

ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ В СФЕРІ АГРАРНОГО ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ

Г.І. ШАРИЙ, доктор економічних наук, професор кафедри
автомобільних доріг, геодезії, землеустрою та сільських будівель

С.В. НЕСТЕРЕНКО, кандидат технічних наук, доцент кафедри
автомобільних доріг, геодезії, землеустрою та сільських будівель

Д.С. ГАМЕРНИК, студент

Національний університет «Полтавська політехніка
імені Юрія Кондратюка»

В.В. ТИМОШЕВСЬКИЙ, кандидат економічних наук, доцент кафедри
проектування доріг, геодезії і землеустрою

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

E-mail: NesterenkoS2208@gmail.com

Анотація. Умови аграрних відносин в Україні стрімко змінюються. Аграрні підприємства активно реструктуризуються, змінюють власників, залучають додаткових інвесторів та антикризових менеджерів. Технології управління, які на сьогодні застосовують на більшості сільгосп підприємствах України, не дозволяють ефективно приймати оперативні управлінські рішення і формувати плани земельного розвитку, так як вимагають об'єктивної та оперативної оцінки земельних активів, аналітично обґрунтованих даних про потенційних і існуючих землекористувачів. Розв'язати проблему можна за рахунок створення єдиної системи управління земельними ресурсами, яка ґрунтується на передових методах аналізу і сучасних інформаційних технологіях. Доведена необхідність у створенні бази даних земельного банку підприємств групи з можливістю експорту інформації до корпоративної системи управління підприємством. Керуючись такими критеріями, як комплексність, функціональність та співвідношення ціна/якість, обрано такі рішення, які дозволили б за допомогою мінімальної кількості програмних продуктів створити гнучку, повноцінну та універсальну систему управління агробізнесом з можливістю конфігурувати її залежно від зміни потреб. Пропонується додатково звернути увагу розробників на те, що по кожному напрямку необхідно розробити програмний продукт, націлений на розвиток, в найширшому розумінні виробничого і макроекономічного суспільного явища, за допомогою якого можна не просто управляти земельним банком, а земельним розвитком. Програми повинні формувати геоінформаційну характеристику просторового базису в розрізі, за правовим статусом і за правосуб'єктами. Доведено, що впровадження сучасних технологій підвищує контроль активів компаній, прозорість процесів та інформаційне забезпечення менеджменту, знижує ризики ведення бізнесу.

Ключові слова: інформаційні системи, агровиробництва, управлінські рішення, земельні ресурси.

Актуальність.

Успішність аграрних підприємств, що займають лідерські позиції на ринку, значною мірою обумовлена ефективністю та оперативністю прийняття управлінських рішень, які базуються не тільки на особистому досвіді менеджерів, але і на можливості отримання своєчасних, точних та повних даних про земельні ресурси компаній. У сучасному сільському господарстві для отримання і обробки інформації використовуються системи управління земельними активами, управління аграрними технологіями та системи моніторингу, але сучасні програмні продукти мають вади, викликані тим, що програмісти не знають особливостей і специфіки земельних відносин й технології виробництва та особливо слабо враховують біологічні, геоботанічні, природно-кліматичні, ґрунтові відміни, специфіку едафотопу у виробництві і ще гірше враховують соціально-інституціональні аспекти оренди.

Аналіз останніх досліджень та публікацій.

Дослідженнями в області інформаційних систем займалися зарубіжні дослідники, зокрема Р. Беннет, Я. Вільямсон, Д. Валлес, К. Дейт, С. Енемарк, Т. Парсонс, П. Чен. Проблема організації землекористування, удосконалення земельно-інформаційних систем використання та охорони земель в Україні присвячено роботи А. С. Бордожі, А. П. Вервейка, А. Я. Сохничя, М. Г. Ступеня, А. М. Третьяка, О. Коваліва, М. Г. Мальцева, О. Дороша, Г. Гуцуляка, В. Будзяка та ін. [1–3]. Враховуючи вагомі наукові досягнення у

цій сфері, актуальними на сьогодні з'явилися питання щодо створення ефективної системи управління земельними ресурсами за допомогою інформаційних систем.

Мета досліджень – обґрунтувати необхідність створення інформаційної системи в сфері аграрного землекористування на базі даних геоінформаційних систем земельного банку сільськогосподарських підприємств з можливістю експорту інформації до корпоративної системи управління підприємством (холдингом).

Розв'язання проблеми повинно здійснюватися на методах аналізу й із застосуванням сучасних інформаційних технологій.

Виклад основного матеріалу і результати.

Запуску нової управлінської технології в аграрному підприємстві передуює процес аналізу видів діяльності структурних підрозділів, визначення наявних механізмів вирішення завдань та можливих способів їх поліпшення. Є необхідність у створенні бази даних земельного банку підприємств, включаючи дочірні групи з можливістю експорту інформації до корпоративної системи управління підприємством. Керуючись такими критеріями, як комплексність, функціональність та співвідношення ціна/якість, обираються рішення, які дозволяють за допомогою мінімальної кількості програмних продуктів створити гнучку, повноцінну та універсальну систему управління земельним розвитком агробізнесу з можливістю конфігурувати її залежно від зміни потреб (рис. 1).

Управління земельними ресурсами підприємства передбачає дії,

направлені на найбільше ефективне та раціональне використання земель як просторового (виробничого) базису, основного засобу виробництва, предмету праці, на розвиток земельних відносин і просторові гарантії та збільшення земельного банку.

Підходи до архітектури управлінських рішень: багатофункціональне рішення у вигляді WEB або мобільних додатків з єдиною авторизацією; функціональний модуль – це процес управління агробізнесом; повна інтеграція з обліковою системою ІС; інтеграція з рішеннями, що акумулюють необхідні дані; передача даних системи і інші програмні рішення [4].

Автоматизувати процес управління та підвищити інформаційну безпеку, ефективність роботи та взаємозв'язок земельної, юридичної, економічної і виробничої служби великих підприємств, можна тільки комплексним впровадженням інформаційної системи управління земельними ресурсами, приведенням всіх процесів до єдиних регламентів, а документів – до єдиних стандартів [3]. Інакше виникають різні економічні, соціальні проблеми, які можуть вилитися у значні збитки для агрокомпаній. Геоінформаційна си-

стема повинна формуватися з декількох підсистем. Наприклад, підсистема оцінки правового статусу окремих земельних ділянок: сільськогосподарські угіддя в розрізі по правовому статусу і правосуб'єктах; рілля в масивах полів агрофірми (ділянки з пайового фонду в оренді, ділянки за емфітевзисом, орендовані на 30 і більше років); власників – орендодавців, які працюють на підприємстві (орендодавців – членів сімей, працюючих на підприємстві; орендодавців – пенсіонерів, що проживають в селах або громадах; орендодавців – пенсіонерів, що проживають за межами громад; орендодавців працездатних, проживаючих в селі, але не працюючих на підприємстві; орендодавців спадкоємців, проживаючих в містах; паї відумерлої спадщини; паї – ділянки комунальної власності в оренді); державна рілля в оренді (рілля прилеглих масивів до полів агрофірми з аналогічним поділом).

Концепція створення системи автоматизованого управління: єдина інформаційна система управління бізнесом, робота служб на всіх рівнях управління, автоматизовані гнучкі бізнес-процеси, менеджмент завдань фахівцям, системи повідомлень, ін-

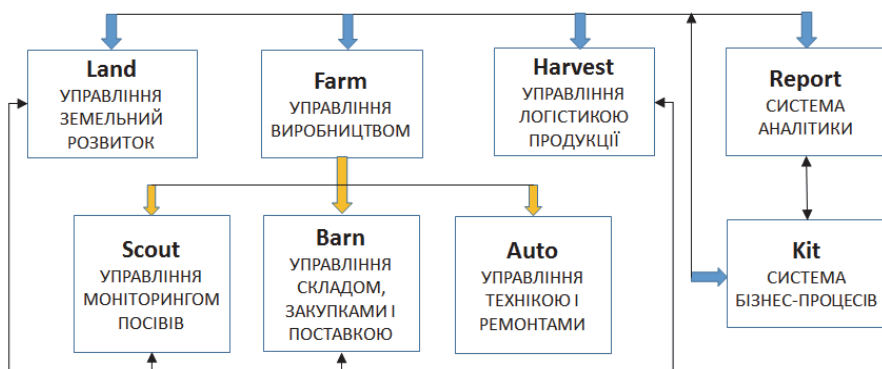


Рис. 1. Архітектура управлінських рішень

струменти роботи і прийняття рішень, автоматизований документообіг, система глибокої аналітичної звітності на основі ризик-менеджменту, онлайн-режим подій в бізнесі, простий інтуїтивний інтерфейс [5].

Геоінформаційна система повинна охопити всі сфери процесу управління агробізнесом, формуючи єдиний функціональний модуль архітектури управлінських рішень, а її користувачі отримати можливість синхронізувати процеси діяльності. Для цього зводиться до єдиної електронної карти компанії весь наявний картографічний матеріал – карти розпаювання по сільських радах, обмінні файли, скановані або електронні карти полів, а також відкрита кадастрова карта України. Реєстри договорів оренди земельних ділянок систематизуються, імпортуються до єдиної бази даних та прив'язуються до спеціально створеної електронної карти. Об'єкти електронної карти відображаються певними кольорами відповідно до обраних критеріїв: юридичний статус договорів оренди – зареєстровані/незареєстровані ділянки, невитребувані тощо; строки дії оренди до завершення земельних ділянок – до 6 місяців, від 6 до 12 місяців, понад рік тощо.

Оренда – це головний аспект економічного обігу земель і формування просторового базису агровиробництва. І необхідно, щоб програмний продукт, який розроблятиметься, особливо в оренді був націлений на земельний розвиток та оптимальну землеємність згідно потреб виробництва.

Водночас для повної інтеграції з обліковою системою ІС створюються форми для введення даних та шаблони звітів, прив'язуються шаблони до договорів оренди, актів та інших до-

кументів, описуються службові регламенти та інструкції. Окремим питанням є налаштування прав доступу до картографічної інформації та бази даних. У рамках проектів розробляється для кожного клієнта індивідуальна система доступу до інформації – розмежування доступу відповідно до конкретних підрозділів або сільських рад, можливість обмеження дій користувачів (перегляд, друк, редагування, копіювання) тощо.

При обміні правами на ділянки у визначених масивах необхідно враховувати природний бонітет (бало-гектар) з метою формування цілісних масивів, створення електронної карти полів та подальшого формування бази даних кадастрового обліку. Це дозволяє вирішувати питання контролю руху земельних ділянок, як об'єкта власності. А у поєднанні з відомостями про сівозміну сільськогосподарських культур, стан ґрунтів – налагодити моніторинг земель, як одного з найважливіших виробничих ресурсів. Завдяки візуалізації карти полів та кадастрової карти компанії на цьому етапі додаються ще дві характеристики земельних ділянок – отримані за обміном та передані за обміном. Керівництво підприємства отримує можливість контролю за процесом обміну з погляду логістики та відповідності площі отриманих ділянок площі переданим. Також запускається підсистема геоінформаційної системи моніторингу контурів полів відповідно до змін у земельному банку [6].

Також необхідно сформувати підсистему орендних відносин, аналіз необхідно провести по строкам оренди, де ділянки з орендою менше 2-х років перебувають в зоні ризику, а менше 1 року – в зоні абсолютного ризику. Вказане необхідне для інди-

відуальної і перспективної роботи із соціальним середовищем фактичних орендодавців і націлене на просторові гарантії користування земельним базисом, перспективи розвитку та конкурентної активності. Аналогічно необхідно вивчити базу сторонніх власників і користувачів в межах просторової доступності (громада, район) з метою роботи на перспективу з потенційними орендодавцями: потенційно можливі паї для оренди (сторонні орендодавці), особливий аналіз паїв, що перебувають в фактичному обмінному користуванні агропідприємств. Наступна підсистема аналізує: сільськогосподарські угіддя по якісних характеристиках – карти ґрунтів (агрогрупи), з визначеним бонітетом (в балах), карти ґрунтів за реакцією ґрунтового розчину (в динаміці по роках); забезпеченість мікроелементами (калієм, фосфором); динамічна карта забезпеченості азотом; характеристики едафотопу (дошові хробаки, т/га, пожнивні рештки (органічні домішки), т/га, гумус, т/га); запас вологи в метровому шарі в динаміці (по роках); глибина залягання ґрунтових вод; запас вологи в двох верхніх генетичних горизонтах (0 – 20 см). Також потрібно проаналізувати характеристику поверхні (рівна, 0-1⁰, 1-2⁰, 2-3⁰, 3-5⁰; 5⁰ і вище); показники ґрунтової (післядія гербіцидів); наявність біологічних загроз і факторів. Наступна підсистема аналізує: урожайність в динаміці по роках; дохідність в динаміці (виробнича); економічна оцінка оренди 1 га (дохідність × термін оренди); економічна оцінка 1 га (на строк капіталізації).

Результативність та ефективність управління агробізнесом залежить не тільки від наявності достовірної інформації про площі та стан полів,

а також від оперативності отримання такої інформації. Ще одна підсистема включає технологічну карту полів з історією поля і з прив'язкою до конкретної місцевості, повинна бути оптимізована за допомогою того ж програмного продукту, а інформація автоматично генеруватися в режимі реального часу. Завдяки супутниковому моніторингу здійснюється контроль за всією сільськогосподарською технікою: можна з точністю до квадратних метрів визначити площу, оброблену за робочу зміну; чи правильно виконується обробка полів; підрахувати витрати пального; дізнатися точне положення техніки в даний час і т.і. В результаті маємо умовну схему «контури полів – місцевість – техніка» (Land – Farm – Scout – Auto – Harvest). Відбувається інтеграція з рішеннями, що акумулюють необхідні дані, з обліковою системою ІС і передача даних системи.

Як свідчить практика, такі проекти реалізуються протягом 3–6 місяців, а отримані результати повністю компенсують витрати компанії. Враховуючи невизначеність в контексті вітчизняного законодавства, ситуацію в економіці країни, впровадження інформаційних систем для управління земельними ресурсами агрохолдингу буде актуальним ще протягом тривалого часу.

Вказаний аналіз сформує просторову картину базисних угідь, природну і економічну оцінку, екологічну стійкість (буферність), і потенційну природну та економічну врожайність. Можна буде сформувати і оцінити ризики в землеробстві та в земельному розвитку, націливши власний земельний розвиток на масиви з позитивними економічними характеристиками, сконцентрувавши

зусилля по консолідації земель, формування раціональних землекористувань, зменшення земельності та підвищення дохідності земель.

Економічна оцінка земель за власними показниками доходів і витрат вкаже на найбільш високорентабельні ділянки і ділянки невисоких доходів, які вимагають переосмислення і зміни агророзвитку, напрямків й інтенсивності.

Єдина інформаційна система управління бізнесом – картина прямих та трансакційних (орендних) витрат – вкаже на потенціальні можливості та дохідну здатність рільництва на конкретних підприємствах. Поглиблений самоаналіз діяльності дозволить бачити чітку картину окупності прямих (приведених) витрат і реальну ціну можливого викупу земель у власність підприємств.

Для комплексного впровадження інформаційної системи управління необхідно враховувати наявність господарських дворів сільськогосподарських підприємств, так як господарські двори є невід’ємною частиною виробничого простору. А саме: господарські двори за межами поселень (господарські двори за межами в постійному користуванні, господарські двори за межами в оренді), господарські двори в межах поселень (господарські двори в межах поселень в постійному користуванні, господарські двори в межах викуплені та перебувають на балансі, господарські двори в межах, що орендуються).

Вагоме значення для цілісного розвитку управління агробізнесом, ураховуючи вигідне розташування, зручну логістику, мають промислові земельні ділянки елеваторів, цукрових заводів, олісжиркомбінатів, маслоекстракційних заводів, м’я-

сокомбінатів, молокопереробних підприємств, хлібокомбінатів, комбикормових заводів, підприємств електроенергетики, по виробництву біоетанолу, насіннєві заводи, що знаходяться у структурі холдингу, агрокорпорації, чи навіть середніх агровиробництв. А саме: промислові ділянки за межами поселень, що знаходяться в оренді; промислові ділянки за межами поселень в постійному користуванні; промислові ділянки за межами поселень заплановані до викупу; промислові ділянки за межами поселень викуплені і поставлені на баланс. Архітектура управлінських рішень передбачає оптимізацію вантажопотоків та сировинних зон виробництв, що сприяє розв’язанню транспортних задач, а отже і формуванню квазіренти, особливо у великих агровиробників. Економічний аналіз виробничого базису по землях під господарськими дворами і промисловими підприємствами дасть поштовх до розвитку кожної ділянки з метою поліпшення її оцінних характеристик, підвищення ліквідності об’єктів, цілісних майнових комплексів, оптимізації земельних платежів в бюджет та їх суттєвого скорочення.

Необхідно сформувати програму земельного та виробничого розвитку, знаючи, що затрати на консолідацію земель, раціоналізацію конфігурацію, транспортну доступність, розумну землеємність зроблять землю більш дорогим активом і окупляться в кожному конкретному випадку.

Висновки і перспективи.

Сьогодні інноваційні технології – це незамінна складова будь-якої галузі, вони значно підвищують виробничу продуктивність підприємств.

Автоматизація системи управління агробізнесом стала необхідністю. Крім того, впроваджуючи сучасні технології, підвищується контроль активів компаній, прозорість процесів та інформаційне забезпечення менеджменту, знижуються ризики ведення бізнесу, як в короткостроковій перспективі, так і в довгостроковій.

Пропонується додатково розробляти програмний продукт, націлений на розвиток – (development), у виробничій сфері, у сфері земельних відносин та шляхи оптимізації використання земель та ділянок розширення. Не просто управляти існуючим земельним банком, а прогресивно формувати земельний розвиток (landdevelopment), формуючи геоінформаційну характеристику просторового базису в розвитку.

Пошук раціональності вказує не стільки на зниження землеємності, стільки на можливі додаткові конкурентні негативні екстерналії і ризики при відмові від господарських дворів і резервних територій, які можуть бути базисом інтенсифікації, екоенергетики, зрошувальних земель, виробництва лікарських трав, тепличних комбінатів, комбінатів дитячого харчування, адже найкращий агроном у світі, це розумне кіберземлеробство.

Список використаних джерел

1. Бордюжа А. С. Інформаційне забезпечення системи управління збалансованим сільськогосподарським землекористуванням: дис. ... канд. с.-г. наук: 08.00.06 / Інститут агроєкології і природокористування НААН. Київ, 2014. 234 с.
2. Ступень М.Г. Світовий досвід функціонування кадастрових систем у контексті раціонального землекористування. Інвестиції: практика та досвід. 2016. (№ 17). С. 22–26.

3. Таратула Р. Б. Формування структури інтегрованої земельно-інформаційної системи. Збалансоване природокористування: науково-практичний журнал. 2016. (№ 4). С. 173–177.
4. Петруня Ю. Є., Літовченко Б. В., Пасічник Т.О. Прийняття управлінських рішень: навч. посіб. / за ред. Ю. Є. Петруні. Дніпропетровськ, 2015. 209 с.
5. Про схвалення Концепції створення загальнодержавної автоматизованої системи «Відкрите довкілля»: Розпорядження КМУ від 07.11.2018 р. № 825-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/825-2018-%D1%80>
6. Система управління земельним банком // Smart farming. URL: <http://smartfarming.ua/ua-upravlinnya-zemelnim-bankom>

References

1. Bordiuzha A. S. 2014. Informatsiynе zabezpechennya systemy upravlinnya zbalansovanyim sil's'kohospodars'kym zemlekorystuvanniam: dys. ... kand. s.-h. nauk: 08.00.06 [Information support for the system of management of balanced agricultural land use]. Instytut ahroekolohiyi i pryrodokorystuvannya NAAN. Kyiv, 234. (in Ukrainian)
2. Stupen' M.H. 2016. Svitovyi dosvid funktsionuvannya kadastrykh system u konteksti ratsional'noho zemlekorystuvannya [World experience in the operation of cadastral systems in the context of rational land use] Investitsii: praktyka ta dosvid, 17: 22–26. (in Ukrainian)
3. Taratula R. B. 2016. Formuvannya struktury intehrovanoi zemel'no-informatsiinoi systemy [Formation of the structure of the integrated land information system] Zbalansovane pryrodokorystuvannya: naukovopraktychnyy zhurnal, 4: 173–177. (in Ukrainian)
4. Petrunia Yu. Ye., Litovchenko B. V., Pasichnyk T.O. 2015. Pryiniattia upravlins'kykh risheń' / Smart farming. URL: <http://smartfarming.ua/ua-upravlinnya-zemelnim-bankom>

- [Management Decision Making]: navch. posib. Dnipropetrovs'k, 209. (in Ukrainian)
5. Pro skhvalennia Kontseptsii stvorennia zahal'nodержавnoi avtomatyzovanoi systemy «Vidkryte dovkillia»: [On approval of the Concept of creation of the national automated system «Open Environment»: CMU Order of 7.11.2018 № 825-p. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/825-2018-%D1%80>] (in Ukrainian)
6. Systema upravlinnya zemel'nym bankom [Land Bank Management System] Smart farming. Available at: <http://smartfarming.ua/ua-upravlinnya-zemelnim-bankom>.

**G. I. Sharyi, S. V. Nesterenko,
V. V. Tymoshevskiy, D. S. Gamernik**
**GEOINFORMATION SYSTEMS IN THE
FIELD OF AGRICULTURAL LAND USE**
[https://doi.org/
10.31548/zemleustriy2020.01.03](https://doi.org/10.31548/zemleustriy2020.01.03)

Abstract. Agribusiness conditions in Ukraine are changing. Agricultural enterprises are actively restructured, change owners, attract investors and crisis managers. Management technologies that are currently used by most Ukrainian agricultural enterprises do not allow effective management decisions and create development plans that require objective and expeditious asset valuation, analytically sound performance data. This problem can be solved by creating a unified agribusiness management system which is based on advanced analysis methods and modern information technologies.

The necessity to create a database of the land bank of enterprises with the ability to export information to the corporate system of enterprise management has been proved. Taking into account a number of criteria such as complexity, functionality and correlation price and quality, the following solutions were selected that enabled the creation of a flexible, complete and versatile agribusiness man-

agement system with the ability to modify it depending on changing needs. It is suggested to pay additional attention to the developers and to develop in each direction a software product aimed at development in the broadest sense of the production and macroeconomic social phenomenon. It is not just a land bank management but a land development, and it should form a geoinformation characteristic of the spatial basis by section, by legal status and by legal entities. The aforementioned analysis will form a spatial picture of basic lands, natural and economic assessment, environmental sustainability (buffering), toxicity and potential natural and economic yield.

The introduction of modern technologies increases the control of the assets of companies, the transparency of processes and information management, reduces the risks of doing business been proved.

Keywords: information systems, agricultural production, management decisions, land resources.

**Г.И. Шарый, С.В. Нестеренко,
В.В. Тимошевский, Д.С. Гамерник**
**ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В
СФЕРЕ АГРАРНОГО ЗЕМЛЕИСПОЛЬЗОВАНИЯ**
[https://doi.org/
10.31548/zemleustriy2020.01.03](https://doi.org/10.31548/zemleustriy2020.01.03)

Аннотация. Условия аграрных отношений в Украине стремительно меняются. Аграрные предприятия активно реструктуризируются, меняют владельцев, привлекают дополнительных инвесторов и антикризисных менеджеров. Технологии управления, которые сегодня применяют на большинстве сельхозпредприятиях Украины, не позволяют эффективно принимать оперативные управленческие решения и формировать планы земельного развития, так как требуют объективной и оперативной оценки земельных активов, аналитически обоснованных данных о потенциальных

и существующих землепользователей. Решить проблему можно за счет создания единой системы управления земельными ресурсами, основанной на передовых методах анализа и современных информационных технологиях. Доказана необходимость в создании базы данных земельного банка предприятий группы с возможностью экспорта информации в корпоративной системы управления предприятием. Руководствуясь такими критериями, как комплексность, функциональность и соотношение цена/качество, выбраны следующие решения, которые позволили бы с помощью минимального количества программных продуктов создать гибкую, полноценную и универсальную систему управления агробизнесом с возможностью конфигурировать ее в зависимости от изменения потребностей. Предлагается дополнительно

обратить внимание разработчиков на то, что по каждому направлению необходимо разработать программный продукт, нацеленный на развитие, в широком смысле производственного и макроэкономического общественного явления, с помощью которого можно не просто управлять земельным банком, а земельным развитием. Программы должны формировать геоинформационную характеристику пространственного базиса в разрезе, по правовому статусу и по правосубъектам. Доказано, что внедрение современных технологий повышает контроль активов компаний, прозрачность процессов и информационное обеспечение менеджмента, снижает риски ведения бизнеса.

Ключевые слова: информационные системы, агропроизводства, управленческие решения, земельные ресурсы.