

Научная статья

Original article

УДК 332.1

DOI 10.55186/25876740_2023_7_1_7

**МОНИТОРИНГ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ ПО
ДАНЫМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ
REMOTE SENSING SATELLITE IMAGE-BASED MONITORING OF
AGRICULTURAL LANDS**



Мартынова Наталья Григорьевна, кандидат технических наук, доцент кафедры геодезии и кадастровой деятельности, Тюменский индустриальный университет, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9603-5563>
natali.cherdanceva@mail.ru

Кравченко Виктория Григорьевна, магистр кафедры геодезии и кадастровой деятельности, Тюменский индустриальный университет, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8360-2581>, kravts.vicktoria@yandex.ru

Natalia G. Martynova, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Geodesy and Cadastral Activity, Industrial University of Tyumen, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9603-5563>
natali.cherdanceva@mail.ru

Victoria G. Kravchenko, Master of the Department of Geodesy and Cadastral Activity, Industrial University of Tyumen, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8360-2581>, kravts.vicktoria@yandex.ru

Аннотация. В статье приведены результаты использования технологии спутникового мониторинга состояния сельскохозяйственных земель, при помощи автоматического сервиса анализа космических снимков PIXEL.AI. Рассмотрен космический мониторинг сельскохозяйственных субъектов по данным дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), в который вошла инвентаризация земель сельскохозяйственного назначения и динамика развития посевов. Для анализа сельскохозяйственных субъектов была выбрана территория земель, расположенных на севере городского округа Ростова-на-Дону. В основу оценки данных был взят NDVI (Normalized difference vegetation index) нормализованный вегетационный индекс.

Abstract. The article analyzes the technology of satellite monitoring of the state of agricultural lands, using an automatic satellite image analysis service PIXEL.AI . The space monitoring of agricultural subjects according to the data of remote sensing of the Earth (remote sensing), which included the inventory of agricultural lands and the dynamics of the development of crops, is considered. For the analysis of agricultural subjects, the territory of lands located in the north of the Rostov-on-Don urban district was selected. The NDVI (Normalized difference vegetation index) normalized vegetation index was used as the basis for data evaluation.

Ключевые слова: мониторинг земель, ДЗЗ, космические снимки, дистанционное зондирование Земли, сельскохозяйственные земли, рациональное использование земель, индекс NDVI

Keywords: land monitoring, remote sensing, satellite images, remote sensing of the Earth, agricultural lands, index NDVI

Благодарности: исследование выполнено в научных лабораториях Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тюменский индустриальный университет».

Acknowledgements: the research was carried out in the scientific laboratories of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Tyumen Industrial University".

Введение

Мониторинг земель является эффективным инструментом по рациональному использованию земель в целях контроля и наблюдения за система за их состоянием.

В настоящее время в большинстве субъектов Российской Федерации (РФ) продолжается снижение плодородия почв, ухудшается состояние земель, используемых или предоставленных для ведения сельского хозяйства [1]. Почвенный покров, особенно сельскохозяйственных угодий, подвержен деградации и загрязнению, теряет устойчивость к разрушению, способность к восстановлению свойств и воспроизводству плодородия.

В связи с приватизацией земельных участков, появлением большого количества собственников земли и наличием сельскохозяйственных товаропроизводителей различных форм собственности задачи управления сельскохозяйственным производством стоят как никогда остро, а эффективное их решение невозможно без осуществления государственного мониторинга сельскохозяйственных земель.

Исследования [2, 3 - 6] показали, что стремительными темпами развивается цифровизация системы мониторинга земель РФ. Кроме того, интересен опыт [5, 7, 8] автоматизации смежных сфер деятельности, целью которых является рациональное использование земель и полезных ресурсов с учетом сохранения экологического баланса территории.

В соответствии с Положением об осуществлении государственного мониторинга земель, утвержденным постановлением Правительства РФ от 28 ноября 2002 г. № 846, осуществляется сбор информации о состоянии земель в РФ, ее обработка и хранение, ведется непрерывное наблюдение за использованием земель исходя из их целевого назначения и разрешенного

использования, анализ и оценка качественного состояния земель с учетом воздействия природных и антропогенных факторов. Мониторинг земель осуществляется федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органами местного самоуправления в соответствии с их полномочиями.

Однако проводимый мониторинг не обеспечивает наблюдение за земельными участками и полями севооборота как производственным ресурсом и не осуществляется по ряду параметров, характеризующих плодородие почв, имеющих существенное значение для сельскохозяйственного производства.

Специфика учета сельскохозяйственных земель как природного ресурса, используемого в качестве главного средства производства в сельском хозяйстве, требует иных подходов и более широкого перечня показателей состояния таких земель и их плодородия.

При проведении мониторинга сельскохозяйственных земель решаются следующие задачи:

- своевременное выявление изменений состояния сельскохозяйственных земель, оценка этих изменений, прогноз и выработка рекомендаций по повышению их плодородия, предупреждению и устранению последствий негативных процессов;
- получение данных на основе систематического обследования плодородия почв и наблюдений за качественным состоянием и эффективным использованием сельскохозяйственных земель как основного ресурса сельскохозяйственной деятельности с использованием географической привязки сельскохозяйственных полигонов и контуров;
- мониторинг состояния растительности сельскохозяйственных угодий;
- ведение реестра плодородия почв сельскохозяйственных земель и учет их состояния;

- формирование государственных информационных ресурсов о сельскохозяйственных землях в целях анализа, прогнозирования и выработки государственной политики в сфере земельных отношений (в части, касающейся сельскохозяйственных земель) и эффективного использования таких земель в сельском хозяйстве, а также использования в статистической практике;
- обеспечение доступа юридических и физических лиц к информации о состоянии сельскохозяйственных земель;
- участие в международных программах (обеспечение выполнения международных обязательств).

Обширные территории, занимаемые сельскохозяйственными землями, довольно сложно контролировать из-за отсутствия в цифровом виде карт сельскохозяйственной освоенности территорий с границами полей севооборотов, сельскохозяйственных полигонов и контуров, неразвитой сети пунктов оперативного мониторинга, наземных станций, в том числе и метеорологических, отсутствия авиационной поддержки ввиду высокой стоимости ее содержания. На этих землях в силу различного рода природных процессов и хозяйственной деятельности человека происходит постоянное изменение границ посевных площадей, условий вегетации сельскохозяйственных культур, свойств почвенного плодородия, развитие негативных процессов.

Во многих регионах РФ отсутствие актуальной картографической основы не позволяет решать поставленные задачи мониторинга. Имеющиеся в большинстве субъектов РФ топографические карты относятся к середине 80-х — началу 90-х годов прошлого века. Темпы работ по централизованному обновлению карт существенно снизились, при этом за последние годы состояние агроландшафта существенно изменилось, особенно в интенсивно развивающихся регионах.

Эффективным инструментом решения части поставленных задач является система дистанционного мониторинга земель

сельскохозяйственного назначения, совмещенная с наземными обследованиями сельскохозяйственных угодий, которая является составной частью системы информационного обеспечения в сфере сельского хозяйства.

Для обеспечения функционирования мониторинга внедряются новые средства и технологии, системы наблюдений, сбора и обработки информации, в том числе на основе данных дистанционного зондирования Земли как наиболее объективных и оперативных в применении, что позволяет одновременно вести наблюдение за использованием земли, а также давать прогноз развития сельскохозяйственных культур и величины потенциального урожая.

В настоящее время дистанционный мониторинг (в первую очередь спутниковый) позволяет получать объективную информацию по всей территории, занятой сельскохозяйственными землями. Время обновления данной информации составляет от нескольких дней до 1 года (в зависимости от множества факторов, в том числе от ее пространственного разрешения).

Проводимая оценка динамики использования и состояния земель на основе сравнительного анализа разновременных картографических материалов, данных дистанционного зондирования Земли и наземных обследований с целью выявления сценариев развития процессов и прогноза ситуации базируется на использовании современных геоинформационных технологий [4, 6].

Целью исследования являлся анализ мониторинга сельскохозяйственных земель РФ при помощи автоматического сервиса анализа космических снимков PIXEL.AI [9].

В рамках представленной статьи автором были выполнено описание физико-географических, природно-климатических характеристик рассматриваемой территории и анализ ее социально-экономического положения, также представлен анализ сельскохозяйственных территорий, расположенных на севере городского округа Ростова-на-Дону и дана оценка динамики использования и состояния земель на основе сравнительного

анализа разновременных картографических материалов, данных дистанционного зондирования Земли и наземных обследований.

В результате исследования был произведен дистанционный мониторинг сельскохозяйственных территорий, в который вошло инвентаризация земель сельскохозяйственного назначения и динамика развития посевов.

Методы проведения исследования

Работа выполнена с помощью существующих научных методов логического, нормативно-правового и статистического анализа, картографии и ДЗЗ, а также на основании трудов отечественных и зарубежных ученых по проблемам развития территорий, формирования качественной природной среды.

Методологическую основу исследования составили существующие научные методы логического, нормативно-правового и статистического анализа, картографии и ДЗЗ.

Ход исследования

Городской округ город Ростова-на-Дону является административным центром Ростовской области и Южного федерального округа России с населением более 1 млн человек. Город является крупным административным, экономическим, культурным, научно-образовательным, промышленным центром и важнейшим транспортным узлом Юга России.

Особенности территории характеризуются равнинностью рельефа местами, овражно-балочный характер. Город расположен на Восточно-Европейской равнине. Очень высокая овражистость территории Ростова-на-Дону обусловлена податливыми к разрушению осадочными горными породами, характером рельефа территории и текущей работой вод.

Город имеет выгодное экономико-географическое расположение, считается "воротами Северного Кавказа". Через территорию города проходят

трансконтинентальные транспортные магистрали, обеспечивающие выход к берегам пяти морей - Черному, Азовскому, Каспийскому, Белому и Балтийскому.

С учетом исторического развития города Ростова-на-Дону система озеленения учитывает все географические особенности местности. Периферия города представляет собой мощный зеленый пояс, который защищает город от сильных северо-восточных степных ветров, создавая защиту от пыли и песка. Зеленый пояс поддерживается системой парков и городских садов.

Современное социально-экономическое положение города Ростов-на-Дону характеризуется положительной динамикой развития. Ростов-на-Дону продолжает лидировать на Юге России по факторам, характеризующим финансовый потенциал, научно-инновационную активность, образование и здравоохранение. В Ростове-на-Дону сложилась комфортная городская среда (в рейтинге занял второе место), по уровню доходов населения и среднемесячной заработной платы город занимает второе место среди административных центров Юга России, также достаточно благоприятной для уровня крупных городов сохраняется экологическая обстановка.

Таким образом, оценка текущего состояния Ростова-на-Дону и развития его основных конкурентов, с учетом угроз ослабления его экономического веса и социальной привлекательности свидетельствует о направленности ключевого вектора Стратегии развития Ростова-на-Дону на устойчивое обеспечение социально-экономического лидерства города и развитие в качестве развивающегося урбанистического центра, как в масштабах Юга России, так и на широких пространствах межрегионального взаимодействия [10].

Для анализа сельскохозяйственных субъектов была выбрана территория земель, расположенных на севере городского округа города Ростова-на-Дону (рисунок 1). В нее вошло инвентаризация земель сельскохозяйственного назначения и динамика развития посевов.



Рисунок 1. Территория исследования городского округа города Ростова-на-Дону

Figure 1. The research area of the city district of the city of Rostov-on-Don

Исследование было проведено с помощью геоаналитической платформы Pixel.AI. Особенностью данной платформы является использование технологий искусственного интеллекта с данными дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ).

На платформе Pixel.AI в выбранной территории была произведена автоматическая обработка данных по космическим снимкам, составлена отчетная и статистическая информация.

Получены данные необходимые для инвентаризации земель. Информация об объекте исследования содержит следующие данные:

- Объект инвентаризации - Сельскохозяйственные поля
- Площадь области интереса заказчика – 562647.7 га;
- Суммарная площадь земель с/х назначения – 65659.2 га;
- Доля земель с/х назначения в общей площади – 11.7 %;
- Количество сельскохозяйственных полей – 1034.0 шт.;
- Координаты центральной точки – 47.4750, 39.6179.

Выделение границ полей произведено на основании снимка Sentinel – 2:

S2B_MSIL2A_20220629T081609_N0400_R121_T37TEN_20220629T102008, облачность 0%

В ходе анализа установлены границы объектов инвентаризации (рисунок 2).



Условные обозначения:

- Область интереса
- Границы полей

Рисунок 2. Схема расположения границ объектов инвентаризации (29.06.2022)

Figure 2. Layout of the boundaries of inventory objects (06/29/2022)

В результате анализа установлены виды использования сельскохозяйственных земель (рисунок 3, 4).



Условные обозначения:

- Не используется
- Преимущественно не используется
- Преимущественно используется
- Используется

Рисунок 3. Виды использования сельскохозяйственных земель
Figure 3. Types of agricultural land use

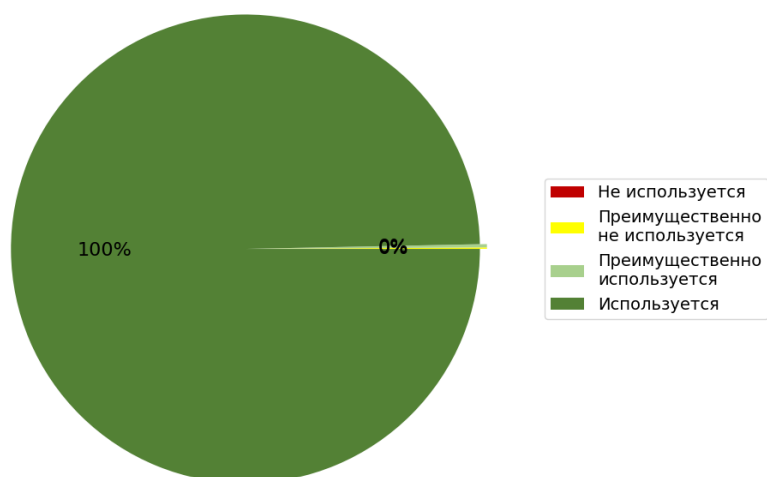


Рисунок 4. Использование полей
Figure 4. Using fields

Можно сделать вывод, что почти все сельскохозяйственные поля используются по назначению, большая часть засеяна, а меньшая залежное. Малая часть объектов заросла злаковой растительностью в таблице 1.

Таблица 1. Статусы использования полей на исследуемой территории
Table 1. Usage statuses of fields in the study area

Тип использования поля		Площадь, га	Количество, шт.
Используется по назначению	Зарегистрировано, что поле было засеяно	65486.0	1016.0
	Зарегистрировано, что поле было распаханно	126.6	14.0
	Зарегистрировано, что поле залежное	0.0	0.0
Не используется по назначению	Зарегистрировано, что поле заросло	46.6	4.0
Итого:		65659.2	1034.0

В ходе исследования проведен анализ динамики развития посевов с 2020 по 2022 гг. Динамика показывает, что большая часть полей имела тенденцию к заполнению зерновыми культурами (рисунок 5).

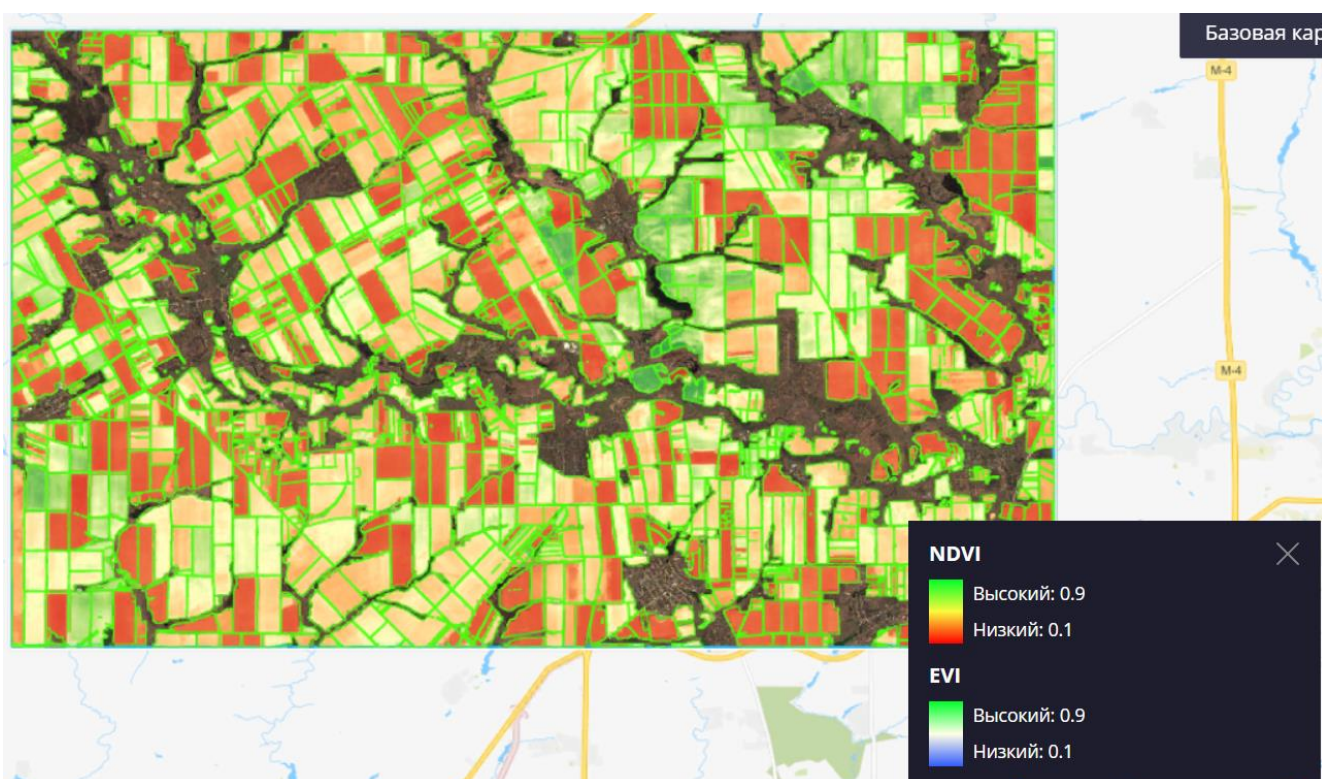


Рисунок 5. Показатели индексов NDVI и EVI
Figure 5. Indicators of NDVI and EVI indices

В результате оценки NDVI (Normalized difference vegetation index, Нормализованный вегетационный индекс) [11-13] можно сказать, что преобладают значения близкие к 0,1. Это говорит о самом лучшем состоянии растительности, то есть либо растение погибло, либо возможно возобновляют вегетацию. Здесь важно понимать в какой временной период сделан снимок (в начале, середине и конце сельскохозяйственного сезона) для более точной оценки.

Результаты и выводы

Сегодня на службу мониторинга земель сельскохозяйственного назначения активно приходят спутниковые технологии, позволяющие в реальном времени с привязкой к земельным участкам получать необходимую объективную информацию об использовании земельных ресурсов в сельском хозяйстве. Существующие IT-технологии дают возможность оперативно анализировать огромные массивы информации об использовании земель сельскохозяйственного назначения, а результаты анализа интерпретировать в различных форматах. Данная эволюция процесса мониторинга земель сельскохозяйственного назначения не только усовершенствует в целом систему анализа земельных ресурсов в ближайшие десять лет [2].

Мониторинг земель сельскохозяйственного назначения – сложный и трудоемкий процесс. Чтобы иметь точную оценку текущей ситуации, обычно необходимо провести множество измерений и собрать данные из различных источников. Геоаналитическая платформа обеспечивает мониторинг в режиме реального времени с четко установленным временным периодом анализа путем объединения спутниковых данных в сравнении с динамикой изменения.

В результате проделанной работы было изучено современное состояние дистанционного мониторинга сельскохозяйственных земель РФ. В настоящее время космический мониторинг позволяет получать объективную информацию по всей территории, занятой сельскохозяйственными землями.

Методы, рассмотренные в данной статье, являются частью системы мониторинга земель, позволяющей осуществлять оценку состояния сельскохозяйственных земель в различных масштабах.

Проводимая оценка динамики использования и состояния земель на основе сравнительного анализа разновременных картографических материалов, данных дистанционного зондирования Земли и наземных обследований с целью выявления сценариев развития процессов и прогноза ситуации базируется на использовании современных геоинформационных технологий

Также был произведен дистанционный мониторинг сельскохозяйственных субъектов, в который вошло инвентаризация земель сельскохозяйственного назначения и динамика развития посевов.

Список источников

1. Распоряжение Правительства РФ от 30.07.2010 N 1292-р (ред. от 30.05.2014) «Об утверждении Концепции развития государственного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения и земель, используемых или предоставленных для ведения сельского хозяйства в составе земель иных категорий, и формирования государственных информационных ресурсов об этих землях на период до 2020» - правовая система «Гарант» (дата обращения: 10.01.2023)
2. Холодов О.А. Комплексный мониторинг использования земель сельскохозяйственного назначения в современный период / О.А. Холодов // Вестник Волгоградского государственного университета. Экономика. 2019. №3. С. 107-119.
3. Задачи и информационные ресурсы использования результатов космической деятельности в интересах развития агропромышленного комплекса Курской области / С.Г. Емельянов, О.И. Атакищев, А.М. Потапенко, А.В. Михелев, В.В. Романов // Известия Юго-Западного государственного университета. 2015. №1 (58). С. 36-44.

4. Середович В. А., Дубровский А. В., Жигаленко М. Ю. Использование ГИС для ведения мониторинга земель // ГЕО-Сибирь-2006. Междунар. науч. конгр.: сб. материалов в 6 т. (Новосибирск, 24-28 апреля 2006 г.). - Новосибирск: СГГА, 2006. Т. 2, ч. 2. С. 49-51.
5. Бударова В. А. Опыт создания карт 3D сейсморазведки с использованием геоинформационных технологий // ГЕО-Сибирь-2009. V Междунар. науч. конгр.: сб. материалов в 6 т. (Новосибирск, 20-24 апреля 2009 г.). - Новосибирск: СГГА, 2009. Т. 1, ч. 1. С. 187-191
6. Дубровский А.В. Возможности применения геоинформационного анализа в решении задач мониторинга и моделирования пространственных структур // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. 2015.№ 5/С. С. 236-242.
7. Бударова В. А., Дубровский А. В., Каленицкий А. И. Технология обработки результатов геодезического обеспечения 3D сейсморазведки на территории месторождений нефти и газа // Вестник СГГА. 2010. Вып. 1 (12). С. 21-27.
8. Богданова, О. В. Анализ системы мониторинга объектов особо охраняемых природных территорий на примере Тюменской области / О. В. Богданова, В. М. Окмянская, А. П. Сизов // Использование и охрана природных ресурсов в России. 2019. № 3(159). С. 72-77.
9. PIXEL.AI - автоматический сервис анализа космических снимков - <https://pixel-ai.terratech.ru/> (дата обращения: 10.01.2023)
10. Решение Ростовской-на-Дону городской Думы от 21 декабря 2018 г. N 603 "Об утверждении стратегии социально-экономического развития города Ростова-на-Дону на период до 2035 года" - правовая система «Гарант» (дата обращения: 10.01.2023)
11. Комаров А.А. Оценка состояния травостоя с помощью вегетационного индекса NDVI // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2018 (2). С. 124-129.

12. Слепчук К.А., Хмара Т.В., Маньковская Е.В. Уровень эвтрофикации мелководных акваторий на основе индекса e-trix по модельным данным // Процессы в геосредах. 2017. № 1 (10). С. 462-469.

13. Черепанова Е.С., Девятков С.Ю. Использование индекса растительности (NDVI) как метода контроля за состоянием лесных ресурсов Пермского края // Геоинформационное обеспечение пространственного развития Пермского края: Сб. науч. тр. Пермь, 2008. С. 155-166.

References

1. Decree of the Government of the Russian Federation of 30.07.2010 N 1292-r (ed. of 30.05.2014) "On approval of the Concept of development of state monitoring of agricultural lands and lands used or provided for agriculture as part of lands of other categories, and the formation of state information resources about these lands for the period up to 2020" - the legal system "Guarantor" (accessed: 10.01.2023)

2. Kholodov, O.A. (2019). Kompleksnyi monitoring ispol'zovaniya zemel' sel'skokhozyaistvennogo naznacheniya v sovremennyi period [Integrated monitoring of agricultural land use in the modern period] *Bulletin of the Volgograd State University. Economy*. no. 3. pp. 107-119.

3. Emelyanov. S.G., Atakishchev, O.I., Potapenko, A.M., Mikhelev, A.V. & Romanov V.V. (2015). Zadachi i informatsionnye resursy ispol'zovaniya rezul'tatov kosmicheskoi deyatel'nosti v interesakh razvitiya agropromyshlennogo kompleksa Kurskoi oblasti [Tasks and information resources of using the results of space activities in the interests of the development of the agro-industrial complex of the Kursk region] *Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta*. no.1 (58). pp. 36-44.

4. Seredovich, V. A., Dubrovsky, A.V. & Zhigalenko M. Yu. (2006). The use of GIS for land monitoring. *GEO-Siberia-2006. International scientific congress: collection of materials in 6 t. (Novosibirsk, April 24-28, 2006)*. vol. 2, part 2. pp. 49-51.

5. Budarova, V. A. (2009). Experience in creating 3D seismic exploration maps using geoinformation technologies. *GEO-Siberia-2009. V International Scientific congress: collection of materials in 6 t. (Novosibirsk, April 20-24, 2009).* vol. 1, part 1. pp. 187-191
6. Dubrovsky, A.V. (2015). Vozmozhnosti primeneniya geoinformatsionnogo analiza v reshenii zadach monitoringa i modelirovaniya prostranstvennykh struktur [Possibilities of application of geoinformation analysis in solving problems of monitoring and modeling of spatial structures] *Izv. vuzov. Geodesy and aerial photography.* no. 5/S. pp. 236-242.
7. Budarova V. A., Dubrovsky, A.V. & Kalenitsky, A. I. (2010). Tekhnologiya obrabotki rezul'tatov geodezicheskogo obespecheniya 3D seismorazvedki na territorii mestorozhdenii nefi i gaza [Technology of processing the results of geodetic support of 3D seismic exploration on the territory of oil and gas fields] *Bulletin of the SGGA.* Issue 1 (12). pp. 21-27.
8. Bogdanova, O. V., Okmyanskaya, V. M. & Sizov, A. P. (2019). Analiz sistemy monitoringa ob"ektov osobo okhranyaemykh prirodnykh territorii na primere Tyumenskoi oblasti [Analysis of the monitoring system of objects of specially protected natural territories on the example of the Tyumen region] *Use and protection of natural resources in Russia..* no. 3(159). pp. 72-77.
9. PIXEL.AI - automatic satellite image analysis service - <https://pixel-ai.terratech.ru/> (accessed: 10.01.2023)
10. Decision of the Rostov-on-Don City Duma of December 21, 2018 N 603 "On approval of the strategy of socio-economic development of the city of Rostov-on-Don for the period up to 2035" - the legal system "Garant" (date of application: 10.01.2023)
11. Komarov, A.A. (2018). Otsenka sostoyaniya travostoya s pomoshch'yu vegetatsionnogo indeksa NDVI [Assessment of the state of the herbage with the help of vegetation NDVI index] *Proceedings of the St. Petersburg State Agrarian University.* (2). pp. 124-129.

12. Slepchuk, K.A., Khmara, T.V. & Mankovskaya, E.V. (2017). Uroven' ehvtrofikatsii melkovodnykh akvatorii na osnove indeksa e-trix po model'nym dannym [The level of eutrophication of shallow water areas based on the e-trix index according to model data] *Processes in geomedia*. no. 1 (10). pp. 462-469.

13. Cherepanova, E.S. & Devyatkov, S.Yu. (2008). Using the vegetation index (NDVI) as a method of monitoring the state of forest resources of the Perm Region. *Geoinformation support of spatial development of Perm Krai: Collection of scientific tr. Perm*, pp. 155-166.

© Мартынова Н.Г., Кравченко В.Г. 2023. *International agricultural journal*, 2023, №1, 69-86.

Для цитирования: Мартынова Н.Г., Кравченко В.Г. МОНИТОРИНГ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ ПО ДАННЫМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ // *International agricultural journal*. 2023. № 1, 69-86.