

**ЗЕМЕЛЬНЫЙ МОНИТОРИНГ РФ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ ГИС
ТЕХНОЛОГИЙ**

**LAND MONITORING OF THE RUSSIAN FEDERATION BASED ON THE
USE OF GIS TECHNOLOGIES**



DOI:10.24411/2588-0209-2020-10263

Майорова Ольга Валентиновна, кандидат географических наук, доцент кафедры дистанционного зондирования и цифровой картографии, ВО ФГБОУ «Государственный университет по землеустройству» (105064 Россия, г.Москва, ул. Казакова, д. 15. ORCID: <http://orcid.org/>, maiolganwe@gmail.com

Малева Мария Леонидовна, старший преподаватель кафедры дистанционного зондирования и цифровой картографии, ВО ФГБОУ «Государственный университет по землеустройству» (105064 Россия, г.Москва, ул. Казакова, д. 15. ORCID: <http://orcid.org/>, minimariya@yandex.ru

Майоров Александр Николаевич, магистр факультета городской кадастр, ВО ФГБОУ «Государственный университет по землеустройству» (105064 Россия, г.Москва, ул. Казакова, д. 15

Mayorova Olga Valentinovna, Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor of the Department of Remote Sensing and Digital Cartography, VO FSBEI "State University for Land Management" (105064 Russia, Moscow, Kazakova St., 15 ORCID: <http://orcid.org/> , maiolganwe@gmail.com

Maleva Maria Leonidovna, Senior Lecturer, Department of Remote Sensing and Digital Cartography, VO FSBEI "State University for Land Management" (105064 Russia, Moscow, Kazakova St., 15 ORCID: <http://orcid.org/>, minimariya@yandex.ru

Mayorov Alexander Nikolaevich, Master of the Faculty of City Cadastre, VO FSBEI "State University for Land Management" (105064 Russia, Moscow, Kazakova st., 15

Аннотация: в публикации обозначены цели и задачи государственного земельного мониторинга, его основные функции. Рассмотрен порядок

осуществления государственного земельного мониторинга, приведены его основные достоинства и недостатки. Рассмотрено правовое регулирование государственного мониторинга земель. Приведены характеристики использования данных о состоянии земель в целях формирования стратегии устойчивого землепользования.

Так же в статье рассмотрен вопрос применения ГИС технологий для задач земельного мониторинга. Актуальность темы статьи определяется рядом обстоятельств, в первую очередь:

- необходимостью выявления проблем, влияющих на состояние земель;
- настоятельная потребность в постоянной проработке вопросов, направленных на эффективность управления с помощью Гис технологий.
- в постоянном земельном мониторинге при помощи геоинформационных технологий, на основании данных дистанционного зондирования.

Главным отличием ГИС от других информационных систем является связь информации с координатами на карте, это позволяет визуализировать информацию представив ее в графическом виде.

Геоданные являются основой для ГИС. Они представляют собой информацию о реальном объекте, полученную в ходе наблюдений или измерений, при этом единица данных имеет две составляющих: информацию о местоположении объекта в пространстве и информацию о свойствах объекта описывающие его сущность и характеристики, соответственно пространственные и атрибутивные данные.

Abstract: the publication outlines the goals and objectives of the state land monitoring, its main functions. The procedure for carrying out state land monitoring is considered, its main advantages and shortcomings are given. The legal regulation of state land monitoring is considered. The characteristics of the use of land status data to develop a sustainable land use strategy are presented.

The article also considers the use of GIS technologies for land monitoring tasks. The topicality of the topic of the article is determined by a number of circumstances, first of all: the need to identify problems affecting the state of the land; The urgent need for constant work on issues aimed at the effectiveness of management with the help of Gis technologies. - in constant land monitoring using geo-information technologies, based on remote sensing data. The main difference between GIS and other information systems is the connection of information with coordinates on the map, it allows you to visualize the information presenting it in graphic form. Geodata are the basis for GIS. They are information about a real object obtained from observations or measurements, and the data unit has two components: information about the location of an object in space and information about the properties of an object describing its essence and characteristics.

Ключевые слова: мониторинг земель, эффективность действия норм земельного права, состояние земель, цифровое землепользование, ГИС технологии, геоданные, пространственная информация, эффективное планирования и рациональное использование земельных ресурсов, базы данных

Keywords: land monitoring, the effectiveness of land law, the state of land, sustainable land use, digital land use, GIS technology, geodata, spatial information, effective planning and rational use of land resources, databases

Государственный мониторинг земель (ГМЗ) является частью государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды) и представляет собой систему наблюдений, оценки и прогнозирования, направленных на получение достоверной информации о состоянии земель, об их количественных и качественных характеристиках, их использовании и о состоянии плодородия почв. Объектами ГМЗ являются все земли в РФ.

Объектом оценки состояния и мониторинга земель (МЗ) являются все земли на территории РФ, в совокупности образующие его земельный фонд, который подразделяется на земли различных категорий, выделяемых по основному целевому назначению.

Предметом МЗ является характеристика покомпонентных и комплексных изменений состояния и использования земель и процедура их детекции и измерения.

Целевое назначение земель – законодательно установленные порядок, условия, предел эксплуатации земель (использования) земель для конкретных целей в соответствии с категорией земель. Под *правовым режимом* понимается установленная законом система общественных отношений по использованию земель, совокупность правил их использования, охраны, учёта и мониторинга. Правовой режим земель определяется исходя из их принадлежности к той или иной категории и разрешенного использования в соответствии с зонированием территорий (Земельный кодекс, 2001). Принадлежность земель к конкретной категории жестко определяет возможности их хозяйственного использования, которое должно соответствовать установленному целевому назначению.

Земельным кодексом РФ установлено **7 категорий земель:**

- земли сельскохозяйственного назначения;
- земли населённых пунктов (городов, посёлков и сельских населённых пунктов);
- земли промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земли для обеспечения космической деятельности, земли обороны, безопасности и земли иного специального назначения;
- земли особо охраняемых территорий и объектов;
- земли лесного фонда;
- земли водного фонда;
- земли запаса.

Цели и задачи мониторинга земель

Целью государственного мониторинга земель (ГМЗ) является получение достоверной информации о состоянии земель, об их количественных и качественных характеристиках, их использовании и о состоянии плодородия земель.

Задачами ГМЗ являются:

1) своевременное выявление изменений состояния земель, оценка и прогнозирование этих изменений, выработка предложений о предотвращении негативного воздействия на земли, об устранении последствий такого воздействия;

2) обеспечение органов государственной власти информацией о состоянии окружающей среды в части состояния земель в целях реализации полномочий данных органов в области земельных отношений, включая реализацию полномочий по государственному земельному надзору (в том числе для проведения административного обследования объектов земельных отношений);

3) обеспечение органов местного самоуправления информацией о состоянии окружающей среды в части состояния земель в целях реализации полномочий данных органов в области земельных отношений, в том числе по муниципальному земельному контролю;

4) обеспечение юридических лиц, индивидуальных предпринимателей, граждан информацией о состоянии окружающей среды в части состояния земель [1].

В зависимости от целей наблюдения государственный мониторинг земель подразделяется на:

- мониторинг использования земель;
- мониторинг состояния земель.

Функции ГМЗ

Функции МЗ направлены на решение его задач и достижение цели. К основным функциям, решаемым периодически, повторяясь во времени, относятся следующие [2]:

- систематическое выявление изменений в состоянии земель;
- изучение, оценка и прогноз негативных процессов;
- обновление баз данных по учёту качества и количества земель;
- информационное обеспечение анализа и оценки состояния земель в разрезе его отдельных аспектов (имущественно-правовой, архитектурно-градостроительный, инженерно-строительный, экологический и санитарно-гигиенический) прогноз этого состояния;
- информационное обеспечение анализа и оценки использования земель в разрезе его отдельных аспектов (по категориям, по угодьям, по формам собственности, по видам нарушений) и прогноз этого использования;
- информационное обеспечение охраны земель и земельного надзора.

Соответственно, в Фонд данных ГМЗ, аккумулирующий информацию по МЗ, должны представляться в качестве основных результатов выполнения мониторинговых функций следующие сведения о состоянии земель:

- результаты сбора информации о состоянии земель, наблюдений за использованием земель, исходя из его целевого назначения и разрешенного использования;
- результаты анализа и оценки качественного состояния земель с учётом воздействия природных и антропогенных факторов, оценки изменения состояния земель по результатам наблюдений;
- прогноз изменения состояния земель, последствий негативных процессов.

В рамках ГМЗ осуществляются наблюдение за изменением количественных и качественных характеристик земель, в том числе с учетом данных результатов наблюдений за состоянием почв, их загрязнением, захлаплением, деградацией, нарушением земель, оценка и прогнозирование изменений состояния земель.

Результаты ГМЗ систематизируются и хранятся в государственном фонде данных государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды). Информация о результатах государственного мониторинга земель является общедоступной.

Порядок осуществления ГМЗ устанавливается уполномоченным [3].

Как следует из п. 1 ст. 67 [4], государственный земельный мониторинг, являющийся составной частью государственного экологического мониторинга, представляет собой систему наблюдений, оценки и прогнозирования, направленных на получение достоверной информации о состоянии земель, об их количественных и качественных характеристиках, их использовании и о состоянии плодородия почв. Объектами государственного мониторинга земель являются все земли в Российской Федерации.

При проведении государственного земельного мониторинга применяется дифференцированный подход, в соответствии с которым он осуществляется:

- в отношении земель сельскохозяйственного назначения - Министерством сельского хозяйства РФ, подведомственными ему федеральными государственными бюджетными учреждениями в соответствии с «Порядком осуществления государственного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения», утвержденным [5]. Вместе с тем, следует отметить, что, согласно [6], министерство осуществляет функцию по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере земельных отношений (в части, касающейся земель сельскохозяйственного назначения), по государственному мониторингу таких земель;

- в отношении иных земель – Рос реестром в соответствии с «Порядком осуществления государственного мониторинга земель», за исключением земель сельскохозяйственного назначения, утвержденным [7]. Согласно [8], на данное министерство возложено осуществление функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере государственного мониторинга земель (за исключением земель сельскохозяйственного назначения).

Соответственно полномочия по утверждению порядка осуществления государственного мониторинга земель и его осуществлению возложены на Министерство сельского хозяйства РФ (в отношении земель сельскохозяйственного назначения) и Министерство экономического развития РФ (в отношении иных категорий земель).

Недостатки современного мониторинга земель

Если говорить о *недостатках современного земельного мониторинга*, можно отметить следующее:

– отсутствуют цели земельного мониторинга, а также определения роли государственных органов исполнительной власти субъектов РФ и органов местного самоуправления в его осуществлении; перечня обязательных параметров и требований к содержанию и структуре информации, полученной при проведении мониторинга земель, фиксируемой на федеральном, региональном и локальном уровнях, критериев оценки состояния земель, а также перечня наименований видов работ, обследований, съемок и исследований, которые могут или должны проводиться в процессе мониторинга и результаты которых должны представляться уполномоченными органами.

Данные, полученные в ходе проведения земельного мониторинга, должны были систематизироваться и передаваться на хранение в государственный фонд данных (ГФД), полученных в результате проведения землеустройства. При этом, отсутствовала четкость в

том, на каком этапе и кем должны были систематизироваться данные, полученные в ходе проведения государственного мониторинга земель, не было установлено, кто является хранителем государственного фонда данных, полученных в результате проведения землеустройства.

Эти недостатки в большей части устранены в новых нормативных правовых актах, которые предусматривают общие и специальные положения осуществления государственного мониторинга земель в отношении выделяемых его видов. Так, оба вида государственного мониторинга земель подразделяются на мониторинг использования земель, в рамках которого осуществляется наблюдение за использованием земель и земельных участков в соответствии с их целевым назначением, а также мониторинг состояния земель. При этом применительно к землям сельскохозяйственного назначения в рамках мониторинга состояния земель осуществляется мониторинг плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения и учет показателей состояния плодородия почв в соответствии с Порядком государственного учета показателей состояния плодородия земель сельскохозяйственного назначения, утвержденным [9]. В отношении иных категорий земель в рамках мониторинга состояния земель осуществляется наблюдение за изменением количественных и качественных характеристик земель, в том числе с учетом данных результатов наблюдений за состоянием почв, их загрязнением, захламлением, деградацией, нарушением земель, оценка и прогнозирование изменений состояния земель.

Решения недостатков

При проведении данного вида мониторинга выявляются количественные характеристики изменения площадей земель и земельных участков различных категорий, видов разрешенного использования и видов земельных угодий. При проведении мониторинга состояния земель выявляются изменения качественных характеристик состояния земель под воздействием следующих негативных процессов: подтопления и затопления, переувлажнения, заболачивания, эрозии, опустынивания земель, загрязнения земель тяжелыми металлами, радионуклидами, нефтью и нефтепродуктами, другими токсичными веществами, захламления отходами производства и потребления, вырубок и гарей на землях лесного фонда, образования оврагов, оползней, селевых потоков, карстовых и других процессов и явлений, влияющих на состояние земель.

Тем самым отличительные особенности применительно к землям сельскохозяйственного назначения и в отношении земель иных категорий выделяются при проведении мониторинга состояния земель. Однако на практике формирование именно этих сведений является наиболее проблемным.

Не менее важное значение имеет системное *правовое регулирование государственного мониторинга земель*, обеспечивающее его эффективное проведение, во взаимосвязи с другими управленческими функциями.

Поскольку ГМЗ является, согласно п. 3 ст. 63.1 [10], подсистемой Единой системы государственного экологического мониторинга (ЕСГЭМ), на него распространяются общие требования, предусмотренные в том числе для использования сведений. Согласно п. 5 ст. 63.2 [10], информация, включаемая в государственный фонд данных, подлежит использованию органами государственной власти, органами местного самоуправления, юридическими лицами, индивидуальными предпринимателями, гражданами при планировании и осуществлении хозяйственной и иной деятельности.

Однако использование данных государственного мониторинга земель необходимо для осуществления функций государственного управления в области земельных отношений, например, при осуществлении государственного земельного надзора. Так, [11], предусмотрен учет данных государственного мониторинга земель при отнесении земельных участков к категориям риска, составлении ежегодных планов проведения плановых проверок, анализе и прогнозировании состояния исполнения требований земельного законодательства при осуществлении органами государственной власти, органами местного самоуправления, юридическими лицами, индивидуальными предпринимателями и гражданами своей деятельности.

При осуществлении ГМЗ необходимые сведения получаются с использованием:

- а) дистанционного зондирования (съёмки и наблюдения с космических аппаратов, самолетов, с помощью средств малой авиации и других летательных аппаратов);
- б) сети постоянно действующих полигонов, эталонных стационарных и иных участков;
- в) наземных съёмок, наблюдений и обследований (сплошных и выборочных);
- г) сведений, содержащихся в государственном кадастре недвижимости;
- д) землеустроительной документации;
- е) материалов инвентаризации и обследования земель, утвержденных в установленном порядке;
- ж) сведений о количестве земель и составе угодий, содержащихся в актах органов государственной власти и органов местного самоуправления;
- з) данных, представленных органами государственной власти и органами местного самоуправления;
- и) результатов обновления картографической основы (результатов дешифрирования ортофотопланов или сведений топографических карт и планов);
- к) данных государственного лесного реестра, а также лесохозяйственных регламентов лесничеств (лесопарков).

Использование данных о состоянии земель в целях формирования стратегии устойчивого землепользования

Оценка качества на уровне земельного участка и отдельных частей территории предназначена для принятия оперативных управленческих решений в процессе землеустройства и градостроительной деятельности, введению определённых ограничений на виды разрешённого использования земельных участков, осуществлению отдельных мероприятий по регулированию земельных отношений (в том числе при подготовке договоров аренды земель) [2].

Для решения вопросов стратегического характера (для государства в целом и его отдельных региональных образований) в качестве объекта оценки качества и мониторинга земель рассматриваются крупные территориальные единицы. Решаемые на этом уровне задачи связаны с трансграничными характеристиками (генеральная схема землеустройства, схемы землеустройства субъектов РФ, генеральные планы городских округов). На этом уровне должны решаться практически все экономические задачи и проблемы воздействия на земли техногенных объектов с большим радиусом влияния.

Управление качеством земель предусматривает правовые и экономические меры воздействия на землепользователей, а многолетняя динамика качества земель территории в целом должна стать ведущим критерием, с помощью которого выясняются тенденции

улучшения (ухудшения) управления земельными ресурсами. В результате принятия выверенных управленческих решений экологическая обстановка на землях ухудшаться не должна.

Сведения по оценке качества земель необходимо использовать при осуществлении:

- государственного учёта земель;
- государственной кадастровой оценки земель;
- охраны земель.

Процесс оценки качества земель должны инициировать службы охраны окружающей среды. Учёт и контроль качества земель проводит земельная служба при осуществлении МЗ и Госземнадзора.

Мониторинг земель с использованием ГИС технологий.

Главным отличием ГИС (геоинформационные системы) от других информационных систем является связь информации с координатами на карте, это позволяет визуализировать информацию представив ее в графическом виде.

Данные являются основой для ГИС. Они представляют собой информацию о реальном объекте, полученную в ходе наблюдений или измерений, при этом единица данных имеет две составляющих: информацию о местоположении объекта в пространстве и информацию о свойствах объекта описывающие его сущность и характеристики, соответственно пространственные и атрибутивные данные. Совокупность пространственных и атрибутивных данных принято называть геоданными.

В последние годы использование ГИС вышло за пределы военных и промышленных ведомств, и теперь геоинформационные технологии все чаще применяются в повседневной жизни. Возможность обработки геоданных и их визуализация делают ГИС очень привлекательными для использования в мониторинговых целях и управленческой деятельности. ГИС позволяют моделировать ситуации природного и антропогенного происхождения, устанавливать закономерности и взаимосвязи с последующей визуализацией исследования. Геоинформационные технологии активно внедряются в производство, в работу природоохранных ведомств, органов управления государства и регионов, различных международных организаций, кадастровых служб, Росреестра. То есть многие государственные и негосударственные организации вынуждены использовать геоинформационные технологии для повышения производительности своей работы, повышения эффективности процессов хранения и управления информацией, для принятия решений.

Земля является основой для жизни человека и одним из важнейших ресурсов. Для максимально рационального формирования земельного фонда необходимо осуществлять мониторинг и обзор использования земель и их состояния. В качестве примера приведен обзор использования земельных ресурсов Калининградской области. Необходимо получить информацию, о том, как используются земли и в каком количестве. Задача заключается в сборе информации о размерах и количестве землепользований, качестве и назначении земель, размере застроенных территорий для каждой административно-территориальной единицы.

Для решения поставленной задачи необходимы геоданные. Для исследования в масштабах субъекта РФ, наиболее целесообразно использовать геоданные собранные с помощью описанных методов ДЗ (дистанционного зондирования). Полученные геоданные обрабатываются и систематизируются для последующего анализа с помощью ГИС.

Для примера обзора возможностей применения ГИС для решения аналитических задач, были получены геоданные на территорию Калининградской области. Геоданные представлены в качестве «shape»-файлов, «Shape»-файлы были загружены с помощью сервиса «NextGisData» [19], который позволяет получать пользователям геоданные в виде «Shape»-файлов, созданных на основе данных открытых источников, специально подготовленные для работы в «QuantumGIS». Пространственная информация представлена в СК «WGS84».

Полученные геоданные организованы на основе слоевой модели хранения. Из всех полученных слоев были выбраны необходимые для дальнейшего исследования. К ним относятся слои с информацией о населенных пунктах, административных границах, зданиях, гидросети и землепользованиях. На рисунке 1, в качестве примера, показана обобщенная атрибутивная информация слоя «землепользование», а на рисунке 12 часть полигонов относящихся к слою изображена графически.

#	Имя	Тип	Null	По умолчанию
0	NAME	String	Y	
1	NAME_EN	String	Y	
2	NAME_RU	String	Y	
3	LANDUSE	String	Y	
4	RSDNVL	String	Y	
5	OSM_TYPE	String	Y	
6	OSM_ID	Integer64	Y	
7	geometry	geometry	Y	

Рис.1 - обобщенная атрибутивная информация слоя «землепользование»



Рис.2 – часть полигональных объектов слоя «землепользование»

К примеру, создание социально-экономической тематической карты, которая позволяет наглядно изучить ресурсы земельного фонда государства на территории его

субъекта. Для решения данной задачи будет использоваться ГИС «QuantumGIS» и её дополнительные модули.

Создаваемая социально-экономическая тематическая карта предназначена для информационного обеспечения при решении экономических и управленческих задач связанных с использованием земельных ресурсов и его анализом, в том числе и для мониторинга земельных объектов. Использование материалов ДЗ для получения геоданных позволяет обеспечить информационную актуальность создаваемой карты, а ГИС быстрое создание карты и ее получение потребителем.

Решение задачи можно разбить на несколько основных этапов, в ходе каждого из которых раскрывается потенциал современных ГИС систем для решения различных прикладных задач. К основным этапам относятся:

- Подготовка геоданных
- Анализ использования земельных ресурсов
- Визуализация результатов анализа
- Оформление тематической карты.

Геоданные, с помощью которых исследуется использование земельных ресурсов, требуют дополнительных подготовительных операций для корректных последующих вычислений. Подготовку геоданных можно разделить на следующие этапы:

1. Разделение полигональных объектов по границам районов.
2. Связь атрибутивной информации объектов с районами, в которых они расположены.
3. Объединение полигональных объектов в один для конкретного района.
4. Вычисление площадей полигональных объектов.

Так как один объект может находиться одновременно на территории нескольких районов, необходимо разделить его на части по границе районов. На рисунке 3 показан частный случай такой ситуации. Выделенный оранжевым цветом объект – лес, его разделяет граница районов – фиолетовая ломаная линия. Необходимо разделить этот полигональный объект на несколько частей, также полигонов, которым в дальнейшем будет присвоен атрибут района, указывающий на какой территории находится конкретная часть исходного объекта.



Рис.3 – объект расположенный на территории нескольких районов

Разделение полигональных векторных объектов выполняется с помощью инструмента «разбить объекты». Для того чтобы граница разделения точно совпадала с границей района используется инструмент «прилипание», с помощью него курсор мыши «прилипает» к вершине векторного объекта в заданном радиусе, что позволяет значительно ускорить работу со сложными границами и обеспечивает соответствие линии, по которой выполняется разделение объектов, границам районов.

После того как все объекты были разделены по границам районов.



Рис.4 – «пространственное присоединение» для присвоения объектам атрибутов района

Каждому объекту присваивается атрибут, указывающий на его принадлежность району. Это позволяет осуществить выборку объектов по значению атрибута, что необходимо для их объединения (инструмент «объединение выделенных объектов»).

Следующим этапом подготовки геоданных - вычисление площадей полигональных объектов. Для этого был использован «калькулятор полей», на рисунке 5 показано создание поля таблицы атрибутов слоя «S», значения которого вычисляются с помощью функции «\$area». В этом поле будут храниться вычисленные значения площадей для всех объектов в слое. Площади вычислены в квадратных километрах.

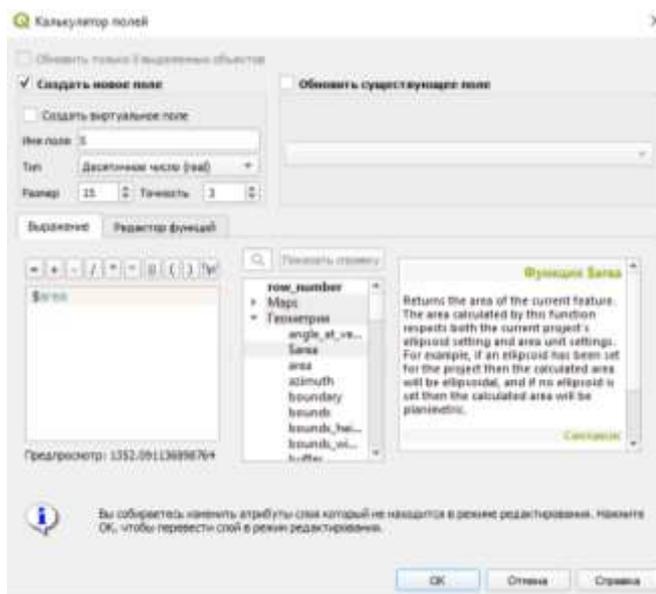


Рис.5 – «калькулятора полей» для вычисления площадей объектов

В результате применения совокупности описанных в этом пункте инструментов были получены готовые к анализу геоданные, показывающие количество занятых земель по районам. На рисунке 16 показан пример подготовленного объекта. Для таких объектов известна площадь и информация о принадлежности к конкретному району.

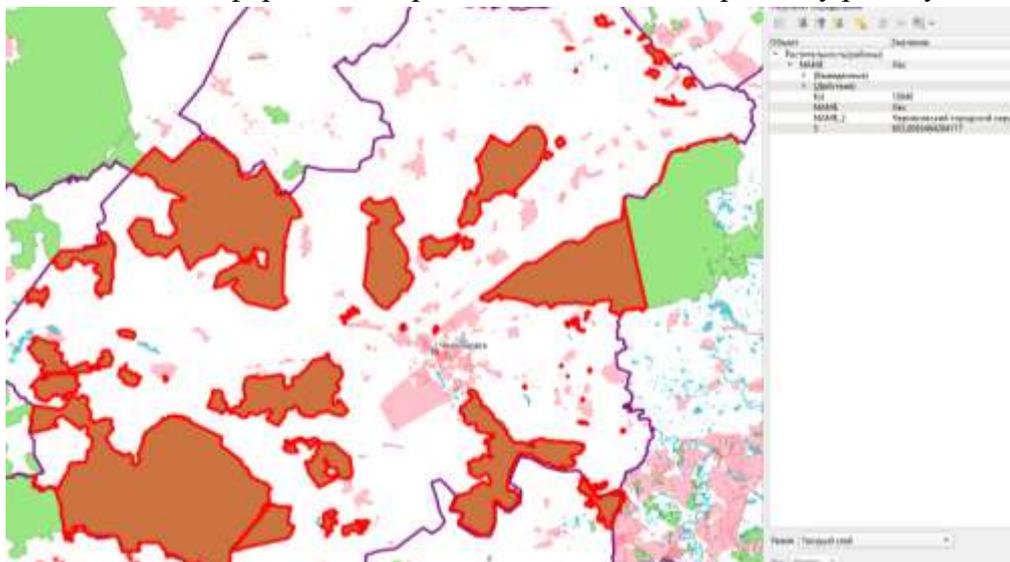


Рис.6 – пример подготовленного к анализу объекта.

Анализ использования земельных ресурсов.

Для того чтобы проанализировать использование земельных ресурсов Калининградской области по районам, необходимо с помощью полученных геоданных вычислить процент используемых земель для каждого района, а также вычислить долю в

процентах земель лесного и водного фонда, а также земель занятых инфраструктурой и населенными пунктами.

Для этого был создан слой геоданных геометрическая информация которого представлена границами районов субъекта, а атрибутивная данными о его общей площади и вычисленных площадях используемых земель по видам.

С помощью инструмента для работы с атрибутивной информацией «калькулятор полей» вычисляется значение общей площади $S_{\text{использ}}$ (а также процент используемых земель $S_{\% \text{использ}}$ и доля в процентах по видам использования $S_{\% \text{л}}$, $S_{\% \text{в}}$, $S_{\% \text{иинп}}$) используемых земель в районе по формуле (1):

$$S_{\text{использ}} = S_{\text{л}} + S_{\text{в}} + S_{\text{иинп}} \quad (1),$$

где $S_{\text{использ}}$ – площадь используемых земель в районе, $S_{\text{л}}$ – площадь земель лесного фонда, $S_{\text{в}}$ – площадь земель водного фонда, $S_{\text{иинп}}$ – площадь земель занятых инфраструктурой и населенными пунктами.

Процент используемых земель для каждого района был вычислен по формуле (2):

$$S_{\% \text{использ}} = \frac{S_{\text{использ}}}{S} * 100\% \quad (2),$$

где S – площадь района.

Доля использованных земель по видам их использования для каждого района вычислена по формуле:

$$S_{\% i} = \frac{S_i}{S_{\text{использ}}} * 100\% \quad (3),$$

где i – это земли лесного, водного фонда или земли занятые инфраструктурой и населенными пунктами.

Вычисленные значения являются основой создаваемой тематической карты, которая представлена на рис.7

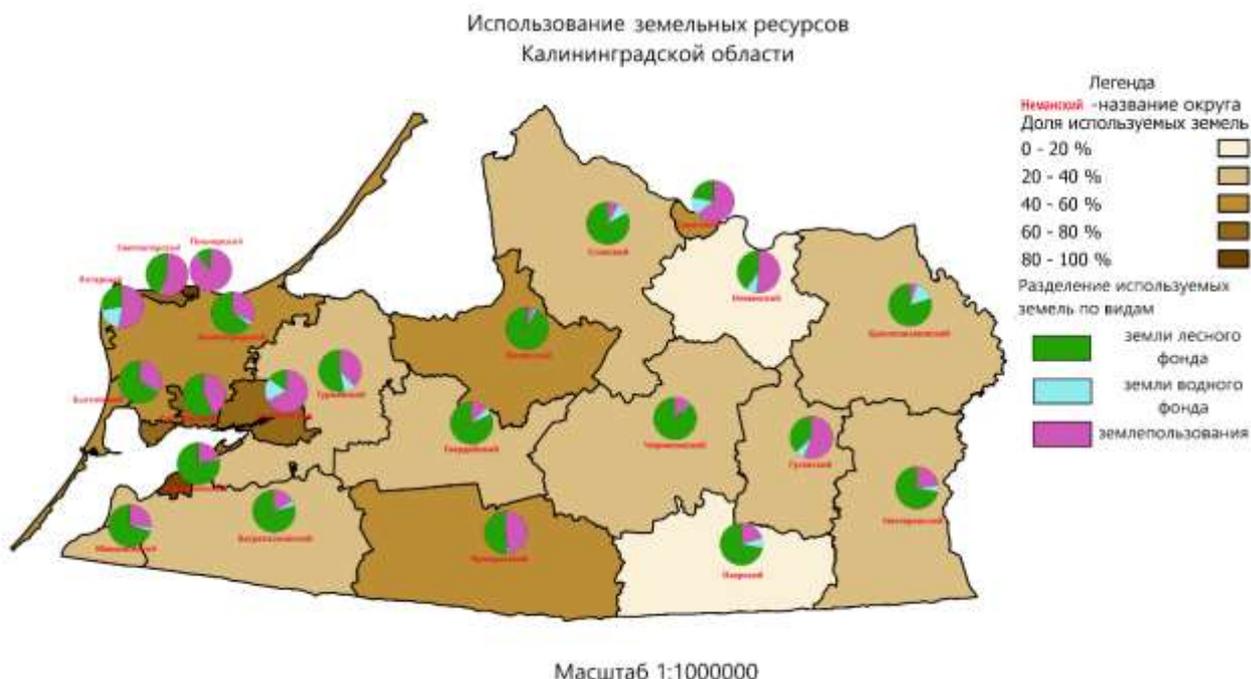


Рис 7 - Тематическая карта использования земельных ресурса Калининградской области

Территории, как правило, выступают в качестве объекта наблюдения. Любая территория может рассматриваться как объект для хозяйственной деятельности и как источник природных ресурсов. Комплексный подход предполагает ещё и учет экологии, и такую гармонизацию должно обеспечивать государство. Нередки ситуации, когда между ним и общественными организациями и бизнесом возникает конфликт интересов. Разрешение споров между чиновниками, экологами и предпринимателями требует объективной картины состояния предмета разногласий [3]. И здесь точку может поставить материал, полученный методами ДЗ и обработанный с помощью ГИС технологий.

Постоянный мониторинг земель позволяет отслеживать их состояние, предотвращать на ранних стадиях возгорания, предотвращая тем самым пожары, следить за состоянием почв.

Результаты оценки качества земель рекомендуется вносить в качестве дополнительных сведений в Единый государственный реестр недвижимости. п. 5.2) Ст. 8 [12] предусмотрено, что в кадастр недвижимого имущества, включая сведения о лесах, водных объектах и иных природных объектов, расположенных в пределах земельного участка.

Таким образом, в целях системного правового регулирования организации и проведения ГМЗ необходимо определение порядка участия органов государственной власти на всех уровнях (федеральном, региональном, местном, локальном), что также будет способствовать повышению его эффективности.

Собранные данные упорядочиваются в виде наборов баз данных. Отдельно рассматриваемый набор данных ДЗ представляет собой совокупность однородных пространственных объектов, раскрывающих тематику и организованных в виде послылойной структуры в соответствии с основными принципами представления данных в ГИС.

Для обеспечения современности и достоверности информационной базы страны необходимо соблюдать следующие требования:

1) Данные ДЗ, наполняющие информационную базу, должны быть получены только из официальных источников, представлены в унифицированных единицах исчисления и привязаны к определенной календарной дате (в соответствии с особенностями сбора, систематизации и обработки первичных данных кадастровыми и статистическими организациями РФ.

2) информация об общегеографических элементах, служащих для локализации тематического содержания, должна быть актуализирована с учетом аэрофото- и картографических материалов, созданных государственными организациями по утвержденным методиками и технологиям.

Главной задачей являются: анализ и моделирование геоданных для принятия решений в области рационального управления земельными ресурсами. Методологический аппарат и технологические последовательности, используемые для решения этой задачи, основываются на современных достижениях тематического и геоинформационного картографирования и пространственного ГИС-анализа.

Список используемых источников:

1. Кодекс РФ от 25.10.2001 г. N 136-ФЗ «Земельный кодекс Российской Федерации»

Государственный мониторинг земель (Источник: ИСС «КОДЕКС»).

2. Сизов А.П. Научные основы, цели, функции, содержание и организация мониторинга земель// учебник для аспирантов, обучающихся по направлению 05.06.01 «Науки о земле», профиль 25.00.26 «Землеустройство, кадастр и мониторинг земель» с присвоением квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь», М.: РУСАЙНС, 2019. – 172 с.

3. [ФЗ от 21 июля 2014 года N 234-ФЗ](#). - См. [предыдущую редакцию](#)) [Комм. к Ст. 67](#)

4. Письмо Минфина России от 25.03.2016 N 03-05-05-02/16899 «О применении рыночной стоимости земельного участка для исчисления земельного налога» // СПС Консультант-Плюс

5. Приказ Минсельхоза России от 24 декабря 2015 г. № 664 «Об утверждении Порядка осуществления государственного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения».

6. Постановление Правительства РФ от 12 июня 2008 г. № 450 «О Министерстве сельского хозяйства Российской Федерации»,

7. Приказ Минэкономразвития России от 26 декабря г. № 852 "Об утверждении Порядка осуществления государственного мониторинга земель, за исключением земель сельскохозяйственного назначения»

8. Постановление Правительства РФ от 5 июня 2008 г. № 437 «О Министерстве экономического развития Российской Федерации».

9. Приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 4 мая 2010 г. № 1507.

10. ФЗ «Об охране окружающей среды».

11. Положение о государственном земельном надзоре, утв. постановлением Правительства РФ от 2 января г. № 1 (ред. от 8 сентября 2017 г.

12. ФЗ № 218-ФЗ от 13.07.2015 г. «О государственной регистрации недвижимости».

13. Головина О.А. Критерии оценки качества информационной базы государственной кадастровой оценки земельных участков// Молодой ученый. 2018. № 50 (236). С. 229-231.

14. Донцов А.В., Родоманская С.А. К вопросу о земельных преобразованиях в России: история, состояние, проблемы// Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2014. № 12. С. 143-146.

15. Трубина Е.Н., Хлебников Т.А., Николаева О.Н. Интеграция непространственных данных на основе трехмерного моделирования для экологической оценки территорий // Изд-во. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2013. – № 4/С. – С. 83–86.

16. ГОСТ Р 52055–2003. Геоинформационное картографирование. Пространственные модели местности. Общие требования. – М.: Госстандарт России, 2003. – 8 с.

17. Карпик А. П. Системная связь устойчивого развития территорий с его геодезическим информационным обеспечением // Вестник СГГА. – 2010. Вып. 1 (12). – С. 3–13.

18. Мазуров Б. Т., Николаева О. Н., Ромашова Л. А. Совершенствование информационной базы региональных ГИС (ГИС) для инвентаризации и картографирования природных ресурсов // Из. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2012. – № 2/1. – С. 130–133.

19. Майорова О.В., Ильина Е.В. Оценка природно-ресурсного потенциала и техногенных ресурсов России. М., 2017 1С. 59
20. Бушуев Н.Н., Шуравилин А.В., Папаскири Т.В., Сошников А.Ю., Бондарев Б.Е., Кузнецов В.И., Бородычев В.В., Левина А.В. Современные методы почвенно-экологического мониторинга // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель, 2009. - № 9(57). - С. 44-49.
21. Шпильман А.В., Чикишева А.В. Геоинформационные технологии для реализации веб-решений в области производства и мониторинга геологоразведочных работ // Геоматика М. 2015 № 4 С.68.
22. Рязанов А.З. Методы контроля и систем мониторинга окружающей среды // Изд. Дом НИТУ «МИСИС». М. 2011. С.57
23. Ищенко С.А., Кириллов Р.А. Опыт использования геоинформационных систем при отражении сведений об объектах недвижимости в целях девелопмента // В сборнике: Современные аспекты решения актуальных проблем землепользования Москва, 2016. С. 86-90.
24. Кривенко В.Г. Государственный учет, кадастр и мониторинг животного мира России - проблемы нормативно-правового обеспечения // Использование и охрана природных ресурсов в России. 2014. № 2 (134). С. 27-28.
25. Пулбери Н.Р. Компьютерные технологии в системе государственного кадастра недвижимости // В сборнике: Будущее науки-2016 Сборник научных статей 4-й Международной молодежной научной конференции: в 4-х томах. 2016. С. 64-68.
26. Vaclav Repa. Information Modeling of Organizations. – 2012. – 111 p.
27. TV Papaskiri, A Kasyanov, E P Ananicheva On creating digital land management in the framework of the program on digital economy of the Russian Federation // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 274 (2019) 012092 doi:10.1088/1755-1315/274/1/012092 <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/274/1/012092/pdf>
28. T V Papaskiri, A E Kasyanov, N N Alekseenko, V N Semochkin, E P Ananicheva and A A Shevchuk. Digital land management // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 350 (2019) 012065 // 8p., doi:10.1088/1755-1315/350/1/012065 https://iopscience.iop.org/1755-1315/350/1/012065/pdf/EES_350_1_012065.pdf
29. T V Papaskiri, A E Kasyanov, N N Alekseenko, V N Semochkin, E P Ananicheva and I V Volkov. Modern technologies of digital land management // [IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science](https://iopscience.iop.org/1755-1315/350/1/012066/pdf/EES_350_1_012066.pdf) 350 (2019) 012066 // 7p., doi:10.1088/1755-1315/350/1/012066 https://iopscience.iop.org/1755-1315/350/1/012066/pdf/EES_350_1_012066.pdf

Spisok ispol'zuemykh istochnikov:

1. Kodeks RF ot 25.10.2001 g. N 136-FZ «Zemel'nyi kodeks Rossiiskoi Federatsii» Gosudarstvennyi monitoring zemel' (Istochnik: ISS «KODEKS»).
2. Sizov A.P. Nauchnye osnovy, tseli, funktsii, sodержanie i organizatsiya monitoringa zemel' // uchebник dlya aspirantov, obuchayushchikhsya po napravleniyu 05.06.01 «Nauki o zemle», profil' 25.00.26 «Zemleustroistvo, kadastr i monitoring zemel'» s prisvoeniem kvalifikatsii «Issledovatel'. Prepodavatel'-issledovatel'», М.: RUSAINS, 2019. – 172 s.
3. FZ ot 21 iyulya 2014 goda N 234-FZ . - Sm. predydushchuyu redaktsiyu) Komm. k St.

4. Pis'mo Minfina Rossii ot 25.03.2016 N 03-05-05-02/16899 «O primenenii rynochnoi stoimosti zemel'nogo uchastka dlya ischisleniya zemel'nogo naloga» // SPS Konsul'tant-Plyus
5. Prikaz Minsel'khoza Rossii ot 24 dekabrya 2015 g. № 664 «Ob utverzhdenii Poryadka osushchestvleniya gosudarstvennogo monitoringa zemel' sel'skokhozyaistvennogo nakhnacheniya».
6. Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 12 iyunya 2008 g. № 450 «O Ministerstve sel'skogo khozyaistva Rossiiskoi Federatsii»,
7. Prikaz Minekhkonomrazvitiya Rossii ot 26 dekabrya g. № 852 "Ob utverzhdenii Poryadka osushchestvleniya gosudarstvennogo monitoringa zemel', za isklyucheniem zemel' sel'skokhozyaistvennogo naznacheniya»
8. Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 5 iyunya 2008 g. № 437 «O Ministerstve ehkonomicheskogo razvitiya Rossiiskoi Federatsii».
9. Prikaz Ministerstva sel'skogo khozyaistva Rossiiskoi Federatsii ot 4 maya 2010 g. № 1507.
10. FZ «Ob okhrane okruzhayushchei sredy».
11. Polozhenie o gosudarstvennom zemel'nom nadzore, utv. postanovleniem Pravitel'stva RF ot 2 yanvarya g. № 1 (red. ot 8 sentyabrya 2017 g.
12. FZ № 218-FZ ot 13.07.2015 g. «O gosudarstvennoi registratsii nedvizhimosti».
13. Golovina O.A. Kriterii otsenki kachestva informatsionnoi bazy gosudarstvennoi kadastrovoi otsenki zemel'nykh uchastkov// Molodoi uchenyi. 2018. № 50 (236). S. 229-231.
14. Dontsov A.V., Rodomanskaya S.A. K voprosu o zemel'nykh preobrazovaniyakh v Rossii: istoriya, sostoyanie, problemy// Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2014. № 12. S. 143-146.
15. Trubina E.N., Khlebnikov T.A., Nikolaeva O.N. Integratsiya neprostranstvennykh dannykh na osnove trekhmernogo modelirovaniya dlya ehkologicheskoi otsenki territorii // Izd-vo. vuzov. Geodeziya i aehrofotos"emka. – 2013. – № 4/C. – S. 83–86.
16. 16. GOST R 52055–2003. Geoinformatsionnoe kartografirovaniye. Prostranstvennyye modeli mestnosti. Obshchie trebovaniya. – M.: Gosstandart Rossii, 2003. – 8 s.
17. Karpik A. P. Sistemnaya svyaz' ustoichivogo razvitiya territorii s ego geodezicheskim informatsionnym obespecheniem // Vestnik SGGU. – 2010. Vyp. 1 (12). – S. 3–13.
18. Mazurov B. T., Nikolaeva O. N., Romashova L. A. Sovershenstvovanie informatsionnoi bazy regional'nykh GIS (GIS) dlya inventarizatsii i kartografirovaniya prirodnykh resursov // Iz. vuzov. Geodeziya i aehrofotos"emka. – 2012. – № 2/1. – S. 130–133.
19. Maiorova O.V., Il'ina E.V. Otsenka prirodno-resursnogo potentsiala i tekhnogennykh resursov Rossii. M., 2017 1S. 59
20. Bushuev N.N., Shuravilin A.V., Papaskiri T.V., Soshnikov A.YU., Bondarev B.E., Kuznetsov V.I., Borodychev V.V., Levina A.V. Sovremennyye metody pochvenno-ehkologicheskogo monitoringa // Zemleustroistvo, kadastr i monitoring zemel', 2009. - № 9(57). - S. 44-49.
21. Shpil'man A.V., Chikisheva A.V. Geoinformatsionnyye tekhnologii dlya realizatsii veb-reshenii v oblasti proizvodstva i monitoringa geologorazvedochnykh rabot// Geomatika M. 2015 № 4 S.68.
22. Ryazanov A.Z. Metody kontrolya i sistem monitoringa okruzhayushchei sredy // Izd. Dom NITU «MISIS». M. 2011. S.57

23. Ishchenko S.A., Kirillov R.A. Opyt ispol'zovaniya geoinformatsionnykh sistem pri otrazhenii svedenii ob ob"ektakh nedvizhimosti v tselyakh developmenta // V sbornike: Sovremennye aspekty resheniya aktual'nykh problem zemlepol'zovaniya Moskva, 2016. S. 86-90.
24. Krivenko V.G. Gosudarstvennyi uchet, kadastr i monitoring zhivotnogo mira Rossii - problemy normativno-pravovogo obespecheniya// Ispol'zovanie i okhrana prirodnykh resursov v Rossii. 2014. № 2 (134). S. 27-28.
25. Pulberi N.R. Komp'yuternye tekhnologii v sisteme gosudarstvennogo kadastra nedvizhimosti // V sbornike: Budushchee nauki-2016 Sbornik nauchnykh statei 4-i Mezhdunarodnoi molodezhnoi nauchnoi konferentsii: v 4-kh tomakh. 2016. S. 64-68.
26. Vaclav Repa. Information Modeling of Organizations. – 2012. – 111 p.
27. TV Papaskiri, A Kasyanov, E P Ananicheva On creating digital land management in the framework of the program on digital economy of the Russian Federation // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 274 (2019) 012092 doi:10.1088/1755-1315/274/1/012092 <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/274/1/012092/pdf>
28. T V Papaskiri, A E Kasyanov, N N Alekseenko, V N Semochkin, E P Ananicheva and A A Shevchuk. Digital land management // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 350 (2019) 012065 // 8p., doi:10.1088/1755-1315/350/1/012065 https://iopscience.iop.org/1755-1315/350/1/012065/pdf/EES_350_1_012065.pdf
29. T V Papaskiri, A E Kasyanov, N N Alekseenko, V N Semochkin, E P Ananicheva and I V Volkov. Modern technologies of digital land management // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 350 (2019) 012066 // 7p., doi:10.1088/1755-1315/350/1/012066 https://iopscience.iop.org/1755-315/350/1/012066/pdf/EES_350_1_012066.pdf