



УДК 631:173

СТВОРЕННЯ КАРТ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ ОРГАНІЧНИХ ГОСПОДАРСТВ ЗА ВИКОРИСТАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

І. С. КУЗЬМЕНКО, аспірант*

Н. А. МАКАРЕНКО, доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри екології агросфери та екологічного контролю

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: n-mak@ukr.net

<https://doi.org/10.31548/bio2018.05.013>

Картографічний матеріал є тим джерелом інформації, без якого неможливе раціональне використання земельних ресурсів та здійснення заходів щодо їх охорони. Для країн, які вступають в Європейське Співтовариство, існує обов'язкова вимога функціонування Національної єдиної системи адміністративного управління (IACS), яка включає інформацію щодо всіх земельних ділянок і землекористувачів. Враховуючи вищезазначене, можна стверджувати, що застосування ГІС підвищить ефективність реалізації програми розвитку органічного виробництва в Україні.

Мета дослідження полягала у створенні карт землекористування органічних господарств за використання геоінформаційних систем.

Для створення реєстраційної бази підприємств, що займаються вирощуванням органічної продукції рослинництва, використовували документи агрохімічної паспортизації Державної установи «Інститут охорони ґрунтів України», щорічні звіти підприємств, растри Броварського відділу земельних ресурсів та картографічні матеріали ДП «Головний науково-дослідний та проектний інститут землеустрою». Було використано камеральні методи дослідження ТОВ «САД» та СТОВ «Княжицьке», що розташовані в Броварському районі Київської області. Камеральні роботи щодо наповнення бази реєстрації органічних підприємств здійснювали за використання ГІС та матеріалів дистанційного зондування землі (ДЗЗ). У роботі використовували програми ГІС MapInfo, ArcView, AutoCAD, Digital.

Результатами дослідження було показано необхідність впровадження системи реєстрації земельних угідь, придатних для вирощування органічної продукції рослинництва.

Було встановлено, що специфічними функціями, які важливі для технологій органічного виробництва, є три додаткові модулі – просторового, геостатистичного аналізу та обробки знімків. Перші два модуля дозволяють відновлювати картину просторового розподілу показників за точковими вимірюваннями та досліджувати залежності між різними показниками. Використання геостатистичного методу дозволяє враховувати впливи і взаємозв'язки різних чинників не тільки в часовому, але і в просторовому контексті.

* Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор Н. А. Макаренко



Для створення електронних карт землекористування та експлікації полів доцільно використовувати метод векторизації меж полів, доріг, об'єктів гідрографії за космічним знімком високої роздільної здатності фірми Digital Globe з сайту Google.

Оцифрування меж полів доцільно здійснювати за використання знімків із системи Landsat 7 після підвищення їх точності шляхом приведення роздільної здатності багатоспектральних знімків невисокої роздільної здатності (до 28,5 м/піксель) до роздільної здатності панхроматичного каналу (14,25 м/піксель).

Для прив'язки до карти координат в термінах Digitals (орієнтування), необхідно зареєструвати на растровому зображенні точки з відомими координатами.

У подальшій роботі доцільно дослідити основні функції бази реєстрації, перспективи впровадження на регіональному рівні та розробити методику використання бази реєстрації підприємств, що займаються органічним виробництвом.

Ключові слова: органічне виробництво, землевпорядкування, геоінформаційні системи

Актуальність. Проблема картографування земельних ресурсів в Україні, насамперед ґрунтового покриву адміністративних районів, сільських рад, агроформувань різних форм власності, нині залишається не вирішеною. Це є однією з причин неефективного використання земельно-ресурсного потенціалу території сільськогосподарських землеводів та землекористувачів, в тому числі і земель для вирощування органічної продукції рослинництва. Картографічний матеріал є тим джерелом інформації, без якого неможливе раціональне використання земельних ресурсів та здійснення заходів щодо їх охорони. Якщо врахувати той факт, що близько 69 % території України – це сільськогосподарські угіддя, з яких 78 % – орні землі, то стає очевидним нагальність впровадження геоінформаційних технологій (ГІС) для оптимізації використання земель сільськогосподарського призначення.

Для країн, які вступають в Європейське Співтовариство, існує обов'язкова вимога функціонування Національної єдиної системи адміністративного управління (IACS), яка включає інформацію щодо всіх земельних ділянок і землекористувачів. Враховуючи вищезазначене, можна стверджувати, що застосування ГІС також дозволить підвищити ефективність реалізації програми розвитку органічного виробництва в Україні.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. В Україні питаннями розроблення ГІС для моніторингу ґрунтів займалися фахівці Національного наукового центру «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського», зокрема В. В. Медведєв, Т. М. Лактіонова, К. В. Савченко, І. В. Гайворовський, Н. М. Бреус [5, 6]. Питання геоінформаційного моделювання ґрунтового покриву вивчали В. І. Зацерковний, С. В. Кривоберець [1, 2], П. Г. Черняга, О. В. Басовець [4], А. А. Москаленко [3]. ДНВЦ «Природа» розробив ГІС для раціонального використання та охорони агро-ресурсів, зокрема для оцінювання ступеня еродованості та деградації ґрунтів [7].

У попередніх роботах розглядалися способи впровадження геоінформаційних систем в органічне виробництво, зокрема створення інтерфейсу бази реєстрації органічних сільськогосподарських підприємств за використання сучасних засобів геоінформаційних систем [5]. Проте питання використання геоінформаційних технологій для створення карт землекористування органічних господарств залишилося недостатньо вивченим.

Мета дослідження полягала у створенні карт землекористування органічних господарств за використання геоінформаційних систем.

Матеріали і методи дослідження. У роботі для створення реєстраційної бази



підприємств, що займаються вирощуванням органічної продукції рослинництва, використовували документи агрохімічної паспортизації Державної установи «Інститут охорони ґрунтів України», щорічні звіти підприємств, растри Броварського відділу земельних ресурсів та картографічні матеріали ДП «Головний науково-дослідний та проектний інститут землеустрою».

Було використано камеральні методи дослідження ТОВ «САД» та СТОВ «Княжицьке», що розташовані в Броварському районі Київської області. Підприємства займаються овочівництвом та, починаючи з 2012 року, частково здійснили перехід до органічних методів виробництва. Підприємства мають протоколи випробування сільськогосподарської продукції та дотримуються норм ведення органічного виробництва. У господарствах проводиться внутрішній облік стану ґрунтів, на яких вирощується органічна продукція рослинництва.

Камеральні роботи щодо наповнення бази реєстрації органічних підприємств здійснювали за використання ГІС та матеріалів дистанційного зондування землі

(ДЗЗ). У роботі використовували програми ГІС MapInfo, ArcView, AutoCAD, Digital.

Результати дослідження та їх обговорення. Встановлено, що кожен графічний об'єкт цифрової органічної карти має уніфіковану сукупність параметрів, що дає можливість аналізувати дані та створювати різноманітні оціночні і прогностичні карти, отримувати інші необхідні матеріали. Це карти фактичного забруднення території та оцінка можливості зв'язування забруднювачів ґрунтовим покривом або їх міграція у ландшафтах; оцінка продуктивності угідь; агрохімічний склад ґрунтів, визначення вразливих ділянок щодо водної та вітрової ерозії та інші (рис. 1).

Для створення і ведення карт та баз просторових даних земель сільськогосподарського призначення було використовувати програми DIGITAL, Arc Map та Arc Catalog.

Було встановлено, що специфічними функціями, які важливі для технологій органічного виробництва, є три додаткові модулі – просторового, геостатистичного аналізу та обробки знімків.

Перші два модуля дозволяють відновлювати картину просторового розподілу показни-



Рис. 1. Структура даних бази реєстрації земельних ділянок, що займаються виробництвом органічної продукції рослинництва.

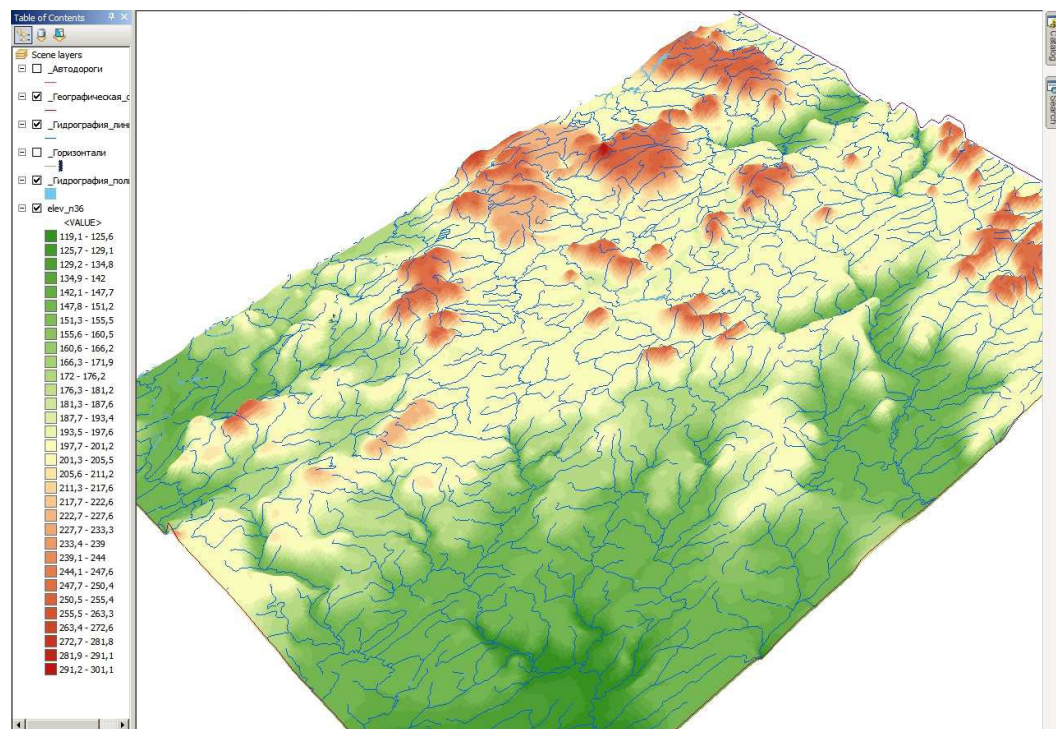


Рис. 2. Просторові показники придатності ґрунтів для вирощування органічної продукції рослинництва (на прикладі Броварського району, Київської області).

ків (наприклад, агрохімічних та урожайних) за точковими вимірюваннями, а також досліджувати залежності між різними показниками, що впливають на продуктивність сільськогосподарських угідь (рис. 2). Відмінність геостатистичних методів від традиційних у тому, що вони враховують просторовий аспект явищ, що досліджуються. За їх використання можна виявляти не тільки часові, але і просторові тренди, враховувати впливи і взаємозв'язки різних чинників не тільки в часовому, але і в просторовому контексті.

Для створення електронних карт землекористування та експлікації полів існує декілька основних способів, що розрізняються методами нанесення векторних об'єктів: 1) векторизація меж полів за космічними знімками високої роздільної здатності; 2) об'їзд (обхід) меж полів з використанням GPS устаткування і спеціального програмно-

го забезпечення; 3) векторизація меж за існуючими паперовими картами планів внутрішньогосподарського землеустрою. В останньому випадку електронні карти характеризуються недостатньою точністю, оскільки під час прив'язування отриманих растрів планів внутрішньогосподарського землеустрою невисокої точності в ArcGIS 9.3 виникають помилки через відмінності у системах координат. Враховуючи це, карта землекористування господарства створювалася на основі векторизації меж полів, доріг, об'єктів гідрографії за космічними знімками високої роздільної здатності фірми Digital Globe із сайту Google (рис. 3, 4).

Для оцифрування меж полів сільськогосподарських підприємств можна використовувати знімки із знімальної системи Landsat 7 після підвищення їх точності шляхом приведення роздільної здатності



Рис. 3. Формування меж ділянок органічних сільськогосподарських підприємств за космічним зображенням (ТОВ «САД» Броварського району Київської обл.).



Рис. 4. Землекористування та експлікація полів органічних сільськогосподарських підприємств (ТОВ «САД» Броварського району Київської обл.).

багатоспектральних знімків невисокої роздільної здатності (до 28,5 м/піксель) до роздільної здатності панхроматичного каналу (14,25 м/піксель).

Під час реєстрації земельних ділянок, на яких вирощується органічна продукція рослинництва, може виникати характерна для землевпорядкування проблема – не точне внесення координат, можливість накладок та істотне зміщення конфігурації земельних ділянок. Тому внесення координат земельної ділянки чи не най-

перша та найважливіша вимога у створенні та наповненні бази даних (рис. 5).

Географічна інформаційна система має розвинену систему запитів, яка надає можливість користувачу отримувати різноманітну інформацію. Вона дозволяє встановити зв'язки між різними параметрами: ґрунтами, кліматом і врожайністю сільськогосподарських культур; обсягами промислового виробництва на певній території і ступенем забруднення атмосфери, водних об'єктів, ґрунтів тощо.

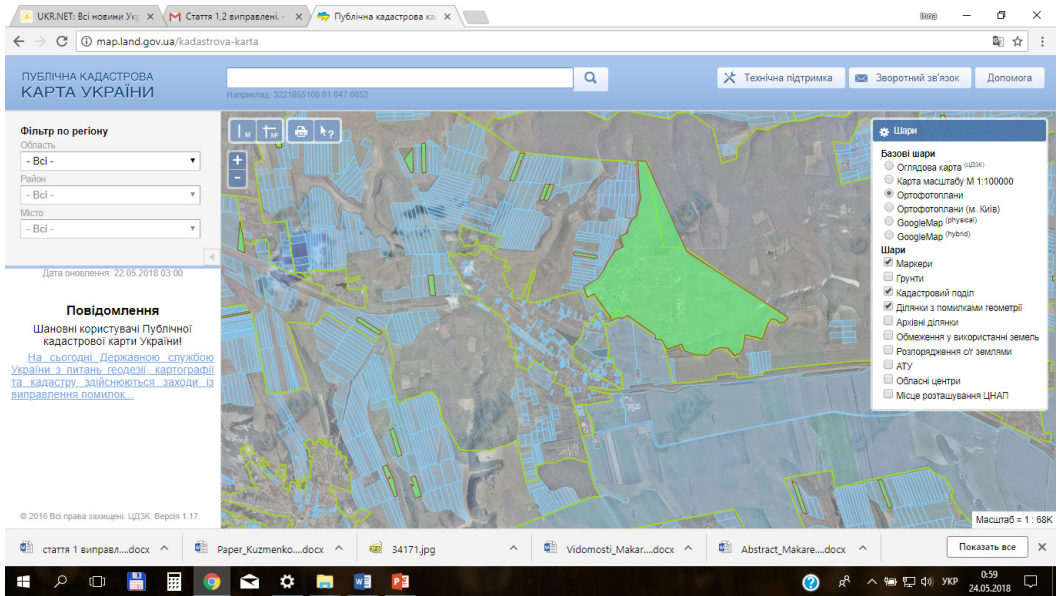


Рис. 5. Геометрія земельних ділянок сільськогосподарського призначення (Броварський район, Київської області).

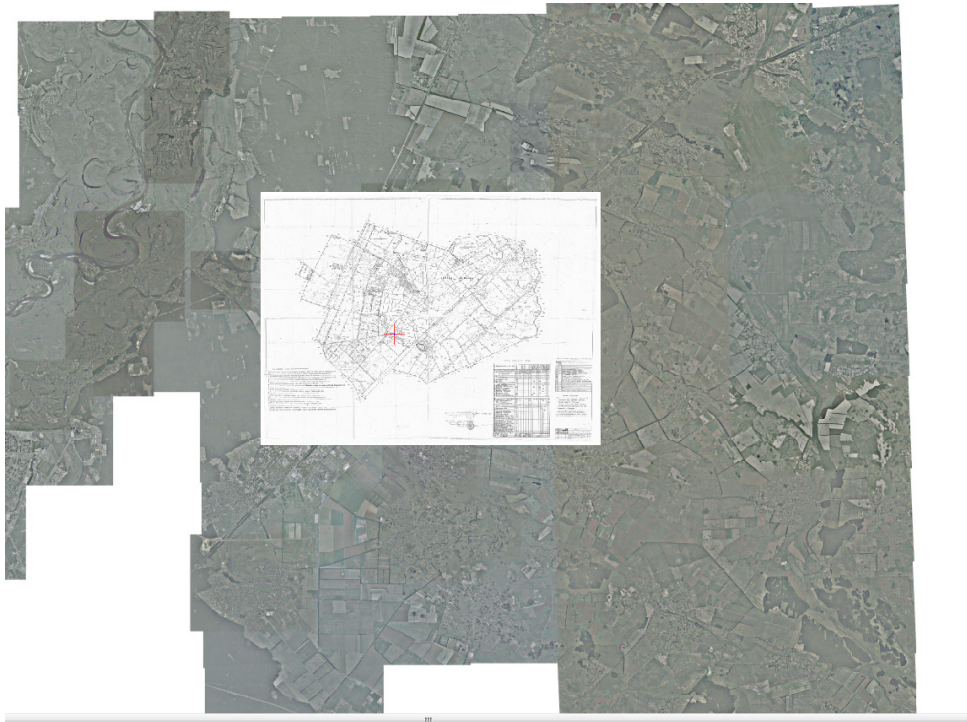


Рис. 6. Прив'язка картографічного матеріалу до растру (ТОВ «САД» Броварського району Київської обл.).



Для прив'язки до карти координат в термінах Digitals (орієнтування), необхідно зареєструвати на растровому зображенні точки з відомими координатами (рис. 6).

Розробка та наповнення бази реєстрації органічних господарств забезпечує землевласникам та землекористувачам доступ до електронного паспорта земельної ділянки, який містить інформацію про агрохімічні показники угідь, ступінь екологічного забруднення території, показники урожайності, цільове призначення земельної ділянки, площу господарства, що займається вирощуванням органічної продукції рослинництва, інформацію про землевласника, координати місцевості та визначення меж територіальних утворень.

Завдяки необмеженому доступу до структури реєстраційної бази, підприємства можуть доповнювати базу такими показниками, як дохідність, витрати на екологічні поліпшення, розподіл по ступеню цінності ґрунтів тощо, що, у свою чергу, може підвищити їх інвестиційну привабливість та конкурентоздатність.

Висновки і перспективи. Результатами дослідження було показано необхідність впровадження системи реєстрації земельних угідь, придатних для вирощування органічної продукції рослинництва.

Було встановлено, що специфічними функціями, які важливі для технологій органічного виробництва, є три додаткові моду-

лі – просторового, геостатистичного аналізу та обробки знімків. Перші два модуля дозволяють відновлювати картину просторового розподілу показників за точковими вимірюваннями та досліджувати залежності між різними показниками. Використання геостатистичного методу дозволяє враховувати впливи і взаємозв'язки різних чинників не тільки в часовому, але і в просторовому контексті.

Для створення електронних карт землекористування та експлікації полів доцільно використовувати метод векторизації меж полів, доріг, об'єктів гідрографії за космічним знімком високої роздільної здатності фірми Digital Globe з сайту Google.

Оцифрування меж полів доцільно здійснювати за використання знімків із системи Landsat 7 після підвищення їх точності шляхом приведення роздільної здатності багатоспектральних знімків невисокої роздільної здатності (до 28,5 м/піксель) до роздільної здатності панхроматичного каналу (14,25 м/піксель).

Для прив'язки до карти координат в термінах Digitals (орієнтування), необхідно зареєструвати на растровому зображенні точки з відомими координатами.

У подальшій роботі доцільно дослідити основні функції бази реєстрації, перспективи впровадження на регіональному рівні та розробити методику використання бази реєстрації підприємств, що займаються органічним виробництвом.

Література

1. Зацерковний, В. І. Система агроекологічного моніторингу ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення / В. І. Зацерковний, С. В. Кривоберець // Вч. зап. Таврич. нац. ун-ту ім. В. І. Вернадського. Сер. «Географія». – 2012. – № 1. – С. 60-74.
2. Зацерковний, В. І. Концепція створення системи агроекологічного моніторингу сільськогосподарських угідь Чернігівської області за допомогою ГІС / В. І. Зацерковний, С. В. Кривоберець, Ю. О. Сімакін // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. – 2011. – Вип. II. – С. 176-181.
3. Москаленко, А. А. Геоінформаційне забезпечення оцінювання стану земельних ресурсів / А. А. Москаленко // Вісн. геодез. та картогр. – 2012. – № 3. – С. 38-46.



4. Черняга, П. Г. Використання ГІС-технологій для виконання моніторингу сільськогосподарських земель та управління угіддями / П. Черняга, О. Басовець // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. – 2009. – Вип. I. – С. 204-208. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vgtk_2012_3_11. – Назва з екрана
5. Кузьменко І. С., Макаренко Н. А. Створення інтерфейсу бази реєстрації органічних сільськогосподарських підприємств за використання сучасних засобів геоінформаційних систем // Біоресурси і природокористування. – 2018. – том 10. – № 3-4. – С.
6. Геоінформаційна система ґрунтів України – сучасний дослідницький засіб / Нац. наук. центр "Інститут ґрунтознавства та агрохімії ім. О. Н. Соколовського", Харків.: URL: <http://ua.convdocs.org/docs/index-109724.html> – 05.01.2013. – Назва з екрана.
7. Геоінформаційна система (база даних) "Деградація ґрунтів України". URL: <http://agro-ua.net/scienceeducation/scidevelopments/index.php?did=65&branch=1>. – Назва з екрана.
8. Основні напрямки діяльності центру: URL: <http://www.pryroda.gov.ua/ua/index.php>. – Назва з екрану.

References

1. Zatserkovniy, V.I., Krivoberets, S.V. (2012) Sistema agroekologichnogo monitoringu gruntiv na zemlyah silskogospodarskogo priznachennya [System of agroecological monitoring of soils on agricultural lands]. Scholarly notes of the V.I. Vernadsky Tavricheskiy National University. Ser. «Geografiya». 1, 60-74.
2. Zatserkovniy, V.I., Krivoberets, S.V., Simakin Y.O. (2011) Kontseptsiya stvorenniya sistem agroekologichnogo monitoringu silskogospodarskih ugid Chernigivskoyi oblasti za dopomogoyu GIS [Concept of the system of agroecological monitoring of agricultural lands of Chernihiv region with the help of GIS]. Modern achievements in geodetic science and production. II, 176-181.
3. Moskalenko, A.A. (2012) Geoinformatsiynе zabezpechennya otsinyuvannya stanu zemelnih resursiv [Geoinformation support for assessing the state of land resources]. Herald of Geodesy and Cartography. 3, 38-46.
4. Chernyaga, P.G., Basovets, O (2009) Viktoristannya GIS-tehnologiy dlya vikonannya monitoringu silskogospodarskih zemel ta upravlinnya ugidnyami [Geoinformation support for assessing the state of land resources]. Contemporary achievements in geodetic science and production. I, 204-208.
5. Kuzmenko, I.S., Makarenko, N.A. (2018) Stvorenniya interfeysu bazi reestratsiyi organichnih silskogospodarskih pidpriemstv za vikoristannya suchasniy zasobiv geoinformatsiyi sistem [Creation of the interface of the base of registration of organic agricultural enterprises for the use of modern means of geographic information systems] // bioresources and environment protection. 10, 3-4.
6. O.N. Sokolovsky National sciences Center «Institute of Soil Science and Agrochemistry». Available at: <http://ua.convdocs.org/docs/index-109724.html> – 05.01.2013.
7. Geoinformation system (database) «Degradation of soils of Ukraine». Available at: <http://agro-ua.net/scienceeducation/scidevelopments/index.php?did=65&branch=1>
8. Main activities of the center. Available at: <http://www.pryroda.gov.ua/ua/index.php>.

SUMMARY

I.S. Kuzmenko, N.A. Makarenko. Creation of cargo landscaping of organic houses for the use of geoinformation systems. Biological Resources and Nature Management. 2018. 10, № 5–6. P. 103–111. <https://doi.org/10.31548/bio2018.05.013>

Cartographic material is the source of information, without which it is impossible to rational use of land resources and to take measures to protect them. For countries joining the European Community, there is a mandatory requirement for the functioning of the National Single Administrative Management System (IACS), which includes information on all land and land users. Taking into account the aforementioned, it

can be argued that the use of GIS will increase the effectiveness of the implementation of the program for the development of organic production in Ukraine.

The purpose of the study was to create maps of land use of organic farms for the use of geoinformation systems.

To create the registration database of enterprises engaged in the cultivation of organic crop production, used the documents of agrochemical certification of the



State institution «Institute of Soil Conservation of Ukraine», annual reports of enterprises, raster of the Brovarsky Land Resources Department and cartographic materials of the State Enterprise «Main Research and Design Institute of Land Management». The camera methods of the «SAD» LLC and Knyazhitskoye STOV, located in Brovarsky district of the Kyiv region, were used. Chamber work on the filling of the registration base of organic enterprises was carried out for the use of GIS and remote sensing materials (RSZ). We used the GIS software MapInfo, ArcView, AutoCAD, Digital.

The results of the study showed the need to introduce a system of registration of land suitable for growing organic plant production.

It has been found that there are three additional modules - spatial, geostatistical analysis and image processing - of specific functions that are important for organic production technologies. The first two modules allow us to reconstruct the picture of the spatial distribution of indicators by point measurements and to investigate the relationship between different indicators. Using the geostatistical method allows you to take into account

the influences and interconnections of various factors, not only in the time, but also in the spatial context.

To create electronic maps of land use and explication of fields it is expedient to use the method of vectorizing the boundaries of fields, roads, objects of hydrography on a high resolution digital image of the company Digital Globe from Google.

It is advisable to digitize the boundaries of the fields for the use of Landsat 7 images after increasing their accuracy by reducing the resolution of low resolution multi-spectral images (up to 28.5 m / pixels) to the resolution of the panchromatic channel (14.25 m / pixels).

To bind to the coordinate map in terms of Digitals (orientation), it is necessary to register points on the raster image with known coordinates.

In further work it is expedient to investigate the main functions of the registration base, the prospects for implementation at the regional level, and develop a methodology for using the registration database of enterprises engaged in organic production.

Keywords: organic production, land management, geoinformation systems

АННОТАЦІЯ

І. С. Кузьменко, Н. А. Макаренко. *Создание карт землепользования органических хозяйств с использованием геоинформационных систем. Биоресурсы и природопользование. 2018. 10, № 5–6. С. 103–111. <https://doi.org/10.31548/bio2018.05.013>*

Картографический материал является тем источником информации, без которого невозможно рациональное использование земельных ресурсов и осуществления мероприятий по их охране. Для стран, которые вступают в Европейское Сообщество, существует обязательное требование функционирования Национальной единой системы административного управления (IACS), которая включает информацию о всех земельных участках и землепользователей. Учитывая вышесказанное, можно утверждать, что применение ГИС повысит эффективность реализации программы развития органического производства в Украине.

Цель исследования заключалась в создании карт землепользования органических хозяйств с использованием геоинформационных систем.

Для создания регистрационной базы предприятий, занимающихся выращиванием органической продукции растениеводства, использовали документы агрохимической паспортизации Государственного учреждения «Институт охраны почв Украины», ежегодные отчеты предприятий, растры Броварского отдела земельных ресурсов и картографические матери-

алы ГП «Главный научно-исследовательский и проектный институт землеустройства». Было использовано камеральные методы исследования ООО «САД» и СООО «Княжицкий», расположенных в Броварском районе Киевской области. Камеральные работы по наполнению базы регистрации органических предприятий осуществляли за использование ГИС и материалов дистанционного зондирования земли (ДЗЗ). В работе использовали программы ГИС MapInfo, ArcView, AutoCAD, Digital.

Результатами исследования было показано необходимость внедрения системы регистрации земельных угодий, пригодных для выращивания органической продукции растениеводства.

Было установлено, что специфическими функциями, которые важны для технологий органического производства, есть три дополнительных модуля - пространственного, геостатистического анализа и обработки снимков. Первые два модуля позволяют восстанавливать картину пространственного распределения показателей по точечным измерениям и исследовать зависимость между различными показателями. Использование геостатистического метода



позволяет учитывать влияния и взаимосвязи различных факторов не только во временном, но и в пространственном контексте.

Для создания электронных карт землепользования и экспликации полей целесообразно использовать метод векторизации границ полей, дорог, объектов гидрографии по космическим снимком высокого разрешения фирмы Digital Globe с сайта Google.

Оцифровка границ полей целесообразно осуществлять за использование снимков из системы Landsat 7 после повышения их точности путем приведения разрешения многоспектральных снимков невысокого разрешения (до 28,5 м / пик-

сель) до разрешения панхроматического канала (14,25 м / пиксель).

Для привязки к карте координат в терминах Digital (ориентировочно), необходимо зарегистрировать на растровом изображении точки с известными координатами.

В дальнейшей работе целесообразно исследовать основные функции базы регистрации, перспективы внедрения на региональном уровне и разработать методикку использования базы регистрации предприятий, занимающихся органическим производством.

Ключевые слова: органическое производство, землеустройство, геоинформационные системы