

УДК 631.171

UDC 631.171

4.1.1. Общее земледелие и растениеводство  
(биологические науки, сельскохозяйственные науки)

4.1.1. General agriculture and crop production  
(biological sciences, agricultural sciences)

**ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ РАЦИОНАЛЬНОГО  
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО  
НАЗНАЧЕНИЯ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ**

**THE USE OF DIGITAL TECHNOLOGIES FOR  
THE RATIONAL USE OF AGRICULTURAL  
LAND IN CROP PRODUCTION**

Барсукова Галина Николаевна  
Заслуженный землеустроитель Кубани, к.э.н.,  
профессор  
SPIN: 4556-8896  
Scopus ID: 57194094584  
E-mail: [galinakgau@yandex.ru](mailto:galinakgau@yandex.ru)  
*Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования «Кубанский государственный  
аграрный университет имени И.Т. Трублина», г.  
Краснодар, Россия*

Barsukova Galina Nikolaevna  
Honored Land Surveyor of Kuban  
Candidate of Economic Sciences, Professor  
RSCI SPIN-code: 4556-8896  
Scopus ID: 57194094584  
E-mail: [galinakgau@yandex.ru](mailto:galinakgau@yandex.ru)  
*Federal State Budgetary Educational Institution of  
Higher Education Kuban State Agrarian University  
named after I.T. Trubilin, Krasnodar, Russia*

Шеуджен Заира Руслановна  
к. с.-х. н, доцент  
SPIN: 2655-2782  
Scopus ID: 57346227400  
E-mail: [7cheuzh7@mail.ru](mailto:7cheuzh7@mail.ru)  
*Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования «Кубанский государственный  
аграрный университет имени И.Т. Трублина», г.  
Краснодар, Россия*

Sheudzhen Zaira Ruslanovna  
Candidate of agricultural sciences, Associate Professor  
RSCI SPIN-code: 2655-2782  
Scopus ID: 57346227400  
E-mail: [7cheuzh7@mail.ru](mailto:7cheuzh7@mail.ru)  
*Federal State Budgetary Educational Institution of  
Higher Education «Kuban State Agrarian University  
named after I.T. Trubilin», Krasnodar, Russia*

Ююкина Маргарита Викторовна  
магистрант  
SPIN: 8357-2763  
E-mail: [pnta0039@gmail.com](mailto:pnta0039@gmail.com)  
*Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования «Кубанский государственный  
аграрный университет имени И.Т. Трублина», г.  
Краснодар, Россия*

Yuyukina Margarita Viktorovna  
master's student  
RSCI SPIN-code: 8357-2763  
E-mail: [pnta0039@gmail.com](mailto:pnta0039@gmail.com)  
*Federal State Budgetary Educational Institution of  
Higher Education «Kuban State Agrarian University  
named after I.T. Trubilin», Krasnodar, Russia*

Карпенко Анна Андреевна  
магистрант  
E-mail: [u19kaa@yandex.ru](mailto:u19kaa@yandex.ru)  
*Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования «Кубанский государственный  
аграрный университет имени И.Т. Трублина», г.  
Краснодар, Россия*

Karpenko Anna Andreyevna  
master's student  
E-mail: [u19kaa@yandex.ru](mailto:u19kaa@yandex.ru)  
*Federal State Budgetary Educational Institution of  
Higher Education Kuban State Agrarian University  
named after I.T. Trubilin, Krasnodar, Russia*

Своевременное и эффективное проведение мероприятий по мониторингу сельскохозяйственных земель влияет на устойчивое развитие аграрного сектора экономики, ощущается острая необходимость оптимизации процесса обработки данных о

Timely and effective monitoring of agricultural lands affects the sustainable development of the agricultural sector of the economy, there is an urgent need to optimize the process of processing data on the state of the land fund. The article examines the issues of digital agriculture, forms the problems of obtaining

состоянии земельного фонда. В статье рассмотрены вопросы создания цифрового сельского хозяйства, сформулированы проблемы получения комплексной информации о землях сельскохозяйственного назначения, проанализированы информационные системы о земельных ресурсах в разных регионах нашей страны, приведен объем работ для создания и реализации Национальной системы пространственных данных. Установлена необходимость создания единого ресурса, содержащие данные об использовании и состоянии земель. Рассмотрены перспективы развития информационных систем и Национальной системы для сбора, систематизации и графического представления пространственных данных, позволяющих обеспечить рациональное использование и повышение эффективности сельскохозяйственных угодий. Рассмотрены возможности использования цифровых технологий в системе управления земельными ресурсами на перспективу

Ключевые слова: ЦИФРОВИЗАЦИЯ, ЗЕМЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ, РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ, УПРАВЛЕНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ИНФОРМАЦИЕЙ, НАЦИОНАЛЬНАЯ СИСТЕМА ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ

comprehensive information about agricultural lands, analyzes information systems about land resources in different regions of our country, and provides the scope of work for the creation and implementation of a National spatial data system. The necessity of creating a single resource containing data on the use and condition of land has been established. The prospects for the development of information systems and a National system for the collection, systematization and graphical representation of spatial data allowing for the rational use and improvement of the efficiency of agricultural lands are considered. The possibilities of using digital technologies in the land management system for the future are considered

Keywords: DIGITALIZATION, LAND RESOURCES, RATIONAL USE, EFFICIENCY, INFORMATION SYSTEMS, SPATIAL INFORMATION MANAGEMENT, NATIONAL SPATIAL DATA SYSTEM

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-201-035>

## Введение

Началу цифровизации сельского хозяйства положило постановление Правительства РФ «О создании системы государственного информационного обеспечения сельского хозяйства» от 7 марта 2008 г. № 157, определившее направления цифровизации в землеустройстве и растениеводстве.

С каждым годом процесс цифровизации сельского хозяйства набирает обороты. Использование цифровых технологий и систем в аграрном секторе экономики позволяет повысить прибыльность производства и получаемой продукции сельского хозяйства, что в свою очередь означает увеличение продовольственной безопасности и развитие сельского хозяйства.

<http://ej.kubagro.ru/2024/07/pdf/35.pdf>

Применение цифровых технологий в землеустройстве и растениеводстве дает возможность оптимизировать процесс создания и реализации проектов землеустройства, усовершенствовать существующие системы рационального земледелия, способные предусмотреть технологии возделывания сельскохозяйственных культур (методы обработки и мелиорации почв, внесение удобрений) на конкретных земельных участках, учитывая качественное состояние их почв и принципы сохранения экологической стабильности территории.

В то же время специалисты видят следующие проблемы получения комплексной информации о земельных ресурсах:

– имеет место отсутствие актуальной картографической основы в значительной части субъектов РФ, что препятствует решению задач мониторинга сельскохозяйственных земель и управления земельными ресурсами;

– существует сложность контроля за крупными пахотными массивами, поля которых расположены в обособленных севооборотах, из-за недостатка специальных цифровых тематических карт;

– для большинства регионов страны составлены топографические карты, однако созданы они в конце прошлого века, им более 40 лет, работы по обновлению проводятся очень медленно.

В настоящее время в разных регионах активно ведутся работы по интеграции информационных систем, содержащих в себе сведения о сельскохозяйственных землях. На территории Российской Федерации реализуется концепция «Цифровое сельское хозяйство», разработанная Российской академией наук и Министерством сельского хозяйства.

### **Исследование**

Цифровое сельское хозяйство, являющееся составляющей цифровой экономики, направлено на создание совокупности мероприятий по

формированию и внедрению цифровой культуры в агропромышленный комплекс.

В основе концепции цифрового сельского хозяйства лежат методы управления агропромышленным комплексом с применением цифровых технологий, что позволяет снизить затраты и увеличить производительность. Концепция предполагает создание и развитие национальной платформы государственного управления «Цифровое сельское хозяйство». Единое информационное пространство позволит оптимизировать процессы производства, что приведет к значительному сокращению расходов организаций, тем самым увеличивая показатели эффективности производства.

Новый глобальный проект создания единого информационного пространства обещает интегрировать в себя функции обработки и анализа данных о состоянии и использовании земельных ресурсов.

Необходимость развития информационной системы о состоянии сельскохозяйственных земель в цифровом пространстве обосновывается сокращением площади пахотных земель и пашни, что обосновывается статистическими данными, предоставленными регионами нашей страны с 2015 года (таблица 1).

Таблица 1 – Динамика площади земель, используемых в сельскохозяйственном производстве, тыс. га

Наименование показателя	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Площадь земель с.-х. назначения	4747	4734	4729	4729	4716	4707	4696	4693
Площадь с.-х. угодий	4243	4230	4225	4219	4214	4208	4199	4197
Площадь неиспользуемых земель с.-х. назначения	135	65	104	185	196	136	129	111
Площадь пашни	3752	3742	3738	3733	3729	3724	3718	3716
Площадь неиспользуемой пашни	16	10	49	43	48	36	31	21

Согласно таблице 1, площадь сельскохозяйственных земель и угодий, а также и пашни сокращается ежегодно.

Автоматизированные системы управления пространственной информацией являются незаменимым инструментом анализа и исследования земельных ресурсов. Они позволяют оценить территорию участка земли при помощи инновационных средств работы с данными дистанционного зондирования земли. Следует указать, что применение инновационных технологий в области землеустройства и рационального землепользования включает два этапа:

1) получение данных о земле и её качествах за счет проведения геодезических, агрохимических, геоботанических, почвенных и других полевых изысканий, первичная обработка и сохранение информации с помощью составления цифровых карт;

2) формирование землеустроительных проектов, способствующих рациональному использованию и охране земель, а также и улучшению их качества, направленных на создание инвестиционной привлекательности таких проектов. Инвестиции следует понимать, как капитальные вложения в сельскохозяйственные активы с целью увеличения прибыли и достижения экологического и социального эффекта, а также увеличения прибыли производства [5].

Более 5-и лет в РФ функционирует «Единая федеральная информационная система о землях сельскохозяйственного назначения» (далее – ЕФИС ЗСН). Она учитывая действующую модель с имеющейся совокупностью функций, в перспективе может стать эффективным инструментом в системе управления земельными ресурсами, поскольку может содержать информацию о землях 1-й категории на территории всей страны. В настоящее время ЕФИС ЗСН содержит информацию более чем на половину всех сельскохозяйственных угодий Российской Федерации [1].

В 2023 г. принято Постановление Правительства, которое утвердило порядок ведения государственного реестра земель сельскохозяйственного назначения, состав вносимых сведений, форму запроса и порядок предоставления таких сведений, утверждает поставщиков сведений. Внесение сведений возлагается на собственников, государственные и муниципальные учреждения.

Вышеуказанный реестр является подсистемой ЕФИС ЗСН. Сведения, предоставляемые из реестра, фактически будут являться информацией, содержащейся в ЕФИС ЗСН. Нельзя не отметить, что информационная система имеет ряд недостатков, причиной которых является её относительная новизна.

В ЕФИС ЗСН отображаются данные менее чем за последние 10 лет, информация вносится по предоставлению землевладельцев и землепользователей, поэтому не всегда бывает качественной и актуальной. В основном данные в систему вносят получатели субсидий, которые должны поддерживать определенный уровень урожайности в соответствии с земельным законодательством. Проверка достоверности таких данных остается под вопросом. При этом нарушения в части не использования земель, использования не по назначению, не соблюдения севооборота отследить с помощью этой системы достаточно сложно.

ЕФИС ЗСН – не единственная система, содержащая данные о количественном и качественном состоянии земель. Её неповторимость заключается в территориальном охвате и обязательности заполнения, закрепленной в действующих нормативно-правовых актах.

В настоящее время функционирует порядка 40 информационных систем о земельных ресурсах в различных регионах нашей страны. Среди них есть примеры уникального отображения состояния почвенного покрова и использования земель [3].

К примеру, региональная информационная система Московской области «Геоportal Подмосковья» содержит привязанные к географическим данным слои «Особо ценные с.-х. угодья», «Земельные участки для сельскохозяйственной деятельности» и др. (рисунок 1).

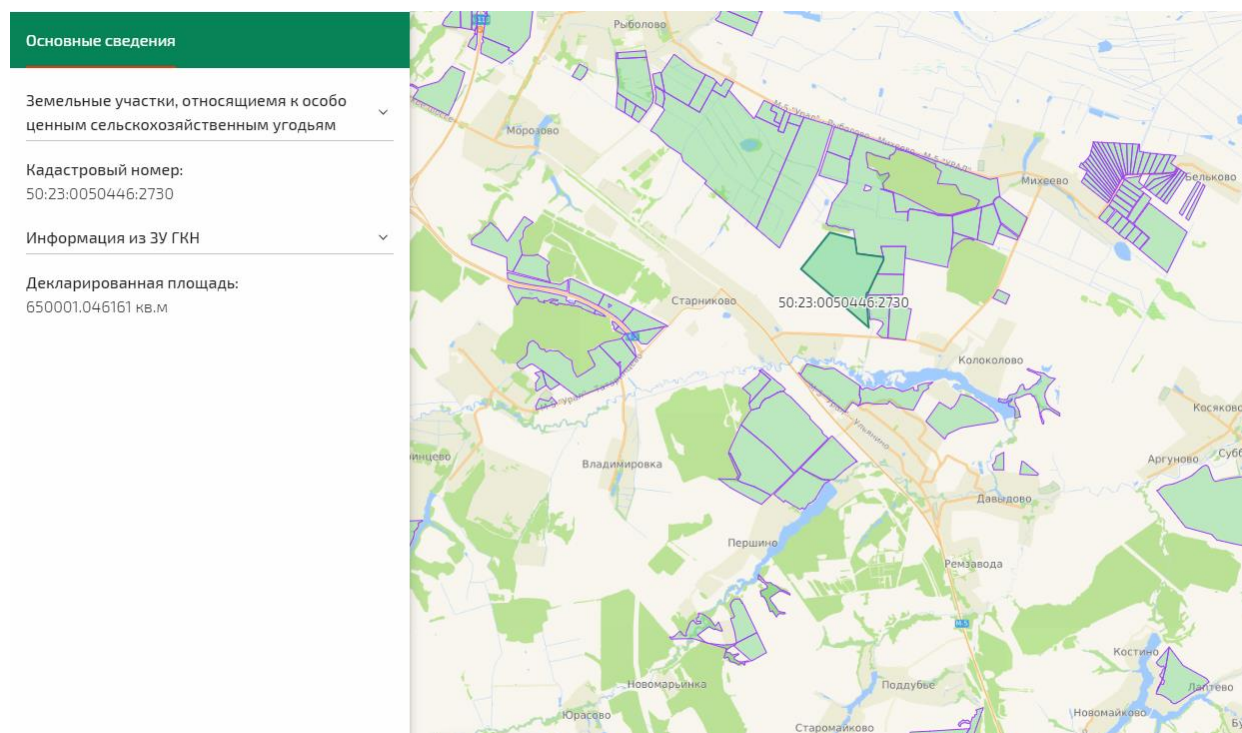


Рисунок 1 – Применение слоя «особо ценные сельскохозяйственные угодья» информационной системы «Геоportal Подмосковья»

Геоportal Архангельской области включает карту распределения почв по значимости в зависимости от агрохимических характеристик. Данный портал содержит данные агрохимической характеристики почв (содержание фосфора и калия в почвах, кислотность почв на пашне, пастбищах, сенокосах), распределение почв по гранулометрическому составу.

Геоportal Курганской области содержит карту земель сельскохозяйственного назначения в разрезе угодий (рисунок 2). Легенда присваивает каждому виду угодий свой цвет, что позволяет четко

определить границы угодий с учетом привязки к различным на картографической основе природным и искусственным объектам.



Рисунок 2 – Применение информационной системы «Геопортал Курганской области»

Для доступа в большинство региональных информационных систем необходима авторизация через региональные органы управления АПК, что ограничивает круг лиц пользователей. Однако геопорталы, находящиеся в открытом доступе, позволяют оценить региональные информационные системы в полной мере [6].

Порядок предоставления информации о земельных ресурсах региональных систем и ЕФИС ЗСН часто является взаимоисключающим. При анализе существующих систем и геопорталов о землях сельскохозяйственного назначения сделан вывод о необходимости создания единой системы, включающей в себя информацию, содержащуюся в ЕФИС ЗСН и других ресурсах, содержащих полную и достоверную информацию о земле.



Постановлением Правительства РФ от 1 декабря 2021 г. № 2148 утверждена государственная программа создания национальной системы пространственных данных (далее – НСПД) [2].

НСПД содержит информацию о предприятиях и объектах сельского хозяйства, карты полей и севооборотов, что является важным для цифрового развития отрасли растениеводства.

Инициатором создания НСПД выступает Правительство РФ, Федеральная служба Росреестра. Добавлять данные в системы поручено вновь созданной публично-правовой компании «Роскадастр».

В соответствии со сферой компетенций в таблице 2 обозначены центры компетенций участников проекта «НСПД. Методология-2022».

Таблица 2 – Сфера и центры компетенций проекта «НСПД. Методология-2022»

Сфера компетенций	Центр компетенций
Пространственные геодезические и картографические данные	ФГБУ «Научно-технический центр геодезии, картографии и инфраструктуры пространственных данных»
Градостроительная Деятельность	Институт территориального планирования «Град», сообщество экспертов
Недропользование	ФГБУ «Росгеолфонд», ФГКУ «Росгеолэкспертиза»
Сельское хозяйство	ООО «Инногеотех» ФГБУ «Центр цифровой трансформации в сфере АПК»
Водные ресурсы	ФГБУ «РосНИИВХ»

Для создания НСПД предстоит огромный объем работ, включающий множество фондов данных, ведомственных и региональных информационных систем (рисунок 3).

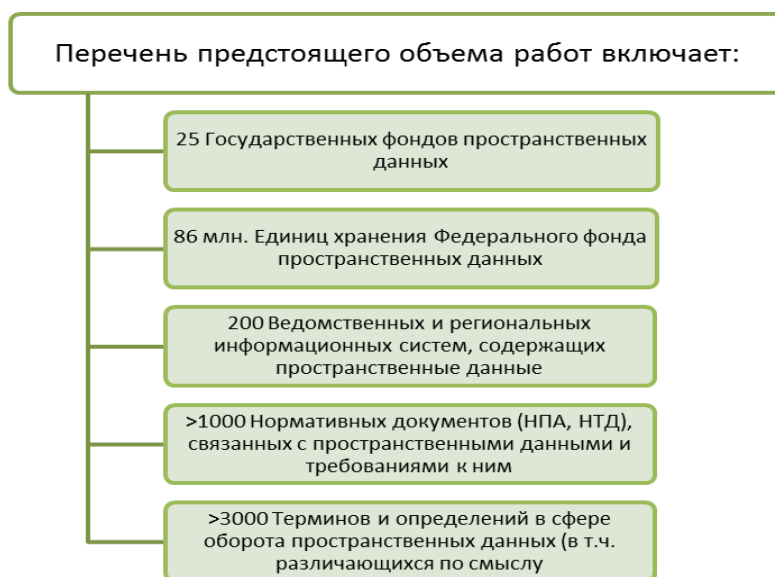


Рисунок 3 – Объем работ для создания НСПД

Пилотное внедрение платформы предусмотрено в двадцати регионах РФ, которые занимают лидирующие позиции в сфере автоматизации и оптимизации алгоритмов сбора и обработки пространственных данных. В число новаторов входит и Краснодарский край, что обоснованно наличием региональной информационной системы о земле и наполненностью ЕФИС ЗСН в разрезе региона. С 2024 года НСПД функционирует на территории Краснодарского края.

Росреестр Краснодарского края как один из кураторов по реализации федерального проекта о пространственных данных, актуализирует сведения ЕГРН о правообладателях ранее учтенных объектов недвижимого имущества.

В рамках проведения работ по наполнению ЕГРН в отделе регистрации недвижимости проводится анализ объектов недвижимости на территории г. Краснодар, сведения о которых содержатся в ЕГРН. Результатом проводимого анализа является корректировка сведений в

соответствии с правоустанавливающими документами с целью внесения более точных характеристик объекта.

Согласно статистическим данным, предоставленным Росреестром, в рамках реализации проекта за 2023 год в Краснодарском крае общее количество зарегистрированных прав увеличилось на 199418, что составляет порядка 57% от показателя 2022 года.

Реализация программы НСПД до 2030 г. включает создание ЕЭКО, состоящей из сведений о кадастровой оценке, информации об объектах недвижимости и правообладателях, создание в целом единой цифровой платформы пространственных данных. Впервые в нашей стране будет создана юридически значимая графическая база с метрически точными пространственными данными.

Для Краснодарского края, как аграрного региона, земли сельскохозяйственного назначения являются одной из самых значимых категорий. На Кубани ежегодно производится около 7% всей валовой сельскохозяйственной продукции нашей страны [4].

В период с 2010 по 2022 г. в регионе наблюдается ежегодное снижение площади таких земель на 0,1-2,7 тыс. га в год (рисунок 4). Увеличение площади сельскохозяйственных земель наблюдалось лишь один раз за 13 лет – в период с 2017 по 2018 годы.



Рисунок 4 – Изменение площади земель сельскохозяйственного назначения в Краснодарском крае, тыс. га

В перспективе можно рассмотреть возможность использования НСПД для решения проблем сельскохозяйственных земель: сокращения количества невостребованных земельных долей, создания условий для уменьшения нарушений земельного законодательства в части использования участков не по назначению, увеличения эффективности их использования на экологически безопасном уровне.

Внедрение НСПД упростит процесс принятия управленческих решений в области землеустройства и градостроительства благодаря рационализации процесса сбора данных, повысит эффективность использования земель, а также позволит обеспечить комплексный подход к вопросам территориального планирования, строительства и пространственного развития как каждого региона, так и страны в целом.

Экономическая значимость НСПД обусловлена снижением финансовых издержек участников земельно-имущественных отношений, улучшением инвестиционного климата регионов, пополнением бюджетов местного уровня за счет вовлечения большего количества объектов

недвижимого имущества в гражданский оборот. Социальный эффект проявляется в возможности более качественного удовлетворения индивидуальных потребностей граждан и групп населения, компаний и организаций, в формировании новых рынков с новой продукцией, в обеспечении занятости населения, в необходимости повышения квалификации специалистов. Кроме того, реализация проекта по созданию и внедрению НСПД выявила потребность в формировании новых подходов к управлению земельными ресурсами, масштабного коммуникативного взаимодействия государства, профессионального сообщества, граждан и бизнеса и должна стать важнейшим механизмом эффективного управления территориями и совершенствования городских агломераций.

### **Выводы**

Развитие цифрового пространства диктует тенденции развития технологий управления и рационального использования земельных ресурсов нашей страны. Более 3-х лет функционирует ЕФИС ЗСН, являющаяся современным ресурсом, содержащим информацию о сельскохозяйственных землях.

В регионах существуют более 40 информационных систем, демонстрирующих уникальные практики применения цифровых технологий для сбора, систематизации и графического представления пространственных данных. При этом такие практики в ЕФИС ЗСН не применяются.

На данный момент в разработке находится ФГИС «ЕЦП «НСПД», которая способна полномерно изменить инфраструктуру пространственных данных. НСПД позволит рассмотреть проблемы эффективного использования сельскохозяйственных земель с новых ракурсов.

С целью внесения в НДСП актуальных и достоверных сведений, рекомендуется провести работы по наполнению ЕФИС ЗСН. Для повышения актуальности и достоверности сведений рекомендуется внедрение технологий искусственного интеллекта. Автоматизация процесса векторизации, определения вида угодий, выявления закустаренной пашни и неиспользуемых земель позволят значительно уменьшить материальные затраты и позволят сократить применение человеческого ресурса.

### Список литературы

1. Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Национальная система пространственных данных": Постановление Правительства Российской Федерации от 01.12.2021 N 2148 (дата обращения 09.04.2024 г.)
2. Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения Российской Федерации в 2022 году. – Москва: Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса, 2023. – 374 с.
3. Барсукова, Г. Н. Методика, результаты и перспективы проведения работ по государственному мониторингу земель сельскохозяйственного назначения в Краснодарском крае / Г. Н. Барсукова, З. Р. Шеуджен, Д. К. Деревенец // Столыпинский вестник. – 2022. – Т. 4. – № 1.
4. Барсукова, Г. Н. Мониторинг и охрана земельных ресурсов / Г. Н. Барсукова, Э. Н. Цораева; Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина. – Краснодар, 2021. – 128 с.
5. Костин, И. Г. Возможности использования современных геоинформационных систем для агроэкологического мониторинга земель сельскохозяйственного назначения / И. Г. Костин // Достижения науки и техники АПК. – 2020. – Т. 34, № 9. – С. 96-105.
6. Шеуджен, З. Р. Рациональное использование земель сельскохозяйственного назначения на территории Краснодарского края / З. Р. Шеуджен, М. В. Ююкина // Современные проблемы и перспективы развития земельно-имущественных отношений: Сборник статей по материалам IV Всероссийской научно-практической конференции, Краснодар, 22 апреля 2022 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2022. – С. 393-398.

### References

1. Ob utverzhdenii gosudarstvennoj programmy Rossijskoj Federacii "Nacional'naya sistema prostranstvennykh dannyx": Postanovlenie Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 01.12.2021 N 2148 (data obrashheniya 09.04.2024 g.)

2. Doklad o sostoyanii i ispol'zovanii zemel' sel'skoxozyajstvennogo naznacheniya Rossijskoj Federacii v 2020 godu / E. V. Fastova, A. N. Pavlyuchenko, O. A. Grigor'ev [i dr.]. – Moskva: Rossijskij nauchno-issledovatel'skij institut informacii i texniko-e'konomicheskix issledovanij po inzhenerno-texniceskomu obespecheniyu agropromyshlennogo kompleksa, 2022. – 384 s.

3. Barsukova, G. N. Metodika, rezul'taty i perspektivy provedeniya rabot po gosudarstvennomu monitoringu zemel' sel'skoxozyajstvennogo naznacheniya v Krasnodarskom krae / G. N. Barsukova, Z. R. Sheudzhen, D. K. Derevenec // Stolypinskij vestnik. – 2022. – T. 4. – № 1.

4. Barsukova, G. N. Monitoring i ohrana zemel'nyx resursov / G. N. Barsukova, E'. N. Coraeva; Kubanskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet imeni I.T. Trubilina. – Krasnodar, 2021. – 128 s.

5. Kostin, I. G. Vozmozhnosti ispol'zovaniya sovremennyx geoinformacionnyx sistem dlya agroekologicheskogo monitoringa zemel' sel'skoxozyajstvennogo naznacheniya / I. G. Kostin // Dostizheniya nauki i texniki APK. – 2020. – T. 34, № 9. – S. 96-105.

6. Sheudzhen, Z. R. Racional'noe ispol'zovanie zemel' sel'skoxozyajstvennogo naznachenie na territorii Krasnodarskogo kraja / Z. R. Sheudzhen, M. V. Yuyukina // Sovremennye problemy i perspektivy razvitiya zemel'no-imushhestvennyx otnoshenij: Sbornik statej po materialam IV Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii, Krasnodar, 22 aprelya 2022 goda. – Krasnodar: Kubanskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet imeni I.T. Trubilina, 2022. – S. 393-398.