологічної шкоди. Отже, підвищення ефективності використання меліорованих земель гумідної зони необхідно проводити за такими напрямками:

- підвищення продуктивності осушуваних земель;
- зниження собівартості виробленої сільськогосподарської продукції;
- підвищення чистого доходу виробництва;
- мінімізації екологічних збитків екосистемам на осушуваних землях.

Отже, згідно із цими напрямками, три перші способи, що стосуються економічних показників, реалізують шляхом упровадження довготривалої системи окультурення з поступовим розширенням відтворенням родючості осушуваних ґрунтів і веденням науково обґрунтованого меліоративного землеробства, з відповідним доббором культур у сівозмінах, з урахуванням закупівельних цін і

371. Формування біоенергетичних агроекосистем в зоні Полісся України : реком. / Науково-технологічне забезпечення аграрного виробництва Лівобережного Полісся. – К. : ДІА, 2012. – 248 с.

кон'юнктури ринку. У контексті євроінтеграції одним із шляхів підвищення чистого доходу на осушуваних землях є виробництво органічної продукції, адже в країнах ЄС є суттєва диференціація цін на продукцію органічного землеробства, яка вже з'являється й в Україні.

Стосовно напрямів мінімізації екологічних збитків, то це багатогранна діяльність на всіх етапах освоєння й використання природних екосистем гідроморфних ландшафтів, зокрема меліорованих агроландшафтів. Згідно з розрахунками білоруських учених [370], особливої уваги в структурі екологічних збитків набувають порушення вуглекислотного балансу атмосфери, тобто порушення газорегуляторних функцій гідроморфних ландшафтів, і збитки живій природі через зниження біорізноманіття. Серед меліорованих земель гумідної зони найціннішими й найуразливішими щодо порушення газорегуляторних функцій атмосфери є осушувані торфовища. Згідно з даними [368], балансовий стік CO₂ у природні болотні екосистеми (оліготрофні й евтрофні) становить у середньому 1,451–0,713 т/га за рік. При цьому в процесі накопичення торфу на 1 кг зв'язуваного діоксиду вуглецю вивільняється 0,727 кг кисню. Тобто болота не тільки споживають з атмосфери CO₂, але й збагачують її киснем. За даними деяких авторів [372], стік CO₂ у болотні екосистеми на порядок перевищує стік його в лісові екосистеми, а, відповідно, й вивільнення кисню. Водночас з осушуваних торфовищ відбуваються емісії CO₂ у розмірі 9,72 т/га на рік з низинних боліт, а з вироблених і розроблюваних торфовищ – до 13,8 т/га за рік, що більш ніж на порядок перевищують стік у природні болотні екосистеми. Звідси впливає обґрунтування нормативу осушування торфоболотних екосистем – у разі осушування не більше десятої частини боліт балансовий стік CO₂ у природні болотні екосистеми буде компенсувати його емісії з меліорованих земель. Звідси визначають і масштаби необхідної ренатуралізації осушуваних торфових ґрунтів на фоні площ боліт з режимом торфонакопичення.

Отже, для формування державної політики щодо відродження меліоративного землеробства в гумідній зоні України необхідно розробити нормативи екологічних збитків головним компонентам

372. Бондар О. І. Геологія: концепція розвитку, методологія, сучасна парадигма вивчення боліт, торфовищ та їх екологічна паспортизація / О. І. Бондар, В. В. Конішук // Агроекологічний журнал. – 2011. – Спецвипуск. – С. 25–30.

осушуваних агроландшафтів з різними типами ґрунтів і нормативно-правовий механізм їх стягнення для стимулювання підвищення економічної ефективності виробництва та зниження екологічних збитків агроекосистемам і навколишнім ландшафтам. Головним пріоритетом державної політики має бути ренатуралізація найбільш екологічно вразливих і небезпечних для довкілля осушених торфовищ.

Ці нормативи необхідно розробляти й затверджувати спільно з Мінекології і природних ресурсів та висувати законодавчі ініціативи щодо відшкодування сільгоспвиробниками цих екологічних збитків чи до екологічного фонду держави, чи до екологічних рахунків підприємства для їх використання на екологічне оздоровлення агровиробництва на меліорованих землях. Це питання поки що відкрите, але його чим швидше потрібно ініціювати в системі державного управління.

З урахуванням екологічних збитків далі сільськогосподарське використання меліоративних систем можливе за трьома напрямками (сценаріями):

- реабілітація осушуваних земель;
- консервація;
- ренатуралізація.

Вибір того чи іншого сценарію використання впливає з еколого-економічного обґрунтування кожного конкретного об'єкта.

Реабілітація осушуваних земель – передбачає відновлення біосферно сумісного високоінтенсивного сільськогосподарського виробництва на осушуваних землях МС. Цей напрям передбачає мінімізацію порушення загальнобіосферних функцій гідроморфних ландшафтів. Для цього під час реконструкції МС враховують зрослі екологічні вимоги до меліоративного землеробства та закономірності еволюційних змін осушуваних ґрунтів і меліорованих агроландшафтів. З позиції еколого-економічного обґрунтування цей напрям передбачає переважання чистого доходу від меліоративного землеробства над екологічними збитками природним комплексам. Тому реабілітація передбачає зниження екологічних збитків і підвищення економічної ефективності меліоративного землеробства.

Консервація передбачає тимчасове виведення меліорованих земель із експлуатації через економічно збиткове їх використання, особливо з урахуванням екологічної шкоди природним комплексам.

Згідно з визначенням [373]: «Консервація земель – припинення господарського використання на визначений термін і залуження, або заліснення деградованих і малопродуктивних земель, господарське використання яких є екологічно та економічно неефективним, а також техногенно забруднених земельних ділянок, на яких неможливо одержувати екологічно чисту продукцію, а перебування людей на цих ділянках є небезпечним для їх здоров'я».

Консервація передбачає відновлення в перспективі меліоративного землеробства за умов зміни кон'юнктури ринку, диверсифікації сільськогосподарського використання, що підвищить економічну ефективність використання осушуваних земель.

Згідно з визначенням цього агроекологічного терміну [373]: «Ренатуралізація – ліквідація негативних наслідків діяльності людини інженерними засобами. Зокрема відновлення колишніх русел річок, ліквідація протиповеневих валів біля русел річок і ліквідація зрошувальних, осушувальних систем. Ренатуралізація є одним з видів екологічної конверсії». Тобто ренатуралізація осушуваних земель – це ліквідація негативних екологічних наслідків процесу осушування на загальнобіосферні функції цих ґрунтів і гідроморфних ландшафтів, тобто відновлення їхніх загальнобіосферних функцій.

Формування сталих агроландшафтів й ефективного використання осушуваних земель гумідної зони на сучасному етапі є пріоритетним завданням в Україні. Отже, крім необхідності підвищеного ресурсного забезпечення меліоративного землеробства на осушуваних землях, що підвищує собівартість виробленої продукції, екологічний імператив вимагає оцінки екологічних збитків від осушення для гідроморфних ландшафтів. Ці оцінки є суттєво диференційованими для різних типів ґрунтів відповідно до ступеня порушення їхніх загальнобіосферних функцій – газорегуляторних, геохімічних, гідрологічних, біопродуктивних і біоценотичних. Таку оцінку передбачає екологічний аудит сільськогосподарських виробників, що вимагає невиснажливого використання природних ресурсів під час виробництва сільськогосподарської продукції в контексті євроінтеграційних процесів.

373. Словник-довідник з агроекології / за ред. О. І. Фурдичка. – К. : Основа, 2007. – 272 с.

5.6. Розвиток органічного землеробства в контексті раціонального використання й відтворення родючості ґрунтів

В умовах ринкової економіки розвиток аграрної системи повинен бути результативним, вигідним, економічно й екологічно обґрунтованим і направленим на раціональне використання й збереження природних ресурсів. Постає питання про те, як досягти економічної гарантії і стабільності навколишнього середовища, які необхідно провести зміни в аграрному виробництві, щоб перейти від систем, заснованих на інтенсивних хімічних засобах, до більш стійкого господарювання, спрямованого на збереження довкілля.

Основним принципом ведення органічного землеробства, згідно із Законом України «Про виробництво та обіг органічної сільськогосподарської продукції та сировини», є забезпечення та відтворення родючості ґрунтів методами, що забезпечують збалансоване постачання поживних речовин рослинам, оптимізують біологічну активність ґрунтів, зберігаючи земельні та інші природні ресурси, необхідні для виробництва органічної продукції.

У європейських країнах органічне землеробство почало розвиватися з кінця 80-х років минулого століття як альтернатива сучасним системам землеробства з високим хімічним і механічним навантаженням на ґрунт. Відомо, успіхи в аграрному виробництві європейських країн у другій половині ХХ ст. спричинили погіршення навколишнього природного середовища, біорізноманіття, якості питної води, зумовили забруднення й деградацію ґрунтів. Практично в усіх без винятку європейських країнах поступово сформувався новий напрям у землеробстві, що одержав назву консервативного. Він прийшов зі США, де почав розвиватися приблизно із 60-х років після того, як було встановлене падіння (майже на 50 %) умісту органічної речовини в давньоорних ґрунтах і було поставлено завдання призупинити (законсервувати) цей процес.

Консервативне землеробство – технології вирощування культур (обробітку ґрунту, удобрення, меліорації), спрямовані на максимально можливе збереження біорізноманіття, складу й властивостей ґрунтів, захист від деградації (ерозії, втрат гумусу, переущільнення й ін.). У більшості країн Європи органічне землеробство розглядають як частку консервативного землеробства.

Важливою історичною віхою у виробництві органічної продукції було створення в 1972 р. у Версалі (Франція) Міжнародної федерації

руху за органічне сільське господарство (IFOAM), яка нині об'єднує 750 організацій із 108 країн. Метою цієї організації стало визначення «ролі органічної агрокультури у виробництві, переробці, розподілі чи споживанні для підтримання і поліпшення здоров'я екосистем і живих істот від мікроорганізмів ґрунту до людини». Для зростання врожайності, забезпечення культурних рослин елементами мінерального живлення, боротьби зі шкідниками та бур'янами запропоновано активне використання ефекту сівозмін, органічних добрив (гною, компосту, поживних решток, сидератів та ін.), різних методів обробітку ґрунту, біопрепаратів тощо.

Органічне сільське господарство з аматорського перетворилося на окрему комерційну галузь з багатомільярдними оборотами із значною підтримкою на державному рівні.

Нині місткість світового ринку органічної продукції, за різними оцінками, становить близько 50 млрд дол. США. Потенційно можлива участь України – близько 3,5–4,5 млрд дол. США з перспективою істотного розширення. Згідно з аналітичними прогнозами, щорічний приріст виробництва органічної продукції становить 10–20 % (причому, ціна органічних продуктів харчування перевищує ціну звичайних мінімум на 10–30 %) і може досягти обороту у 200–250 млрд дол. США. Це сегмент економіки, що має чи не найбільші темпи зростання у світі. Нині спостерігається глобалізація у географічному розділенні попиту й пропозиції на органічні продукти. Споживання та попит розвиваються переважно в розвинених країнах, а виробництво поступово переміщується в країни, що розвиваються. Проте розвинені країни зберігають пріоритет у сертифікації та маркуванні органічної продукції.

Під органічною продукцією у країнах Західної Європи розуміють продукцію, вироблену без застосування засобів техногенної оптимізації агроценозу. Крім цього, обов'язковою умовою ведення органічного сільського господарства є перехідний, трирічний період, під час якого також не застосовують пестициди та синтетичні мінеральні добрива, але продукцію не оцінюють як органічну. Цей конверсійний період дотує держава і, залежно від культури та інших умов, рівень субсидій досягає 500–1500 євро/га в рік. Хоча в останні роки спостерігається тенденція до його зниження та зменшення цін на органічну продукцію.

Лідерами в розвитку органічного землеробства в Європі вважають Данію й Швейцарію. В інших європейських країнах

органічне землеробство останніми роками також активно підтримують. У програмах, актах й інших документах, які приймають у Великій Британії, Німеччині, Норвегії, Франції, Чехії й інших країнах на захист ґрунтів, є розділи, присвячені органічному землеробству. Цей напрям підтримують уряди шляхом надання субсидій.

У Данії близько 4000 ферм мають право на виробництво органічної продукції. Це майже 10 % їхньої загальної кількості. Процес конверсії (трансформації звичайних ферм в органічні) за підтримки держави (у вигляді субсидій) триває. Загальна площа, де виробляють органічну продукцію, перевищує 150 тис. га. Близько 10 % рослинницької продукції, 10 % молока й 15 % яєць виробляють за технологією органічного землеробства. У рослинництві найбільш популярні зернові й кормові культури. Органічне землеробство в Данії базується на мережі стаціонарних дослідів, які проводять у різних ґрунтово-кліматичних умовах. Найбільш актуальні теми науково-дослідних робіт такі:

- оптимізація (підвищення) продуктивності рослин у конверсійний період;
- підтримка родючості ґрунтів у постконверсійний період;
- контроль балансу поживних речовин у ґрунті й зниження їхніх втрат;
- підвищення ефективності нехімічних способів боротьби з бур'янами (за допомогою сівозмін і біометодів);
- збільшення стійкості рослин проти хвороб і шкідників, а також вплив технологій органічного землеробства на екологію (біорізноманіття, якість продукції, забруднення вод й ін.).

Активно ведуть дослідження з пошуку моделей, за допомогою яких можна надійно прогнозувати різноманітні ситуації в економічній, екологічній і соціальній сферах у зв'язку зі збільшенням частки органічного землеробства в аграрному виробництві. Обговорюють питання про зняття заборони на вирощування генномодифікованих культур як культур, стійких до хвороб і шкідників, що усуває необхідність їх пестицидного захисту.

Про темпи розвитку органічного землеробства свідчить досвід Німеччини. Підтримка держави й федеральних земель призвела до того, що майже за 10 років до 2005 р. кількість ферм з органічним землеробством практично від 0 досягла майже 17 тис. і площі 750 тис. га. Нині приблизно на 7 % сільськогосподарських площ

країни функціонує органічне землеробство. На виконання рекомендацій ЄС (EU Regulation requirements) уряд Німеччини затвердив програму грантів для підтримки органічного землеробства (Bundesprogramm ökologischer Landbau) і виділяє для цих цілей 20 млн євро щорічно (без урахування коштів федеральних земель). Розмір субсидій для органічної ферми становив 470 євро/га (звичайна ферма одержувала 357 євро/га). У результаті органічна ферма була більш продуктивною порівняно зі звичайною (20,6 і 18,0 тис. євро на 1 працівника відповідно).

У Франції ще наприкінці 80-х років поставлено за мету домогтися, щоб до 2005 р. 25 тис. ферм на площі 1 млн га виробляли органічні продукти, що успішно й виконано. Тепер країна стала однією з провідних у виробництві органічної продукції – переважно олійних і зернових культур. Заходи для стимулювання розвитку органічного землеробства були такі ж, що й в інших країнах. Це – активна пропаганда, підготовка кваліфікованих радників і субсидії. Органічне землеробство у Франції регулює урядовий документ – Multi-annual Development Scheme for Organic Farming, яким передбачено розв’язання комплексу дослідницьких, освітніх і фінансових (для фермерів) питань.

У Чехії останніми роками органічне землеробство також одержує підтримку й розвиток. Якщо в 1990 р. у країні було всього три ферми з органічним землеробством, то до 2005 р. їх стало понад 850, а загальна площа досягла 300 тис. га. Майже вся ця площа сертифікована, а близько 60 тис. га одержали так званий «перехідний» статус. Відповідно до урядової програми Act on Ecological Agriculture, органічні ферми з 2003 р. почали одержувати субсидії за виробництво органічної продукції – багаторічних трав – 1000, овочів і винограду – 3500 CZK (чеських крон)/га. Кожний гектар ріллі в органічній фермі субсидювали 200 CZK.

У Чехії також було реалізовано наукову програму з вивчення впливу органічного землеробства на властивості ґрунтів. Оскільки спеціальних дослідів у країні не було, як об’єкти були використані контрольні варіанти й варіанти із застосуванням лише органічних добрив (різних видів) тривалих (до 50 років) стаціонарних дослідів. В одному з дослідів найнижчу продуктивність 7-пільної сівозміни без застосування добрив удалося підвищити майже до рівня такої ж сівозміни із застосуванням добрив, якщо ввести 22 % люцерни. В іншому досліді органічні добрива дозволяли виключати внесення

промислових азотних добрив і не знижувати продуктивність 9-пільної сівозміни. На варіантах умовно «органічного землеробства» властивості ґрунтів помітно не змінювалися, а в деяких випадках навіть поліпшувалися. Ще в одному досліді вивчили баланс біогенних елементів. Так, зокрема, баланс азоту на варіанті, де систематично вносили азотні добрива, був кращим, ніж на варіанті, де їх не вносили, усього лише на 10 кг/га в рік.

За результатами вивчення динаміки органічного вуглецю зроблено висновок про необхідність обов'язкового контролю балансу гумусу на фоні органічного землеробства й компенсації його (у разі дефіциту) органічними залишками.

У Великій Британії, передусім, звертають увагу на екологічні переваги органічного землеробства. Вважають, що органічне землеробство – економічно менш інтенсивне й менш продуктивне, але супроводжується значною екологічною вигодою. Наукове забезпечення органічного землеробства в країні представляється найбільш розвиненим. Тут уперше, ще в 1967 р., розроблено стандарти на органічну продукцію, які покладено в основу європейської політики. Розроблено рекомендації для ведення органічного землеробства (й особливо підтримки родючості ґрунтів) для ферм змішаного типу (з ріллею й пасовищами, тваринництвом і рослинництвом), ферм монокультурного (тільки тваринницького або рослинницького), садівницького, овочівницького й інших напрямів. Найбільше досліджують баланс біогенних елементів (особливо вуглецю, азоту, фосфору й калію). Розглядають джерела поповнення ґрунту окремими елементами залежно від типу сівозміни, у т. ч. за рахунок фіксації азоту з повітря або за рахунок інших природних джерел. Вивчення балансу основних елементів живлення на 78 органічних фермах показало, що, за винятком ферм з домінуванням ріллі й ферм змішаного типу, баланс азоту, фосфору й калію був позитивним.

Відмітною рисою органічного землеробства Великої Британії є відносно невеликий (порівняно з іншими країнами ЄС) фонд підтримки фермерів – тільки 3 % із 4,3 млрд євро, що направляють щорічно на підтримку сільського господарства. Усього у Великій Британії сертифіковано понад 700 тис. га, де ведуть органічне землеробство, ще близько 75 тис. га перебуває в конверсійному періоді. Найбільше площ під органічним виробництвом у Шотландії.

Майже аналогічна ситуація з органічним землеробством у

Норвегії. В країні майже 10 % земель і майже 60 тис. ферм сертифіковано для виробництва органічної продукції. Фермери одержують субсидії. Більше того, розвиток органічного землеробства сприяв поліпшенню структури сільськогосподарського виробництва за рахунок зменшення частки зернових у сівозмінах, а також поліпшенню екологічної ситуації, адже загальна кількість агрохімікатів, які застосовують у країні в останні роки, істотно зменшилася. Відзначається навіть ріст цінних порід риб у Північному морі.

У середземноморських країнах Європи органічне землеробство розвивається повільніше порівняно із Центральною й, особливо, Північною Європою. За винятком Італії, де майже 800 тис. га земель сертифіковано й накопичено значний досвід робіт у цьому напрямі, зокрема в зрошуваних умовах.

Отже, органічне землеробство в європейських країнах розвивається й поступово стає вагомим чинником сільськогосподарської діяльності. Є всі підстави вважати, що цей напрям у землеробстві через численні й різноманітні екологічні проблеми й бажання населення вживати органічну продукцію буде розвиватися й надалі. Однак за майже 30-річну історію становлення й фінансову підтримку, його частка навіть у північних країнах континенту, де воно більш поширено, не перевищує 10 %. Вочевидь, причина в тому, що, незважаючи на істотні субсидії, вони, все-таки, не покривають зниження продуктивності органічної ферми, порівняно зі звичайною фермою. Однак нестача конкретних економічних даних не дозволяє дати більш точну відповідь на це питання. Крім того, відчувається нестача наукових матеріалів щодо впливу органічного землеробства на властивості ґрунтів і їхню родючість, особливо, в режимі тривалого його застосування

Державне регулювання у Європейському Союзі здійснюють з 1 січня 2009 р. новими Стандартами ЄС, затвердженими Постановою Ради (ЄС) № 834/2007 від 28 червня 2007 р. щодо органічного виробництва та маркування органічних продуктів і скасування Постанови (ЄЕС) № 2092/91 та Регламентом 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». Ці документи Європейського Союзу можна назвати законом про органічні стандарти в рамках ЄС.

Наведені нормативні документи були підготовлені та видані українською мовою Федерацією органічного руху України в серії «Нормативне регулювання» під назвою «Довідник стандартів ЄС щодо регулювання органічного виробництва та маркування органічних продуктів».

Відсутність в Україні повноцінної нормативно-правової бази щодо ведення органічного виробництва, зокрема, національної системи сертифікації органічної продукції та земель сільськогосподарського призначення обмежує можливості її офіційної участі в цьому процесі, унеможливорює торгівлю у країнах Control Union World Group.

Водночас Україна має значний потенціал для виробництва органічної сільськогосподарської продукції:

1) реальна площа, яка може бути використана для органічного землеробства, за попередніми розрахунками, становить від 4 до 8 млн га;

2) для визнання продукції органічною необхідно введення перехідного етапу до трьох років, але, згідно із заключенням сертифікаційної компанії Skal International, для України немає необхідності дотримуватися такого тривалого строку для переходу від традиційної до органічної системи землеробства, що значно інтенсифікує цей процес у країні;

3) зростає попит на органічну продукцію, незважаючи на її високу ціну (нині це 3–5 % населення України).

Органічне землеробство потребує дотримання принципів, які зумовлені місцевими соціально-економічними, ґрунтово-кліматичними та історико-культурними особливостями.

Закон України «Про виробництво та обіг органічної сільськогосподарської продукції та сировини», який прийнято 03.10.2013 р., визначає державну політику у сфері органічного виробництва, спрямовану на розвиток внутрішнього ринку органічної продукції високої якості, охорону довкілля, відтворення й раціональне використання природних ресурсів. Закон передбачає оцінку придатності земель (ґрунтів), визначення зон виробництва органічної продукції (сировини), визначення критеріїв якості земель і розроблення детальних правил (технічних регламентів), що забезпечать більш практичне формулювання положень Закону і їх практичне застосування.

Методологічною основою екологічної стратегії у сфері

землекористування повинен стати системний підхід, спрямований на мінімізацію ризику деградації ґрунтів. Проблема ця не тільки актуальна, але й дуже складна через надзвичайно високе різноманіття ґрунтів і чинників, що на них впливають. Тому першочерговим завданням постає розроблення стратегічного напрямку – наукової Концепції органічного землеробства в Україні (ґрунтово-агрохімічне забезпечення), що надасть змогу досягти мети.

Беручи до уваги ґрунтові (земельні) ресурси держави, треба визнати очевидні перспективи органічного землеробства та беззаперечні можливості у виробництві й експорті відповідної сільськогосподарської продукції. Тому важливою складовою частиною Концепції повинні стати ґрунтово-агрохімічні та ґрунтово-екологічні аспекти, зокрема:

- оцінювання, районування та регламентація придатності ґрунтових умов для ведення органічного землеробства й садівництва;
- визначення вимог до екологічного стану й родючості ґрунтів, на яких вирощують органічну продукцію;
- розроблення методів комплексного оцінювання екологічного стану об'єктів сільськогосподарського призначення щодо їх придатності для ведення органічного виробництва;
- оцінювання природних джерел підвищення родючості ґрунтів і розроблення нехімічних (альтернативних) способів її підтримання.

Передбачається формування господарств з органічним виробництвом у всіх ґрунтово-кліматичних зонах, в одному – трьох природно-сільськогосподарських районах зони з характерними для них ґрунтами. Вимоги до ґрунтового покриву господарств зводяться до того, щоб характерний для природно-сільськогосподарського району тип (підтип або агровиробнича група) займав переважну площу землекористування, а параметри фізико-хімічних й агрохімічних властивостей відповідали середнім значенням. Територіально ці господарства повинні розміщуватися на оптимальній відстані від ринків збуту.

За фізичними, агрохімічними, фізико-хімічними показниками землі всіх природно-сільськогосподарських районів є придатними для ведення органічного землеробства. Необхідно лише виключення масивів, непридатних для органічного землеробства з огляду на забруднення ґрунтів промисловими викидами, радіонуклідами, іншими контамінантами.

Вперше в Україні буде розроблено типологію земель за

придатністю до органічного виробництва продукції та ґрунтового-екологічного регламенту формування зон органічного виробництва, який стане науково-методичною основою для здійснення сертифікації зон органічного виробництва; розроблено нормативно-методичне забезпечення й рекомендації щодо впровадження сертифікації земель для органічного землеробства в Україні; проведено комплексне оцінювання сільськогосподарських угідь щодо їх придатності умовам ведення органічного виробництва на регіональному та місцевому рівнях і на його основі визначено кількість господарств у всіх ґрунтового-кліматичних зонах, провінціях і природно-сільськогосподарських районах для ведення органічного виробництва, узгоджену програму їхньої діяльності з урахуванням місткості ринків збуту та розроблено рекомендації щодо формування комплексів органічного виробництва продукції з урахуванням особливостей ґрунтового-кліматичних, гідрологічних, екологічних умов і людського потенціалу.

Необхідно провести зональне районування сільськогосподарських угідь, придатних для ведення органічного сільського господарства, що базується на використанні параметрів агроґрунтових потенціалів сільськогосподарських культур.

Система технологічного забезпечення органічного сільського господарства повинна бути представлена рекомендаціями для різних ґрунтового-кліматичних умов України: за зонально-адаптованою структурою посівних площ, відпрацьованою з урахуванням ґрунтового-екологічного районування – об'єктивної просторової основи розподілу й оцінки земельних ресурсів за зволоженням, біологізованими сівозмінами, енергоощадною, екологічно безпечною системою обробітку ґрунту, добрив, захисту рослин і безпосередньо органічними технологіями вирощування сільськогосподарських культур. Дослідження в цьому напрямі, проведені практично в усіх ґрунтового-кліматичних зонах, потребують уточнення параметричних показників окремих технологічних прийомів індивідуального й комплексного застосування.

До вагомих результатів відноситься стабілізація вмісту гумусу, збільшення вмісту поживних речовин у ґрунті, поліпшення якості продукції (за рахунок відсутності в рослинницькій продукції залишкових кількостей пестицидів, солей важких металів і вмісту нітратів у межах ГДК), поліпшення стану навколишнього середовища. Здобуті результати можуть бути використані в

практичній науково-технічній діяльності як науковцями, так і практиками в аграрному виробництві для доцільності вибору зон певних ґрунтово-кліматичних умов, придатних для органічного виробництва, й удосконалення окремих агротехнологій в органічному виробництві, що сприятиме одержанню органічної сільськогосподарської продукції, для розрахунку нормативів витрат на застосування матеріальних ресурсів, контролю стану довкілля, прогнозування наслідків і моделювання кризових ситуацій. Використання результатів дослідження дозволить зекономити матеріальні, енергетичні й технічні ресурси за рахунок раціонального й більш ефективного їх застосування.

Водночас наукові дослідження повинні дати відповідь на такі питання, як: оптимізація (підвищення) продуктивності рослин у конверсійний період; контроль балансу поживних речовин у ґрунті, джерела їх поповнення залежно від типу сівозмін й інших природних джерел; підвищення ефективності нехімічних способів захисту рослин від хвороб і боротьби з бур'янами; вплив органічного землеробства на якість ґрунтів, біорізноманіття; технологічні аспекти вирощування культур; маркетинг, торгівля, продовольча безпека, стандарти, сертифікація. Необхідно звернути увагу й на те, що численними дослідженнями встановлено: помірне застосування мінеральних добрив не несе негативної післядії навколишньому середовищу, їх прямий і непрямий вплив на величину, якість і біологічну цінність урожаю, відмінностей в екологічній чистоті аналізами не встановлено. Крім того, відмова від внесення мінеральних добрив призводить до зниження продуктивності сівозмін. Неадаптована експлуатація європейського законодавства без урахування ґрунтово-кліматичних умов України може завдати більше шкоди, ніж користі, особливо, в режимі тривалого його застосування.

Дуже важливим завданням є ревізія біологічних засобів захисту рослин, добрив, стимуляторів росту й біодеструкцій із зазначенням їхніх властивостей, специфіки дії залежно від біотичних та абіотичних чинників, порівняно з кращими вітчизняними й зарубіжними аналогами. Слід розширити дослідження зі скринінгу й моніторингу біологічних препаратів, уточнити специфіку їхньої комплементарності й особливості колонізації, поглибити дослідження із синтезу нових. Це дасть змогу якісно й кількісно збільшити спектр біопрепаратів, поліпшити їхні функціональні властивості. Необхідно істотно розширити видовий склад ентомофагів, удосконалити й

розробити технології, устаткування для їх розведення, зберігання, тестування та використання в умовах виробництва. Потрібно сформувавши постійно діючий національний каталог біологічних засобів, на основі якого визначити пріоритети введення нових.

Успішне розв'язання зазначених проблем створить надійний фундамент для органічного землеробства, для забезпечення екологічно безпечного та сталого землекористування.

Соціальний ефект від реалізації Концепції органічного землеробства (грунтово-агрохімічне забезпечення) – це здійснення скоординованих кроків, спрямованих на поліпшення охорони здоров'я населення шляхом виробництва високоякісного продовольства, сировини й інших продуктів, збереження родючості ґрунтів і навколишнього середовища, розвиток сільської місцевості та стимулювання місцевого й регіонального виробництва.

У ЄС розроблено й виконують План дій щодо запровадження та поширення органічного виробництва, більшість країн-членів ЄС мають свої власні національні програми розвитку цього напрямку сільськогосподарської діяльності. З огляду на вищезазначене, та зважаючи на європейську орієнтацію України, є невідкладна необхідність розроблення й прийняття власної «Державної програми розвитку органічного виробництва» як екологічно, соціально та економічно доцільного напрямку виробничої діяльності.

ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ҐРУНТОВИХ РЕСУРСІВ І ВІДТВОРЕННЯ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ

6.1. Досвід реалізації «європейської ґрунтової політики»

Приблизно з кінця минулого століття в Європейському Союзі значно поживавилася діяльність з охорони ґрунтів. Почастішали всеєвропейські й регіональні зустрічі з ґрунтоохоронних питань, опрацьовано різномасштабні ґрунтові карти, у більшості країн здійснюють систематичний моніторинг стану ґрунтового покриву, виокремлюють території з несприятливим станом ґрунтів для впровадження особливого режиму їх використання; створено й постійно поповнюють бази даних (утворено інформаційно-аналітичні центри в Римі та Вагенінгені), ухвалено ряд програмних, нормативних і різних директивних документів. У Німеччині діє закон про охорону ґрунтів, у Великій Британії – програма відновлення біорізноманіття, що включає питання з охорони ґрунтів, у Франції – угода між урядом і фермерами, згідно з якою фермер одержує фінансову підтримку, якщо впроваджує ґрунтозахисні технології, Чехії – довгострокова програма збереження довкілля, де особливо наголошується на заходах проти ерозії та забруднення ґрунтів, Норвегії – акт на захист навколишнього середовища, в Іспанії – проект MEDRATE, що допомагає незаможним фермерам в освоєнні новітніх ґрунтозахисних технологій. У Данії діє план охорони довкілля, до якого входять заходи з підвищення сталості землеробства й ґрунтового покриву. Крім того, Європейський Союз ухвалив ряд ґрунтоохоронних хартій, рекомендацій, директив. Серед останніх – про допустимі концентрації важких металів, контроль за викидами підприємств, про застосування стоків і відходів виробництва на сільськогосподарських угіддях та ін.

Створено європейську асоціацію ґрунтових суспільств (EASSS), яка має об'єднати зусилля різних наявних у Європі ґрунтоохоронних товариств (ESSC, European Society of Soil Conservation, EuroGeoSurveys, EuroGeosciences Union та ін.), європейську ґрунтову раду (European Soil Council), європейську інформаційну систему про

грунти (EUSIS), що містить базу даних (ESDAC) і систему оцінювання та звітності результатів моніторингу (DPSIR). Усе це стало основою ґрунтоохоронної стратегії.

Більшість країн приєдналися до європейських ґрунтоохоронних ініціатив. Так, у Великій Британії діють 11 громадських (некомерційних) асоціацій, роботу яких спрямовано на збереження ґрунтового покриву. Друкують популярні видання, ведуть роз'яснювальну роботу серед населення про біорізноманіття, роль ґрунтів у створенні сприятливого довкілля, транслюють популярні передачі по телебаченню про ґрунти, їхню структуру, мікроорганізми та про необхідність усунення процесів деградації, ерозії, забруднення заходами консервативного землеробства. Відчувається турбота про фермерів (хоча їх дуже мало), їхнє середовище, сільські традиції і побут. Ландшафти, ліси, поверхневі води та привабливість сільської місцевості ретельно оберігають.

Усі ці дії було узагальнено в документі під назвою «Європейська ґрунтова політика», який хоча й мав лише рекомендаційний статус, одержав широкий резонанс і був використаний у більшості країн [374]. У результаті ставлення до проблем захисту ґрунтів істотно змінилося. Якщо до цього з компонентів довкілля приділяли увагу лише охороні повітря, водних ресурсів і лісів, то після ухвалення ґрунтової політики охорона земельних ресурсів так само стала пріоритетною. Для України, де стан земельних ресурсів за багатьма свідченнями [375, 376, 377] має численні проблеми, досвід, набутий у Європі, може становити певний інтерес для реалізації власної ґрунтової політики. Розглянемо основні результати реалізації «Європейської ґрунтової політики».

Моніторинг ґрунтового покриву став першою спробою опрацювати узгоджені підходи до визначення стану земель. Для цього ще на початку 90-х років минулого століття на підставі опитування 15-ти країн-членів ЄС й узагальнення здобутої інформації

374. Montanarella L. European Soil Protection Strategies. International Soil Tillage Research Organisation 17-th Triennial Conference. – Kiel. – Germany, 2006.– P. 1586–1597.

375. Методичні вказівки з охорони ґрунтів / [В. О. Греков, Л. В. Дацько, В. А. Жилкін та ін.]; Держ. наук.-технол. центр охорони родючості ґрунтів Мінагрополітики та продовольства. – К., 2011. – 108 с.

376. Стан ґрунтового покриву України та невідкладні заходи з його охорони / [М. В. Зубець, С. А. Балюк, В. В. Медведєв та ін.] // VIII з'їзд Укр. тов. ґрунтознав. та агрохім. Кн. перша. – Х. : Міськдрук, 2010. – С. 7–17.

377. Національна доповідь про стан родючості ґрунтів України / [за ред. С. А. Балюка, В. В. Медведєва, О. Г. Тараріко та ін.]. – К., 2010. – 112 с.

було запропоновано методи й організацію ведення моніторингу [378]. Зокрема, було рекомендовано переглянути національні класифікації ґрунтів на основі єдиної номенклатури FAO і WRB (World Reference Base), створити мережу постійних спостережних майданчиків (EuroSoilMonitoringNet). Передбачалося використати для цього регулярну, незалежну від природних і господарських умов або нерегулярну (пропорційно строкатості ґрунтових й інших особливостей території) мережу. У програмах робіт з моніторингу рекомендувалося мати обов'язкові для всіх країн і необов'язкові (регіональні) показники (найдетальніша система зі 150-ти індикаторів діє у Великій Британії), гармонізувати національні методи аналітичних робіт (перейти на стандартні методи), мати узгоджені критерії для оцінювання ситуації. Рекомендувалося також узгодити ряд технічних питань, пов'язаних зі створенням і функціонуванням баз даних, правовими та іншими аспектами.

Більшість країн ЄС та країн, що не були його членами або приєдналися до європейської спільноти пізніше, сприйняли рекомендації і почали здійснювати систематичний моніторинг ґрунтового покриву. Найбільш насичені показниками програми з моніторингу виконують в Австрії, Німеччині й Швеції. Ми вивчили досвід проведення моніторингу в більшості західних, центральних і східних європейських країн [379] і маємо намір викласти його особливості, що, на наш погляд, потрібно використати в Україні.

Головні риси європейського моніторингу ґрунтів – незалежність від відомчого впливу, проста, переважно дволанцюгова організаційна структура (регіональна лабораторія – інформаційний центр), широкий перелік показників, що визначають, особливий статус спостережних ділянок, чітка регламентація аналітичних лабораторій, приладів і виконавчих кадрів, сувора відповідальність за достовірність одержаної інформації і загалом однотипна методологія виконання робіт, скоординована з іншими компонентами довкілля.

Розгортання мереж і спостережень наблизило виконання головного завдання моніторингу – створення інформаційних систем. Інформаційні центри ЄС одержали право на копії матеріалів ґрунтових досліджень, отримані за кошти європейських грантів.

378. Proposal for an European soil monitoring and assessment framework. Technical report. 61. European Environment Agency, 2001. – P. 61.

379. Медведев В. В. Моніторинг почв України. Концепція. Ітоги. Задачі / В. В. Медведев. – 2-е доп. изд. – Х. : Міськдрук, 2012. – 536 с.

Удосконалено методологічні основи моніторингу. Останніми роками з урахуванням потреб моніторингу й іншими завданнями інформаційного забезпечення в європейських країнах стала інтенсивно розвиватися геоінформатика. Так, нещодавно одержано (за фінансової підтримки спільних проєктів (Concerted action) з наукової комісії ЄС новітні картографічні матеріали, зокрема ті, що виявляють ґрунти з несприятливими (природними або утвореними внаслідок антропогенної діяльності) властивостями. Особливе значення мають картографічні й аналітичні узагальнення, зокрема, SOTER (дигіталізована карта ґрунтів і територій Європи), SOVEUR (карта схильності ґрунтів Європи до забруднення), EUSOPOL (карта фактичного забруднення ґрунтів Європи), СТВ (карта «Chemical Time Bomb» – довгострокова оцінка ризику забруднення навколишнього середовища), карта схильності ґрунтів до ерозії (проєкт PESERA). Ризик виникнення ерозії найвищий в Іспанії (до 44 % території), Словаччині (до 40 %), Португалії (до 33 %), Болгарії, Андалусії, Корсиці, Центральній Італії і Греції. Найменший – у північній Європі.

Велике значення для формування ґрунтозахисної політики європейських держав мав атлас ґрунтів Європи [380] – унікальний за змістом документ, що містить не лише інформацію про генетичні властивості ґрунтів, а й різноманітний картографічний матеріал про стан ґрунтів і його захист.

До цього переліку можна додати регіональні роботи з розв'язання трансдунайських, притисенських, прибережних та інших проблем. Зразковою в цьому аспекті можна вважати програму прибережних до Північного моря країн, яка діяла протягом 10-ти років. За рахунок зменшення поверхневого стоку й організації моніторингу, зокрема за допомогою дистанційних засобів і синхронного впровадження протиерозійних заходів, було досягнуто стабілізації агроландшафтів у Норвегії, Шотландії та Англії, оздоровлення моря, відновлено в ньому кількість цінних порід риб.

У більшості європейських країн, особливо в північних, виявлено так звані території hot spots («гарячі плями») – забруднені території, які потребують спеціальних заходів з обмеження господарської діяльності або введення особливого режиму використання. На підставі кількох турів моніторингу такі самі роботи здійснено в Австрії, Угорщині, Чехії, Словаччині, Румунії. Картографічні

380. Soil Atlas of Europe / L. Montanarella, O. Nestroy, V. Medvedev et al. ; European Soil Bureau Network European Commission. – Rome, 2005. – P. 128.

матеріали, як правило, мали бази атрибутивної інформації.

Водночас набули розвитку методи створення відкритих геоєкоінформаційних систем. У більшості країн Європи створено інформаційні системи щодо стану навколишнього середовища (зокрема ґрунтового покриву) зі складними підсистемами імпорту-експорту даних, їхньої обробки (картографічної та аналітичної), верифікації, стандартизації, експертних оцінок. Найдосконаліша система діє в Німеччині. Вона має підсистеми пошуку, кодування, каталоги карт, даних, методів, посилань, характеристики місць відбору зразків, коефіцієнти перетворення місцевих даних (навіть одержаних за допомогою методів, поширених у колишніх НДР і СРСР) у європейські. Найголовніше – споживачі мають вільний доступ до системи, яка відповідає на їхні численні запити в сучасному діалоговому режимі. Україна має, як правило, лише скорочені відомчі інформаційні системи.

Іntenсивно розвивається порівняно новий напрям, пов'язаний з прогностичними педотрансферними функціями. Нині в країнах Європи спостерігається справжній бум розробки різних прогностичних моделей – міграції вологи, тепла, більшості елементів-забрудників, ризику деградацій (ерозії, підкислення, засолення, ущільнення та ін.), емісії газів, вимивання азотних з'єднань, фосфору, пестицидів. Є прогнози для всього континенту, окремих країн або регіонів. У складніших варіантах у моделі додають гідрометеорологічну, агрономічну, економічну й навіть соціальну інформацію (особливо щодо здоров'я населення). Для таких варіантів ураховують ймовірнісну природу трансферних функцій і тому самі прогнози стають надійнішими й поступово перетворюються в експертні моделі, здатні допомагати в керуванні екологічною ситуацією. Як приклад можна навести систему моніторингу ґрунтового покриву в Бельгії, де педотрансферні моделі широко використовують у моніторингу для одержання різних розрахункових величин. З їх допомогою оцінюють можливості поверхневої і внутрішньоґрунтової міграції з'єднань, зокрема, забрудників, вилуговування солей, схильність ґрунтів до ерозії, переущільнення, емісії газів, секвестрації вуглецю, імовірність вияву різних ризиків. Тим самим домагаються істотного зменшення витрат на вимір окремих характеристик, що потребують дорогого устаткування, скажімо, вологопровідності або процесів ерозії. При цьому скорочується кількість лізиметричних станцій і майданчиків для

спостережень за твердим і рідким стоками.

Україна в цьому напрямі робить лише перші кроки. Перелік розроблених моделей дуже короткий, він стосується лише окремих регіонів переважно чорнобильської зони.

Останнім часом педотрансферні функції стали дедалі ширше використовувати в ґрунтознавстві. Вони полягають у можливості визначення одних властивостей ґрунтів з використанням інших, які вимірюють простіше й дешевше. J. Bouma [381], який уперше увів цей термін у наукову літературу, вважав, що це переведення даних, які ми маємо, у ті, які нам потрібні.

Розвиток моніторингових робіт сприяв удосконаленню приладної вимірювальної бази. Багато фірм з виробництва польового й камерального інструментарію розпочали активну діяльність. Найвідоміші з них – голландська «Eijkelkamp», англійська «ADC», французька «Lambrinus», німецька «Trum», які останніми роками досягли значних успіхів у конструюванні, виробництві й розповсюдженні приладів для вивчення ґрунтів, рослин, вод, розчинів, процесів перетворення, обміну, втрат речовини й енергії, різних емісій, зокрема в автоматичному й дискретному режимах.

Зазначені фірми поступово поширюють свою діяльність на центральну й східну Європу, країни Прибалтики, Росію, знижують ціни. Фірми зондують можливості в Україні (скажімо, фірма «Eijkelkamp»). Очевидно, настав час зробити крок назустріч. Якщо ми й надалі перебуватимемо під ейфорією свого великого промислового потенціалу, який навіть у кращі роки не був реалізований у напрямі приладобудування для екоферних вимірів, то справа з місця не зрушиться.

Особливо характерною для європейських країн є кардинальна зміна ставлення до моніторингу. У Європі сформувалася атмосфера сприяння й визнання необхідності всебічного контролю ґрунтового покриву. Майже в усіх країнах зрозуміли, що створити комфортні умови життя й екологічно чисте навколишнє середовище без моніторингу ґрунтів неможливо.

Після проведення кількох турів моніторингу в більшості європейських країн здійснено районування ґрунтового покриву з метою визначення його стану, й особливо виявлення несприятливих територій. Зокрема, у Норвегії та Чехії таке районування використано

381. Bouma J. Using soil survey data for quantitative land evaluation / J. Bouma // *Advances in Soil Science*. – 1989. – № 9. – P. 177–213.

для визначення розміру субсидій землекористувачам, у Великій Британії і Східній Німеччині – для впровадження новітніх технологій обробітку.

У зв'язку з погіршенням стану ґрунтового покриву стратегія його використання поступово змінюється і стає ґрунтоохоронною. Активізація зусиль в охороні ґрунтів до певної міри стала вимушеною реакцією на численні факти погіршення стану ґрунтового покриву внаслідок інтенсивного землекористування.

У другій половині минулого століття в більшості європейських країн поступово було визначено принципові основи нової аграрної політики – це захист довкілля й активна підтримка ґрунтозахисних технологій, до яких у європейських країнах зростає інтерес. Дослідження набувають екологічного спрямування, вишукують нові методи збереження і відновлення біо-різноманіття, біометоди захисту від бур'янів і хвороб, патогенних мікроорганізмів і загалом методи підвищення родючості без додаткових штучних вкладень. Нині в більшості європейських країн переважає так зване консервативне землеробство (*conservation agriculture*), тобто технології, спрямовані на максимально можливе збереження біорізноманіття, складу та властивостей ґрунту, захист від деградаційних процесів (ерозії, втрати гумусу, переущільнення тощо).

Консервативне землеробство переважає у Великій Британії, Німеччині, північно-європейських країнах. Набувають поширення новітні підходи:

- технології зі зниженим застосуванням агрохімікатів (*low-input*), головним чином, пестицидів особливо за вирощування найрозповсюдженішої культури – пшениці озимої;

- інтегрована підтримувальна система (*integrated maintaining farming*) – у середньому – близько 50 % фунгіцидів і гербіцидів, 40 % – інсектицидів і 20 % – мінеральних добрив проти стандартних величин;

- нульовий обробіток (*no-till*, або *no-tillage*, або *zero tillage* або ще точніше, *agriculture de cou-verture du sol*) – висаджування насіння в необроблений ґрунт нарізанням борозенки потрібної ширини й глибини, достатньої для заглиблення насінини. Інші види обробітку не застосовують. Допускається лише обробіток піднасінного шару в разі його переущільнення, але такий обробіток здійснюють спеціальними знаряддями. При цьому надґрунтовий рослинний покрив не порушується. Обов'язковим елементом нульової технології

обробітку є постійний рослинний покрив на поверхні ґрунту із живих або мертвих (стерня або мульча) рослин;

– пряма сівба (direct sowing) – сівба безпосередньо в необроблений ґрунт. Вона відрізняється від нульової технології тим, що періодично переривається оранкою або поверхневим обробітком;

– точне землеробство (precise agriculture) – новий етап розвитку агросфери, пов'язаний з використанням геоінформаційних систем, глобального позиціонування, бортових комп'ютерів, управлінських і виконавчих механізмів, здатних диференціювати способи обробітку, норми внесення добрив, хімічних меліорантів і засобів захисту рослин залежно від неоднорідності поля. Аграрно розвинуті країни приблизно з 90-х років минулого століття дедалі ширше використовували методи точного землеробства, що прийшло на зміну так званому підтримувальному землеробству, за якого значно менше вносили мінеральних добрив на поля, де вміст поживних речовин досягнув оптимального рівня. Нові технології є більш економічними й ґрунтозахисними, оскільки за рахунок раціонального просторового розміщення агрохімікатів потреба в них зменшується на 30–50 %, їх перспективність нині визнана й не підлягає сумніву.

Перше випробування альтернативних способів землеробства (безплужного, мінімального, консервативного, нульового, точного) у західно-європейських країнах відбулося у 70-х роках минулого століття. Ще в 50–60-х рр. під впливом публікації американського дослідника Е. Фолкнера «Божевілля орача» (1943 р.), відомого й в Україні, плуг як знаряддя для основної обробітку ґрунту дедалі частіше піддавали всебічній критиці. Щорічну глибоку оранку було визнано причиною деградацій ґрунту. Це втрати гумусу, знеструктурення, переущільнення підорного шару тощо. Поступово виникла ідея безплужного обробітку ґрунту, яка передувала концепціям мінімального (зменшеного), а згодом консервативного обробітку. Наступним етапом може стати нульова технологія.

У Європі про негативний вплив оранки на ґрунтово-біологічні чинники свідчить чимало власних експериментів [382, 383]. Доведено, що допускати зменшення різноманіття й кількості

382. During R.-A., Michels A. Conservation Agriculture. Organic Farming. GM in Germany. Main focus : Western Germany. Report D 1.1. A 5. KASSA Project. CIRAD. – France, 2006. – P. 45.

383. Lahmar R., S. de Tourdonner, P. Barz, R.-A. During et al. Prospect for conservation agriculture in Northern and Eastern European countries, lessons of KASSA. Biblioteka Fragments Agronomica. 11/2006, Part 3. – Pulawy – Warszawa. – P. 77–88.

біочинників ґрунтів (через вплив агрохімікатів) не слід, оскільки це неминуче призведе до погіршення агрономічно й екологічно важливих властивостей ґрунту. Будь-яке зростання монокультурності в спеціалізації виробництва, структурі сільгоспугідь і сівозмін спричиняє зменшення біорізноманіття – чисельності й видового складу фауни та флори.

Приблизно з кінця 70-х і до початку 90-х років минулого століття відзначено бурхливий розвиток консервативної та нульової технологій, проте потім фермери масово поверталися до плужної системи. Причиною цього були бур'яни, хвороби, підвищення витрат, зниження врожайності, яке не виправдовувало витрат. Такою самою була ситуація в північних і південних країнах континенту. З кінця 90-х років минулого століття через загострення проблем з деградацією ґрунтів фермери знову стали застосовувати консервативний і нульовий обробітки. Унаслідок цього зменшилося механічне й хімічне навантаження на довкілля. Нині обмежено використання пестицидів, добрива вносять переважно на малородючих ґрунтах; їх кількість розраховують так, щоб компенсувати поживні речовини, винесені з урожаєм; значно розширюються площі, де застосовують органічне землеробство.

У європейських країнах використовують прямі фінансові субсидії (часткова компенсація коштів, затрачених на виробництво рослинницької продукції) із преференціями для фермерів, що впроваджують ґрунтоохоронні технології. Таку акцію розглядають як механізм упровадження.

Пряма фінансова підтримка аграрних товаровиробників, що прагнуть упровадити ґрунтоохоронні агротехнології, може бути використана для придбання техніки, реалізації меліоративних заходів, будівництва протиерозійних споруд і впровадження інших заходів. Такий варіант підтримки ґрунтозахисних інновацій використовують у Швеції (особливо для молодих фермерів), Норвегії, де субсидії досягають залежно від стану ґрунтового покриву 125 євро на 1 га. У Франції та Іспанії компенсують втрати фермерів за умови зменшення врожаю в перші роки впровадження нульового обробітку. У бюджеті Німеччини 2004 р. на субсидії фермерам було спрямовано 1,2 млрд євро (загальні витрати на сільське господарство того самого року становили 5,2 млрд євро).

Для підтримки здійснення ґрунтоохоронних досліджень залучаються кошти з державних і місцевих бюджетів, різних грантів,

фондів і навіть кошти приватних інвесторів. Це особливо популярно в Німеччині, де інвестори одержують податкові пільги [382]. Дуже важливо, що в країні віднайдено механізми раціонального землекористування та збереження родючості ґрунтів в умовах приватної власності на землю. Це питання вкрай актуальне для України, де попри наявність законів про охорону і раціональне використання земель структура сільськогосподарських угідь, сівозміни й агротехнології не лише не є ґрунтозахисними, а фактично сприяють пришвидшеній деградації орних ґрунтів. Ґрунтоохоронні закони в Україні незначною мірою впливають на застосовувані землеробські технології.

Для фінансування ґрунтоохоронних технологій створюються асоціації фермерів. Скажімо, у Франції асоціація прибічників охорони ґрунтів (зокрема, нульового обробітку) налічує 400 фермерів, кількість яких поступово зростає. Основне завдання асоціації - пропагувати переваги новітніх технологій, допомагати фермерам адаптувати технології до їхніх ґрунтово-кліматичних умов, бути посередником між фермерами, громадою і владою різних рівнів. Лише за п'ять років асоціація провела 31 регіональний польовий виробничий дослід і 4 загальнодержавні семінари [384]. Асоціація сприяє виконанню кількох науково-виробничих програм, організовує тренінги з фермерами, видає методичну й загальноосвітню ґрунтоохоронну літературу, підтримує власний веб-сайт (www.fnacs.net).

У Великій Британії консервативний обробіток, який передбачав обмеження в застосуванні ксенобіотичних засобів і неминуче призводив до зниження продуктивності, фермери сприймали негативно. Тому уряд запровадив для них значні субсидії, щоб компенсувати втрати, особливо для малих ферм. Так водночас було підтримано й оригінальний напрям наукових робіт про співдружність й умови гармонійного розвитку природної та культурної біоти, про припустимі межі тиску на довкілля (рослини, хребетні організми, дощових черв'яків, комах тощо) добрив і пестицидів.

Стимулювання впровадження ґрунтозахисних заходів у більшості європейських країн здійснюють незалежно від наявності відповідного закону в державі. Варто це порівняти з українською практикою, де

384. Методичні вказівки з охорони ґрунтів / [В. О. Греков, Л. В. Дацько, В. А. Жилкін та ін.]; Держ. наук.-технол. центр охорони родючості ґрунтів Мінагрополітики та продовольства. – К., 2011. – 108 с.

грунтоохоронних законів більше, ніж у Німеччині, а повноцінної підтримки сільських товаровиробників не було й немає.

У рамках «Європейської ґрунтової політики» накопичено різний досвід збереження ґрунтового покриву, точніше це система заходів, яка містить: ґрунтозахисні закони, що виконують на кожній земельній ділянці незалежно від її категорії та форми власності; моніторинг ґрунтів як просторово-часову систему спостережень за їхніми властивостями, результати яких використовують для оцінювання (районування) стану ґрунтового покриву й опрацювання відповідних корегувальних заходів; ґрунтозахисні технології, що обмежують інтенсивність механічного й хімічного навантаження на ґрунтовий покрив; суспільні й економічні стимули (субсидії) для заохочення впровадження ґрунтозахисних технологій.

В Україні за роки незалежності не створено механізму підтримки й збереження родючості ґрунтів. Узагальнення результатів досліджень, здійснених у ННЦ «ІА імені О. Н. Соколовського» разом з Державним науково-технологічним центром охорони родючості ґрунтів Мінагрополітики і продовольства [377], свідчать про те, що в країні переважають ґрунти середньої та зниженої родючості, а через незбалансовану систему й низьку культуру землеробства їх родючість продовжує знижуватися. Щоб ці процеси не набули незворотного характеру, слід терміново задіяти заходи, які б, з одного боку, стимулювали впровадження новітніх ґрунтозахисних агротехнологій, з другого, сприяли їх усвідомленню землекористувачами. Водночас потрібно критично переглянути наявні в Україні агротехнології з метою підсилення їхньої ґрунтозбережувальної спрямованості. Йдеться про підтримувальні технології щодо внесення добрив і хімічних меліорантів, точні, нульові й органічні технології, технології прямої сівби тощо.

Якщо в Україні й надалі не впроваджуватимуть програми з охорони ґрунтів і субсидії, аграрний сектор не зможе ефективно конкурувати з європейськими країнами. Його не лише не сприйматимуть у Європі, а й витіснять у власній країні через поступове скасування митних перешкод і квот за рахунок функціонування зони вільної торгівлі. Головне нині – знизити розораність, призупинити деградацію, мінімізувати (унормувати) механічне й хімічне навантаження на ґрунт і досягти хоча б простого відтворення родючості ґрунту. Реанімація програм з охорони земель, успішний досвід виконання яких в Україні в 1965–1990 рр. досить

значний, є надактуальною акцією для збереження родючості ґрунтів. Стан еродованості, фізичної деградації, збіднення ґрунтів у країні настільки важкий, що в цьому напрямі слід починати активне відновлення дії програм. Держава має сприяти опрацюванню програм та їх виконанню на всіх ієрархічних рівнях: від центру до найменшої сільської ради. Цьому має слугувати діяльність політичної еліти суспільства.

Джерелами коштів для виконання цих програм є відрахування з податків на землю та ін. Якщо підвищити тарифи податкових платежів за користування земельною ділянкою, які дуже низькі, і ретельно інвентаризувати всіх платників податків, можна одержувати щороку до 25 млрд грн. За ці кошти можна відремонтувати протиерозійні споруди постійної дії, вичистити русла малих річок, які нині масово зникають, навести порядок у лісосмугах. Якщо ж збільшити податки з великих агропідприємств, що мають надприбутки, та використати частину податкових коштів, сплачених у містах, то цілком можливо фінансувати великі проекти (відродження чорноземів, підвищення родючості ґрунтів нечорноземної зони, хоча б часткове відновлення зрошувальних й осушувальних систем) і певною мірою компенсувати землекористувачам вартість добрив і тим самим підвищити норми їх унесення. Усе це дасть змогу змінити на краще ситуацію з родючістю ґрунтів, зробити привабливішою сільську місцевість і поліпшити умови життя селян.

Отже, десять років функціонування «Європейської ґрунтової політики», документа ЄС, спрямованого на охорону ґрунтів, були сприятливими для розвитку моніторингу на єдиних засадах, районування території в більшості країн з виокремленням ґрунтів з несприятливими властивостями, упровадження ґрунтозахисних землеробських технологій, активізації суспільства й ухвалення ряду законодавчих актів. У більшості країн ЄС опрацьовано ряд державних і суспільних документів (законодавчих актів, декларацій, хартій), спрямованих на захист ґрунтів. За допомогою моніторингу створено систему завчасного виявлення негативних змін у ґрунтовому покриві. Досвід охорони ґрунтів, накопичений у Європі, особливо з методичних аспектів моніторингу, опрацювання новітніх способів використання ґрунтів (консервативного, підтримувального, мінімального, нульового), суспільної державної підтримки їх упровадження, має бути освоєний в Україні.

6.2. Економічне стимулювання впровадження ґрунтоохоронних технологій у європейських країнах

Значного зростання виробництва сільськогосподарської продукції за останні 50 років у Європі було досягнуто за рахунок погіршення довкілля – різноманіття флори й фауни, якості питної води, забруднення й деградації земель. За цей час у сільському господарстві більшості країн відбулися істотні екологічні, економічні й соціальні зміни. Значно зменшилася чисельність сільського населення, зросло застосування механізмів й агрохімікатів, поступово замість змішаного сформувалося монокультурне господарювання, характерне навіть для великих ферм. Переважно монокультурне вирощування зернових потребувало значного внесення добрив і пестицидів. Загострення екологічного стану ґрунтів і поверхневих вод потребувало вдосконалення агротехнологій.

Згідно з концепцією консервативного землеробства зменшують кількість і глибину механічних обробіток, корегують структуру угідь і сівозмін на користь ґрунтозберезувальних культур, балансують живлення рослин за рахунок природних джерел. Останній напрям ґрунтоохоронних технологій одержав найбільше визнання практично в більшості європейських країн. Приблизно з 90-х років минулого століття зусилля спрямовують на зменшення механічного й хімічного навантаження на довкілля, обмежують унесення пестицидів, добрива вносять переважно на малородючих ґрунтах, кількість яких розраховують лише на компенсацію поживних речовин, винесених з урожаєм.

Значно розширюються площі, де застосовують консервативний обробіток й органічне виробництво. Але посилення забур'яненості й хвороб на фоні зменшеного обробітку стримувало впровадження нових технологій і водночас сприяло активізації досліджень з використанням пестицидів, застосуванням методів відновлення природної рівноваги, використання вторинних продуктів замість мінеральних добрив.

Отже, у другій половині минулого століття в більшості європейських країн поступово були визначені принципові основи нової аграрної політики. Це – захист довкілля, активна підтримка ґрунтозахисних технологій і фермерів, які їх застосовують. Водночас проводять значну роботу владні структури й спільнота для підтримки політики збереження ґрунтів. Більшість країн приєдналися до

європейських ґрунтоохоронних ініціатив.

У Великій Британії з 1980 до 1990 рр. було знищено чагарники на межах між фермерськими полями на 18000 км. Ці ділянки стали ріллею. Відповідно погіршилися умови для виживання біоти, що стало причиною зменшення її чисельності й видів. У країні до 2010 р. діяла програма відновлення біорізноманіття Biodiversity Action Plan Priority Habitat, яка включала широкий перелік заходів зменшення антропогенного впливу на довкілля. Передбачалося поступово реконструювати структуру сільськогосподарських угідь, сівозмін, обробітку, впровадити органічне землеробство. У цій програмі відсутній нульовий обробіток, але, здається, поступово створюються передумови для його більш активного сприйняття.

У Великій Британії діє чітка система зі 150 індикаторів оцінки антропогенного впливу на довкілля. Це найбільш детальна в країнах ЄС система з агрономічних, екологічних, економічних, соціальних й інших індикаторів (White Paper Achieving and Better Quality of Life). Особливо детально опрацьовано систему біологічних індикаторів. Налагоджено моніторинг кількості й різноманіття птахів у сільській місцевості як показник екологічного стану полів. Використання індикаторів оцінки підтвердило, що в країні, особливо індустріально розвинутих регіонах, упродовж ХХ ст. стан довкілля значно погіршився. Причиною його погіршення в сільській місцевості стали збільшення площі ріллі, застосування в дедалі більшій кількості добрив і хімічних засобів захисту рослин, спрощення сівозмін на користь вирощування озимої пшениці й поступове просування в бік монокультурного господарювання, або звуження спеціалізації ферм, ліквідація меж і невикористовуваних площ на межах між окремими фермерськими господарствами, щоб збільшити площу ріллі. У минулі роки, щоб стимулювати зростання площ для вирощування пшениці, держава передбачала значні субсидії фермерам, але останніми роками стимулювали стали зворотні заходи. До речі, як тільки частка ріллі у Великій Британії почала зростати й екологічні умови відчутно погіршувалися, в країні забили тривогу. Відразу було запроваджено заходи, що стимулювали зворотний процес. На цьому фоні консервативний обробіток одержав ще більшу підтримку, й поступово змінювалося ставлення до нульової технології.

У зв'язку із цим можна провести аналогію з Україною, де частка ріллі в структурі сільгоспугідь набагато більша, ніж у Великій Британії. Давно встановлено екологічну загрозу від неї, але

практично не вживають ніяких заходів, щоб змінити ситуацію. Дослідженнями встановлено, що різноманіття біоорганізмів позитивно впливає на продуктивність польових культур і в цілому сільськогосподарської галузі. Оскільки консервативний обробіток передбачав обмеження в застосуванні ксенобіотичних засобів і зумовлював зниження продуктивності, фермери його сприймали негативно, у зв'язку із чим уряд запровадив значні субсидії фермерам для компенсації втрат, особливо для малих ферм.

У Франції консервативне землеробство розглядають як важливу частину державного плану охорони довкілля. Фермер, який використовує консервативний обробіток, згідно з угодою між урядом і фермерами (CAD2), одержує фінансову підтримку. Крім того, поступово знижуються ціни на гербіциди, у тому числі на гліфосат. Використовуючи досконалішу технологію та державну субсидію, французький фермер може на світовому ринку виступати як партнер з конкурентоспроможною продукцією. Йому не загрожують ні обмеження СОТ, ні тарифи ГАТТ.

У Норвегії в 1987 р. урядом було прийнято спеціальний акт на захист довкілля, у тому числі Північного моря, де знизилася кількість цінних риб. Після цього фермери стали одержувати субсидії, які заохочували до застосування заходів боротьби з ерозією та зменшенням забруднення. Субсидії призначали фермерам, які відмовлялися від осінньої оранки. Вони (їхній розмір варіював залежно від ризику ерозії і досягав 125 євро/га) стали дієвим кроком, оскільки майже відразу відбулося скорочення площ під оранкою на 50 % (знизилася поверхневий стік й ерозія під час весняного сніготанення). Разом з тим реалізація цього заходу відбувалася складно, тому що фермерські господарства стали потерпати від зростання забур'яненості, хвороб, що призводило до зниження врожаїв. Для об'єктивізації заходу територію країни картографовано відповідно до ризику ерозії, і на землях з найбільш високим ризиком субсидії було збільшено. Так само фінансово підтримували фермерів, які знижували застосування агрохімікатів і збільшували площу з прямою сівбою, проте субсидії були дещо меншими – до 40 євро/га.

У Німеччині економічна й екологічна вигода від упровадження консервативних технологій є очевидною, про їх підтримку й необхідність більш широкого використання йдеться в Акті на захист ґрунтів (Federal Soil Protection Act), нещодавно прийнятому в країні. Уряди майже всіх федеральних земель фінансово підтримують нові

технології. Величина субсидії коливається в межах 25–120 євро/га. Підтримка обов'язково гарантується, якщо застосовують нульову технологію, мульчування й протиерозійні заходи. Структура сільськогосподарських угідь у Німеччині досить раціональна і, якщо врахувати збалансований поживний режим ґрунтів, що підтримують протягом десятиліть, невиснажлива. Може, саме ця обставина на фоні досить успішного сільськогосподарського виробництва і є причиною дуже повільного впровадження новітніх технологій (зокрема нульової) обробітку в землеробство. Важливо, що в країні віднайдено механізми раціонального землекористування й збереження родючості ґрунтів в умовах приватної власності на землю. Це вкрай актуально для України, де попри наявність законів про охорону й раціональне використання земель структура сільськогосподарських угідь, сівозміни й агротехнології не лише не є ґрунтозахисними, а фактично сприяють прискореній деградації орних ґрунтів. Ґрунтоохоронні закони в Україні дуже слабо впливають на землеробські технології.

У Чехії з 2004 р. діє Програма збереження довкілля, що включає рекомендації щодо регулювання вмісту нітратів у ґрунтах, підґрунтових і поверхневих водах, заходи із захисту ґрунтів від ерозії та забруднення важкими металами, ґрунтозахисного землекористування (внесення добрив, підтримання сівозмін тощо). Особливу увагу приділено так званим регіонам підвищеної схильності до деградації. Визначено, що в країні таких територій 36 % загальної площі держави, або 44 % – площі сільськогосподарських угідь.

В Іспанії, Італії та Греції опрацьовано дієві механізми підтримки нових технологій для фермерів, особливо фермерів з невеликими господарствами, функціонують тренінг-семінари, навчальні кредит-програми тощо. Скажімо, в Іспанії із цього приводу було реалізовано проект MEDRATE, що сприяв скороченню перехідного періоду до нових агротехнологій і зменшив ризик невдачі, який відкрив можливості, як небагатим фермерам, яких на півдні переважна більшість, допомогти придбати недешеву техніку й засоби захисту для прискорення впровадження нових технологій. Крім того, проект містив поради щодо застосування основних елементів нових технологій і, особливо техніки й гербіцидів.

Отже, прямі фінансові субсидії (тобто часткова компенсація витрат під час виробництва рослинницької продукції) із преференціями для господарств, що впроваджують ґрунтоохоронні

технології, розглядають у більшості європейських країн як механізм впровадження. Такий підхід можна було б запровадити й в Україні. Пряма фінансова підтримка агроваровиробників, які прагнуть упровадити ґрунтоохоронні агротехнології, може бути використана для придбання техніки й інших ресурсів і наданою безпосередньо виробникам техніки й хімічних засобів захисту за умови цільових поставок останніх сільськогосподарським підприємствам за зниженими цінами. Впровадження можливе через подолання усталених стереотипів, поглиблення дослідних робіт, організацію тренінг-курсів й обмін досвідом лише за сприяння держави. Якщо підтримка відсутня або недостатня, впровадження ґрунтоохоронних технологій розтягнеться на довгі роки.

Держава в упровадженні нових агротехнологій повинна зіграти найголовнішу роль. По-перше, визнати нові технології агроінновацією, надати їй відповідного статусу й підтвердити такими пільгами: запровадити більш вигідні банківські кредити; створити чіткі умови компенсації частки кредиту за рахунок державного або місцевих бюджетів; зменшити або звільнити від сплати податку на землю, передбачити першочерговість у продажу продукції до держрезерву (держзамовлення); встановити гарантовані й досить високі ціни на сільгосппродукцію. По-друге, пільги повинні бути обов'язковими й постійними. Якщо держава дбає про оновлення сільськогосподарського виробництва, вона повинна забезпечити реальну, а не декларативну підтримку інновацій в аграрному комплексі. Головна умова реалізації фінансових механізмів підтримки нових підходів до стимулювання ґрунтоохоронних технологій – активна позиція державних інститутів, насамперед, Верховної Ради, що формує законодавчі акти й просто зобов'язана формулювати закони, які б підтримували інноваційні тенденції в землеробстві. Саме там має бути сформульовано режим найбільшого сприяння інноваціям у землекористуванні.

Ґрунтоохоронні технології – справжня інновація, яка на перших етапах потребує підтримки. Це не такі вже великі гроші для держави, яка весь час декларує аграрні амбіції та пріоритети.

Таким чином, у зв'язку з погіршенням стану довкілля й деградацією земель у країнах Європи поширюються ґрунтоохоронні агротехнології зі зменшеним хімічним і механічним навантаженням на довкілля. Це мінімальні, підтримувальні, нульові, консервативні й точні системи вирощування культур. Ґрунтоохоронні технології

знаходять підтримку державних інституцій у вигляді різноманітних актів і програм про захист ґрунтів, які останніми роками прийнято в більшості європейських країн. Заходи супроводжуються наданням фермерам значних субсидій, що заохочують їх до впровадження ґрунтоохоронних технологій.

6.3. Економіко-правовий механізм регулювання відтворення родючості ґрунтів у Польщі

Процеси деградації ґрунту є загальносвітовою проблемою. Свідомість міжнародного суспільства зростає в міру виявлення глобальних реакцій у сфері відновлення родючості й охорони ґрунтів. Прийнята Радою Європи Карта ґрунтів (European Soil Charter) закликала Європу до пропагування політики охорони ґрунтів. Так само міжнародні проекти у вигляді Світової карти ґрунтів (FAO, 1982) і Світової ґрунтової політики (UNEP, 1982) стимулювали розгортання міжнародної співпраці у сфері раціонального використання ґрунтових ресурсів [385].

Протягом останніх десятиліть питання охорони ґрунтів і глобальних екологічних функцій ґрунтів знайшли відображення в ряді незалежних програм. Наприклад, програма боротьби з опустелюванням (United Nations Convention to Combat Desertification, UNCCD, 1994), до якої приєдналися всі держави ЄС; Протокол про захист ґрунту згідно з Альпійською конвенцією (Alpine Convention, 1991), який закликає до збереження екологічних функцій ґрунту, запобігання його деградації та до раціонального використання ґрунтових ресурсів у гірських регіонах. Крім того, в положеннях Кіотського протоколу (Kyoto Protocol, 1997) у рамках Конвенції ООН про зміну клімату (Convention on Climate Change, 1992) зазначено, що ґрунт є головним резервуаром вуглецю, який повинен бути максимально збережений і, де можливо, – збільшений. Додаткове включення вуглецю в органічну речовину ґрунтів, можливе під час застосування деяких методів агротехніки, може вплинути на пом'якшення наслідків зміни клімату, про що йдеться в Європейській

385. Kwapisz J. Gleby [Електронний ресурс] / J. Kwapisz. – Режим доступу : http://www.ekoportal.gov.pl/informacje_o_srodowisku/informacje_o_stanie_srodowiska_w_polsce/Gleba.html.

програмі з питань зміни клімату (European Climate Change Program, ЕССР). В Угоді про біологічне різноманіття (Convention on Biological Diversity, 2000) визначено біологічну варіативність ґрунту як сфери, що вимагає особливої уваги, а також було запропоновано міжнародну ініціативу збереження ґрунтового біорізноманіття (International Initiative for the Conservation and Sustainable Use of Soil Biodiversity, 2001). Починаючи з прийняття Директиви № 179 про комунікації країн ЄС у 2002 р., зроблено спробу гарантувати те, що процеси видалення відходів виробництва та споживання, охорони водних ресурсів і повітря, зміни клімату, безпеки під час застосування небезпечних речовин, повені, біологічного різноманіття й екологічної відповідальності мають урахувувати питання охорони ґрунтів від деградації та забруднення [386].

Політика ЄС зосереджується на різних аспектах навколишнього середовища: водних ресурсах, атмосфері, відходах, небезпечних речовинах тощо. На жаль, відсутні (за винятком Розпорядження [Dz. U. 2002 nr 165 poz. 1359 – далі в тексті: журнал Закони. 2002 р. № 165, п. 1359) чіткі правила, що стосуються ґрунтового середовища. Вони з'являються лише епізодично в деяких нормативно-правових актах. Крім того, деякі із чинних документів співіснують один з одним, частково повторюючи, частково розширюючи поняття деградації та рекультивациі земель. Питання захисту ґрунту згадано в Директиві 75/442/ЄЕС «Про відходи» (тут і далі переклад наш), у якій вказується державам-членам на необхідність утилізації відходів без шкоди для ґрунту.

Директива ЄС 85/337/ЄЕС від 27 червня 1985 р. (з поправками) висвітлює визначення прямих і непрямих впливів діяльності на ґрунт. Директива також вимагає визначення очікуваної кількості й типу забруднювальних речовин у ґрунті. Так само питання про землю висвітлено в Проекті, який стосується Директиви Європейського парламенту та Ради в справі оцінки впливу деяких державних і приватних проектів на навколишнє середовище [Проект СОМ ЕС (2011) 189]. Дещо краща ситуація в Директиві ЄС 2004/35 – до «збитку, завданого навколишньому середовищу» віднесено також збитки на поверхні землі, які становлять небезпеку для здоров'я людини і є наслідком внесення в, на чи під землю «препаратів,

386. Коритнюк (Гончарова) Н. М. Правове регулювання захисту ґрунтів за законодавством ЄС: досвід для України / Н. М. Коритнюк (Гончарова) // Порівняльно-аналітичне право. – 2013. – № 2. – С. 217–220.

організмів або мікроорганізмів». Важливим є Додаток 2, який стосується рекультивації забруднених земель: «домішки видалають, контролюють, обмежують чи зменшують настільки, щоб забруднені землі з урахуванням їх поточного або перспективного використання, затвердженого в момент завдання збитку, в майбутньому не представляли ризику несприятливого впливу на здоров'я людини.

У Директиві ЄС 2008/1 звернено увагу на відсутність норм права щодо ґрунту, незважаючи на наявність таких щодо повітря й води. Стверджувалося, що відсутність загальноєвропейських норм може привести до «переміщення забруднення між різними середовищами, а не захисту навколишнього середовища в цілому». У Директиві з'являються визначення понять «речовина», «забруднювач», «викиди» й «стандарти якості навколишнього середовища». Також передбачено, що на все устаткування потрібно одержувати дозвіл «який включає граничні межі викидів забруднювальних речовин» з «урахуванням їх характеристик і можливості переміщення з одного середовища в інше (водне, повітряне й ґрунтове)». У деяких випадках дозвіл має включати «відповідні вимоги забезпечення захисту ґрунту й ґрунтових вод». У Директиві надано визначення понять «ґрунт» і «біомаса». У вступі є вимога з приводу того, що «експлуатація устаткування має не знижувати якість ґрунту й ґрунтових вод». Для цього необхідна підготовка базових звітів, у яких мають бути визначені наявні показники ґрунту й ґрунтових вод та їх попередні значення. Ці дані мають надавати змогу визначити реальні масштаби деградації ґрунтів, що дозволить виконати принцип «забруднювач платить». Відповідальність за забруднення регулюють державні норми. Директива посилює періодичний моніторинг ґрунтів до одного разу на 10 років. Після завершення діяльності користувач зобов'язаний оцінити стан ґрунту. Землі, що значно забруднені, користувач зобов'язаний відновити до їх першочергового стану. Якщо це неможливо, забруднювач має вжити «необхідних заходів, спрямованих на видалення, контроль, обмеження або зниження відповідних небезпечних речовин, щоб землі, враховуючи поточне й майбутнє їх використання, перестали створювати такі загрози». Необхідність відновлення забруднених ділянок є важливою частиною охорони навколишнього середовища, однак немає визначення «значного забруднення», яке за відсутності роз'яснень у законодавстві кожної країни ЄС може привести до надмірної інтерпретації або м'якого трактування вини осіб, що є

відповідальними за погіршення якості ґрунту [387].

На рівні Європейської Співтовариства офіційно визнано наявність тривожних явищ утрати значних площ ґрунтового покриву, пов'язаних з урбанізацією, розвитком дорожньої мережі та промисловості. Крім утрати ґрунтових ресурсів, було звернено увагу на помітне погіршення якості ґрунту, спотворення функцій, які ґрунти виконують в екосистемі й ландшафті. Ці сигнали вплинули на те, що в останні роки в країнах ЄС з'явився великий інтерес до ґрунту як до важливого компонента навколишнього середовища.

З позиції екологічної стратегії ЄС проблему охорони ґрунтів слід розглядати як елемент довкілля. Так, Директива 75/268/ЄЕС, спрямована на продовження ведення сільського господарства на схильних до ерозії ґрунтах, базується на тому, що ґрунт – це комплексне середовища, яке має складні зв'язки з іншими середовищами й виконує множинні функції (резервуара й фільтра для води, джерело первинних мінеральних речовин, базис людської діяльності тощо) [388].

Директива № 179 була першою, у якій Європейська комісія звернулася безпосередньо до питань охорони ґрунтів. Важливість регулювання в цій галузі підкреслюється тим, що тільки дев'ять держав-членів ЄС мають спеціалізоване законодавство про захист ґрунтів (особливо щодо забруднення). Пізніше, у 2004 р., прийнято ще одну важливу Директиву ЄК № 2004/35/ЕС про екологічну відповідальність, яка ввела загальні поняття відповідальності, що застосовують для всіх членів ЄС у випадках, коли забруднення ґрунтів створює істотний ризик для людського здоров'я [386].

Про важливість охорони ґрунтів було зазначено в Шостій програмі дій з охорони навколишнього середовища на період з 22 липня 2002 р. до 11 липня 2012 р. У цьому документі було вказано на потребу розроблення семи тематичних стратегій, серед яких Тематична Стратегія охорони ґрунтів (*Tematyczna Strategia w dziedzinie ochrony gleb*, в інших перекладах – Усебічна стратегія збереження ґрунту).

Підставою до роботи над Тематичною стратегією було Звернення

387. Kostecki J. Ochrona gleb w świetle prawa krajowego i europejskiego / J. Kostecki, R. Fruzińska // *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Zielonogórskiego. Inżynieria Środowiska*, W., 2012. – № 146 (26). – S. 5–14.

388. Кулинич П. Ф. Правові проблеми охорони і використання земель сільськогосподарського призначення в Україні : моногр. / П. Ф. Кулинич. – К. : Логос, 2011. – С. 138.

(комюніке) Європейської Комісії у 2002 р. до Ради Європи, Європейського парламенту, Європейського соціально-економічного комітету (під назвою «До тематичної стратегії з охорони ґрунтів»). У зверненні вказано на підстави загрози й процеси деградації ґрунтів, особливо в пункті щодо бачення політики охорони ґрунтових ресурсів у ЄС [387].

22 вересня 2006 р. Європейська Комісія опублікувала Тематичну Стратегію охорони ґрунтів (далі – Стратегія) – СОМ (2006) 231 [389]. На підставі неї підготовлено Проект Директиви Європейського парламенту та Ради про створення системи захисту ґрунту й унесення змін до Директиви 2004/35/ЄК [Проект ЕС СОМ (2006) 232] [390].

У Стратегії звернено увагу на наявність 3,5 млн потенційно забруднених сільськогосподарських угідь у країнах ЄС. Постійні процеси, що впливають на стан ґрунтів, часто призводять до його деградації. Основними причинами, що спричиняють це явище, є ерозія, зниження вмісту органічної речовини в ґрунті, локальні й розсіяні забруднення, ущільнення, скорочення біорізноманіття, засолення, повені та зсуви.

Серед основних причин порушення проблем деградації ґрунту були такі: вплив деградації ґрунтів на інші природоохоронні сфери; недотримання вимог сталого розвитку, проблеми внутрішньому ринку, транскордонний вплив процесів деградації, необхідність гарантування безпеки харчових продуктів, широке зацікавлення цими питаннями на міжнародному рівні [387].

Важливим наслідком цих процесів є втрата родючості ґрунтів і зниження накопичення вуглецю, зниження біорізноманіття ґрунтів тощо. У документі зазначено, що комбінований вплив кількох із цих процесів може призвести до зміни клімату. Спосіб використання земель як сільськогосподарських угідь, лісів і багаторічних насаджень, населених пунктів, пусток і водоймищ істотно впливає на виникнення різних небезпек і можливості вжиття заходів щодо боротьби із цими загрозами, пом'якшення негативних змін і, якщо це необхідно й можливо, їх ліквідацію з урахуванням економічної ефективності [385].

389. Tematyczną Strategię w dziedzinie ochrony gleb [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2006:0231:FIN:PL:PDF>.

390. Dyrektywa 2004/35/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 21 kwietnia 2004 r. w sprawie odpowiedzialności za środowisko w odniesieniu do zapobiegania i zaradzania szkodom wyrządzonym środowisku naturalnemu [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2006:0232:FIN:PL:PDF>.

У роботі обґрунтовано необхідність досліджень у сфері збереження ґрунтів і підвищення обізнаності суспільства із цією проблемою. Основними цілями захисту ґрунтів автори вважають «запобігання подальшій деградації та збереження функцій ґрунтів» і «відновлення деградованих ґрунтів, принаймні, до стану, що відповідає звичайному чи запланованому використанню цих ґрунтів, з урахуванням вартості цих заходів».

Потенційні витрати в рамках програми ЄС із захисту ґрунту оцінюють приблизно у 290 млн євро протягом перших п'яти років і 240 млн євро на рік – протягом наступних двадцяти років. Після закінчення цього терміну очікується, що орієнтовна вартість програми буде зменшуватися приблизно на 2 млн євро за рік у міру того, як будуть зростати відповідні частки в національних бюджетах [387].

Тематичну стратегію щодо збереження ґрунтів доповнюють три істотні документи:

– Директива № СОМ (2002) 179, яка роз'яснює необхідність дальших спільних дій для гарантування високого рівня охорони ґрунту. У документі надано огляд ризиків для ґрунту із зазначенням регіонів максимального ризику й статистики щодо площ порушених або забруднених земель. Надано принципи охорони ґрунтів для включення до національної політики країн-членів ЄС.

– Директива Європейського Парламенту і Європейської Ради про загальні принципи охорони ґрунту в Європейському Співтоваристві, що дозволяє країнам-членам ЄС самостійно вирішувати, які підходи й методи можна обрати й застосувати для охорони ґрунтів на їхній власній території.

– Документ щодо оцінки впливу на навколишнє середовище, що включає аналіз економічних, соціальних й інших впливів на навколишнє середовище в різних варіантах, які розглядали попередньо в Тематичній Стратегії щодо збереження ґрунту [386].

– Звітність про стан ґрунтів у разі обігу земель має включати: історію поля (території – для несільськогосподарських земель), хімічний аналіз потенційно забруднювальних речовин ґрунту, рівень концентрації шкідливих речовин.

Охорона й збалансоване використання ґрунтів у Стратегії ґрунтуються на таких засадах:

1. Запобігання майбутній деградації ґрунтів і збереження їхніх функцій;

2. Відновлення властивих деградованим ґрунтам функцій, беручи до уваги поточне й заплановане їх призначення, з урахуванням вартості цих робіт.

Пропоновані в Проекті директиви рішення включають такі дії:

- визначення й оцінка впливу деяких секторних (галузевих) політик на процеси деградації ґрунтів у контексті виконуваних ними функцій;

- забезпечення застосування принципу обережності користувачами ґрунту, які в результаті своєї діяльності можуть привести до обмеження функцій ґрунтового покриву,

- забезпечення раціонального використання ґрунтового покриву й збереження якомога більшого переліку функцій ґрунту;

- виявлення територій, схильних до ерозії, втрати органічної речовини, засолення, ущільнення та зсувів і створення й запровадження національних програм дій щодо зниження цих ризиків;

- запобігання забрудненню через установлення вимог обмеження потрапляння небезпечних речовин до ґрунту тощо [391].

У проекті рамкової Ґрунтової Директиви [Проект СОМ ЕС (2006) 232] ще раз звернено увагу на наявність рекомендацій з охорони земель в інших дослідженнях і відсутності цілісного документа, присвяченого виключно цій проблемі. Автори вказують на ґрунт як на обмежений природний ресурс, який, на відміну від таких ресурсів, як вода й повітря, перебуває здебільшого в приватній власності, і який вимагає належного впорядкування й управління в цілях збереження та захисту всіх виконуваних ґрунтом функцій на рівні, що забезпечує потреби теперішнього й майбутніх поколінь.

Ґрунтова Директива вимагає від держав-членів надання загальнодоступного переліку деградованих і схильних до деградації ґрунтів і періодичного оновлення цього переліку. Ідея полягає в обмеженні поширення забруднення, цільовій реабілітації деградованих земель і запобіганні забрудненню в районах, які до тих пір зазнавали впливу таких явищ. У випадку так званих «нічийних місць» (землі запасу) передбачається створення спеціального механізму фінансування рекультивациі таких областей.

Директива також зобов'язує країн-членів розробити національні стратегії відтворення, «що охоплюють цілі відновлювальних заходів,

391. http://www.ekoportal.gov.pl/prawo_dokumenty_strategiczne/PolitykaOchronySrodowiskaUE/Gleba.html.

перелік забруднених ділянок і коштів, які виділяють органи влади, відповідальні за бюджетні рішення в державах-членах».

Незважаючи на благородні наміри, Директиву не вдалося втілити в життя. Спроба врегулювати статус ґрунту та явища, пов'язані з ним, повторювалася кілька разів, але положення Директиви виявилися найбільш проблематичними для високорозвинених країн таких, як: Великобританія, Нідерланди та Німеччина. Проблеми деградації та відновлення функцій ґрунтів залишаються далі в працях, дослідженнях, що стосуються захисту води або атмосфери, однак розглянуті в національному законодавстві [387].

Низка питань, пов'язаних із захистом й очищенням забруднених ґрунтів, також підпадає під дію Директиви Європейського Парламенту та Ради 2010/75/ЕС від 24 листопада 2010 р. щодо промислових викидів. Метою Директиви є гармонізація й об'єднання чинних норм, що стосуються промислових викидів, на рівні Співтовариства, у цілях удосконалення системи запобігання забрудненню промисловою діяльністю, її контролю і, в кінцевому підсумку, забезпечення поліпшення навколишнього середовища за рахунок скорочення промислових викидів. Директива зобов'язує складати Звіт про стан ґрунту та ґрунтових вод для видів діяльності, які можуть мати негативну дію на їхню якість: перед початком діяльності (для нових організацій); перед першим оновленням комплексного дозволу відповідно до нової директиви (для наявних організацій). Зміст звіту має включати дані про минуле й теперішнє землекористування, поточні дані з якості ґрунту й води (вимірювання) й інші дані, визначені Європейською Комісією. Введено вимогу щодо моніторингу ґрунту (принаймні, один раз на 10 років) і ґрунтових вод (принаймні, один раз на п'ять років) щодо небезпечних речовин. Перед закриттям організації повинні проводитися далші вимірювання, на підставі яких можна буде оцінити якість ґрунту. Якщо було спричинено значне забруднення, організація мусить привести природне середовище до стану з базового звіту.

У повідомленні, опублікованому Єврокомісією «Дорожня карта переходу до ресурсоефективної Європи» (Roadmap to a Resource Efficient Europe) від 20 вересня 2011 р., що визначає пріоритети діяльності, спрямованої на перетворення економіки в напрямі розділення економічного зростання та використання ресурсів, підкреслено, в тому числі, що держави-члени мають у процесі

прийняття рішень більшою мірою враховувати вплив землекористування та його наслідки на навколишнє середовище, а також обмежити, наскільки це можливо, зайняття нових площ і вживати заходів, необхідних для зменшення ерозії ґрунту й збільшення вмісту в ньому органічних речовин. Відповідно до положень цього документа, держави-члени повинні скласти список забруднених ділянок і графік корегувальних дій (2015 р.) [391].

Досвід Польщі у сфері охорони й відтворення родючості ґрунтів, як країни-члена Європейської Унії, найближчої до України європейської держави й стратегічного партнера в багатьох сферах є дуже важливим і корисним для нашої країни.

Польща займає 312,7 тис. км², що становить біля 7,1 % загальної площі держав ЄС. Держава включає на 16 воєводств, 314 повітів, 66 міст, що мають статус міських повітів і 2479 гмін (адміністративно-територіальна одиниця). Чисельність населення становить 38,5 млн осіб, у т. ч. у містах 23,4 млн. Сільські території в Польщі займають 93,1 %, де мешкає 39,2 % населення. З 2014 р. у Польщі виділяють дві категорії регіонів: Мазовецьке воєводство, як регіон, у якому рівень ВВП на душу населення перевищує 75 % відносно середнього рівня в ЄС, і регіони, що відстають (15 воєводств), як регіони слабо розвинені, де рівень ВВП на душу населення нижче 75 % відносно середнього в ЄС.

У 2003–2013 рр. земельні угіддя становили 31268 тис. га, з них сільськогосподарські угіддя – 18770,1 тис. га (60 %). Ґрунти найвищого класу (I–III класу) займають 25 % земельних угідь. Рілля становлять 13859,9 тис. га. Сільськогосподарські угіддя, придатні до ведення сільського господарства (in good agricultural condition), займають 97 % [392].

Ґрунти на теренах Польщі з низьким рівнем родючості, малобуферні, в результаті чого деградують через промислову діяльність і через неправильну сільськогосподарську діяльність [393].

Станом на 2013 р. у Польщі працювало 1477,85 тис.

392. Rocznik statystyczny rolnictwa. Główny Urząd Statystyczny Główny Urząd Statystyczny [Електронний ресурс]. – Warszawa, 2013. – 425 s. – Режим доступу: <http://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/roczniki-statystyczne/roczniki-statystyczne/rocznik-statystyczny-rolnictwa-2013,6,7.html>.

393. Strategiczny program badań naukowych i prac rozwojowych «Środowisko naturalne, rolnictwo i leśnictwo» – Biostrateg. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.ncbir.pl/gfx/ncbir/userfiles/_public/programy_strategiczne/biostrateg/program_biostrateg.pdf.

сільськогосподарських підприємств. Найбільша частка підприємств має площу від 5,00 до 9,99 га. Господарства з площею більше 50,00 га становили 2 % від загальної кількості. Екологічні господарства, що мають сертифікат, у 2012 р. (18187 господарств) займали 457,1 тис. га, крім того, господарства, що перебувають на перехідному етапі (7757 господарств) із загальною площею 204,56 тис. га. Господарства, що застосовують інтегральне землеробство (2465 господарств), мають загальну площу 15443 га [392]. Середня площа сільськогосподарських угідь з розрахунку на господарство становить 10,5 га [394].

У польському законодавстві проблема ґрунтів, як й у європейському, не регулюється одним законом, але згадується в багатьох нормативних актах. Особливо важливо відзначити: Закон про ліси (*Ustawa o lasach*) [журнал Закони. 1991 р. № 101, п. 444], Право геологічне і гірничче (*Prawo geologiczne i górnictwo*) [журнал Закони. 1994 р. № 27, п. 96], Закон про захист сільськогосподарських земель і лісів (*Ustawa o ochronie gruntów rolnych i leśnych*) [журнал Закони. 1995 р. № 16, п. 78], Закон про охорону навколишнього середовища (*Prawo ochrony środowiska*) [журнал Закони. 2001 р. № 62, п. 627] (відповідно до закону вийшло Положення про стандарти якості ґрунту й стандарти якості землі [журнал Закони 2002 р. № 165, п. 1359]) і Закон про запобігання і ліквідацію наслідків збитку в навколишньому середовищі (*Ustawa o zapobieganiu szkodom w środowisku i ich naprawie*) [журнал Закони. 2007 р., № 75, п. 493].

Фрагментарна інформація про охорону та рекультивацію ґрунтів є у Водному праві (*Prawo wodne*) [журнал Закони. 2001 р. № 115, п. 1229], Законі про охорону природи (*Ustawa o ochronie przyrody*) [журнал Закони. 2004 р. № 92, п. 880] і Законі про доступ до інформації про навколишнє середовище (*Ustawa o udostępnianiu informacji o środowisku*) [журнал Закони. 2008 р. № 199, п. 1227].

У Законі про ліси зазначено, що рівноважне лісокористування – це елемент, що впливає на «захист ґрунтів і районів, схильних до забруднення». У таких лісових районах законодавча влада забороняє забруднення ґрунтів.

У Геологічному й гірничому праві передбачено одержання дозволу на здійснення геологічних робіт лише на підставі програми (плану) цих робіт, у т. ч.: необхідних заходів, з огляду на охорону

394. Мартин А. Як регулюються ринкові земельні відносини у Польщі? / А. Мартин, О. Коник // Землевпорядний вісник. – 2011. – № 3. – С. 26–29.

навколишнього середовища та способів рекультивації земель і засобів запобігання збитку. Ліквідація збитку та відновлення землі після закриття копалень лежить на підприємцеві. Використання землі для сільськогосподарського або лісогосподарського виробництва перед початком видобутку копалин зобов'язує до рекультивації цих сфер відповідно до Закону про захист сільськогосподарських земель і лісів.

Закон про захист сільськогосподарських земель і лісів регулює засади охорони сільськогосподарських земель і лісів та рекультивації і поліпшення оцінки землі. Законодавець уводить визначення деградованих земель (зі зменшеною сільськогосподарською (оцінкою) вартістю), спустошених (землі, що повністю втратили продуктивну здатність), їх рекультивації (надання чи відновлення споживчої чи природної вартості) й упорядкування (використання в майбутньому). Особливу увагу було приділено землям, призначеним для промислової діяльності, й тим, що перебувають у межах промислових зон. Для освоєння земель на несільськогосподарські цілі чи не для лісового виробництва виділяють землі низької якості, лише у виняткових ситуаціях може бути освоєно землю кращої якості. Крім того, для областей обмеженого використання (навколо промислових підприємств) мають бути розроблені плани розвитку цих земель, що включають аналіз наявних у цій області забруднювачів, їх вплив на навколишнє середовище, поточний розвиток і тенденції рослинницької галузі чи заходи, спрямовані на протидію зменшенню (оцінки) вартості ґрунту.

Закон з охорони навколишнього середовища дефінізує поверхню землі та ґрунту й передбачає природничу компенсацію (перелік заходів, спрямованих на відновлення природної рівноваги) в разі погіршення їх стану в результаті діяльності людини. Законодавець увів запис, що наказує ще під час процесу планування враховувати необхідність захисту ґрунту. Цей захист передбачає підтримку якості ґрунту, принаймні «на рівні необхідних стандартів», або «відтворення якості ґрунту й землі, принаймні, до необхідних стандартів, якщо вона не відповідає їм». Стан ґрунтового середовища контролюють за допомогою державного моніторингу навколишнього середовища. Дуже важливо з погляду розповсюдження забруднювань у навколишньому середовищі є положення ст. 336, яка визначає, що «той, хто використовує для землеробства землю або ґрунт, які перевищують визначені в стандарті якості ліміти (граничні величини), карається штрафом».

Положення про стандарти якості ґрунтів і стандарти якості землі визначає ґрунти як забруднені, якщо хоча б одна з речовин, перерахованих у положенні, перевищує встановлений ліміт. Крім того, Положення встановлює ліміти щодо вмісту окремих речовин відповідно до зонування (група А – ділянки захищені, група В – сільськогосподарські та лісові угіддя й землі для проживання та комунікаційної інфраструктури, група С – промислові райони). Додатково Положення відрізняє концентрації речовин залежно від глибини (для групи В і С) відповідно до 0,3 м, 0,3–15 м і вище 15 м, для групи С – 0,2 м, до 2 м, нижче 15 м. У Положенні зазначено граничні величини для різних груп забруднювальних речовин: важкі метали, неорганічні сполуки (ціаніди), вуглеводні (ароматичні, ПАУ, хлоровані), засоби захисту рослин (хлорорганічні й безхлорні пестициди) й інших забруднювачів (тетрагідрофуран, піридин, тетрагідротіофен, циклогексан, фенол, крезолі й фталати).

Закон про попередження збитку навколишнього середовища й ліквідацію наслідків стосується збитків навколишнього середовища, спричинених не більше 30 років тому. Розрізняють превентивні й корегувальні заходи, які мають бути вжиті відразу ж після виникнення небезпеки для навколишнього середовища з боку користувача цього середовища. Невжиття заходів щодо зменшення або ослаблення збитку й відсутність повідомлення про нанесення шкоди навколишньому середовищу може призвести до штрафу. Агентство із захисту навколишнього середовища може, за виняткових обставин, взяти на себе здійснення профілактичних або відновлювальних заходів. Витрати на ці заходи несе користувач навколишнього середовища, крім випадків, якщо виконання заходів буде неефективним. Усі збитки навколишньому середовищу й корегувальні заходи в країні мають бути зафіксованими в спеціальному реєстрі, який веде головний інспектор з охорони навколишнього середовища.

Закон про воду торкається проблеми використання стічних вод й осадів стічних вод, гарантуючи, що під час надання дозволу на застосування таких речовин у ґрунт і землю враховували вид місцевості й тип ґрунту та/або застосування речовин не погіршило якості ґрунту й землі (недотримання норм потреби рослин в азоті, калію та воді й ускладнення процесів самоочищення в ґрунті).

Закон про охорону природи забороняє пошкодження й забруднення ґрунтів на об'єктах, що охороняють (пам'яток природи,

екологічних угідь). У випадку природно-ландшафтних груп, національних парків і заповідників заборона є обов'язковою.

Закон про доступ до інформації про навколишнє середовище передбачає нагляд за забрудненими землями й методами їхньої рекультивациі Регіональними директорами охорони навколишнього середовища (урядові органи, що виконують завдання, передбачені законами про охорону навколишнього середовища у воєводствах). Крім того, цей Закон передбачає, що документи, які стосуються забруднених ґрунтів і їхньої рекультивациі «мають бути включені в загальнодоступні списки», що значно полегшує доступ до інформації для всіх, хто цікавиться [387].

Закон про консолідацію та обмін земель (Ustawa o scalaniu i wymianie gruntów) визначає мету консолідації як створення сприятливих економічних умов у сільському та лісовому господарстві через поліпшення структури господарства, лісів і лісових угідь, обґрунтовану організацію сільськогосподарських земель, облаштування водогосподарських споруд і доріг. Консолідацію земельних ділянок проводять у т. ч. для збереження земель, що виконують екосистемні функції [394].

На державному рівні хімічні дослідження ґрунтів виконує Інститут ґрунтознавства та рослинництва (Instytut Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa) (IUNG) [395]. Дослідження ґрунтів можуть також проводити воєводські інспекторати охорони середовища в рамках воєводських мереж відповідно до специфічних потреб регіону [396].

Отже, у Польщі ґрунтове середовище охоплено як державним, так і європейським законодавством. Тематика охорони ґрунтів згадується у великій кількості нормативно-правових проміжних актів, що стосуються, головним чином, інших компонентів середовища.

Важливим документом, що регулює економічний механізм охорони й відтворення родючості ґрунтів, є Програма розвитку сільських територій на 2014–2020 рр. (Program Rozwoju Obszarów Wiejskich 2014–2020 (PROW) [397].

На її реалізацію виділено в цілому більше 13,5 млрд євро. Ця сума складається з коштів від Європейського сільськогосподарського

395. <http://www.iung.pulawy.pl/>.

396. http://www.ekoportal.gov.pl/informacje_o_srodowisku/informacje_o_stanie_srodowiska_w_polsce/Gleba.html.

397. Program Rozwoju Obszarów Wiejskich (PROW) 2014–2020 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.arimr.gov.pl/fileadmin/pliki/dokumenty/projekt_PROW_2014_2020_do_KE.pdf.

фонду розвитку сільських районів (Europejskiego Funduszu Rolnego na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich) і державних коштів. Розвитку сільської інфраструктури, перепідготовки фермерів і росту підприємництва також сприятиме 5,2 млрд євро від Фонду згуртування (Funduszu Spójności).

Відповідно до стратегії «Європа 2020» та нової Спільної аграрної політики, одним із стержнів якої є PROW 2014–2020, пріоритетну місію політики розвитку сільських районів у ЄС на період 2014–2020 рр. можна викласти за допомогою трьох довгострокових стратегічних цілей:

- підвищення конкурентоспроможності сільського господарства;
- стале управління природними ресурсами та сприяння клімату;
- сталий розвиток сільських територій.

PROW 2014–2020 включає шість пріоритетів, кожен з яких має свою сферу впливу:

1. Поліпшення харчового ланцюга й сприяння управлінню ризиками.

2. Відтворення, збереження й зміцнення екосистем, залежних від сільського господарства.

3. Сприяння передачі знань про сільське господарство, лісове господарство та сільські території.

4. Підвищення конкурентоспроможності всіх видів землеробства й підвищення рентабельності господарств.

5. Сприяння ефективному використанню ресурсів і перехід до енергозберігального та стійкого до змін клімату виробництва в сільськогосподарській, харчовій і лісовій галузях.

6. Зростання соціальної інтеграції, скорочення бідності й поширення економічного розвитку в сільських районах.

Обсяг підтримки нового PROW буде схожий на PROW 2007–2013, але кількість так званих дій буде зменшено приблизно із 40 до 20 видів і згруповано в пакети [398]. У програмі виділяють вісім пакетів і 40 варіантів. У господарстві можна застосувати довільну кількість цих пакетів, у т. ч. на орендованій землі, але не всі з них можна суміщати на рівні господарства, і не всі на тій самій площі. Найбільш цікавими для землевласників можуть бути такі пакети: 3 – «утримування луків екстенсивних», 8 – «охорона ґрунту й води», 2 – «екологічне землеробство».

398. Nowy PROW 2014–2020, nowe możliwości [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.arimr.gov.pl/aktualnosci/artykuly/nowy-prow-2014-2020-nowe-mozliwosci.html>.

Погоджуючись на пакет 3 – екстенсивні тривалі пасовища (доплата 500 zł/га), потрібно дотримуватися таких вимог:

- Обмеження підживлення азотом до 60 кг д. р./га за рік;
- Обмеження в проведенні агротехнічних операцій;
- Заборона проведення осушувальних робіт;
- Обов'язкове залишення кожного року протягом п'яти років 5–10 % нескошеної площі, причому кожного разу на іншій площі;
- Можливість збирання максимально двох укосів з 1 червня до 30 вересня;
- Обов'язковість збирання скошеної маси протягом двох тижнів.

У цих умовах зібраний урожай може бути меншим і гіршої якості, потрібно лише розрахувати, чи буде рентабельною реалізація цього пакету в господарстві. За великим рахунком, це залежить від виду й місця розташування луків і спеціалізації господарства.

У господарствах, де застосовують незначні норми внесення добрив і засобів захисту рослин, можна впровадити другий пакет «Екологічне землеробство». Умовою участі в ньому є початок процедури переходу господарства на виробництво сільськогосподарської продукції екологічним методом під контролем уповноваженого органу сертифікації.

Найпопулярніші варіанти пакету такі: землеробство (наприклад: зернові) – біля 800 zł/га (191,5 євро/га), пасовища – біля 300 zł/га (71,8 євро/га), сади та ягідники – 1800 zł/га (430,9 євро/га) (агроекологічна субсидія для господарств, що переходять на екологічну продукцію) і 1540 zł/га (368,6 євро/га) (коли господарство одержить сертифікат). В останньому варіанті має бути дотримана умова мінімальної щільності на 1 га дерев і кущів, якості посадкового матеріалу тощо [399].

«Охорони ґрунту й води» є одним з пакетів, передбачених у проекті PROW як агроекокліматичні дії. Як ідеться в проекті PROW, пакет полягає в поширенні агротехнічних засобів протидії водній і вітровій ерозії ґрунтів, втраті органічної речовини й забруднення води компонентами, вимитими з ґрунтів. Основним джерелом забруднення сільськогосподарського походження є поживні речовини (азот, фосфор), що надходять з органічними й мінеральними добривами, хімічними залишками засобів захисту рослин й іншими токсичними речовинами, у т. ч. важкими металами й органічними та

399. <http://www.modr.mazowsze.pl/porady-dla-rolnikow/tpr-inne/425-program-rs-dodatkowe-platnosci.html>.

неорганічними частинками ґрунту. Збереження рослинності в періоди між двома основними врожайми запобігає забрудненню води й ерозії. Це також впливає на структурну диференціацію біорізноманіття сільських ландшафтів, а також є додатковим джерелом корму для тварин. Бенефіціар зобов'язаний застосувати хоча б один з таких агротехнічних прийомів: вирощування поперек схилу озимих проміжних і післяжнивних культур і захисних смуг на орних землях, розташованих у районах ерозії (на схилах понад 20 %).

Проект передбачає, що в наступні роки зобов'язань дозволено збільшувати або зменшувати площу зобов'язань не більше, ніж на 35 % за рік, відповідно до розміру площі зобов'язань у першому році, зі збереженням передбаченого для пакета зменшення порогового значення (порогу регресивності) та граничної поверхні. Водночас ці методи можуть бути застосовані до різних земельних ділянок у наступні роки відповідальності за умови збереження меж, передбачених відповідним пакетом, з урахуванням механізму збільшення або зменшення площі, на яку поширюються зобов'язання.

Підтримку здійснюватимуть на визначених районах, схильних до водної та вітрової ерозії, проблемних районах з низьким умістом гумусу й районах, схильних до забруднення нітратами із сільськогосподарських джерел – у цілому близько 19,4 % від сільськогосподарських угідь у країні.

Виплати за пакетом надають щорічно протягом п'ятирічного зобов'язання фермерам, які добровільно беруть агроєкокліматичні зобов'язання в межах цього пакета. Фінансову підтримку будуть надавати тільки за орні землі.

Ставка платежу за вирощування проміжної культури становить 543 зл/га (130,0 євро/га) й 450 зл/га (107,7 євро/га) для захисних смуг на схилах більше 20 %.

Агроєкокліматичну підтримку надають у розмірі:

100 % основної ставки – на площі від 0,10 га до 10 га;

50 % основної ставки – на площі понад 10 га до 20 га.

Ставка плати буде варіювати залежно від того, чи фермер намагатиметься визнання його практики як еквівалента диверсифікації. У цьому випадку платіж буде зменшено на величину, що відповідає третині середніх виплат у зв'язку з веденням сільськогосподарського виробництва, сприятливого для клімату й навколишнього середовища.

Вимоги, які потрібно виконувати в межах пакета:

1. Наявність агроекологічного плану;
2. Невикористання осадів стічних вод;
3. Заорювання біомаси, за виключенням безорної системи обробітку ґрунту.

4. Застосування лише органічних добрив під час вирощування озимих проміжних і післяжнивних культур.

5. Не виконувати агротехнічні прийоми до 15 лютого;

6. Заборона вирощування в ролі основних культур тих самих рослин (у разі вирощування озимих проміжних);

7. Можливість вирощування біомаси, післяжнивних культур восени й озимих проміжних навесні [400].

Платежі в межах другого пакета будуть призначати щорічно протягом п'ятирічних зобов'язань і відповідно до проекту Положення про PROW 2014–2020 рр. 100 % ставки платежу можуть одержати господарства з площею від 0,1 га до 10 га. Для господарств з площею 10–20 га ставку буде знижено до 50 %, а господарства з площею більше 50 га не одержать доплат, за виключенням єдиної територіальної доплати (що передбачена для фермера, який володіє землею сільськогосподарського призначення загальною площею не менше 1 га й підтримує землю в доброму стані відповідно до вимог охорони навколишнього середовища) й окремих платежів [401].

Загалом на 2014 р. було передбачено такі ставки доплат:

- єдина територіальна доплата (JPO) – 910,87 zł/ha (218 євро/га);

- доплата додаткова на площу вирощування хмелю, на якій призначено доплату додаткову на площу вирощування хмелю за 2006 р. (доплата не пов'язана з продукцією) – 1000,39 zł/ha (239,5 євро/га);

- оплата до площі культур, вирощених на постійних пасовищах і призначених для годування тварин – 238,93 zł/ha (57,2 євро/га);

- доплата додаткова на крохмаль (доплата не пов'язана з продукцією) – 351,69 zł/tonę (84,2 євро/т);

- доплата додаткова на тютюн (доплата не пов'язана з продукцією) – 4,53 zł/kg (1,1 євро/кг) тютюну світлого сорту Virginia й 3,18 zł/kg (0,76 євро/кг) тютюну світлого сорту Burley й ін;

- окрема доплата за фрукти й овочі (доплата на помідори) –

400. <http://www.farmer.pl/finanse/dotacje-i-doplatty/ochrona-gleb-i-wod-w-nowym-prow,50750,1.html>.

401. <http://www.doradcaprow.pl/prow/Wiadomosci-PROW/PROW-2014-2020---Ochrona-gleb-i-wod/435/>.

165,55 zł/tonę (39,6 євро/т);

– доплата на цукровий буряк – 53,61 zł/tonę (12,8 євро/т);

– доплата на корів – 595,30 zł/szt (142,5 євро/гол.);

– доплата на овець – 125,32 zł/szt (30 євро/гол.);

– спеціальна територіальна доплата на площу вирощування рослин стручкових і бобових дрібнонасінневих – 556,37 zł/ha (133,2 євро/га).

Офіційний курс євро, оголошений Центральним Європейським Банком, становив 4,1776 zł за євро. Перераховувати курси зобов'язані всі країни-члени, в яких офіційна валюта не євро. Максимальна сумарна квота, призначена на прямі доплати в Польщі на 2014 р., становила близько 3,5 млрд євро, або 14,6 млрд zł [402].

З 2014 р. було змінено умови підтримки екологічних господарств в агроєкокліматичних програмах на значно гірші, ніж були до цього часу, що стривожило фермерів, галузеві організації й екологів. На їхню думку, багато господарств, що впроваджують зрівноважене виробництво, відмовляться від нього, тому що будуть не в змозі витримати конкуренцію з традиційними господарствами. Практики зазначають, що, якби Міністерство сільського господарства працювало чесно, мало б визнати, що хоче впроваджувати зрівноважене й екологічне сільське господарство, але, напевно, в Польщі на це бракує коштів і саме тому обмежили доплати, тобто надаватимуть підтримку лише тим господарствам, у яких площа не перевищує 20 га [403].

Отже, аналіз нормативно-правових актів у сфері охорони й відтворення родючості ґрунтів у країнах ЄС, зокрема Польщі, дозволяє зробити такі висновки:

1. Питання, пов'язані з ґрунтовим середовищем, розкрито в законодавстві на національному та європейському рівнях. Однак тематика охорони ґрунтів трапляється в багатьох нормативно-правових актах, які в більшій мірі стосуються інших компонентів навколишнього природного середовища, а не власне ґрунту.

2. На рівні ЄС проблему правового регулювання охорони ґрунтів сприймають серйозно. Зокрема, розроблено проект загального

402. <http://www.gospodarz.pl/aktualnosci/dotacje-i-doplatty/znamy-stawki-platnosci-bezposrednich-w-2014-r.html>.

403. Felińska M. Dopłaty tylko do 20 hektarów [Електронний ресурс] / M. Felińska // Rolnik dzierzawca. – Режим доступу: <http://www.rolnikdzierzawca.pl/index.php?switch=wartowiedziec&itemid=3085>.

інтегрованого документа, який містить у собі всі питання сфери охорони ґрунтів і відтворення їхньої родючості – так звана Директива ґрунтова, але з різних причин її й досі не прийнято. Відсутність єдиного чинного нормативно-правого документа не впливає позитивно на охорону ґрунтів, залишаючи простір для вільного трактування багатьох положень.

3. Стимулювання збалансованого сільського господарства в межах Програми розвитку сільських територій як непрямий спосіб впливу на відтворення родючості ґрунтів є провідним заходом, однак останнім часом недостатньо дієвим через відносно низькі доплати європейським фермерам за відповідні пакети дій.

4. Під час формування організаційно-економічного механізму відтворення родючості ґрунтів в Україні важливо враховувати й, напевно, варто використати теоретичні, нормативно-правові й емпіричні напрацювання країн ЄС, зокрема Польщі. Очевидно, є потреба в інституалізації економічного механізму відтворення родючості ґрунтів, зокрема створення й удосконалення нормативно-правової й методичної бази економічного стимулювання й покарання товаровиробників відповідно за різні типи відтворення родючості, в напрямі гармонізації вітчизняних інституційних норм з європейськими. У цьому зв'язку заслуговує на увагу механізм економічного стимулювання не через призму конкретних показників родючості ґрунтів, а через дотримання відповідних вимог раціонального господарювання в рамках відповідних пакетів дій.

6.4. Закордонний досвід еколого-економічної оцінки забруднених ґрунтів земельних ділянок

Аналіз наявного світового досвіду з еколого-економічної оцінки забруднених ґрунтів земельних ділянок свідчить про використання двох базових методів – *методу соціологічного опитування* та *методу страхування екологічних ризиків*.

Метод соціологічного опитування набув поширення в США як об'єктивний метод обліку факторів впливу екологічно несприятливих умов на стан довкілля, що включає обробку даних і вірогідне встановлення відсоткових або абсолютних корегувань до вартості нерухомості в конкретному регіоні.

Застосування методу страхування екологічних ризиків є, по суті, страховим захистом цивільної (майнової) відповідальності за збиток, заподіяний третім особам у результаті раптового, ненавмисного, несподіваного забруднення навколишнього природного середовища.

Вивчення проблем, пов'язаних з еколого-економічною оцінкою забруднених ґрунтів й оцінкою екологічних ризиків, активно проводять у ряді розвинених країн (США, ФРН, Японії, Нідерландах й ін.) уже протягом кількох десятиліть. Так, роботи N. J. McCormick (1981), C. J. van Luijen (1984), F. Bro-Rasmussen (1986), R. S. McColl (1990) й ін. присвячені питанням нормування якості навколишнього середовища та його окремих компонентів, оцінці й керуванню екологічним природним і техногенним ризиком, розробленню допустимих і шкідливих впливів на довкілля в цілому й людину зокрема. Серед вітчизняних учених, які досліджують проблему оцінки еколого-економічних збитків, відмітимо таких, як: В. Г. Сліпченко, Є. В. Бридун, В. В. Дергачова [404], Н. В. Нечипорук, В. Н. Кобрин, М. А. Голованов [405].

Найбільш послідовно в рамках чинного природоохоронного законодавства проводять політику страхування відповідальності за збиток, нанесений забрудненням довкіллю, у тому числі й ґрунтам, у Німеччині. Однак спеціальні закони про екологічне страхування в Німеччині відсутні, при цьому величину збитку встановлює суд на

404. Еколого-економічні збитки : кількісна оцінка / В. Г. Сліпченко, Є. В. Бридун, В. В. Дергачова та ін. ; за ред. : І. В. Недін. – К. : Політехніка, 2001. – 215 с.

405. Нечипорук Н. В. Экономическая эффективность природоохранных мероприятий и оценка экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды / Н. В. Нечипорук, В. Н. Кобрин, М. А. Голованов. – Х. : Нац. аэрокосм. ун-т им. Н. Е. Жуковского «ХАИ», 2012. – 88 с.

основі позовної заяви в суд. Таким чином, систему екологічного страхування в Німеччині включено до загальної системи страхування відповідальності. Її ефективність базується на судовій практиці й на закладених природоохоронним законодавством принципах презумпції відповідальності користувача природних ресурсів за забруднення навколишнього середовища.

У США, на відміну від країн Західної Європи, система екологічного страхування орієнтована не стільки на превентивні міри щодо екологічних ризиків і фінансування технічних природоохоронних заходів, скільки на відшкодування реального збитку, нанесеного підприємством – джерелом небезпеки. Крім того, дуже значну частину засобів страхових компаній використовують на врегулювання судових розглядів, оплату послуг юристів, незалежних експертів, оцінювачів і т. п.

Особливістю американської моделі правового регулювання страхування екологічних ризиків є те, що базовим у системі є відсутність майнового або особистого страхування, тобто зменшення необхідних витрат на врегулювання збитків, а присутність такого базового елемента як страхування відповідальності за завдання екологічних збитків за наявної децентралізованої системи прецедентного права. Проте страхування екологічних ризиків фактично повністю регулюється на рівні штатів за відсутності федерального страхового законодавства. У галузі екологічного права кожний штат створює свої правила, що збільшує ризик юридичної неврегульованості у сфері екологічного страхування екологічних ризиків, пов'язаних із забрудненням ґрунтів.

Для розширення кола страхових екологічних ризиків і підвищення максимальних розмірів страхових сум, починаючи з 1979 р., стали створюватися спеціальні страхові об'єднання. Перший з'явився в Японії для страхування відповідальності за аварійний розлив нафти. Крім Японії, такі пули є у Франції, Італії, Голландії, Швеції й Англії.

Економічна оцінка екологічного збитку за забруднення, в тому числі й ґрунтів земельних ділянок, у світовій практиці складається з таких складників:

– *збиток життю й здоров'ю людей*, що визначають за витратами, які виникають у зв'язку з хворобою, включаючи витрати на лікування й утрачені доходи, пов'язані зі скороченням строку трудової активності й зниженням продуктивності праці та оцінюють

сумарні втрати суспільства від збільшення захворюваності й смертності, викликаних забрудненням довкілля;

– *матеріальний збиток*, що наносять унаслідок забруднення використовуваним матеріальним об'єктам як у виробничій сфері, так і в домашніх господарствах.

Збиток майну визначають як зниження його вартості на основі застосування стандартних методів оцінки: витратного, дохідного й порівняльного. Оцінка збитку майну є найбільш відпрацьованою процедурою внаслідок досить широкого розвитку методології й теорії оцінки ринкової вартості майна.

– *збиток навколишньому природному середовищу та природним ресурсам*. Оцінку збитку проводять за витратами на їхнє заміщення або відтворення, що компенсує втрати.

Відтворення включає такі складники:

– *витрати на відновлення або заміщення порушених природних ресурсів* (первинна реабілітація);

– *компенсація екологічних функцій природних ресурсів* за період до їхнього відновлення у вихідний стан;

– *витрати на оцінку збитку*.

Перевагу надають витратним методам як інструментам оцінки збитку за витратами на відновлення якості порушених природних ресурсів. Причому методи оцінки ґрунтуються на основі як ринкових даних (за умови, що природний ресурс є в достатній кількості в товарному обороті, його ціна може бути визначена з достатньою вірогідністю), так і неринкових методів оцінки (ціна природного ресурсу не може бути визначена з достатньою вірогідністю).

У закордонній практиці екологічні фактори не мають настільки відчутного впливу на вартість нерухомості й інвестиційну привабливість проектів унаслідок того, що облік екологічних ризиків здійснюють на стадії проектування технологічних процесів і складання проектно-кошторисної документації з урахуванням витрат на дотримання екологічних стандартів безпеки та витрат на доведення якості окремих компонентів природного середовища до встановлених стандартів у разі виникнення такої потреби.

У країнах СНД (Росії, Білорусі) страхування ризику забруднення довкілля, зокрема ґрунтів, перебуває на стадії становлення, що зумовлено такими причинами:

– недосконалістю законодавчої бази у сфері страхування ризику забруднення довкілля й, насамперед, відсутністю конкретних,

законодавчо закріплених формулювань ряду понять екологічного страхування;

– недостатнім нормативно-методичним забезпеченням страхування, зокрема, відсутністю методик з оцінки потенційних збитків від аварійного забруднення навколишнього середовища й зумовлених цим тарифних ставок;

– множинністю й запізнюванням проявів екологічних збитків, що, у свою чергу, приводить до виникнення серйозних проблем у страховиків під час відшкодування витрат на усунення наслідків забруднення;

– недоліками застосування ринкових і неринкових підходів до оцінки збитку за забруднення, наприклад ґрунтів земельних ділянок, є істотні труднощі в оцінці їхньої вірогідності за використання різних методик оцінки, як наслідок, що й призводить до невизначеності сум страхового відшкодування та ризику виникнення розбіжностей між оцінювачами позивачів і відповідачів.

Відповідно до Земельного кодексу Російської Федерації, в основі сучасної земельної політики є економічна ефективність землекористування й необхідність дбайливого ставлення до довкілля, включаючи його найважливіший компонент – ґрунтовий покрив [406]. Наявні підходи до оцінки вартості забруднених земель орієнтуються, насамперед, на економічну доцільність використання земельної ділянки й у меншій мірі відбивають екологічний стан, зокрема ґрунтів. Найбільш чітко ця закономірність відбивається в методах оцінки міських земель, де ґрунти є істотно перетвореними.

Корегування вартості земельних ділянок на основі відомостей про екологічний стан навколишнього природного середовища або ґрунтів зокрема є одним з видів еколого-економічної оцінки земель. Важливість зазначеного виду еколого-економічної оцінки визначається тим фактом, що оцінка ринкової й кадастрової вартості є необхідною не тільки для родючих ґрунтів, але й хімічно забруднених і деградованих земельних ділянок. З наявних видів економічної оцінки земель у Росії пріоритет був наданий кадастровій вартості, тому що у великих містах у системі земельного обороту оренда й суборенда земельних ділянок є досить поширеними. Постановою Уряду Москви від 25 квітня 2006 р. № 273-ПП (ред. від

406. Смагин А. В. Экологическая оценка почвенных ресурсов и технологии их воспроизводства (на примере г. Москвы) / А. В. Смагин, С. А. Шоба, О. А. Макаров. – М. : МГУ, 2008. – 360 с.

28.10.2008 р.) обґрунтовано перехід до обчислення орендної плати за землю у відсотках від кадастрової вартості земельної ділянки відповідно до її цільового призначення [406].

Аналіз сучасних принципів і методів еколого-економічної оцінки ґрунтів і земель у Росії вказує на те, що одним з вагомих недоліків сучасних економічних підходів до оцінки земель є відсутність її корегування з урахуванням екологічних показників ґрунтів, що призводить до зниження «прозорості» екологічного складника господарської діяльності [407].

Основний складник урахування екологічних факторів під час оцінки землі – вартісне визначення негативних соціально-економічних наслідків деградації навколишнього середовища – екологічного збитку. Тобто, по суті, це грошова оцінка шкоди довкіллю, а в ролі економічного критерію оцінки стану забруднених земель приймають витрати, необхідні для досягнення нормативного рівня стану земель.

У структурі оцінки земель еколого-економічна оцінка включає такі різновиди:

- оцінка відверненого екологічного збитку за забруднення ґрунтів;
- оцінка величини ставок екологічного податку за забруднення, деградацію й засмічені земельних ділянок;
- корегування вартості земель (використання екологічних поправкових коефіцієнтів до вартості земельних ділянок, розроблення спеціальних методів оцінки забруднених земель);
- оцінка й страхування екологічного ризику за забруднення;
- визначення величини збитку від забруднення, деградації й захаращення земельних ділянок.

Наявний досвід реалізації еколого-економічної оцінки земель у Російській Федерації (за основними різновидами оцінки) включає:

1. Оцінювання відверненого екологічного збитку.

Розрахунок цього виду збитку проводять відповідно до «Временной методики определения предотвращенного экологического ущерба» (Госкомэкология России, 1999). У цій методиці встановлено порядок і методи оцінки екологічного попередженого збитку в результаті діяльності територіальних

407. Макаров О. А. Почему нужно оценивать почву (Состояние/качество почвы : оценка, нормирование, управление, сертификация) / О. А. Макаров. – М. : МГУ, 2003. – 259 с.

природоохоронних органів.

Методику призначено для одержання укрупненої еколого-економічної оцінки попередженого збитку в результаті здійснення державного екологічного контролю, реалізації екологічних програм і природоохоронних заходів, виконання заходів відповідно до міжнародних конвенцій у сфері охорони навколишнього природного середовища, здійснення державної екологічної експертизи, ліцензування природоохоронної діяльності, заходів щодо збереження заповідних природоохоронних комплексів й інших видів діяльності.

З огляду на специфіку еколого-ресурсних компонентів навколишнього природного середовища кожного суб'єкта РФ і напрямів природоохоронної діяльності, економічну оцінку відверненого збитку в розглянутій методиці рекомендують здійснювати за такими видами природних ресурсів: атмосфера; водні ресурси; ґрунти й земельні ресурси; біологічні ресурси. До основних факторів, що визначають величину відверненого екологічного збитку на території суб'єктів РФ, автори методики відносять зокрема й зниження площ земель під несанкціонованими смітниками; зниження забруднення земель хімічними речовинами; зменшення площ деградованих земель.

Еколого-економічну оцінку відверненого екологічного збитку передбачено здійснювати на основі даних державної статистичної звітності, нормативних вартісних показників, аналітичних матеріалів і матеріалів обстеження земельних ділянок, а оцінку планованої величини збитку – на основі планованих (прогнозованих) оцінок величин, використовуваних під час розрахунку показника відверненого збитку.

Сформульовано такі принципи, які слід брати до уваги під час оцінювання відверненого екологічного збитку:

- урахування регіональних особливостей негативного впливу господарської діяльності на стан земельних ресурсів;

- урахування факторів, що впливають на зміну оцінки діяльності природоохоронних органів за різними напрямами діяльності (екологічний контроль, експертиза, контроль за реалізацією екологічних програм і виконанням міжнародних зобов'язань тощо);

- простота й практична можливість визначення величини відверненого екологічного збитку;

- ступінь вірогідності інформації, використовуваної під час визначення величини відверненого екологічного збитку;

– еколого-економічне обґрунтування природоохоронних інвестицій;

– розроблення й узгодження програм і заходів, спрямованих на зниження (запобігання) негативних наслідків господарської діяльності для довкілля й ґрунтів як його окремого еколого-ресурсного компонента.

Під відверненим екологічним збитком автори методики розуміють визначення матеріальних і фінансових втрат і збитків (включаючи упущену вигоду) від погіршення стану навколишнього природного середовища в цілому або його окремих компонентів, яких вдалося уникнути в результаті проведення природоохоронних заходів. При цьому відвернений збиток земельним ресурсам являє собою оцінку в грошовій формі негативних наслідків, пов'язаних з погіршенням і руйнуванням ґрунтового покриву, які вдалося уникнути (запобігти) в результаті своєчасного проведення тих чи інших ґрунтоохоронних заходів.

2. Оцінювання величини ставок екологічного податку за забруднення, деградацію й засмічення земельних ділянок.

Відповідно до ч. I Податкового Кодексу РФ (зі змінами 1999 р., 2000 р., 2001 р.), платниками екологічного податку є організації (ст. 18), індивідуальні підприємці й фізичні особи (ст. 24 і 26), що створюють на території РФ, її континентального шельфу й (або) виняткової економічної зони шкідливий вплив на довкілля [407].

Однак нині екологічний податок не сплачують, а використовують екологічні платежі за забруднення ґрунтів земельних ділянок. З моменту введення в 1992 р. цих платежів перелік їхніх видів залишався також незмінним: їх стягують за нормативні й наднормативні викиди (скидання) забруднювальних речовин і розміщення особливо твердих відходів, що вкрай негативно впливають на властивості й основні екологічні функції ґрунтів територій зон впливу цих негативних факторів.

Визначення розміру екологічного податку й екологічних платежів розглядають у якості одного з видів еколого-економічної оцінки земель. Принципово платежі від податків відрізняються відсутністю прив'язаності перших до доходів підприємства, тому в Росії переважають екологічні платежі, а від екологічних податків відмовляються.

3. Корегування вартості земель (використання екологічних поправкових коефіцієнтів до вартості земельних ділянок).

Здійснюють за: угодами купівлі-продажу; акціонування агропідприємств, частиною яких є земля; внесення земельної ділянки до статутного капіталу підприємства; внесення права користування землею до статутного капіталу підприємства; передачі землі у власність, спадщину, дарування й одержання банківського кредиту під заставу земельної ділянки; визначення розмірів земельного податку й величини ставок орендної плати за землю.

Під час визначання кадастрової вартості земельних ділянок застосовують два принципово різних підходи до її корегування на основі відомостей про забруднення й деградацію:

– забруднення й/або деградація земель відбуваються з вини землевласника або орендаря цих територій – у цьому випадку корегувальні коефіцієнти мають підвищувати величину кадастрової вартості для зростання ставки земельного податку або орендної плати «винуватця» забруднення й/або деградації;

– фактори забруднення й/або деградації земель перебувають за межами оцінюваної території, корегувальні коефіцієнти мають знижувати величину кадастрової вартості для зниження ставки земельного податку або орендної плати.

Під час визначання ринкової або споживчої вартості забрудненої й/або деградованої земельної ділянки потрібно, відповідно до призначення цих оцінок, проводити зниження вартостей таких земельних ділянок на основі відомостей про їхній екологічний стан.

Як відомо, в Росії застосовують такі методики й методи вартісної оцінки ґрунтів земельних ділянок: методика оцінки вартості забруднених земель сільськогосподарського призначення, метод визначення ціни землі на ґрунтово-екологічній основі, методичні рекомендації з проведення комплексної оцінки екологічного стану міських ґрунтів, метод корегування вартості землі за допомогою показника втрати екологічної якості ґрунтів.

В основу методики оцінки вартості забруднених земель сільськогосподарського призначення покладено відношення диференціальної ренти до норми позичкового відсотка (кредитна ставка). Передбачається використання земельних паспортів на кожному ділянку поля, в якому зазначено, коли відбулося забруднення земель і чи проводили роботи з їх ремедіації.

Вартість забрудненої землі (Z_3) визначають згідно з формулою:

$$Z_3 = DP_3 \cdot K_k, \quad (1)$$

де DP_3 – диференціальна рента забрудненої землі;

K_k – коефіцієнт капіталізації.

Диференціальну ренту розраховують згідно з формулою:

$$ДР_3 = (Ц_p - С_f \cdot K_p \cdot K_v) \cdot У_f, \quad (2)$$

де $Ц_p$ – ціна реалізації продукції провідної культури, грн/ц;

$С_f$ – фактична собівартість виробництва продукції провідної культури (у середньому за три роки), грн/ц;

K_p – норматив рентабельності, що забезпечує розширене відтворення виробництва;

K_v – коефіцієнт подорожчання виробництва продукції на забруднених землях;

$У_f$ – урожайність провідної культури, фактична в середньому за три роки, ц/га.

Запропоновано використання формули (3) для розрахунку коефіцієнта екологічної небезпеки землі ($K_{енб}$) (при цьому диференціальну ренту забрудненої землі не визначають) під час економічної оцінки забруднених сільськогосподарських земель:

$$K_{енб} = ГДК_3 : С_3, \quad (3)$$

де $ГДК_3$ – гранично припустима концентрація забруднювача ($ГДК_3$) або відносно безпечний рівень речовини ($ВБРР$);

$С_3$ – фактичний уміст забруднювача в ґрунті.

Нормативну вартість забрудненої землі сільськогосподарського призначення запропоновано розраховувати за формулою:

$$Н_в = Д_p \cdot K_k \cdot K_{енб} \cdot Б_r : Б_o \cdot K_{від}, \quad (4)$$

де $Н_в$ – нормативна вартість хімічно забрудненої землі, грн/га;

$Д_p$ – диференціальна рента, грн/га;

K_k – строк капіталізації, років;

$K_{енб}$ – коефіцієнт екологічної небезпеки землі;

$Б_r$ – бал ріллі району;

$Б_o$ – бал ріллі області;

$K_{від}$ – коефіцієнт віддаленості від обласного центру.

Однак методика має ряд недоліків, зокрема: корегування вартості забруднених земель не враховує вже наявні методики визначення різних видів вартості; методика стосується виключно категорії земель сільськогосподарського призначення, а має стосуватися забруднених земель усіх категорій.

Метод визначення ціни землі на ґрунтово-екологічній основі запропоновано фахівцями Ґрунтового інституту ім. В. В. Докучаєва (м. Москва). Оцінку вартості земель проводять на основі оцінки вартості ґрунтового гумусу, рухомих форм поживних речовин і

рослинної (біологічної) маси з урахуванням певного періоду часу [Карманов, Булгаков, 2003 цит. за 406].

Оцінку вартості ґрунтового гумусу в ряді ґрунтів від дерново-підзолистих до типових і звичайних чорноземів проводять за формулою:

$$K = 0,1 + (550 : M \cdot 0,0312) - 0,0312, \quad (5),$$

де K – усереднений відносний вміст у ґрунті «рухомих» форм гумусу відносно загальної його кількості;

M – запас гумусу в гумусовому горизонті;

0,0312 – коефіцієнт пропорційності.

Для ряду ґрунтів від південних чорноземів до світло-каштанових ця формула має вигляд:

$$K = 0,1 + (550 : M \cdot 0,0069) - 0,0069 \quad (6)$$

Оцінюваний запас гумусу в ґрунтах розраховують за формулою:

$$M_0 = M \cdot K \cdot T_f : T_z, \quad (7),$$

де M_0 – оцінюваний запас гумусу в гумусовому горизонті ґрунту;

M – загальний запас гумусу в гумусовому горизонті ґрунту;

K – розрахункова «константа»;

T_f – фактична сума температур вище 10° на цій території;

T_z – середня «зональна» сума температур вище 10° .

Вартість гумусу визначають на основі формули:

$$Ц_r = M_0 \cdot 100, \quad (8)$$

де $Ц_r$ – вартість оцінюваної частини запасу гумусу ґрунту (розрахунок на 1 га);

100 – індекси цінності, які витрачено для створення 1 т гумусу.

Оцінку вартості доступних форм елементів живлення для рослин проводять згідно з формулами (9), (10), (11), (12).

Для фосфору:

$$P_z = (P_n + 10) \cdot 0,01M, \quad (9)$$

де P_z – запас доступних для рослин форм фосфору, кг/га;

P_n – уміст рухомих форм фосфору, мг/100 г;

M – маса шару ґрунту 0–25 см, т/га.

Для калію:

$$K_z = (K_0 + 10) \cdot 0,01M, \quad (10)$$

де K_z – запас доступних для рослин форм калію, кг/га;

K_0 – уміст обмінного калію, мг/100 г.

Для азоту (запаси в ґрунті доступних для рослин форм азоту (експертно):

$$N_z = (P_z + K_z) : 2, \quad (11)$$

де N_3 – розрахункові запаси доступного для рослин азоту.

Загальна вартість доступних для рослин запасів NPK у ґрунті:

$$Ц_{з_{NPK}} = 0,6 \cdot (N_3 + P_3 + K_3), \quad (12)$$

де $Ц_{з_{NPK}}$ – вартість запасів доступних для рослин основних поживних речовин у ґрунтах в індексах цінності з розрахунку на 1 га.

Оцінку природного біологічного потенціалу продуктивних земель ($P_{ке}$) розраховують у такий спосіб:

Для незаплавних умов:

$$P_{ке} = 1,1 \cdot (2 - V) \cdot D_c \cdot (\sum t > 10^\circ + 1500^\circ) \cdot (K_U - 0,05) : (K_K + 120) \quad (13),$$

Для заплавних умов:

$$P_{ке} = 1,7 \cdot (2 - V) \cdot D_c \cdot (\sum t > 10^\circ + 1500) \cdot (K_U - 0,05) : (K_K + 120) \quad (14),$$

де $P_{ке}$ – природна продуктивність земель, ц к. од./га;

V – усереднена щільність метрового шару ґрунту, г/см³;

D_c – коефіцієнти властивостей ґрунту, що враховують додатково;

$\sum t > 10^\circ$ – сума температур більше 10° ;

K_U – коефіцієнт зволоження (величини $K_U > 1,2$ беруть рівними 1,2);

K_K – коефіцієнт континентальності клімату;

числові величини – коефіцієнти пропорційності.

Оцінку природної продуктивності земель проводять за формулою:

$$Ц_r = P_{ке} \cdot 8,2 \cdot 33, \quad (15)$$

де $Ц_r$ – вартість рослинної маси, індекси цінності/га.

Загальна оцінка вартості земель сільськогосподарського призначення на основі їхнього природного потенціалу містить у собі три складники й розраховують її за формулою:

$$Ц_з = Ц_г + Ц_з + Ц_r, \quad (16)$$

де $Ц_з$ – вартість землі, індекси цінності/га

Цей метод потребує адаптації за умов забруднення ґрунтів.

Методичні рекомендації з проведення комплексної оцінки екологічного стану міських ґрунтів [406].

Запропоновано оцінювати екологічний стан міських ґрунтів на основі використання системи показників, основні критерії вибору яких – простота визначення й інформативність. Крім того, показники мають бути діагностичними, тобто характеризувати зміни властивостей, величини яких кратні або виражені в частках від оптимального або еталонного стану. Для комплексної кількісної

оцінки екологічного стану міських ґрунтів за кожним діагностичним показником розроблено п'ятибальну шкалу.

Запропоновано комплексний показник оцінки екологічного стану ґрунтів, що розраховують за формулою:

$$P_e = \sum_{i=1}^{j,n} (V_i \cdot K_{ij} \cdot K) : 18, \quad (17)$$

де P_e – комплексний показник оцінки екологічного стану ґрунтів (для конкретної земельної ділянки); максимально можливе значення P_e – 5 балів;

V_i – оцінка окремих i -х діагностичних показників властивостей міських ґрунтів, бали;

K_{ij} – ваговий коефіцієнт значущості окремих i -х діагностичних показників властивостей міських ґрунтів на j -й території міста;

18 – коефіцієнт перекладу розмірності оцінної шкали в 5-бальну, дорівнює максимальній кількості діагностичних показників властивостей міських ґрунтів, що враховують;

K – нормувальний коефіцієнт для випадку, коли розрахунки проводять за неповним переліком діагностичних показників властивостей міських ґрунтів ($n < 18$); для неповного переліку $K = 18 : \sum K_{ij}$ для показників, що використовують у розрахунку. У випадку $n = 18$, $K = 1$;

n – кількість діагностичних показників, що враховують у конкретному випадку оцінки властивостей міських ґрунтів (у максимально можливому випадку дорівнює 18).

Проте самі автори методики зазначають, що результати коректні й зіставні для тих випадків, коли розрахунки проводять за різної кількості діагностичних показників властивостей міських ґрунтів, тобто за неповним їхнім переліком. Відповідно й значущість діагностичних показників буде різна для різних категорій земель. Провідним фактором диференціації показників оцінки стану земель у цій методиці є їх функціональне зонування.

Ґрунти ландшафтно-рекреаційної зони обстежують за загальноприйнятими інструкціями для природних непорушених територій з необхідними доповненнями для міських земель.

Для селітебних зон особливу увагу приділяють показникам хімічного й біологічного забруднень і визначенню санітарно-епідеміологічного стану території. Під час дослідження територій промислових індустріальних зон ураховують наявність як поверхневих, так і підземних джерел надходження забруднювальних речовин у ґрунти.

Запропоновано корегувальний коефіцієнт (K_e), що характеризує зміну екологічної цінності земель і зручності проживання й життєдіяльності населення, а в остаточному підсумку – залежність ринкової вартості житлових і суспільних будинків від екологічного стану земель.

Урахування екологічного стану міських ґрунтів під час вартісної оцінки земель міст здійснюють за формулою:

$$O_m = V_m \cdot (S - S^s) + V_m \cdot S^s \cdot K_e, \quad (18)$$

де O_m – вартісна оцінка земельної ділянки (земельний податок, орендна плата);

V_m – базова величина земельних платежів (вартісної оцінки) земельної ділянки;

S – загальна площа земельної ділянки;

S^s – загальна площа незапечатаної поверхні земельної ділянки;

K_e – корегувальний коефіцієнт урахування екологічного стану міських ґрунтів (для конкретної земельної ділянки, табл. 1).

1. Залежність величини корегувального коефіцієнта врахування екологічного стану міських ґрунтів від комплексного показника оцінки екологічного стану ґрунтів

Інтервал значень комплексного показника оцінки екологічного стану ґрунтів P_e , бали	Величина K_e , відповідно до j -ої території міста		
	Селітебна зона	Промислова зона	Ландшафтно-рекреаційна зона
1,0–1,9	0,85	0,95	0,60
2,0–2,9	0,90	0,98	0,70
3,0–3,9	0,95	1,00	0,80
4,0–4,3	1,00	1,03	0,90
4,4–4,7	1,05	1,05	1,00
4,8–5,0	1,10	1,08	1,20

Джерело: [406].

Метод корегування вартості землі за допомогою показника втрати екологічної якості ґрунтів.

Цей метод розроблено з використанням логістичної моделі залежності якості екосистем від навантаження на них [407]. Як конкретні значення різних діапазонів втрати екологічної якості екосистем у моделі використовують усереднені величини ґрунтово-геохімічних досліджень регіонального характеру.

Корегування вартісних характеристик земель (зниження або збільшення кадастрової вартості, зменшення ринкової вартості й нормативної ціни землі) на основі розрахунку показника втрати екологічної якості ґрунтів проводять за формулою:

$$ПВЕЯ = П_d + \sum_{i=1}^n (П_{dpi}) / \sum_{i=1}^n (П_{dpi}) + n), \quad (19),$$

де ПВЕЯ – величина показника втрати екологічної якості ґрунтів;
 Пд – бальне значення домінуючого показника ґрунтів (ранжований показник, що визначає максимальний рівень втрати якості ґрунтів);

Пд_п – бальне значення додаткового показника компонента ґрунтів (ранжований показник, менший – або рівний домінуючому за рівнем втрати якості ґрунтів);

n – число додаткових показників.

При цьому ранжування індивідуальних показників екологічної якості ґрунтів проводять відповідно до шкали оцінки екологічної якості ґрунтів і відповідно до техногенного навантаження (табл. 2).

2. Показники екологічної якості ґрунтів за впливу техногенного навантаження

Навантаження на довкілля й утрата якості в балах	Навантаження на довкілля й утрата якості, %	Якісні ознаки стану довкілля
1	0–5	Відсутність ознак: - пригнічення природних й антропогенних біогеоценозів; - порушень стану здоров'я населення через вплив навколишнього середовища; - порушень окремих складників довкілля та їхньої функціональної рівноваги;
2	6–20	Присутність ознак: - помітне пригнічення природних біогеоценозів, використання земель для виробництва харчової продукції без обмежень; - стан довкілля в цілому є придатним для життя людини; - порушень функціонування окремих складників довкілля зворотного характеру;
3	21–40	-природні біогеоценози сильно пригнічені, виробництво харчової продукції неефективне через низьку якість і зниження біопродуктивності земель; -здоров'я населення помітно погіршене через несприятливі умови довкілля; -констатація вагомego впливу на довкілля та порушення функціональної рівноваги складників через вплив техногенного навантаження.

Джерело: [407].

Після розрахунку ПВЕЯ ґрунтів здійснюють корегування вартості земельних ділянок відповідно до табл. 3.

До загальної формули розрахунку шкоди від забруднення ґрунтів земельних ділянок ми пропонуємо внести *коефіцієнт перерахунку залежно від ступеня забруднення земель i-ою речовиною (Kсз)*, що представлено відповідно в табл. 4.

3. Корегування вартісних характеристик земель на основі ПВЕЯ ґрунтів

ПВЕЯ ґрунтів, бал	Рівень втрати екологічної якості ґрунтів	Втрата екологічної якості ґрунтів, %	Зменшення / збільшення кадастрової, зменшення ринкової й нормативної вартості, % від первісної вартості	Коефіцієнт зменшення / збільшення вартості
(0,1–1,0)	1 – умовно нульовий	0–5	0	1,0
(1,1–2,0)	2 – низький	6–20	6	0,94/1,06
(2,1–3,0)	3 – середній	21–40	21	0,79/1,21
(3,1–4,0)	4 – високий	41–70	41	0,59/1,41
(4,1–5,0)	5 – катастрофічний	71–100	71	0,29/1,71

Джерело: [407].

Таким чином, на підставі аналізу досвіду реалізації еколого-економічної оцінки земель слід виділити корегування вартості земельних ділянок на основі відомостей про забруднення, засмічення й деградацію ґрунтового покриву як пріоритет серед інших різновидів подібної оцінки.

4. Коефіцієнт для розрахунку збитку залежно від ступеня забруднення земель *i*-ою речовиною, $K_{рз}$

Рівень забруднення	Ступінь забруднення	$K_{рз}$
1	Допустимий	0,0
2	Слабкий	0,3
3	Середній	0,6
4	Сильний	1,5
5	Дуже сильний	2,0

Джерело: авторська розробка.

Слід констатувати, що значно актуалізувалась потреба в розробленні методів урахування екологічної якості ґрунтів і земель різного призначення та використання під час їх економічного оцінювання. Під час визначення економічного збитку від дії забруднення ґрунтів земельних ділянок слід ураховувати, що реальна інтенсивність фактора забруднення (рівень, характер тощо) залежить не тільки від параметрів джерел забруднення ґрунтів (потужності викиду, висоти труби тощо), але й від властивостей ґрунтів.

У відомих методиках у складі витрат за впливу забруднення на ґрунти не враховують витрати, що пов'язані з ризиком їх вторинного забруднення (від спалювання відходів, їхнього проникнення в суміжні з ґрунтом середовища в процесі зберігання тощо), можливий і відвернений збитки від забруднення ґрунтів.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Анісімова Ольга Вікторівна, кандидат економічних наук, заступник директора з економічних питань та інноваційної діяльності ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського», e-mail: anisimova_o.v@ukr.net

Артеменко Сергій Федорович, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник Державної установи «Інститут сільського господарства степової зони НААН», e-mail: Artsf2008@mail.ru

Балюк Святослав Антонович, доктор сільськогосподарських наук, професор, академік НААН, директор, завідувач лабораторії родючості зрошуваних і солонцевих ґрунтів ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського», e-mail: oroshenie@ukr.net

Блащук Михайло Іванович, кандидат сільськогосподарських наук, директор Черкаської державної сільськогосподарської дослідної станції ННЦ «Інститут землеробства НААН», e-mail: smilashiapv@ukr.net

Бухало Олена Василівна, кандидат економічних наук, доцент кафедри виробничого менеджменту та агробізнесу Харківського національного аграрного університету ім. В. В. Докучаєва, e-mail: elena-bukhal@rambler.ru

Василенко Володимир Миколайович, завідувач відділу польових досліджень Черкаської філії Державної установи «Інститут охорони ґрунтів України», e-mail: Cherkassy_grunt@ukr.net

Вінніченко Людмила Миколаївна, молодший науковий співробітник лабораторії системи удобрення польових культур ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського»

Волох Петро Володимирович, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, професор ДДАЕУ, проректор з навчальної роботи Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету

Галаган Тетяна Іванівна, кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри економічної теорії та економіки сільського господарства Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету, e-mail: tanya.uzbek@mail.ru

Гапєєв Леонід Володимирович, головний фахівець сектору економічних досліджень ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського», член Національної спілки журналістів України, e-mail: maemo-pravo@ukr.net

Голубченко Віктор Федорович, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, головний інженер-ґрунтознавець Одеської філії Державної установи «Інститут охорони ґрунтів України», e-mail: odessa_cgr@i.ua

Гуторов Олександр Іванович, доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри менеджменту організацій Харківського національного аграрного університету ім. В. В. Докучаєва, e-mail: gutorov.alexandr@gmail.com

Демиденко Олександр Васильович, кандидат сільськогосподарських наук, заступник директора з наукової роботи Черкаської державної сільськогосподарської дослідної станції ННЦ «Інститут землеробства НААН», e-mail: smilashiapv@ukr.net

Доценко Олександр Васильович, кандидат сільськогосподарських наук, завідувач лабораторії системи удобрення польових культур ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського», e-mail: dotsenkoav@ukr.net

Захарова Марина Анатоліївна, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, старший науковий співробітник лабораторії родючості зрошуваних і солонцевих ґрунтів ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського», e-mail: oroshenie@ukr.net

Ісаєнков Валерій Володимирович, кандидат сільськогосподарських наук, директор Ерастівської дослідної станції Державної установи «Інститут сільського господарства степової зони НААН», e-mail: Erast_nauka@mail.ru

Казакова Ірина Віталіївна, кандидат економічних наук, в. о. старшого наукового співробітника сектору економічних досліджень ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського», e-mail: kazakova@meta.ua

Коломієць Сергій Степанович, кандидат сільськогосподарських наук, завідувач лабораторії екології меліорованих земель Інституту водних проблем і меліорації НААН, e-mail: kss2006@ukr.net

Коляда Валерій Петрович, науковий співробітник лабораторії охорони ґрунтів, ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського», e-mail: kolada@bk.ru

Кочик Галина Миколаївна, кандидат сільськогосподарських наук, завідувач вимірювальної аналітичної лабораторії агрохімії та масових аналізів Інституту сільського господарства Полісся НААН, e-mail: isgkor@ukr.net

Крамарьов Олександр Сергійович, аспірант ННЦ «Інститут аграрної економіки», e-mail: kramaryov@yandex.ua

Крамарьов Сергій Михайлович, доктор сільськогосподарських наук, професор, головний науковий співробітник Державної установи «Інститут сільського господарства степової зони НААН», e-mail: kramaryov@yandex.ua

Кривда Юрій Іванович, директор Черкаської філії Державної установи «Інститут охорони ґрунтів України», e-mail: Cherkassy_grunt@ukr.net

Куліджанов Елгуджа Вахтангович, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, директор Одеської філії Державної установи «Інститут охорони ґрунтів України», e-mail: odessa_cgr@i.ua

Кучер Анатолій Васильович, кандидат педагогічних наук, член-кореспондент АЕНУ, завідувач сектору економічних досліджень ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського», e-mail: anatoliy_kucher@ukr.net

Кучер Леся Юріївна, кандидат економічних наук, старший науковий співробітник, старший викладач кафедри економіки підприємства Харківського національного аграрного університету ім. В. В. Докучаєва, e-mail: kucher_lesya@ukr.net

Лазебна Марина Євгеніївна, кандидат сільськогосподарських наук, завідувач сектору стандартизації та метрології ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського», e-mail: M_Lazebna@ukr.net

Маклюк Олена Іванівна, кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник, завідувач лабораторії мікробіології ґрунтів ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського», e-mail: elena.maklyuk@yandex.ru

Мандрика Оксана Вікторівна, аспірант лабораторії охорони ґрунтів від техногенного забруднення ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського»

Медведєв Віталій Володимирович, доктор біологічних наук, професор, академік НААН, головний науковий співробітник лабораторії геоєкофізики ґрунтів ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського», e-mail: vvmedvedev@ukr.net

Мелешко Юрій Володимирович, заступник директора з наукової роботи Черкаської філії Державної установи «Інститут охорони ґрунтів України», e-mail: Cherkassy_grunt@ukr.net

Мельничук Андрій Олексійович, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, завідувач відділу землеробства Інституту сільського господарства Полісся НААН, e-mail: Isgpkor@rambler.ru

Миргород Марина Миколаївна, кандидат економічних наук, доцент кафедри землевпорядного проектування Харківського національного аграрного університету ім. В. В. Докучаєва, e-mail: maryna.myrgorod@gmail.com

Мірошніченко Микола Миколайович, доктор біологічних наук, старший науковий співробітник, заступник директора з наукової роботи, завідувач відділу агрохімії ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського», e-mail: ecosoil@meta.ua

Москаленко Анатолій Михайлович, кандидат економічних наук, доцент, заступник директора з маркетингу та інноваційної діяльності Інституту сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН, e-mail: ekomam@mail.ru

Мукосій Микола Павлович, заступник директора Чернігівської філії Державної установи «Інститут охорони ґрунтів України», e-mail: agrohim@cg.ukrtel.net

Ніконенко В'ячеслав Миколайович, науковий співробітник лабораторії системи удобрення польових культур ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського», e-mail: nikonenko_slava@ukr.net

Писаренко Павло Вікторович, доктор сільськогосподарських наук, професор, перший проректор, завідувач кафедри землеробства і агрохімії ім. В. І. Сазанова Полтавської державної аграрної академії, e-mail: pysarena@mail.ru

Приблуда Віталій Вікторович, аспірант, науковий співробітник відділу землеробства та землевпорядкування Черкаської державної сільськогосподарської дослідної станції ННЦ «Інститут землеробства НААН», e-mail: smilashiapv@ukr.net

Приходько Анатолій Миколайович, начальник відділу впровадження геоінформаційних систем, землевпорядних робіт та охорони родючості ґрунтів Чернігівської філії Державної установи «Інститут охорони ґрунтів України», e-mail: agrohim@cg.ukrtel.net

Проценко Олексій Іванович, завідувач лабораторії охорони та підвищення родючості ґрунтів і проектної документації Чернігівської філії Державної установи «Інститут охорони ґрунтів України», e-mail: agrohim@cg.ukrtel.net

Прудкий Роман Іванович, заступник директора Черкаської філії Державної установи «Інститут охорони ґрунтів України», e-mail: Cherkassy_grunt@ukr.net

Самохвалова Валентина Леонідівна, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, старший науковий співробітник лабораторії охорони ґрунтів від техногенного забруднення ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського», e-mail: v.samokhvalova@mail.ru

Скрильник Євген Володимирович, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, завідувач лабораторії органічних добрив і гумусу ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського», e-mail: orgmin@mail.ru

Смірнова Катерина Борисівна, кандидат сільськогосподарських наук, науковий співробітник лабораторії охорони ґрунтів від техногенного забруднення ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського», e-mail: k_smirnova@meta.ua

Соловей Вадим Борисович, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, завідувач лабораторії ґрунтового покриву і картографії ґрунтів ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського», e-mail: GruntPokrov@ukr.net

Степаненко Тетяна Олександрівна, кандидат економічних наук, старший викладач кафедри землевпорядного проектування Харківського національного аграрного університету ім. В. В. Докучаєва, e-mail: Yanat-star@ya.ru

Трускавецький Роман Степанович, доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кореспондент НААН, головний фахівець відділу організації та координації наукових робіт ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського», e-mail:

truskavetsky@ukr.net

Трускавецький Станіслав Романович, кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник, завідувач лабораторії дистанційного зондування ґрунтового покриву ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського», e-mail: space1975@mail.ru

Тураєва Ольга Володимирівна, провідний інженер відділу екології водних об'єктів і меліорованих земель Інституту водних проблем і меліорації НААН, e-mail: turaeva_olga@mail.ru

Узбек Іван Харлампійович, доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри загального землеробства Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету, e-mail: uzbek_ivan@mail.ru

Фатєєв Анатолій Іванович, доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач лабораторії охорони ґрунтів від техногенного забруднення ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського», e-mail: Fateev_ohrana@rambler.ru

Христенко Анатолій Олександрович, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник відділу агрохімії ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського», e-mail: khristenko.an@mail.ru

Цапко Юрій Леонідович, доктор біологічних наук, старший науковий співробітник, завідувач лабораторії родючості гідроморфних і кислих ґрунтів ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського», e-mail: tsapkoul@i.ua

Чайка Тетяна Олександрівна, кандидат економічних наук, доцент кафедри землеробства і агрохімії ім. В. І. Сазанова Полтавської державної аграрної академії, e-mail: chaykata@mail.ru

Шабанова Ірина Ігорівна, завідувач лабораторії геоінформаційних систем, обробки інформації та експериментальних досліджень Чернігівської філії Державної установи «Інститут охорони ґрунтів

України», e-mail: agrohim@cg.ukrtel.net

Шпилька Юрій Миколайович, директор Чернігівської філії Державної установи «Інститут охорони ґрунтів України», e-mail: agrohim@cg.ukrtel.net

Юрченко Людмила Миколаївна, молодший науковий співробітник вимірювальної аналітичної лабораторії агрохімії та масових аналізів Інституту сільського господарства Полісся НААН, e-mail: Isgpkor@rambler.ru

Наукове видання

**РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ ҐРУНТОВИХ
РЕСУРСІВ І ВІДТВОРЕННЯ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ:
ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНІ, ЕКОЛОГІЧНІ
Й НОРМАТИВНО-ПРАВОВІ АСПЕКТИ**

Колективна монографія

**За редакцією академіка НААН С. А. Балюка,
член-кореспондента АЕНУ А. В. Кучера**

Редактор – *А. В. Кучер*

Комп'ютерний набір, коректура, верстка та дизайн – *Л. Ю. Кучер*
Обкладинка – *А. В. Шевченко*

Підп. до друку 23.12.2014 р. Формат 60×84/16.
Папір офсетний. Друк цифровий. Гарнітура Таймс.
Ум. друк. арк. 23,4. Обл. вид. арк. 24,1.
Наклад 300 прим. Зам. № ZE 0651.

Видавництво ТОВ «Щедра садиба плюс»
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру
суб'єкта видавничої справи (серія ДК, № 4666 від 18.12.2013 р.)
61052, Україна, м. Харків, вул. Ярославська, 11
(057)754-49-42
Віддруковано у ТОВ «Смугаста типографія»
61002, Україна, м. Харків, вул. Чернишевська, 28 а.