

UDC 502.5+332.3+631.11(470.26)

Tsekoeva F.K., Semenova D.V. Monitoring of agricultural land in the Bagrationovsky and Polesky municipal districts of the Kaliningrad region

Мониторинг земель сельскохозяйственного назначения на территории Багратионовского и Полесского муниципальных округов Калининградской области

Tsekoeva Fatima Kaspolovna,

Candidate of agricultural sciences, Director of the scientific and educational center "Land management, cadastre and land monitoring", the head of educational programs of the direction "Land management and cadastres", Immanuel Kant Baltic Federal University

Semenova Darya Vladimirovna

Student of the direction "Land management and cadastres" of the Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "I. Kant Baltic Federal University"

Цекоева Фатима Касполовна,
к.с.-х., доцент, Директор НОЦ "Землеустройство, кадастры и мониторинг земель",
руководитель образовательных программ направления "Землеустройство и кадастры, ФГАОУ
ВО Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта
Семёнова Дарья Владимировна
Студентка направления «Землеустройство и кадастры»
ФГАОУ ВО «Балтийского федерального университета им. И. Канта»

***Abstract.** The work is aimed at analyzing the current state of land resources, identifying inefficient or problematic areas of use, as well as assessing compliance with legislative requirements in the field of land use. The goal of the study is to develop scientifically sound recommendations and measures for optimizing agricultural production activities, improving soil fertility, and ensuring the sustainable development of the region's agriculture. The results of the monitoring will contribute to the formation of an effective land policy and the adoption of informed management decisions.*

Keywords: monitoring, QGIS, GRASS GIS, vectorization.

Аннотация. Работа направлена на анализ текущего состояния земельных ресурсов, выявление неэффективных или проблемных зон использования, а также оценку соблюдения требований законодательства в сфере землепользования. Целью исследования является разработка научно обоснованных рекомендаций и мероприятий для оптимизации агропроизводственной деятельности, повышения плодородия почв и обеспечения устойчивого развития сельского хозяйства региона. Результаты мониторинга будут способствовать формированию эффективной земельной политики и принятию обоснованных управленческих решений.

Ключевые слова: мониторинг, QGIS, GRASS GIS, векторизация.

Рецензент: Торопцев Василий Владимирович - кандидат технических наук, доцент.
ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева»

Рациональное использование земель, в том числе земель сельскохозяйственного назначения, является основной целью земельной политики, осуществляемой на основе реализации таких правовых функций, как планирование и зонирование земель, их распределение-перераспределение, контроль состояния надлежащего использования.

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 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.

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).

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.

С помощью спутникового мониторинга возможно контролировать сроки и качество проведения основных агротехнических работ и тем самым оптимизировать управление сельскохозяйственным производством.

По снимкам выполняют инвентаризацию и картографирование земельных угодий на основе международной классификации использования земель, а снимки высокого разрешения применяют для создания земельного кадастра.

При систематической повторяемости съемок проводят наблюдение за динамикой развития сельскохозяйственных культур и прогнозирование урожайности. Например, зная, как меняется спектральная яркость растительности в течение вегетационного периода с учетом сельскохозяйственного календаря для разных культур, можно по тону изображения полей судить об их агротехническом состоянии и составе культур.

Применение методов дистанционного зондирования в сельском хозяйстве позволяет оперативно и точно осуществлять:

- классификацию типов сельскохозяйственных культур;
- оценку состояния посевов (оценку всхожести, смены фаз, развития и созревания культур);
- определение областей вымерзания озимых посевов, раннее выявление засухи;
- выделение участков эрозии, заболачивания, засоленности и опустынивания;
- определение областей гибели сельскохозяйственных культур от болезней, насекомых, дефляции, загрязнения пестицидами;
- характеристику и состояние почвы;
- прогноз урожая (качественно и количественно);
- учет и инвентаризацию посевных площадей;

- мониторинг состояния пастбищ, степени поражения болезнями и грызунами, зоны нарушения растительности в результате выпаса скота, проективное покрытие травяной растительностью;
- слежение за качеством и своевременностью проведения различных сельскохозяйственных мероприятий;
- общий мониторинг сельскохозяйственной деятельности.

Объектом исследования является два района: Багратионовский и Полесский.



Рисунок 1 – Объект в Багратионовском районе

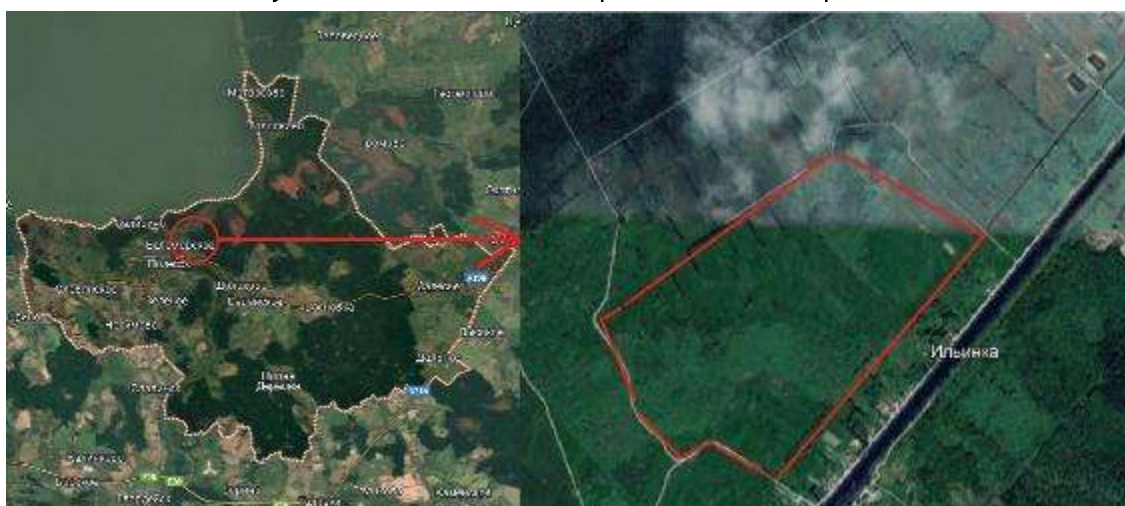


Рисунок 2 – Объекты в Полесском районе

Целью исследования является проведения мониторинг рационального использования земель сельскохозяйственного назначения на территории Багратионовского и Полесского муниципальных округов Калининградской области при помощи космических снимков, обрабатываемых в программах QGIS и GRASS GIS.

Мониторинг земель сельскохозяйственного назначения на территории Багратионовского и Полесского муниципальных округов Калининградской области проводился с использованием программного обеспечения QGIS 3.10 и GRASS GIS 7.4

на основе общедоступных снимков на сайте <https://glovis.usgs.gov/app> Sentinel - 2 было выбрано два снимка с разницей в пять лет за 2019 и 2024 года.

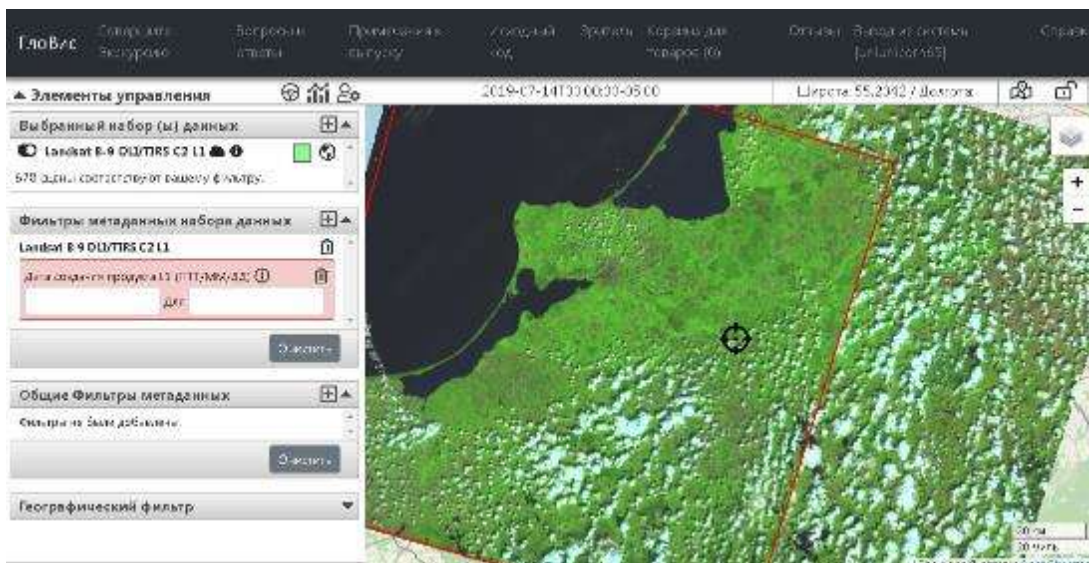


Рисунок 3 – Выбор снимков в сервисе GLOVIS

Важным фактором в данном исследовании являлся подбор качественных снимков и выбор площади исследования. При подборе снимков для исследования выбранного участка снимки подобраны качественно.

В ходе работы были проделаны следующие работы:

1. Выбор объекта исследования
2. Подбор подходящего снимка
3. Импорт данных, экспорт данных в GRASS
4. Классификация
5. Пост классификация
6. Векторизация
7. Сравнение снимков в QGIS
8. Обоснование полученных результатов

Для исследования выбраны два муниципальных округа: Багратионовского и Полесского муниципальных округов с целью проанализировать за 2019 и 2024 года изменение состояния сельскохозяйственных земель.

В начале работы исследуемые снимки, которые были скачены через сервис GLOVIS, были импортированы в программу QGIS для дальнейшей обработки, а именно цветокоррекции отображения снимков. После этого они переведены в нужный формат GRASS GIS – tiff.



Рисунок 4 – Снимок Landsat-8 за 2019 год



Рисунок 5 – Снимок Landsat-8 2024 год

В начале процесса проведена классификация снимков без обучения в программе GRASS GIS. Для этого необходимо создать группу и подгруппу снимков, по которым будет проводиться классификация. Запущен модуль [i.group], Создана группу «group», добавляем: каналы: B1,B2,B3,B4,B5,B6,B7 включена функция «Редактировать по группам», в пункте «Select existing subgroup...» вписываем «subgroup» и отмечены все добавленные каналы

Классификация без обучения в GRASS основана на автоматической кластеризации объектов со сходными спектральными характеристиками, которые определяются в один класс. Число классов задаётся пользователем.

В случае классификации без обучения классификации, алгоритм принимает на вход необходимое количество классов и разделяет все изображение на группы с однородной текстурой в рамках заданного порога.

В конечном итоге объекты, которые имеют сходные спектральные характеристики определены в один класс, а число таких классов задается пользователем, многие параметры подбираются только через многочисленные эксперименты.

При выполнении работы разбиты снимки на 15 классов, в результате получается классифицированное изображение, степень интерпретируемости которого сильно зависит от характера местности и подобранных параметров.

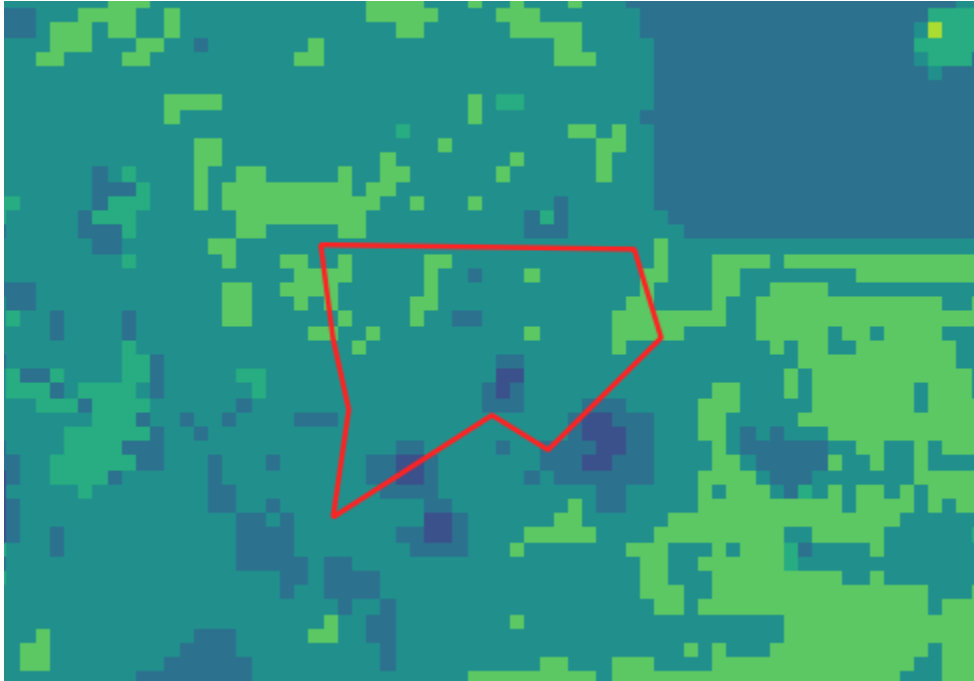


Рисунок 6 - Классификация без обучения (снимок за 2019 год)
Багратионовский МО



Рисунок 7 - Классификация без обучения (снимок за 2019 год) Полесский МО

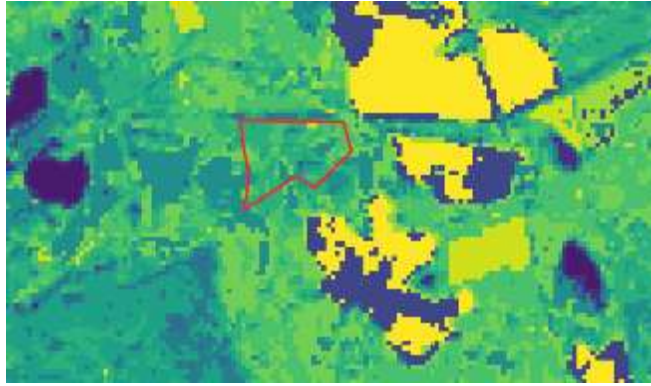


Рисунок 8 - Классификация без обучения (снимок за 2024 год)
Багратионовский МО

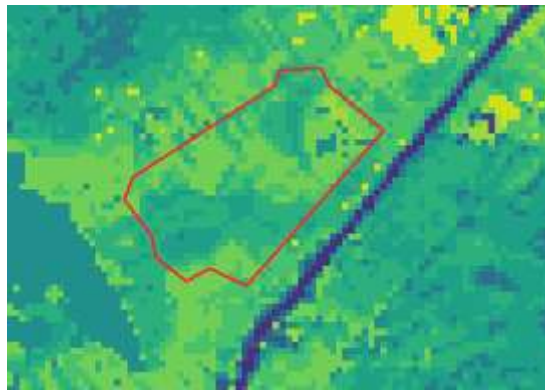


Рисунок 9 - Классификация без обучения (снимок за 2024 год) Полесский МО

Следующим этапом выполнено объединение классов в группы с идентичными спектральными характеристиками с помощью модуля Классификация максимального подобия. После этого необходимо перейти к важному этапу, а именно выполнение постклассификации. Эта процедура остобработки является необязательным этапом классификации, но лучше провести ее для очистки изображения, чтобы сгладить углы объектов и убрать шумы.

Завершающим этапом в работе с программой GRASS GIS является преобразование растра в вектор. Файлы классификации, воды и облаков преобразованы в векторный формат с помощью модуля [r.to.vect].



Рисунок 10 - Результат векторизации снимка за 2019 г Багратионовский МО



Рисунок 11 - Результат векторизации снимка за 2019 г. Полесский МО

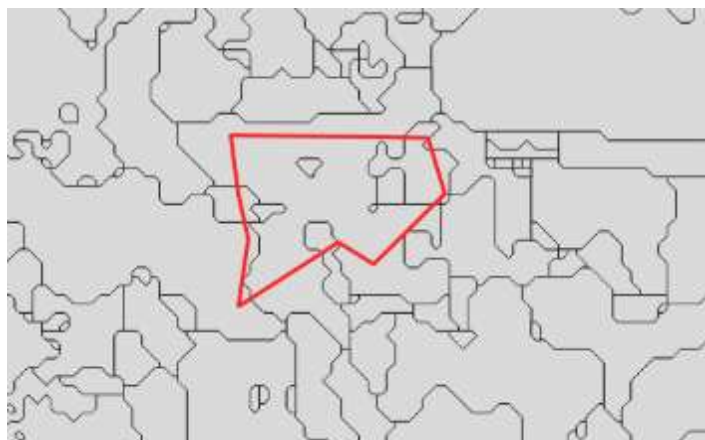


Рисунок 12 - Результат векторизации снимка за 2024 г Багратионовский МО



Рисунок 13 - Результат векторизации снимка за 2024 г. Полесский МО

Дальше происходит оформление карты в QGIS, т.к. GRASS не является идеальной средой для оформления макетов карт. Существует модуль GRASS 7, который для дальнейшей работы необходимо установить (Рисунок 43).

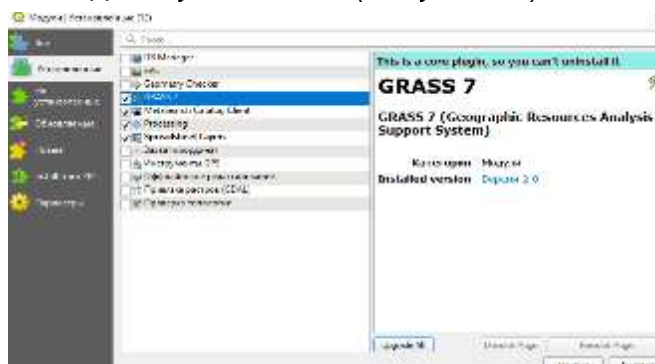
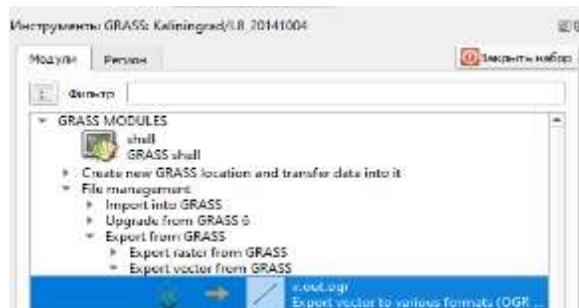


Рисунок 14 - Модуль GRASS 7

Выбирается нужный набор, который был создан в программе GrassGis. Далее в инструменте GRASS выбран модуль V.OUT.ogr (Рисунок 15).



С помощью модуля (V.OUT.ogr) выставляются нужные параметры:

1. «Name...» - class15,
2. «Data» - ESRI_Shapefile,
3. Галочка – area.

Выбрать папку для сохранения и вписать название class15.shp сохранить и выполнить (Рисунок 16). То же самое проделано с cloud и water.

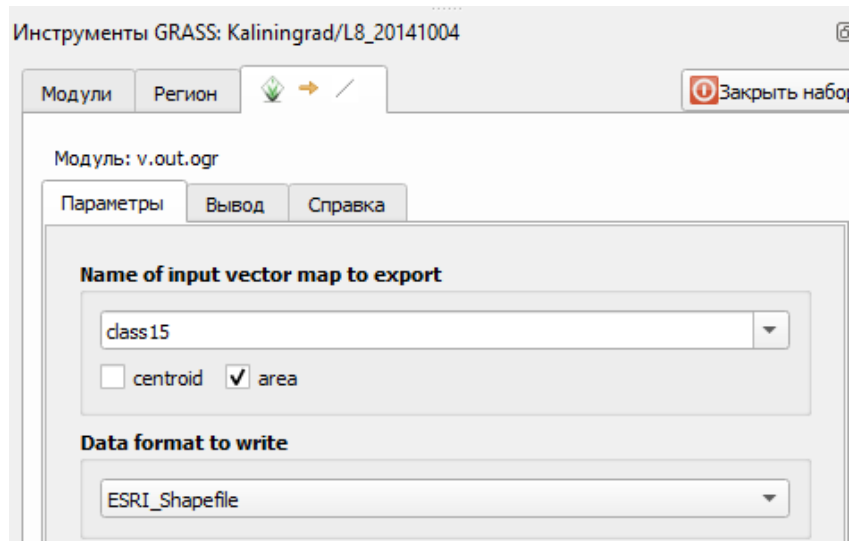


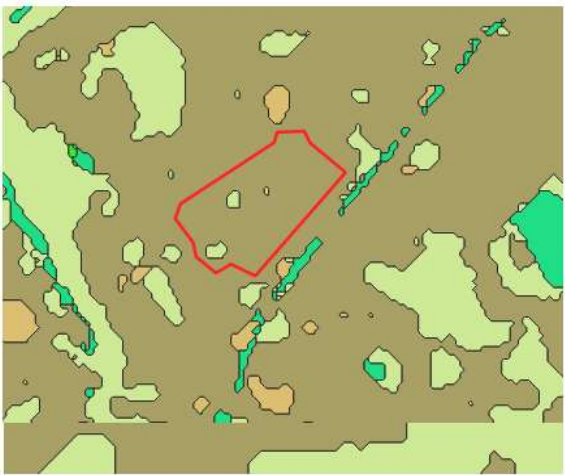



Рисунок 16. Модуль V.OUT.ogr

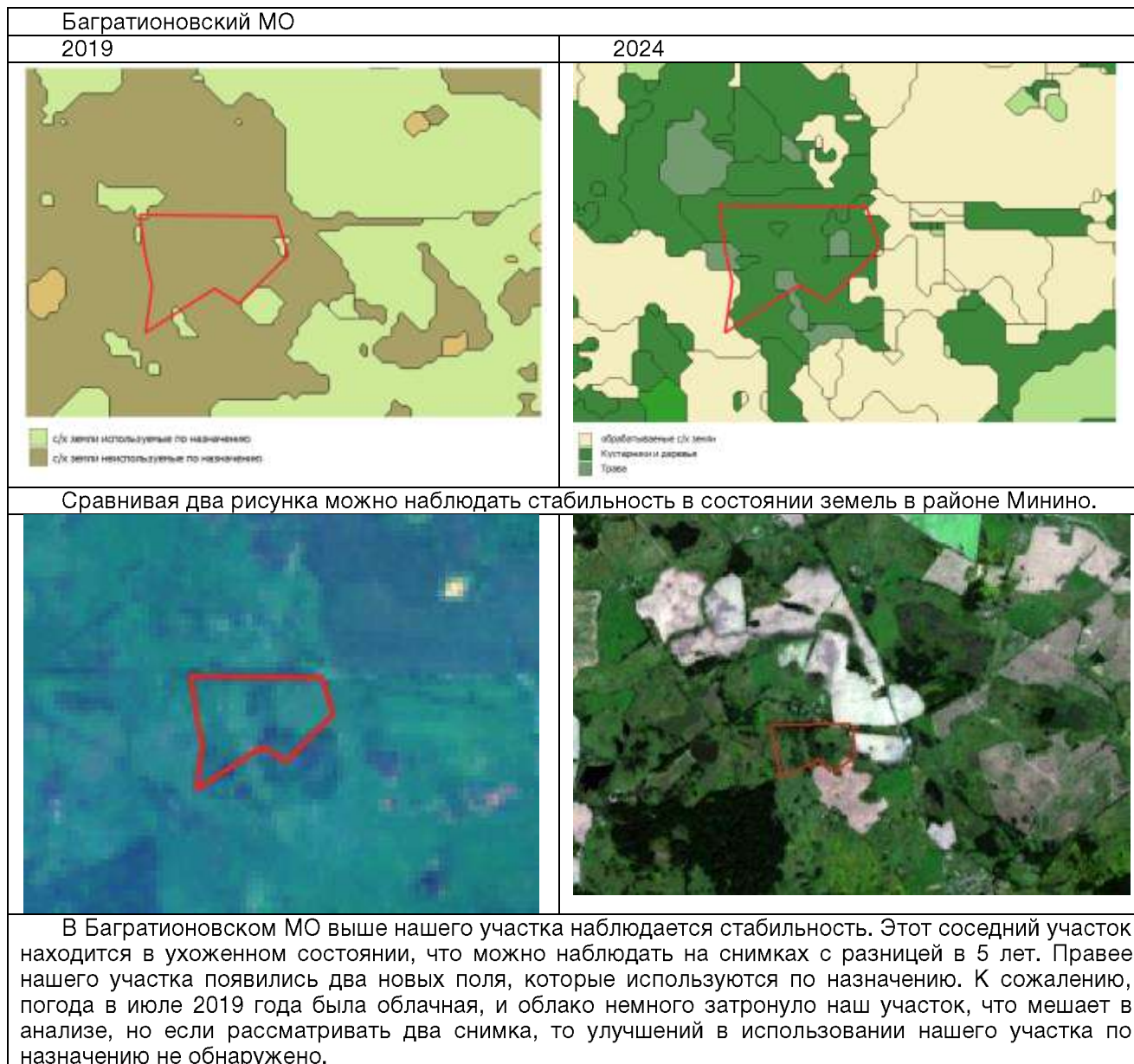
Далее открыты и добавлены все нужные слои с помощью инструмента «Менеджер источников данных». В результате переноса shp-файла в QGIS, в окне программе появляется разноцветное изображение



Рисунок 17 - Результат добавления слоев

Данное изображение необходимо «раскрасить» согласно группам (вода- синий цвет, лес, кустарники – зеленый цвет и тд.)

Полесский МО	
2019	2024
 <p>с/х земли используемые по назначению с/х земли неиспользуемые по назначению</p>	 <p>Трава и кустарники на полях обрабатываемые с/х земли Кустарники и деревья</p>
<p>В результате сравнения за 5 лет, исключив, некорректное отображение, можно сделать вывод, что развитие земельных участков имеет небольшую положительную динамику. За 5 лет состояние соседних сельскохозяйственных земель улучшилось. К сожалению, наш исследуемый участок не имеет положительной динамики в улучшении состоянии земли.</p>	
	
<p>На снимке за 2024 год объекты получились более детализированными, объекты видны четче, что помогает нам в анализе территории. Можно сделать вывод, что есть небольшие улучшения состояния земель, которые находятся вокруг нашего участка, но сам наш участок остался без изменений.</p>	



В результате сравнения снимков за 2019 и 2024 года, исключив, некорректное отображение, можно сделать вывод, что развитие земельных участков имеет стабильность, но в Багратионовском районе видны улучшения. Правее нашего исследуемого участка появились два новых поля, которые используются по назначению. Продолжают существовать и сохранять свое состояние земельные участки, которые являются соседними участками нашего исследуемого участка в Багратионовском МО.

Таким образом, дешифрирования разновременных снимков показало, что в Багратионовском МО Калининградской области видны улучшения. Но в Полесском

районе земельные участки в своем стабильном состоянии, происходит сокращение сельскохозяйственных угодий и пашни, что является отрицательным развитием территории и приводит к негативным последствиям.

References

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ (ред. от 29.12.2022) // Система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51040/
2. Налоговый кодекс Российской Федерации часть вторая от 05.08.2000 № 117-ФЗ (ред. от 11.10.2022) // Система «КонсультантПлюс» [Электрон. ресурс]. URL:http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28165
3. Федеральный закон «О государственной регистрации недвижимости» от 13.07.2015 № 218-ФЗ (ред. от 18.03.2023) // Система «КонсультантПлюс»[Электронныйресурс].https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW
4. Федеральный закон от 18.06.2001 N 78-ФЗ (ред. от 30.12.2021) «О землеустройстве» // Система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_32132/