

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ПРОВЕДЕННЯ АГРОХІМІЧНОЇ ПАСПОРТИЗАЦІЇ ДЛЯ ЕКОЛОГОБЕЗПЕЧНОГО ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ

І. С. КУЗЬМЕНКО, асистент кафедри геоінформатики
і аерокосмічних досліджень Землі

Національний університет біоресурсів і природокористування України
E-mail: givemearifle@gmail.com

Анотація. Органічне землеробство є перспективним напрямком для сільсько-господарського виробництва за умови екологічно безпечного та раціонального землекористування. Мета сталого управління земельними ресурсами - оптимізувати діяльність працівників сільського господарства для покращення екологічної, економічної та соціальної динаміки розвитку аграрного сектору за рахунок збереження та підвищення якості ґрунтів та продуктів споживання.

Розвиток екологічно безпечного землекористування за використання геоінформаційних технологій можливий за рахунок створення бази даних підприємств, що займаються органічним землеробством, яка забезпечить інформацією не тільки про стан земельних ресурсів, а й про основні причини погіршення якості ґрунтів на основі агрохімічних показників.

Через характер та складність земельних питань, геоінформаційні системи допомагають вирішувати питання управління землею та аналізувати агроекологічний стан територій. У той же час, ця просторова стратифікація сприяє включенню фермерів та органів місцевого самоврядування у загальний процес вдосконалення землеробства та екологічного землеустрою. Геоінформаційні системи в проведенні агрохімічної паспортизації орієнтовані на превентивне обслуговування, а не на реабілітацію, та забезпечують впровадження методології та підхід до інтеграції соціально-економічної, біологічної та біохімічної інформації, необхідної для покращення стратегій екологобезпечного землекористування.

Новизна даного дослідження полягає у вдосконаленні процесів забезпечення землевласників інформацією про ґрунти, шляхом створення та наповнення бази реєстрації сільськогосподарських підприємств, що займаються органічним землеробством на основі агрохімічної паспортизації.

Ключові слова: екологобезпечність, землевпорядкування, агроекологічні зони, геоінформаційні системи

Актуальність.

Стратегія розвитку екологічної політики України 2020 року передбачає роз-

виток державної системи моніторингу навколишнього природного середовища. Щороку зростає попит на екологічно безпечні продукти харчування, а органіч-

не землеробство стає все популярнішим. Забезпечення населення продовольчим запасом є економічною, екологічною та соціальною проблемами суспільства.

В умовах сьогодення, з метою запобігання антропогенного навантаження на сільськогосподарські угіддя, дуже важливим є впровадження видів землекористування екологічного спрямування таких як «раціональне», «ефективне», «оптимальне», «стале», «екологізбалансоване», «екологізоврівноважене», «екологіобезпечне», тощо. Водночас описані види землекористування повинні відрізнятися не тільки назвою, а й набором показників, до яких належать, у тому числі агрохімічних.

Агрохімічна паспортизація допомагає здійснювати спостереження за станом ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення. Це робиться з метою своєчасного виявлення змін стану земель, їх оцінки, запобігання негативним процесам і ліквідації їх наслідків. У такі паспорти вносяться початкові та поточні рівні забезпечення поживними речовинами ґрунтів і рівні їх забруднення.

Для влаштування екологічно безпечного землекористування необхідно враховувати багато різноманітних даних: агрохімічні характеристики ґрунтів, стан їхнього забруднення токсичними речовинами та радіонуклідами, тощо. Це визначає потребу в інструменті що дозволяє збирати, керувати, аналізувати, звітувати та передавати дані як описові так і просторові. Саме таким інструментом є геоінформаційні технології.

Аналіз останніх досліджень та публікацій.

Дослідження екологічно безпечного сільськогосподарського землекористування були висвітлені у роботах таких

авторів, як Макаренко Н.А., Добряк Д.С., Розумний І.А., Бондарь В.І., Будзяк В.М., Гунько Л.А., Сохнич А.Я., Булигін С. Ю., Дегтярьов В.В., Тараріко О.Г., Демидов О. А. та інших. Питання ефективності застосування геоінформаційних систем в раціональній організації території сільськогосподарських угідь вивчали такі вчені як Виноградов Б.В., Довгий С.О., Кохан С.С., Москаленко А.А., Востоков А.Б., Дроздівський О.П. Аналіз останніх наукових публікацій та досліджень в сфері екологічно безпечного землекористування свідчить про важливість вдосконалення інформаційної бази, яка застосовується при проведенні агрохімічної паспортизації.

Мета дослідження. Обґрунтувати теоретичні засади агрохімічної паспортизації сільськогосподарських угідь, як необхідної інформативної складової екологічно безпечного землекористування.

Матеріали і методи дослідження.

Об'єктом дослідження є агрохімічна паспортизація земель сільськогосподарського призначення. Оскільки взаємозв'язок ґрунту і ґрунтового покриву з іншими науками і різними сторонами життя суспільства дуже пов'язані між собою, завдання дослідження включали: дослідження впливу показників агрохімічної паспортизації на створення екологічно безпечних територій, придатних для вирощування органічної продукції рослинництва; спрощення системи аналізу агрохімічних показників за використання геоінформаційних технологій; потреби населення та актуальність впровадження органічного землеробства; розробку картограм ґрунтів господарства на основі агрохімічної паспортизації.

Агрохімічна паспортизація земельної ділянки є результатом моніторингу земель сільськогосподарського призначення, яка є підсумком державного контролю за якісним станом земель сільськогосподарського призначення: зміною показників родючості, ступенем забрудненням ґрунтів та раціональністю використання земель сільськогосподарського призначення. Відповідно до мети і завдання агрохімічної паспортизації методи її досліджень поділяють на три групи: лабораторні, фізіолого-агрохімічні та польові дослідження, які взаємно доповнюють один одного. Останні досягнення науки і техніки, особливо в області інформаційних технологій, дозволяють вийти на якісно новий рівень обстеження ґрунтів.

Для агрохімічного обстеження використовуються дані дистанційного зондування Землі, GPS приймачі та автоматичні пробовідбірники. Застосування сучасних геоінформаційних технологій дозволяє отримувати карти просторового розподілу агрохімічних показників у межах кожного поля.

Результати дослідження та їх обговорення.

Під час створення бази реєстрації сільськогосподарських підприємств, що займаються вирощуванням органічної продукції рослинництва були використані дані ТОВ «САД» та СТОВ «Княжицьке» на території Київської області, Броварського району. Визначено, що споживачі зацікавлені у відкритому доступі до інтерактивної карти з показниками якості ґрунтів та родючості земель сільськогосподарського призначення.

Найбільш широка зацікавлена аудиторія – власники паїв, які надають свої наділи в оренду. Провівши обстеження та отримавши агрохімічний паспорт земельної ділянки, надається документ у якому зафіксовані реальні показники стану ґрунтів. Передавши його орендареві, обговорюється умова, що ґрунти мають бути повернені в негіршому стані після закінчення строку оренди земельної ділянки. Тобто, саме паспорт є єдиним способом оцінити якість ґрунтового покриву до передачі та при поверненні з оренди земельного наділу (рис.1).

Оптимальне землекористування, на відміну від раціонального, передбачає встановлення екологічно доцільних і економічно вигідних співвідношень між різними видами сільськогосподарських угідь з поступовим вилученням малопродуктивних, сильно еродованих і деградованих земель, тобто врівноваження антропогенних і природних екосистем [4].

До основних завдань агрохімічної паспортизації, вирішенню яких має сприяти створення ГІС, належать [3]:

- моніторинг агрохімічних показників;
- контроль за екологічною ситуацією;
- підготовка та підтримка в актуальному стані планово-картографічних та цифрових даних;
- управління земельними ресурсами (оборот та використання);
- здійснення контролю за діяльністю землевласників/землекористувачів;
- оперативна обробка просторових даних;
- оцінка, зонування та планування економічного та екологічного розвитку територій, тощо.



Рис. 1. Класифікація видів завдань та користувачів бази даних екологобезпечного землекористування

Основою бази даних підприємств, що займаються органічним землеробством, є дані агрохімічної паспортизації, яка має містити додатково інформацію про агрохімічні обстеження, дані про землевласників/землекористувачів, сільськогосподарські культури та сівозміни, про вимоги та придатність земель для органічного землеробства тощо.

Відповідно до методики агрохімічної паспортизації проводиться обстеження сільськогосподарських угідь, відбір зразків та їх опрацювання [1]. Сформовані результати експортують в базу даних з просторовою прив'язкою. За використання таких програмних засобів як ArcGIS проводиться цифрування обстежуваних ділянок, внесення інформативних даних з подальшим аналізом результатів агрохімічного дослідження. Концептуальна модель бази геопросторових даних для екологобезпечного землекористування подана на рис. 2.

Система дозволяє накладати шари властивостей ґрунту на шари карт посівів або карт врожайності та порівнювати їх між собою, використовуючи сучасні інструменти для визначення чинників, які впливають на врожайність. Створення картограм ґрунтів дозволяє розробити систему удобрення, підібрати потрібні гібриди для посіву, або проаналізувати, як вплинули агротехнологічні заходи на врожайність культур визначеної земельної ділянки. Тематичні карти в земельпорядній документації є графічними матеріалами в електронній і паперовій формах [2].

Останнім часом у великих агрохолдингах застосовують систему дистанційного зондування полів і систему Global Positioning System (GPS) для відбору зразків, для створення різноманітних карт і картограм, серед яких й агрохімічні. Для більшості випадків використання цифрового агрохімічного паспорта з такою точністю є достат-

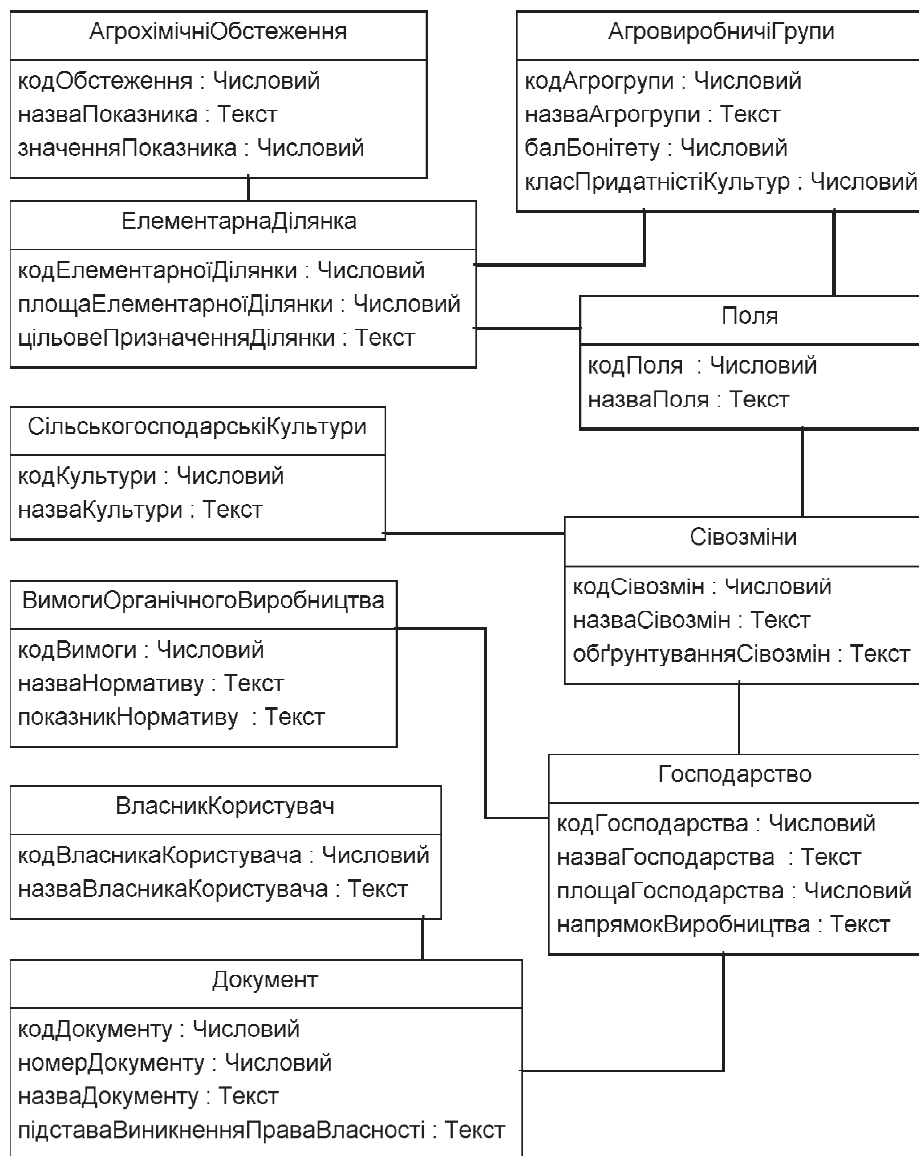


Рис.2. Концептуальна модель бази геопросторових даних для екологічнобезпечного землекористування

ною. Це дає змогу зробити агрохімічні картограми з просторовим розподілом елементів живлення на певному полі, а також сприяє запровадженню елементів точного землеробства (рис. 3, 4).

Взагалі, агрохімічна паспортизація того чи іншого угіддя є важливим інструментом у формуванні сталого сільськогосподарського землекористування через призму взаємодії між

правовим, технологічним, екологічним та економічним середовищем.

Одним із методів екологічно безпечного землекористування є впровадження органічного землеробства. Агротехніка повинна забезпечувати не тільки високі, але і стійкі врожаї культур, і водночас має здійснюватись контроль стану ґрунту на основі агрохімічного обстеження територій.

Ґрунтозахисне і ресурсозберігаюче землеробство - це широко адаптований підхід у веденні землеробства, який забезпечить більш стійке сільськогосподарське виробництво, це більш широка концепція. Це система, при якій широко практикуються сівозміни і не менше 30% поверхні ґрунту покривається рослинними залишками і по ним проводиться посів наступної культури.

Якість ґрунтів оцінюється на основі фізичних, хімічних і біологічних

показників. Агротехнічні прийоми, такі як оранка і залишення рослинних залишків, можуть змінити якість ґрунту.

Однак зміни якості ґрунту пов'язані не тільки з технологіями вирощування сільськогосподарських культур, а й з екологічними факторами, такими як температура і опади. Порівняльна оцінка якості ґрунту - це процес, при якому продуктивність системи визначається в залежності від альтернативних систем землеробства. Біотичні та абіотичні якості ґрунтових систем у всіх альтернативних системах землеробства порівнюються в часі. Цей вид порівняння корисний для визначення впливу агротехніки, що застосовується протягом деякого періоду часу.

Агрохімічна паспортизація являється основним інформативним джерелом для впровадження екологічно безпечного землекористування. Зав-

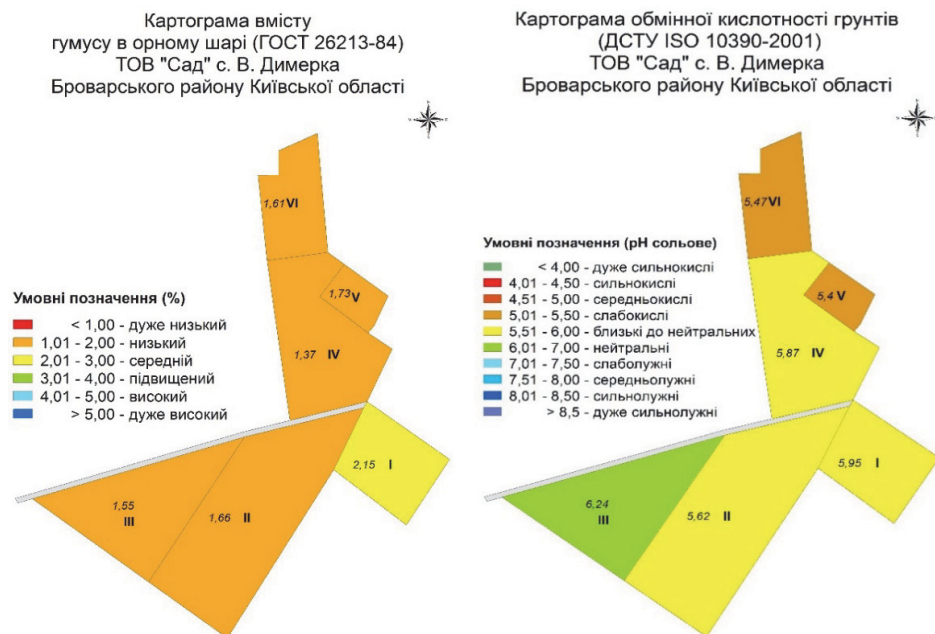


Рис 3. Агрохімічна картограма вмісту гумусу та обмінної кислотності на прикладі полів ТОВ «САД»

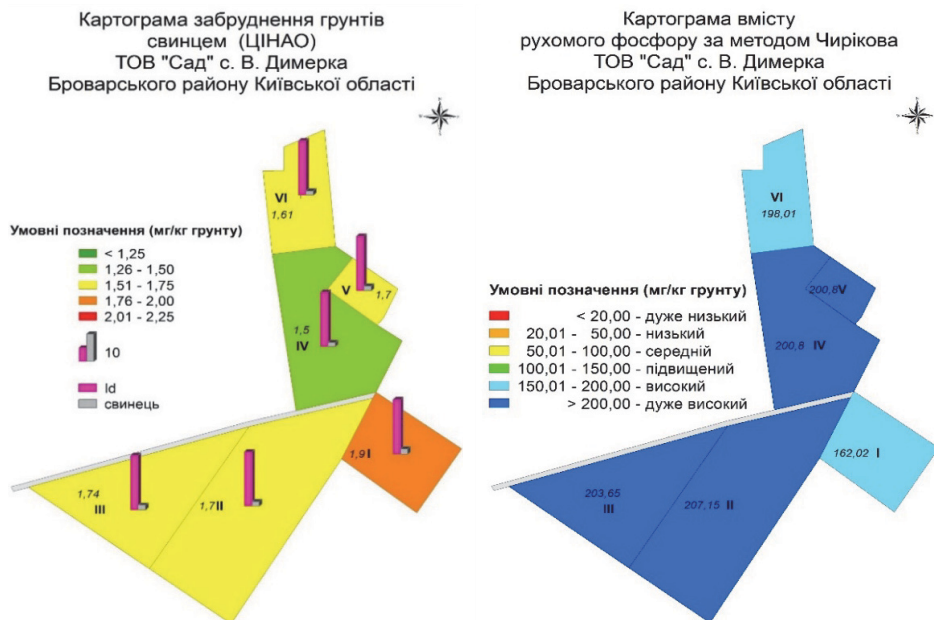


Рис 3. Агрохімічна картограма вмісту гумусу та обмінної кислотності на прикладі полів ТОВ «САД»

дяки оперативному отриманню якісних показників стану ґрунтів, стає можливим запобігання виснаження земельних ресурсів, що сприяє поширенню підприємств, які займаються вирощуванням органічної продукції рослинництва.

Органічне землеробство на даний час вважається однією з найпотужніших та найефективніших технологій сільськогосподарського виробництва. Завдяки використанню синтетичних сполук, зменшується надходження енергетичних ресурсів для отримання екологічнобезпечної продукції. Таким чином знижується ризик використання небезпечних речовин для вживання.

Створення системи органічного сільськогосподарського виробництва є екологічно- та економічно-вигідним напрямком діяльності. Створення бази реєстрації виробників орга-

нічної продукції рослинництва дає можливість оцінювати та порівнювати певні типи господарств за визначений період часу з використанням статистичного аналізу.

Технологія органічного землеробства застосовується з метою встановлення екологічної рівноваги у господарстві, що займається вирощуванням органічної продукції рослинництва, та навколо нього.

Сьогодні ГІС виступають незамінним засобом дослідження задач, пов'язаних із просторово-розподіленою інформацією, включаючи введення і збереження вихідної інформації, ефективну обробку гепросторових даних, візуальний і геостатистичний аналіз, а також підготовку різного роду вихідних картографічних й інших документів.

Просторовий підхід застосування геоінформаційних систем, дає змогу

використовувати складні багатовимірні та багатокритеріальні моделі при дослідженні процесів землекористування та оцінці негативних наслідків антропогенного впливу.

Висновки і перспективи.

Сучасні технології ведення сільського господарства вимагають постійного контролю стану ґрунтової родючості й оперативного моніторингу змін, що відбуваються, за широким набором параметрів. В умовах сьогодення агрохімічна паспортизація являється одним з основних видів диференціації сільськогосподарських угідь, придатних для екологічно безпечного землекористування. Досліджено зацікавленість споживачів сільськогосподарської продукції та землекористувачів у створенні наповненої інтерактивної карти ґрунтів, яка включатиме повноцінну базу даних, що містить не тільки агрохімічні показники ґрунтів, сівозміни, а і способи обробітку ґрунту.

На базі технології ESRI знайдено комплексний підхід до рішення завдань екологічно безпечного землекористування. Реєстраційна база підприємств, що займаються органічним землеробством на основі агрохімічної паспортизації в середовищі ArcGIS, забезпечить повну підтримку технологічного ланцюжка обробки агрохімічних даних, починаючи від введення даних польових спостережень, створення карт різної тематики, і закінчуючи отриманням звітної документації, а також стане основою для організації моніторингу родючості земель сільськогосподарського призначення і формування інформаційної бази даних по районах і областях.

Перспектива подальших досліджень полягає в розробці структури бази підприємств, що займаються органічним землеробством на базі ArcGIS, що міститиме дані про місцезоположення земельної ділянки, агрохімічні показники ґрунтів, нумерацію полів, сівозміни, ступінь забруднення ґрунтів, придатність для вирощування екологічно безпечної продукції тощо.

Список літератури

1. Методика агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення / За ред. С.М.Рижук, М.В. Лісового, Д.М. Бенцаровського. – К., 2003. – 64 с.
2. Про землеустрій : закон України [Електронний ресурс]. – [Чинний від 2003-05-22] // Відомості Верховної Ради України (ВВР). – 2003. – № 36. – Режим доступу до документу : <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/858-15/page3>
3. Зацерковний В. І. Аналіз можливості підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва при застосуванні ГІС у задачах управління / В. І. Зацерковний, С. В. Кривоберець // Вісник ЧДТУ – Серія «Технічні науки». – № 3(67). Чернівці. : ЧДТУ, 2013. – С. 174–183.
4. Соціально-економічні та екологічні проблеми використання і охорони земель в умовах реформування земельних відносин : зб. наук. праць. – Харків : ХНАУ, 2003. – С. 55.

References

1. S.M. Rizhuk, M. V., Forest, D. M. Bentsarovsky (2003) *Metodyka ahrokhimichnoi pasportyzatsii zemel silskohospodarskoho pryznachennia* [Methods of agrochemical certification of agricultural lands], 64 [in Ukrainian].

2. Zakon Ukrainy «Pro zemleustriy» vid 20.10.2019. Retrieved from URL : <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/858-15/page3>
3. Zatserkovnyi V. I. (2013) Analiz mozhlyvosti pidvyshchennia efektyvnosti silskohospodarskoho vyrobnytstva pry zastosuvanni GIS u zadachakh upravlinnia [Analysis of the possibility of increasing the efficiency of agricultural production in the application of GIS in management tasks] Visnyk CHDTU, Technical Sciences Series, 3 (67). Chernihiv: CHDTU, 174–183 [in Ukrainian].
4. Collection of scientific works (2003) Sotsialno-ekonomichni ta ekolohichni problemy vykorystannia i okhorony zemel v umovakh reformuvannia zemelnykh vidnosyn [Socio-economic and environmental problems of land use and protection in the context of land reform]. Kharkiv: KNAU, 55 [in Ukrainian].

I.S. Kuzmenko

THEORETICAL PRINCIPLES OF CONDUCTING AGROCHEMICAL CERTIFICATION FOR ENVIRONMENTAL LAND USE

[https://doi.org/](https://doi.org/10.31548/zemleustriy2019.03.10)

10.31548/zemleustriy2019.03.10

Abstract: Organic farming is a promising area for agricultural production, with environmentally safe and rational land use. The aim of sustainable land management is to optimize the activities of agricultural workers to improve the environmental, economic and social dynamics of agricultural sector development by maintaining and improving the quality of soils and consumption products.

Development of ecologically safe land use with the use of geoinformation technologies is possible due to the creation of a database of enterprises engaged in organic farming, which will provide information not only about the state of land resources, but also about the main causes of soil quality deterioration based on agrochemical indicators.

Due to the nature and complexity of land issues, geoinformation systems help solve land

management issues and analyze the agri-environmental status of territories. At the same time, this spatial stratification contributes to the involvement of farmers and local governments in the overall process of improving agriculture and environmental management. Geoinformation systems in agrochemical certification are focused on preventive maintenance, not rehabilitation, and provide methodology and approach to integrate socio-economic, biological and biochemical information needed to improve green land use strategies.

The novelty of this study is to improve the processes of providing landowners with information on soils by creating and filling up a registration database for agricultural enterprises engaged in organic farming based on agrochemical certification.

Keywords: ecological safety, land management, agroecological zones, geoinformation systems.

И. С. Кузьменко

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ ПРОВЕДЕНИЯ АГРОХИМИЧЕСКОЙ ПАСПОРТИЗАЦИИ ДЛЯ ЭКОЛОГОБЕЗОПАСНОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ

[https://doi.org/](https://doi.org/10.31548/zemleustriy2019.03.10)

10.31548/zemleustriy2019.03.10

Аннотация: Органическое земледелие является перспективным направлением для сельскохозяйственного производства, при условии безопасного и рационального землепользования. Цель устойчивого управления земельными ресурсами - оптимизировать деятельность работников сельского хозяйства для улучшения экологической, экономической и социальной динамики развития аграрного сектора за счет сохранения и повышения качества почв и продуктов питания.

Развитие экологически безопасного землепользования с использованием геоинформационных технологий возможен за счет создания базы данных предприятий, занима-

ющихся органическим земледелием, которая обеспечит информацией не только о состоянии земельных ресурсов, но и об основных причинах ухудшения качества почв на основе агрохимических показателей.

Из-за характера и сложности земельных вопросов, геоинформационные системы помогают решать вопросы управления землей и анализировать агроэкологическое состояние территорий. В то же время, эта пространственная стратификация способствует включению фермеров и органов местного самоуправления в общий процесс совершенствования земледелия и экологического землеустройства. Геоинформационные системы в проведении агрохимической паспортизации ориенти-

рованы на превентивное обслуживание, а не на реабилитацию, и обеспечивают внедрение методологии и подход к интеграции социально-экономической, биологической и биохимической информации, необходимой для улучшения стратегий экологобезопасного землепользования.

Новизна данного исследования заключается в совершенствовании процессов в обеспечении землевладельцев об почвы, путем создания и наполнения базы регистрации сельскохозяйственных предприятий, занимающихся органическим земледелием на основе агрохимической паспортизации.

Ключевые слова: экологобезопасность, землеустройство, агроэкологические зоны, геоинформационные системы.