

УДК 332.12/004.8

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕГИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ИННОВАЦИЙ

**Яроцкая Елена Вадимовна,**  
yarockaya\_ev@mail.ru

**Шумаева Ксения Владимировна,**  
ksenya.shumaeva@mail.ru

Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина,  
Россия, 350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13.

**Яроцкая Елена Вадимовна**, кандидат экономических наук, доцент кафедры землеустройства и земельного кадастра Кубанского государственного аграрного университета им. И.Т. Трубилина.

**Шумаева Ксения Владимировна**, магистрант землеустроительного факультета Кубанского государственного аграрного университета им. И.Т. Трубилина.

***Актуальность** исследования обусловлена тем, что внедрение инновационных технологий обеспечивает прогрессивное развитие всех секторов экономики, в том числе обеспечивает устойчивое развитие территории. Обеспечить грамотный подход к управлению земельными ресурсами помогают семантические и визуализирующие аспекты географических информационных систем (ГИС). Для систематизации и функционирования земельных отношений остро стоит вопрос о создании «инновационных кластеров» и «технологических порталов», обеспечивающих эффективное управление земельными ресурсами через информационные системы. Для совершенствования системы управления земельными ресурсами должна быть создана единая информационная система землеустроительной и кадастровой информации, которая будет использоваться при принятии решений по рациональному использованию земель. **Цель:** разработать теоретические и научно-практические аспекты совершенствования системы управления земельными ресурсами на региональном уровне с использованием технологических инноваций. **Методы.** Использовались методы анализа и синтеза для определения проблем управления земельными ресурсами на региональном уровне, сравнительный анализ применялся для выявления наиболее эффективных технологических инноваций и программных продуктов, необходимых для обеспечения совершенствования системы управления земельными ресурсами в целях рационального использования земель. **Результаты.** Исследованы современные проблемы управления земельными ресурсами на региональном уровне, изучен зарубежный опыт. Выявлено, что отсутствует единая информационная система, которая смогла бы обеспечить эффективное региональное управление земельными ресурсами. Предложен подход к совершенствованию системы управления земельными ресурсами на основе ГИС с использованием интеллектуальных информационных систем ERP и блокчейн-технологий. Это обеспечит рациональное использование земель, а также повысит «прозрачность» этапов управления земельными ресурсами и качество информации об объектах.*

**Ключевые слова:** Управление земельными ресурсами, технологические инновации, блокчейн, ГИС, кадастр недвижимости, эффективность.

Основными целями управления земельными ресурсами является рациональное использование земель, что влечет за собой улучшение качества жизни населения, создание благоприятных условий для социально-экономического развития, повышение продовольственной безопасности страны.

Земля как территориальный базис является одним из основных природных ресурсов и важнейшим фактором производства, который обеспечивает экономический рост.

Одной из главных целей устойчивого развития территории является эффективность производственной, организационной и правовой среды производственной деятельности, которая определяет специфику инновационных процессов и оказывает двойственное влияние на динамику экономического роста [1, 2].

Середина XX в. характеризуется бурным развитием современных информационных технологий с использованием наукоёмкой продукции, а также разработкой инноваций, прогрессивно влияющих на экономический рост. Эпоха знаменуется как «научно-технический прогресс», где высшей формой выступает научно-техническая революция. Процесс динамичного развития науки и техники обеспечивает совершенствование всех сторон производства при решении социально-экономических задач предприятий на микро-, мезо- и макро-уровнях, где формой проявления научно-технического прогресса выступают инновации.

Основными функциями управления земельными ресурсами являются планирование и прогнозирование использования земель; информационное обеспечение; экономическое стимулирование рационального использования земельных ресурсов; нормативно-правовое обеспечение системы землеустройства; организация территории; мониторинг и охрана земель [3–5]. В виду этого повышение эффективности управления земельными ресурсами можно достигнуть с помощью применения технологических инноваций [6].

Для рационального управления земельными ресурсами необходимо выбирать именно технологические инновации, способные эффективно максимизировать производственные показатели делопроизводства кадастра недвижимости и одновременно минимизировать ресурсозатратность.

Для совершенствования управления земельными ресурсами должна быть создана единая информационная система землеустроительной и кадастровой информации, которая будет использоваться при принятии решений по рациональному использованию земель.

На сегодняшний день отсутствует единая система, способная отображать пространственную, земельно-кадастровую, административно-правовую информацию для рационального управления земельными ресурсами как на региональном, так и муниципальном уровне. В настоящее время можно воспользоваться локальными ГИС, отображающими конкретную информацию в узком направлении, или необходимо обращаться в смежные ведомства и службы, которые представляют информацию о территориальном планировании, кадастровом делении, налоговых платежах и оказании услуг посредством многофункциональных центров.

Для примера, при осуществлении функций управления земельными ресурсами как на региональном уровне в Краснодарском крае, так и муниципальном в г. Краснодаре, выделяют следующие проблемы [7]:

1) отсутствие общей концепции управления земельными ресурсами на территории региона;

2) нарушение требований нормативных регламентов по обслуживанию граждан и предоставлению услуг населению. Это происходит в результате большого объёма информации от муниципальных районов, что приводит к временным задержкам в оформлении документов;

3) ограниченность в предоставлении информационных сведений, которая возникает при работе с обособленными территориями некоторых муниципальных образований. Например, элементы землеустройства и кадастра, границы которых располагаются в нескольких муниципальных районах (транспортные магистральные сети, сгущение плано-геодезического обоснования);

4) отсутствие систематизации пространственной информации, которая влечёт к потере правоустанавливающих и правоудостоверяющих документов.

5) нарушения «прозрачности» совершения сделок с недвижимостью;

6) нарушение нормативных регламентов по обслуживанию граждан и предоставлению муниципальных услуг;

7) затруднения при проведении торгов, тендеров, аукционов по купле-продаже (аренде) земельных участков муниципальной собственности;

8) задержка поступлений земельных платежей в муниципальный бюджет;

9) использование неактуальной планово-картографической информации, применение которой приводит к ошибочным действиям надзорных органов [8].

Вышеперечисленные проблемы необходимо решать с применением ГИС-технологий. Так, предлагается внедрение региональной ГИС в управлении земельными ресурсами. Однако существует несовершенство нормативно-правовой базы, которая формирует реестр информации на региональном уровне, – техническая несовместимость интегрируемых ресурсов ГИС, что приводит к нарушениям в передаче информационных данных [9, 10].

Создание ГИС упростит доступ к сведениям ЕГРН, обеспечит доверие граждан к организации и обеспечит гарантии защиты права собственности граждан. Внедрение новых технологий подкреплено на государственном уровне в рамках реализации «Дорожной карты» по программе «Цифровая экономика РФ», в ходе которой будут реализованы такие цели, как:

1) повышение качества предоставления государственных услуг населению (создание условий по повышению общей доли сведений, предоставляемых в электронном виде; минимизирование решений о приостановлении (отказе) осуществления учета недвижимости; взаимодействие с внешними органами власти);

2) совершенствование электронных сервисов, что предусматривает автоматизацию ведения ЕГРН и мониторинг достоверности сведений;

3) повышение качества данных ЕГРН.

Для достижения вышеперечисленных целей необходимо на законодательном уровне утвердить нормы и требования, регламентирующие процесс интегрирования сведений в региональную ГИС [11].

На сегодняшний день технологические инновации занимают важное место в жизни общества для повышения эффективности управленческих решений. В сфере землеустройства и кадастра ГИС-технологии представлены широкой линейкой вариантов, как зарубежного, так и отечественного производства. К слову, информационные системы российских разработчиков не уступают зарубежным по своим программным и техническим возможностям. В условиях импортозамещения при внедрении ГИС, для исключения потерь бюджетных средств и программных несовместимостей, остановимся на отечественных ГИС [12, 13].

Одним из видов технологических инноваций в настоящее время являются технологии блокчейн.

Блокчейн – технологическая инновационная база данных, выстроенная по определённым правилам и обеспечивающая непрерывную последовательность блоков (списков), содержащих информацию. База данных хранит постоянно нарастающий список упорядоченных записей в виде блоков, которые отображают историю запросов с фиксированием времени и ссылкой на предыдущий блок. У системы не существует единого места хранения данных. Реестр хранится одновременно у всех участников системы и одновременно обновляется при изменениях [14].

Уникальность применения блокчейн-технологий исключает фальсификацию информации в электронных реестрах за счёт хранения информации «блоками» («слоями»). У системы не существует единого места хранения данных. Реестр данных хранится одновременно у всех участников системы и одновременно обновляется при изменениях, что сводит к минимуму риски потери информации [15, 16]. В случае, если информация в один из блоков была внесена некорректно или ошибочно, добавляется корректирующий блок с «хэш» исправляемого. В случае если после ошибочного блока на внесенные им изменения ссылались последующие блоки, к этим блокам также добавляются корректирующие. Также исключаются факты, указывающие на возможные проявления коррупционного характера. Переход на блокчейн-технологии при управлении земельными ресурсами является экономически привлекательным за счёт систематизации и гарантии безопасности информации для любого уровня управления (государственного, регионального, муниципального). Поэтому так необходимо применение блокчейн-технологий как системы искусственного интеллекта в сфере ГИС управления земельными ресурсами. Блокчейн предполагает высокую степень сохранности информационных данных и гарантирует сохранность существующих документов. Обеспечение защиты и соблюдение требований оригинальности правоустанавливающих и правоудостоверяющих документов являются необходимыми аспектами в ведении реестра недвижимости, поэтому сохранность документов играет ключевую роль в принципах ведения ЕГРН. Система осуществляет функции фиксации мониторинга совершения операций, что обеспечивает «прозрачность» сделок с недвижимостью [14].

Централизованный доступ к различным ГИС на основе блокчейн-системы баз данных Росреестра (ЕГРН), Росимущества, Рослесхоза, Федерального агентства водных ресурсов, особо охраняемых природных территорий и других ведомств позволит избежать длительной процедуры регистрации объектов, получения разрешительной документации, оформления прав собственности и т. д. Пользователи выступают в качестве коллективного нотариуса, который подтверждает истинность информации в базе данных. Система способна заменить длительные процессы согласования, утверждения и взаимодействия между участниками земельных отношений. Технологическая архитектура отвечает многозадачностью и управляемостью многими процессами – от эскроу-транзакций и гарантийных контрактов до трехстороннего арбитража и многосторонней электронной подписи [11].

Внедрение системы блокчейн-технологий в региональную ГИС при управлении земельными ресурсами приведет к совершенствованию операционных процессов, таких как:

- исключение (минимизация) рисков, связанных с потерей информации об объектах недвижимости, зарегистрированных правах;
- сокращение времени совершения сделок с объектами (время добавления транзакций в блочную цепочку событий составляет от минуты до получаса, что обеспечивает обработку транзакций в реальном времени);
- обеспечение финансовой «прозрачности» проведённых операций при исчислении налогооблагаемой базы (кадастровой стоимости). В результате чего будет обеспечено межведомственное информационное взаимодействие региональных и федеральных органов на основе блокчейн-технологий, где будет сформирован единый государственный реестр налогоплательщиков, как уникальный информационный ресурс для обеспечения взаимосвязи всех информационных ресурсов, характеризующих каждого налогоплательщика, а также определение наполняемости базы налогообложения;
- снижение рисков мошенничества и ошибок в документах.

Также при управлении земельными ресурсами на основе блокчейн системы предусмотрен переход к новому формату сведений о земельном участке путём внедрения «блокчейн-паспорта», где будут отображены технические характеристики объекта недвижимости и операции с ним. Блок-схема алгоритмов принятия решений посредством внедрения блокчейн-технологий в ГИС на региональном уровне визуально отражает этапы работы в системе (рис. 1) [17].

Шаг 1/Step 1
Транзакция передаётся в сеть и формируется в новый «блок» Transaction is transferred to the network and formed into a new «block»
Шаг 2/Step 2
«Блок» рассылается для проверки всем участникам системы «Block» is sent to check all participants of the system
Шаг 3/Step 3
Каждый участник записывает «блок» в свой экземпляр базы данных All participants write a «block» to their database instance
Шаг 4/Step 4
«Блок» включается в «цепочку блоков», где содержится информация обо всех транзакциях The «block» is included in the «block chain», which contains information about all transactions
Шаг 5/Step 5
Транзакция завершена. Контроль Transaction is completed. Control

**Рис. 1.** Блок-схема алгоритмов принятия решений блокчейн системы в ГИС  
**Fig. 1.** Flowchart of decision-making algorithms of blockchain systems in GIS

Основные методологические инструментарии блок-схемы алгоритмов можно представить на примере принятия решений по запросу проведения регистрации прав на объект недвижимости. Проведём анализ процесса регистрации прав на объекты «до» и «после» применения блокчейн в ГИС (табл. 1).

Согласно табл. 1, блокчейн-технологии в ГИС обладают следующими преимуществами:

- регистрация сделок без лишнего бумажного документооборота;
- оперативность совершения операционных транзакций;
- невозможность изменения существующих данных;
- исключение рисков потери и порчи документов;
- взаимодействие с ведомственными органами, координирующими функции управления земельными ресурсами;
- централизованное управление через оператора ГИС.

Таким образом, блокчейн система в региональной ГИС по управлению земельными ресурсами (РГИС УЗР) обеспечит системную работу с большим объемом информации различных реестров. Блокчейн по управлению позволит отслеживать стадии выполнения задач, управлять функциональными процессами, налаживать работу проектных групп, а также сократить количество отчётов. Управление блокчейн системой в ГИС не требует физического присутствия, что исключает появление ошибок в результате человеческого фактора. Отслеживая всю информацию через систему, можно существенно сократить временной ресурс.

При внесении данных в ЕГРН система автоматически связывает блок с уполномоченными органами, необходимыми для совершения сделки. В этом случае отпадает необходимость арендовать банковскую ячейку, запрашивать выписку из ЕГРН и подготавливать пакет документов для заключения сделки. В результате чего с помощью

блокчейна в разы сокращаются очереди в Росреестр и другие органы, а также время заключения сделки сократится до одного дня.

**Таблица 1. Блок-схема алгоритмов регистрации прав на объект недвижимости «до» и «после» применения блокчейн в ГИС**

**Table 1. Block diagram of algorithms for registration of rights to real estate «before» and «after» application of blockchain in GIS**

до применения блокчейн системы в ГИС (сейчас) before application of the block system in the GIS (now)	Иницируется запрос на регистрацию прав на объект недвижимости Request for registration of rights to the real estate object is initiated	Заявительная система. Подача пакета документов: заявление, правоустанавливающие, правоудостоверяющие документы на объект недвижимости The claim system. Submission of a package of documents: an application, title documents, eligibility documents for a real estate object	Росреестр Rosreestr	ФГИС ЕГРН FGIS EGRN	Регистрация прав на объект недвижимости (5–7 рабочих дней) Registration of rights to the property (5–7 working days)
после применения блокчейн системы в ГИС after applying the system block in the GIS	Иницируется запрос на регистрацию прав на объект недвижимости Request for registration of rights to the real estate object is initiated	Запрос через личный кабинет портала государственных услуг. Заявление через государственный орган, многофункциональные центры Request through the personal cabinet of the public services portal. Application through the state body, multifunctional centers	Фиксирование запроса в цепи блокчейн региональной ГИС. Транзакционная операция между всеми участниками системы Fixing the request in the chain of blockages of the regional GIS. Transactional operation between all participants of the system	Региональная ГИС (единый реестр ведомств в сфере управления земельными ресурсами) Regional GIS (single register of departments in the field of land management)	Электронный сертификат («блокчейн-паспорт») Electronic certificate («block-passport»)
				Гарантии: неизменность данных, актуальность сведений; сохранность документов Guarantees: unchanged data, relevance of information; safety of documents	Гарантии: публичные данные из реестров официальных ведомств Guarantees: public data from registries of official agencies

В рамках пилотного проекта предлагается использование РГИС на основе блокчейн-технологий среди государственных и региональных органов, а также постепенно подключать к этой системе хозяйствующих субъектов, рядовых граждан. Необходимо учесть, что РГИС должна содержать реквизиты физических и юридических лиц для дальнейшего процесса идентификации личности, где каждый субъект обязан иметь свой закрытый ключ. Достаточно один раз ввести закрытый ключ для совершения сделки, как все остальное система сделает уже сама. Иными словами, снижается риск внесения неверных и ошибочных данных в систему.

Согласно блок-схеме на рис. 1, блокчейн система предусматривает контроль выполненных операций по итогам выполненных транзакций. Однако проводить контроль

следует не на момент завершения конкретной операции, а на каждом этапе транзакции с анализом выполненной работы, который повлияет на результаты предстоящих операций. Такого комплексного контроля можно добиться путём внедрения системы планирования ресурсов с элементами ERP. Искусственная интеллектуальная система ERP способна обеспечить грамотную эксплуатацию ГИС в сфере управления земельными ресурсами на региональном уровне. Управление через ERP – это модуль для создания децентрализованного менеджмента на базе блокчейна [18, 19].

Отметим, что, используя архивные данные из ERP, РГИС УЗР позволит установить изменения параметров во времени, а значит, сделает возможным отследить динамику развития подразделений. Связав эту информацию с другими событиями (внедрение новых технологий, изменение местных налогов, и др.), можно определить влияние данных событий на продуктивность работы РГИС.

Внесение новых сведений в РГИС УЗР обеспечит многопользовательский ввод новых данных в ERP с учётом имеющейся информации (например, вводимые новые земельные участки не должны пересекаться с существующими). Такой организационный подход позволит повысить оперативность получения сведений ERP системы, при этом обеспечить точность данных и выявить возможные противоречия (если разниться площадь земельного участка, рассчитанная в РГИС УЗР, и площадь этого же участка в договоре аренды в ERP).

Вывод информации возможен через экспорт данных в требуемый формат для программы просмотра или печати. Инструменты РГИС УЗР имеют возможность вывести аналитическую информацию и подготовить различные варианты карт к печати, что значительно экономит время подготовки выходной документации. При необходимости есть возможность осуществлять 3D печать из ГИС и получать твердые копии трехмерных моделей.

Совместное использование РГИС УЗР с ERP позволит:

- 1) оптимизировать трудовые ресурсы, то есть сократить до 40 %;
- 2) сократить до 90 % расходы времени на ведение реестра пространственной информации;
- 3) повысить эффективность, точность и актуальность пространственной информации за счет централизованного управления на базе блокчейна;
- 4) снизить затраты на подготовку и оформление аналитического и картографического материала.

Рассмотрим возможность реализации проекта РГИС УЗР на примере Краснодарского края (КК) на основе блокчейн-системы с элементами контроля ERP и составим таблицу показателей, отражающую проведение мероприятий на каждом этапе (табл. 2).

Субъектами управления земельными ресурсами на территории Краснодарского края выступают структурные системы управления (табл. 3).

Таким образом, вышеперечисленные региональные структуры должны быть обеспечены РГИС УЗР для эффективного делопроизводства и информационного взаимодействия.

Результатом эффективного внедрения проекта по совершенствованию регионального управления земельными ресурсами на основе технологических инноваций является экономическая и социальная эффективность. Рассмотрим производительность труда «до» и «после» реализации проекта, где выводим средний показатель по всем структурным подразделениям управления земельными ресурсами, проецируя его на весь объект (Краснодарский край), в рамках которого будет функционировать РГИС УЗР. В результате получаем приблизительный коэффициент увеличения производительности труда (табл. 4) [12, 20].

**Таблица 2. Техничко-экономические показатели при реализации внедрения проекта на примере Краснодарского края (КК)****Table 2. Technical and economic indicators during the implementation of the project on the example of the Krasnodar region (KR)**

ГИС GIS	Функции Functions	Срок Term	Описание Description	Цена, тыс. р. Price, thousand rub
Первый этап – создание РГИС УЗР КК на основе блокчейн системы The first step is creating the GIS LM KR based on the blockchain system				
Microsoft Azure	Разработка приложения кон- струкционных элементов блок- чейн системы EmerCoin про- граммы Blockchain-as-a-Service (BaaS) Development of the application of structural elements of blockchain system EmerCoin BaaS	единоразово at a time	Технологические решения (STUN) и утилитарные техно- логии (Name-Value Storage) Technological solutions (STUN) and utilitarian technologies (Name-Value Storage)	408,0
	Продление лицензионного со- глашения со второго года обслу- живания License agreement renewal from the second year of service	ежегодно annually	30 % от стоимости программно- го продукта* 30 % of the cost of the software product*	122,4
ГИС «Панорама» (версия 12, платформа x64) GIS «Panorama» (version 12, x64 platform)	Приобретение профессиональной ГИС «Панорама», в том числе: Acquisition of professional GIS «Panorama», including:	единоразово at a time	Поддержка многопользователь- ского доступа к данным в сети на 25 лицензий Support for multi-user access to data on the network for 25 licens- es	86,9
	приобретение лицензии на пер- вый год обслуживания purchase a license for the first year of service			
	Продление лицензионного со- глашения со второго года обслу- живания License agreement renewal from the second year of service	ежегодно annually	24 % от стоимости программно- го продукта* 24 % of the cost of the software product*	20,9
	Дополнительный комплекс моду- лей в ГИС Additional set of modules in GIS	единоразово at a time	Модули: геодезические расче- ты, кадастровые работы, др. на 25 лицензий Modules: geodetic calculations, cadastral works, etc. for 25 licens- es	14,4
	Продление лицензионного со- глашения со второго года обслу- живания License agreement renewal from the second year of service	ежегодно annually	19 % от стоимости программно- го продукта* 19 % of the cost of the software product*	2,7
	Внедрение ГИС сервиса Introduction of GIS service	единоразово at a time	GIS WebService SE x64 (WMS, WMTS, WFS-T, WCS Apache, IIS, nginx) на 25 лицен- зий GIS WebService SE x64 (WMS, WFS, WFS-T, WCS of Apache, IIS, nginx) on 25 licenses	76,0



	Внедрение ГИС сервера GIS server implementation	единоразово at a time	Доступ к данным с любого компьютера с поддержкой протоколов OGC на базе блокчейн системы SOAP и REST на 25 лицензий Access to data from any computer with OGC Protocol support based on the SOAP and REST standard blockchain system for 25 licenses	149,0
Второй этап – внедрение ERP в РГИС УЗР КК на основе блокчейн системы The second stage is the implementation of ERP in GIS LM KR based on blockchain system				
IC:Предприятие ERP IC:Enterprise ERP	Приобретение IC:ERP, в том числе: Acquisition IC: ERP, including:	единоразово at a time	Поддержка многопользовательского доступа к пространственным данным в сети на 25 лицензий Support for multi-user access to spatial network data at 25 licenses	346,0
	Документооборот/document circulation			
	сервер [7, с. 49]/server [7, p. 49]			
Итого: затраты на первый год внедрения РГИС на блокчейн системе с элементами ERP Total: costs for the first year of implementation of GIS on the blockchain system with elements of the ERP				1080,3
Итого: затраты на ежегодное обслуживание (начиная со второго года) Total: annual maintenance costs (starting from the second year)				146,0

\*Расчетные условия сметы для государственных и муниципальных органов

\*Calculation conditions of estimates for state and municipal authorities

**Таблица 3. Структура управления земельными ресурсами на примере Краснодарского края**

**Table 3. The structure of land management on the example of Krasnodar region**

Федеральный орган Federal authority	Функции Functions			
Департамент имущественных отношений Администрации Краснодарского края The Department of property relations of administration of Krasnodar region	Систематизация ведомственных баз данных Systematization of departmental databases	Систематизация сведений Systematization of information	Подготовка документов для проведения торгов Preparation of documents for bidding	Обработка результатов проведения торгов Processing of bidding results
Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии по Краснодарскому краю (Росреестр) Federal service of state registration, cadastre and cartography across Krasnodar region (Rosreestr)	Государственная регистрация объектов недвижимости State registration of real estate objects	Государственный кадастровый учёт объектов недвижимости State cadastral registration of real estate objects	Предоставление, нормализация сведений ЕГРН Provision, normalization of information of the unified state register of real estate	Согласование межевого плана на уточнение Approval of the boundary plan for clarification
Федеральное агентство по управлению госимуществом по Краснодарскому краю The Federal Agency for state property management in Krasnodar region	Приватизация объектов недвижимости Privatization of real estate objects	Проведение сделок с недвижимостью Real estate transactions	Реализация и распоряжение имуществом Sale and disposal of property	Продажа акций и иного имущества Sale of shares and other property

Министерство сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Краснодарского края Ministry agriculture and processing industry of Krasnodar region	Учет форм хозяйствования Accounting forms of management	Оборот использования земель Land use turnover	Разграничение земель по уровням собственности Delineation of land ownership levels	Мониторинг и прогнозирование использования земель Monitoring and forecasting of land use
Департамент по архитектуре и градостроительству Краснодарского края The Department of architecture and urban planning of Krasnodar region	Зонирование территории Zoning of the territory	Инвентаризация земель Land inventory	Проекты под строительство, перераспределение, освоение территорий Projects for construction, relocation, land development	Ведение адресного реестра объектов Maintaining the address register of objects

**Таблица 4.** Расчет ожидаемого эффекта производительности труда «до» и «после» внедрения РГИС УЗР КК структурного управления земельными ресурсами

**Table 4.** Calculation of the expected effect of labor productivity «before» and «after» the introduction of RGIS LM KR structural land management

Виды работ Type of work	Затраты времени, раб. ч/раб. день* Time consumption, work hour/work day*		Коэффициент производительности труда Productivity factor	Усредненный показатель Average rate
	до to	после after		
Систематизация ведомственных баз данных Systematization of departmental databases	6	0,9	6,6667	4,6
Систематизация сведений Systematization of information	5	0,8	8,3333	
Подготовка документов для проведения торгов Preparation of documents for bidding	3	0,9	3,3333	
Обработка результатов после проведения торгов Processing of results after bidding	3	1	3,0000	
Государственная регистрация объектов недвижимости State registration of real estate objects	4	1	4,0000	
Государственный кадастровый учёт объектов недвижимости State cadastral registration of real estate objects	6	1	6,0000	
Предоставление, нормализация сведений ЕГРН Provision, normalization of information of the unified state register of real estate	3	0,9	4,2857	
Согласование местоположение на уточнение земельного участка Coordination of location for land plot definition	2	0,8	2,5000	
Приватизация объектов недвижимости Privatization of real estate objects	6	0,5	12,0000	
Заключение договоров при совершении сделок Conclusion of contracts in transactions	4	1,2	3,6364	
Реализация и распоряжение имуществом Implementation and disposal of property	3	0,6	5,0000	
Продажа акций (имущества) Sale of the shares (property)	3	0,6	5,0000	
Учет форм хозяйствования Accounting for forms of management	5	0,8	6,2500	

Оборот использования земель Land use turnover	2	0,9	2,2222
Разграничение земель по уровням собственности Delineation of land ownership levels	3	0,9	3,3333
Зонирование территории Zoning of the territory	3	1	3,0000
Инвентаризация земель Land inventory	2	0,8	2,5000
Проекты под строительство, перераспределение земель Projects for construction, land redistribution	6	0,6	10,0000
Ведение адресного реестра объектов Maintaining the address registry of objects	4	0,6	6,6667
Итого: сумма раб. ч/раб. день Total: sum work hour/work day	73	15,8	–
Итого: сумма раб.ч/год Total: sum work hour/year	18031	3902,6	–

\*Примечание: Число рабочих дней в году – 247 дн.; число часов рабочего времени – 8 ч; число рабочего времени при 40-часовой рабочей неделе – 1976 ч. (247 дн.\*8 ч). Затраты времени определены на основе анализа результативности проектов предприятий крупного бизнеса за 2017 г. Данные об отработанных чел. ч указаны в форме статического наблюдения № П-4 «Сведения о численности и заработной плате работников», утвержденной приказом Росстата от 01.09.2017 № 566.

\*Note: the number of working days per year is 247 days; number of working hours – 8 h.; number of working hours at 40-hour working week – 1976 h. (247 days\*8 h.). Time costs are determined on the basis of analysis of the effectiveness of projects of large business enterprises for 2017. The data on worked people are specified in the form of static observation № P-4 «Information on the number and wages of employees», approved by the order of Rosstat from 01.09.2017 № 566.

Расчет ожидаемого эффекта производительности труда от применения РГИС УЗР на примере Краснодарского края для выполнения автоматизированных видов работ по сравнению с традиционными способами свидетельствует о том, что производительность труда возрастет в 4,6 раз, следовательно, сократится рабочее время (на 78 %) на выполнение функций в структурных управлениях. Соответственно, количество рабочего времени, которое возможно будет сэкономить в год, – составит 9090 ч ( $4,6 \times 1976$  ч.), что превышает годовую норму выработки четырех сотрудников структурных управлений. Следовательно, появляется возможность оптимизации трудовых ресурсов [12, 20]. В связи с этим экономия бюджетных средств будет равна суммарной заработной плате четырех работников по одному структурному подразделению управления земельными ресурсами в год. Материальные средства на внедрение пилотного проекта будут выделены за счёт ассигнований, предусмотренных Департаментом имущественных отношений Краснодарского края совместно с Управлением Росреестра «на руководство и управление в сфере установленных функций», согласно государственной программе «Цифровая экономика РФ».

Таким образом, создание РГИС УЗР КК станет основным механизмом системного регулирования земельных ресурсов, обеспечения правовых сделок с недвижимостью, ведения земельно-имущественных отношений на территории Краснодарского края. Система позволит синхронизировать данные кадастра недвижимости, содержащиеся в государственных информационных реестрах и смежных ведомствах. В результате внедрения РГИС УЗР КК обеспечивается:

- «прозрачность» функций управления земельными ресурсами;
- единая актуальная информационная база данных ЕГРН Росреестра и других ведомственных органов через блокчейн систему;

- безопасность хранения документов;
- исключение фактов фальсификации и коррупционного характера;
- исключение технических ошибок при несовместимости форматов;
- исключение разночтения или дублирования информации;
- «прозрачность» проведённых операций при исчислении налогооблагаемой базы поступлений земельных платежей.

Развитие технологических инновационных продуктов играет важную роль в совершенствовании и функционировании государственного и муниципального аппарата в сфере управления земельными ресурсами.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Нечаев В.И., Барсукова Г.Н., Сайфетдинова Н.Р. Управление земельными ресурсами на основе прогноза развития рынка и использования земель сельскохозяйственного назначения в Российской Федерации // АПК: экономика и управление. – 2016. – № 6. – С. 43–54.
2. Барсукова Г.Н., Радчевский Н.М. Современные проблемы управления земельными ресурсами // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2017. – № 125. – С. 408–428.
3. Roşu D.C., Ciolac V., Colţan O.N. Some aspects of cadastral documentation necessary registration agricultural land in land book // Journal of Horticulture, Forestry and Biotechnology. – 2016. – № 20 (2). – P. 231–236.
4. Зиёев Б.С., Караева Дж.Г., Анваров И.М. Современное состояние землепользования и управление земельными ресурсами в республике Таджикистан // Вестник Таджикского национального университета. Серия социально-экономических и общественных наук (Душанбе). – 2016. – № 2–4. – С. 135–138.
5. Land management prospects // Економічний часопис-XXI / М. Os-kior, I. Kuksa, V. Pliin, A. Chaikina. – 2016. – № 9–10. – P. 43–46.
6. Framework for Improving Critical Infrastructure Cybersecurity / National Institute of Standards and Technology. – Version 1.0. – February 12, 2014. URL: <https://www.nist.gov/sites/default/files/documents/cyberframework/cybersecurity-framework-021214.pdf> (дата обращения 10.05.2018).
7. Яроцкая Е.В., Бугаев С.С. Вопросы управления устойчивым развитием сельских территорий Краснодарского края на современном этапе // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 4-4. – С. 796–800.
8. Шумаева К.В. Геоинформационная модель интерактивного атласа объектов инженерной инфраструктуры Южного федерального округа // Аграрная экономика и импортозамещение: проблемы, перспективы и векторы развития: Сборник статей по материалам международной студенческой научной конференции, посвященной памяти профессоров экономического факультета Кубанского ГАУ Т.Е. Малофеева, С.С. Легкоступа. – Краснодар: ООО МО «Полиматис», 2018. – С. 160–165.
9. Кирсанова А.С. Геоинформационные системы в землеустройстве // Проблемы и перспективы развития земельно-имущественных отношений на современном этапе: материалы Международного конкурса студенческих научно-исследовательских работ, посвященного 10-летию кафедры «Землеустройство и кадастры». – Ульяновск: Ульяновский ГАУ им. П.А. Столыпина, 2017. – С. 71–75.
10. Siebert L.J. GIS-Based Visualization of Tokyo's Urban History // Social Science History. – 2000. – V. 24. – № 3. URL: <http://muse.jhu.edu/article/32161/pdf> (дата обращения 14.05.2018).
11. Van Dijk, Bos M.G. GIS and Remote Sensing Techniques in Land- and Water-management. – Dordrecht; Boston; London: Kluwer Academic Publishers, 2013. – 91 p. – URL: <https://books.google.ru/books?id=hjPwCAAAQBAJ&pg=PP3&dq=Van+Dijk,+Bos+M.G.+GIS+and+Remote+Sensing+Techniques+in+Land+and+Water-management.+%E2%80%93Dordrecht;+Boston;+London:+Kluwer+Academic+Publishers,+2013&hl=ru&sa=X&ved=0ahUKewihrLDa66jdAhXGDSwKHeIDB-4Q6AEIKDAA#v=onepage&q=Van%20Dijk%2C%20Bos%20M.G.%20GIS%20and%20Remote%20Sensing%20Techniques%20in%20Land-%20and%20Water-management.%20%E2%80%93%20Dordrecht%3B%20Boston%3B%20London%3A%20Kluwer%20Academic%20Publishers%2C%202013&f=false> (дата обращения 14.05.2018).
12. Яроцкая Е.В., Патов А.М. Практика применения географических информационных систем при территориальном управлении в Карачаево-Черкесской республике // Инвестиции, строительство, недвижимость как материальный базис модернизации и инновационного развития экономики: материалы VI Международной научно-практической конференции. – Томск: Томский ГАСУ, 2016. – С. 333–347.

13. Яроцкая Е.В., Патов А.М. Развитие отечественных географических информационных систем в условиях импортозамещения // Политематический сетевой электронный научный журнал КубГАУ. – 2016. – № 117. – С. 175–188.
14. Землянухина Е.М., Карпенко А.Н. Блокчейн как механизм управления организацией // Организационная динамика: факторы и направление: сборник научных работ. – СПб: Санкт-Петербургский государственный экономический университет, 2016. – С. 35–37.
15. Turk Ž., Klinc R. Potentials of blockchain technology for construction management // Creative construction conference. – Primosten, 2017. – P. 638–645. DOI: doi.org/10.1016/j.proeng.2017.08.052
16. Bennett S. Blockchain: a Guide to Understanding Blockchain (the Cryptomasher Series) Cryptomasher via PublishDrive. – 2017. – 54 p. URL: [https://books.google.ru/books?id=bbZEDwAAQBAJ&dq=blockchain&hl=ru&source=gbs\\_navlinks\\_s](https://books.google.ru/books?id=bbZEDwAAQBAJ&dq=blockchain&hl=ru&source=gbs_navlinks_s) (дата обращения 14.05.2018).
17. Купцова В.В., Лиманова Н.И. Информационные системы в экономике с применением технологии блокчейн // Аллея науки: научный журнал. – 2018. – № 1. – С. 882–885.
18. Григорьев А.А. Характеристика, структура, организация систем управления ERP, ERP II, ERP III // Фундаментальные исследования. – 2017. – № 2. – С. 48–51.
19. Беязцкая Т.Н., Амелин М.А. Анализ интеллектуальных информационных систем на примере CRM и ERP // Прикладная информатика. – 2015. – № 3. – С. 12–23.
20. Папаскири Т.В. Землеустроительное проектирование и землеустройство на основе автоматизации: проблемы и решения // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2015. – № 8. – С. 10–15.

*Поступила 20.05.2018 г.*

## IMPROVEMENT OF REGIONAL SYSTEM OF LAND MANAGEMENT BASED ON TECHNOLOGICAL INNOVATION

**Elena V. Yarotskaya,**  
yarockaya\_ev@mail.ru

**Ksenia V. Shumaeva,**  
ksenya.shumaeva@mail.ru.

<sup>1</sup> Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin,  
13, Kalinin street, Krasnodar, 350044, Russia.

**Elena V. Yarotskaya**, Cand. Sc., associate professor, Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin.

**Ksenia V. Shumaeva**, MS, Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin.

*The relevance of the research can be attributed to the introduction of innovative technologies that ensure progressive development in all economic sectors, including sustainable development of the area. The semantic and visualization aspects of the GIS data (geographic information systems) provided insights for developing a planned approach for land resources management. For systematization and functioning of land relations, the issue of creating «innovative clusters» and «technology portals» that provide efficient management of land resources through information systems is acute. To improve the existing land management system, a new integrated information system of land management and cadastral information should be developed. It will be used to make decisions on rational use of land resources. **The aim** of the research is to develop theoretical and practical scientific aspects for improving the land management system at regional level through technological innovation. **Methods.** The authors have applied analysis and synthesis techniques to determine issues in land management at regional level; a comparative analysis was used to identify the most effective technological innovations and software applications required for improvement of land administration systems for rational and viable use of land. **Results.** The authors studied the current problems of land resources management at regional level, and foreign experience. It was revealed that there is no single integrated information system that could provide effective regional land management. The paper introduces the approach for improving the land management system based on GIS data through the use of intelligent information systems ERP and blockchain. This will ensure a responsible and considered use of land, provide greater transparency in practices and governance in all stages of land management and planning, and lead to higher quality information.*

**Key words:** Land management, technological innovation, blockchain, GIS, real estate cadastre, efficiency.

### REFERENCES

1. Nechaev V.I., Barsukova G.N., Saifetdinova N.R. Upravleniye zemelnymi resursami na osnove prognoza razvitiya rynka i ispolzovaniya zemel selskokhozyaystvennogo naznacheniya v Rossiyskoy Federatsii [Control of land resources on the basis of forecasting the market development and using agricultural lands in the Russian Federation]. *APK: ekonomika, upravleniye*, 2016, no. 6, pp. 43–54.
2. Barsukova G.N., Radchevsky N.M. Modern problems of land resources management. *Scientific Journal of KubSAU*, 2017, no. 125, pp. 408–428. In Rus.
3. Roşu D.C., Ciolac V., Colţan O.N. Some aspects of cadastral documentation necessary registration agricultural land in land book. *Journal of Horticulture, Forestry and Biotechnology*, 2016, no. 20 (2), pp. 231–236.
4. Zieev B.S., Karaeva Dzh.G., Anvarov I.M. Current state of land use and land management in the Republic of Tajikistan. *Bulletin of the Tajik National University. Series of economic and social sciences*, 2016, no. 2–4, pp. 135–138. In Rus.

5. Os-kior M., Kuksa I., Iliin V., Chaikina A. Land management prospects. *Economic Annals-XXI*, 2016, no. 9–10, pp. 43–46. In Ukr.
6. Framework for Improving Critical Infrastructure Cybersecurity. *National Institute of Standards and Technology*, v. 1.0, February 12, 2014. Available at: <https://www.nist.gov/sites/default/files/documents/cyber-framework/cybersecurity-framework-021214.pdf> (accessed 10 May 2018).
7. Yarotskaya E.V., Bugaev S.S. Voprosy upravleniya ustoychivym razvitiyem selskikh territoriy Krasnodarskogo kraja na sovremennom etape [Questions of management of the sustainable development of rural territories of Krasnodar krai at the present stage]. *Mezhdunarodny zhurnal prikladnykh i fundamentalnykh issledovaniy*, 2016, no. 4-4, pp. 796–800.
8. Shumaeva K.V. Geoinformatsionnaya model interaktivnogo atlasa obektov inzhenernoy infrastruktury Yuzhnogo federalnogo okruga [Geographic information model of interactive Atlas of engineering infrastructure facilities of the southern Federal district]. *Agrarnaya ekonomika i importozameshchenie: problemy, perspektivy i vektory razvitiya. Sbornik statey po materialam mezhdunarodnoy studencheskoy nauchnoy konferentsii, posvyashchennoy pamyati professorov ekonomicheskogo fakulteta Kubanskogo GAU T.E. Malofeeva, S.S. Legkostupa* [Agrarian economy and import substitution: problems, prospects and vectors of development: collection of articles based on the materials of the international student scientific conference dedicated to the memory of professors of the faculty of Economics of Kuban state agrarian University Malofeev T.E., Legkostup S.S.]. Krasnodar, Polimatis Publ., 2018. pp. 160–165.
9. Kirsanova A.S. Geoinformatsionnye sistemy v zemleustroytve [Geographic information systems in land management]. *Problemy i perspektivy razvitiya zemelno-imushchestvennykh otnosheniy na sovremennom etape: materialy Mezhdunarodnogo konkursa studencheskikh nauchno-issledovatel'skikh rabot, posvyashchennogo 10-letiyu kafedry «Zemleustroystvo i kadastry»* [Problems and prospects of development of land and property relations at the present stage. Materials of the international competition of student scientific works dedicated to the 10<sup>th</sup> anniversary of the department «Land management and cadastre»]. Ulyanovsk, P.A. Stolypin Ulyanovsk State Agricultural University Publ., 2017. pp. 71–75.
10. Siebert L.J. GIS-Based Visualization of Tokyo's Urban History. *Social Science History*, 2000, vol. 24, no. 3. Available at: <http://muse.jhu.edu/article/32161/pdf> (accessed 14 May 2018).
11. Van Dijk, Bos M.G. *GIS and Remote Sensing Techniques in Land- and Water-management*. Dordrecht; Boston; London, Kluwer Academic Publ., 2013. 91 p. Available at: <https://books.google.ru/books?id=hjPwCAAAQBAJ&pg=PP3&dq=Van+Dijk,+Bos+M.G.+GIS+and+Remote+Sensing+Techniques+in+Land-+and+Water-management.+%E2%80%93+Dordrecht;+Boston;+London:+Kluwer+Academic+Publishers,+2013&hl=ru&sa=X&ved=0ahUKEwihRLDa66jdAhXGDSwKHeIDB-4Q6AEIKDAA#v=onepage&q=Van%20Dijk%2C%20Bos%20M.G.%20GIS%20and%20Remote%20Sensing%20Techniques%20in%20Land-%20and%20Water-management.%20%E2%80%93%20Dordrecht%3B%20Boston%3B%20London%3A%20Kluwer%20Academic%20Publishers%2C%202013&f=false> (accessed 10 May 2018).
12. Yarotskaya E.V., Patov A.M. Praktika primeneniya geograficheskikh informatsionnykh sistem pri territorialnom upravlenii v Karachaevo-Cherkesskoy respublike [Practice of applying geographical information systems at territorial administration in the Karachay-Cherkess Republic]. *Investitsii, stroitelstvo, nedvizhimost kak materialny bazis modernizatsii i innovatsionnogo razvitiya ekonomiki: materialy VI Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Investments, construction, real estate as a material basis for modernization and innovative development of the economy. Proc. of the VI international scientific and practical conference]. Tomsk, TSUAB Publ., 2016. pp. 333–347.
13. Yarotskaya E.V., Patov A.M. Development of domestic geographical information systems in the conditions of import substitution. *Scientific Journal of KubSAU*, 2016, no. 117, pp. 175–188. In Rus.
14. Zemlyanukhina E.M., Karpenko A.N. Blokcheyn kak mekhanizm upravleniya organizatsiey [The blockchain as a mechanism for a company management]. *Organizatsionnaya dinamika: faktory i napravlenie: sbornik nauchnykh rabot* [Organizational dynamics: factors and direction: collection of scientific works]. St-Petersburg, Saint-Petersburg State University of Economics Publ., 2016. pp. 35–37.
15. Turk Ž., Klinc R. Potentials of blockchain technology for construction management. *Creative construction conference*. Primosten, 2017. pp. 638–645. DOI: [doi.org/10.1016/j.proeng.2017.08.052](https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.08.052)
16. Bennett S. *Blockchain: a Guide to Understanding Blockchain (the Cryptomasher Series)*. Cryptomasher via. PublishDrive, 2017. 54 p. Available at: [https://books.google.ru/books?id=bbZEDwA AQBAJ&dq=blockchain&hl=ru&source=gbs\\_navlinks\\_s](https://books.google.ru/books?id=bbZEDwA AQBAJ&dq=blockchain&hl=ru&source=gbs_navlinks_s) (accessed 14 May 2018).
17. Kuptsova V.V., Limanova N.I. Informatsionnye sistemy v ekonomike s primeneniem tekhnologii blokcheyn [Information systems in the economy using blockchain technology]. *Alleya nauki: nauchny zhurnal*, 2018, no. 1, pp. 882–885.

18. Grigorev A.A., Titov V.A. Kharakteristika, struktura, organizatsiya sistem upravleniya ERP, ERP II, ERP III [Characteristics, structure, organization systems ERP-management, ERP II and ERP III]. *Fundamentalnye issledovaniya*, 2017, no. 2, pp. 48–51. In Rus.
19. Belyatskaya T.N., Amelin M.A. Analysis of intelligent information systems on the example of CRM and ERP. *Applied informatics*, 2015, no. 3, pp. 12–23. In Rus.
20. Papaskiri T.V. Land use planning and land management based on automation: problems and solutions. *Land management, land monitoring and cadaster*, 2015, no. 8, pp. 10–15. In Rus.

*Received: 20 May 2018.*