

УДК 528.88

М.В. Шиндяпин, Е.П. Тюкленкова

Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, Пенза,
email: mr.psiho00@mail.ru, Tyuklenkova@mail.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СРЕДСТВ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ В УПРАВЛЕНИИ НЕДВИЖИМОСТЬЮ

Ключевые слова: дистанционное зондирование земли, управление недвижимостью, инвестиционная привлекательность.

В статье изучен вопрос использования средств дистанционного зондирования земли (далее ДЗЗ) в управлении недвижимостью. В результате научного исследования по данной тематике проанализированы основные виды ДЗЗ и составлена по ним схема. Был проведен анализ использования спутниковых снимков: 1) для наблюдения за изменением городской среды за выбранный промежуток времени земельного участка под среднеэтажным зданием на улице Ударная дом 35, г. Пензы; 2) для наблюдения за строительной площадки многоэтажного здания на улице Шмидта г. Пензы; 3) для наблюдения за зарастанием древесно-кустарниковой растительностью части земельного участка с кадастровым номером 58:24:0375803:88; 4) для наблюдения за строительством в водоохраной зоне части земельного участка по адресу: с. Алферьевка, ул. Школьная, д. 1.

M.V. Shindyapin, E.P. Tyuklenkova

Penza State University of Architecture and Construction, Penza,
email: mr.psiho00@mail.ru, Tyuklenkova@mail.ru

THE USE OF REMOTE SENSING OF THE EARTH IN REAL ESTATE MANAGEMENT

Keywords: remote sensing of the earth, real estate management, investment attractiveness.

The article examines the issue of the use of remote sensing of the Earth (hereinafter remote sensing) in real estate management. As a result of scientific research on this topic, the main types of remote sensing have been analyzed and a scheme has been drawn up for them. An analysis of the use of satellite images was carried out: 1) to monitor the change in the urban environment over a selected period of time of the land plot under a low-rise building on Udamaya Street, 35, Penza; 2) to monitor the construction site of a multi-storey building on Schmidt Street, Penza; 3) to monitor the overgrowth of woody and shrubby vegetation of a part of a land plot with a cadastral number 58:24:0375803:88; 4) to monitor the construction of a part of the land plot in the water protection zone at the address: Alferevka village, Shkolnaya str., 1.

В настоящее время улучшение социально-экономических показателей стран мира основывается на использовании новых технологий и инновационных подходов. В виду этого все более отмечается устойчивая тенденция активного внедрения и совершенствования использования ГИС-технологий и технологий дистанционного зондирования (далее ДЗЗ) земли в самых различных областях жизни современного общества.

Современное развитие технологий дистанционного зондирования расширяет сферу их применения, охватывая все аспекты нашей жизни. Этот метод позволяет получить информацию о поверхности земли, используя спутники, беспилотные летательные аппараты (далее БПЛА), наземные камеры, сканеры и т.д.

Одной из областей, где эти технологии находят широкое применение, является управление недвижимостью.

С помощью средств дистанционного зондирования земли можно получать данные о состоянии инфраструктуры, особенностях ландшафта и изменениях в использовании земельных участков. Такая информация имеет большое значение для разработки стратегий управления недвижимым имуществом в регионах. Благодаря анализу данных дистанционного зондирования можно определить потенциальные проблемы и предложить эффективные меры по их решению, такие как планирование новых жилых районов или модернизация существующих объектов инфраструктуры.

Перспективы развития данной области связаны с постоянным совершенствованием спутниковых систем и методов обработки данных. Больше информации будет доступно в режиме реального времени, что позволит более эффективно управлять недвижимостью и принимать оперативные меры при изменении ситуации.

Комплексное использование ДЗЗ и информационных технологий по серьезному положительному опыту в целом ряде регионов дает ощутимый положительный эффект во многих отраслях экономики, в решении управленческих задач и в повседневной жизни. Таким образом, использование средств ДЗЗ открывает новые возможности для оптимизации процессов планирования, развития и эксплуатации объектов недвижимости.

Объекты и методы исследования

Объектом исследования являются средства дистанционного зондирования, используемые в управлении недвижимостью.

При написании публикации были использованы такие методы исследования, как: сравнительный анализ, наблюдение, изучение сведений, табличные и графические приемы визуализации данных.

Результаты и их обсуждение

Использование средств дистанционного зондирования земли в управлении недвижимостью способствует повышению прозрачности и эффективности всего процесса управления. В настоящее время доступны различные спутниковые системы дистанционного зондирования, которые предоставляют информацию о геопространственных данных, высотах, топографии и других параметрах. Эти данные используются для определения потенциала недвижимости в конкретном регионе, планирования градостроительства и принятия стратегических решений по развитию.

Технологии дистанционного зондирования способствуют контролю соблюдения градостроительных норм. С их помощью выявляются несанкционированные строительства, изменения в ландшафте или нарушения экологических требований.

Общие оценки прямого экономического и количественного экономического эффекта использования средств ДЗЗ дают такие цифры:

- снижение трудозатрат и времени на получение информации о территориальных процессах, на обработку информации, на принятие управленческих решений, в том числе в кризисных ситуациях, до 45–60 %;
- сокращение трудозатрат за счет интеграции с системой электронного документооборота до 15–20 %;
- увеличение поступлений в бюджет налогов от использования ресурсов (имущественных комплексов, земель) до 2–3 раз;
- получение дополнительных средств в бюджет за счет более четкого и объективного учета экологического ущерба в ходе хозяйственной деятельности в виде штрафов. [1]

Существует несколько основных видов дистанционного зондирования земли, которые зарекомендовали себя как эффективные и широко применяемые в научных и коммерческих целях (рис.1)

Самым распространенным видом является оптическое наблюдение, посредством использования спутниковых аппаратов и беспилотников. Данный вид ДЗЗ чаще всего используется при мониторинге земель, к примеру городских, сельскохозяйственных, водных и т.д.

Использование средств ДЗЗ в мониторинге городских территорий позволяет получать информацию о плотности заселения, использовании земли, изменений произошедших за промежуток времени (рис.2). Например, с помощью РЗ можно выявлять изменения в состоянии зданий, такие как трещины, затопления или повреждения крыши. Это может помочь в оценке потенциала территории для различных компонентов инфраструктуры и поддержания устойчивого развития городского пространства.

Помимо использования спутниковых снимков в городском планировании эффективным является использование БПЛА и камер наблюдения. С их помощью получают высококачественные фотографии и видео с высоты птичьего полета, что позволяет получить более полное представление о городской среде и ее особенностях.

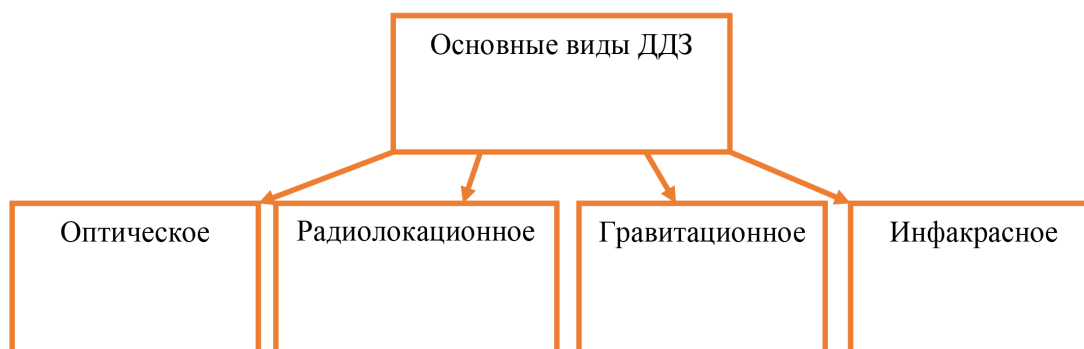


Рис. 1. Схема основных видов ДДЗ



Рис. 2. спутниковые снимки земельного участка под среднеэтажным зданием на улице Ударная дом 35, г. Пензы

Специфика мониторинга городских земель от других категорий заключается в следующем:

- Особое назначение городских земель;
- Полифункциональность;
- Сравнение с сельскими, размере городских землевладений и землепользовании;
- Большая насыщенность территории объектами недвижимости, что требует в условиях более высокой стоимости аренды земли в городе повышенной точности определения их границ и площадей;

- Существенно большая степень техногенного воздействия на все категории земель;
- Более крупные масштабы картографирования результатов мониторинга.

Кроме того, дистанционное зондирование позволяет решить следующие задачи:

- Разработка ландшафтных планов и топографо-геодезических подоснов;
- Выявление функциональных зон (жилых, производственных, общественных) в населенных пунктах;
- Создание схем и планов по развитию территорий;

– Оценка пригодности новых территорий для градостроительства;

– Отслеживания деградации земель и развития городов, которые отвечают соответствующим задачам устойчивого развития. [5]

Информация о городском землепользовании важна для городского планирования и устойчивого развития, картографирования городского землепользования, типов использования городских земель в городе.

В городе земля должна рассматриваться не только как пространство, но и как сумма некоторых подземных и наземных территорий. Кроме этого здесь гораздо выше степень техногенного воздействия.

Строительство является ключевым элементом развития общества, и контроль за процессом строительства имеет важное значение. Особенно это актуально в пределах городской черты. В последние годы ДЗЗ стали все более востребованными инструментами для проведения контроля за строительством объектов.

Мониторинг строительства на основе данных ДЗЗ включает в себя:

1) выбор и анализ территории для строительства;

2) мониторинг изменения состояния объектов по разновременным снимкам из космоса;

3) автоматическое картирование.

Средства ДЗЗ позволяют проводить оценку стоимости недвижимости на основе объективных данных, что способствует принятию обоснованных инвестиционных решений. Это помогает контролировать выполнение строительных проектов и следить за соответствием объектов недвижимости требуемым стандартам качества. Для оценки развития территории города могут использоваться два источника, позволяющие наглядно провести анализ состояния территории – это традиционная карта города и материалы дистанционного зондирования.

Одним из основных преимуществ ДЗЗ в данном контексте является его способность обеспечивать оперативный и широкомасштабный контроль за строительством. Снимки, полученные дистанционными спутниками или летательными аппаратами, позволяют получать информацию о ходе работ на участках различных масштабов – от отдельных зданий до целых городов. Такой подход

позволяет отслеживать динамику изменений и своевременно реагировать на возможные проблемы или задержки. Для примера анализа произведенных строительных работ рассмотрим строительство жилого дома в городе Пенза, расположенного по улице Шмидта, с помощью спутниковой съемки в разные периоды времени (рис. 3).

Использование ДЗЗ позволяет контролировать выполнение строительных работ в соответствии с графиком. Благодаря возможности съемки на регулярной основе и детальному анализу снимков, можно выявить проблемные зоны или задержки в строительстве. Это позволяет принимать меры по устранению задержек и обеспечивает гарантию выполнения строительных работ в срок.

Заращение сельскохозяйственных угодий древесно-кустарниковой растительностью является самой массовой и основной причиной выбытия земель из сельскохозяйственного оборота. Правообладатели земельных участков сельскохозяйственного назначения зачастую не выполняют обязательные мероприятия по улучшению, защите земель и охране почв негативного воздействия на окружающую среду, ухудшающих качественное состояние земель. Развитие государственной системы мониторинга сельского хозяйства является определением нарушенных земель, осуществляется с помощью данных ДЗЗ. [2]

В качестве примера приведена территория, находящаяся в Пензенской области, д. Камайка, ул. Поперечная, дом 24, (в границах Алферьевского сельсовета) с кадастровым номером 58:24:0375803:88 (рис. 4) [7].

Из рисунка 4 видно, что эта часть земельного участка в течение 5 лет стала покрыта древесно-кустарниковой растительностью, это говорит о неиспользовании собственниками земельных ресурсов по прямому целевому назначению. Одним из наиболее рациональных решений данной проблемы является перевод данной территории в другую категорию земель. Кроме этого необходимо разработать земельно-информационную систему, позволяющую провести учет идентификации контуров угодий. При этом важно точно определить, что именно произрастает на данной территории.



Рис. 3. спутниковые снимки строительной площадки многоэтажного здания на улице Шмидта г. Пензы

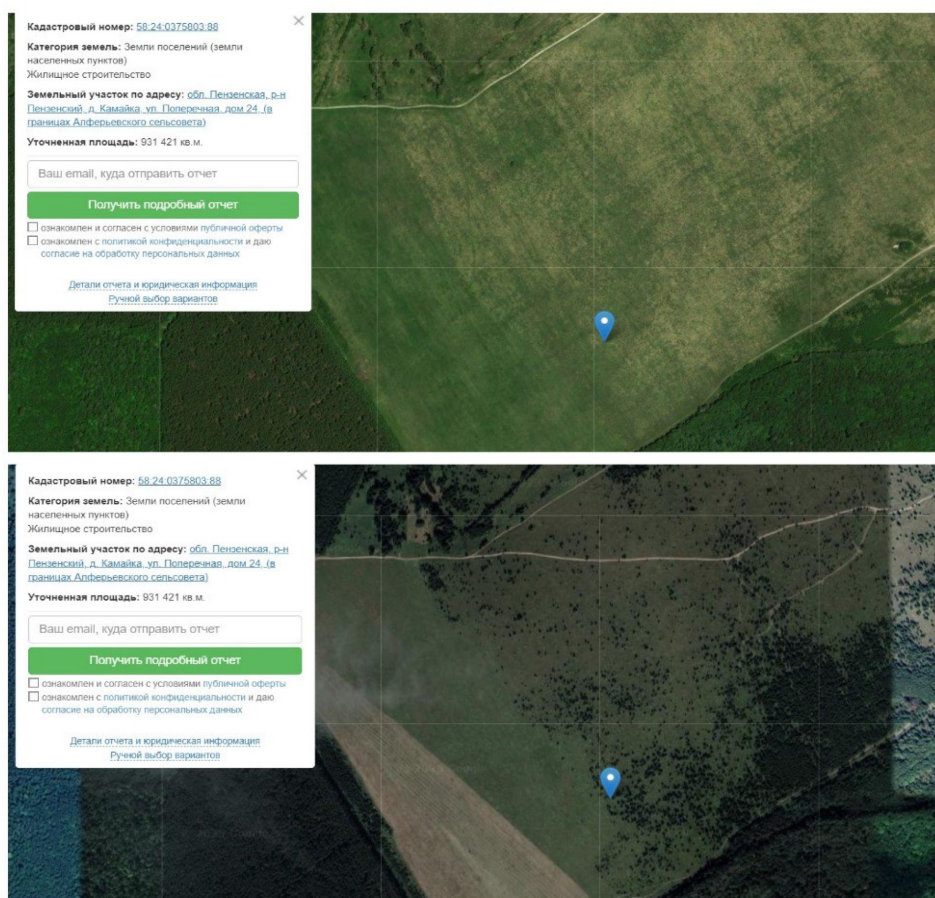


Рис. 4. Спутниковые снимки 2015 и 2022 года части земельного участка с кадастровым номером 58:24:0375803:88

Таблица 1

Ширина водоохранных зон для водоемов

Длина реки, км	Ширина водоохранной зоны, м	Площадь озера, кв. км	Ширина водоохранной зоны, м
До 10	50	Менее 0,5	50
10-50	100	Моря	500
Более 50	200		



Рис. 5. Спутниковые снимки 2022 и 2011 года части земельного участка по адресу: с. Алферьевка, ул. Школьная, д. 1

Использование средств дистанционного зондирования Земли является эффективным методом для мониторинга водных объектов. Данный подход позволяет получать информацию о состоянии и изменениях водных ресурсов, прогнозировать потенциальные угрозы, а также оценивать воздействие человеческой деятельности на экосистему водных систем.

Основным источником воды для города Пенза является Сурское водохранилище. Создание водохранилища привело к изменению выбранной территории со многими вытекающими из этого негативными последствиями. В результате это способствовало нарушению базиса эрозии и береговой линии, что привело к возникновению ряда негативных экзогенных геологических процессов

и, в первую очередь, разрушению берегов. Интенсивность разрушения берегов остается высокой, благодаря развитию вдоль береговой линии процессов оврагообразования, плоскостного смыва почвогрунтов, оползней [3]. Для решения данных проблем в границах водоохранных зон устанавливаются прибрежные защитные полосы, на территории которых вводятся дополнительные ограничения хозяйственной и иной деятельности (табл. 1) [6].

Как видно из таблицы 1 ширина охранной зоны вдоль побережья Сурского водохранилища составляет 500 метров. Однако данные ограничения за частую нарушаются, созданием несанкционированных свалок ТБО и строительством объектов в пределах водоохраной зоны (рис. 5).

По космическим снимкам сверх-высокого разрешения можно наиболее уверенно выявить изменение площади водного объекта, а также даже незначительные источники загрязнения в водоохраных зонах и непосредственной близости от них.

На основании проведенного анализа можно сделать вывод, что главным видом ДЗЗ при управлении недвижимостью является спутниковый. Однако у России в данном вопросе имеется проблема в количестве спутников. На 2023 год Российская группировка спутников насчитывает 220 аппаратов, темпы производства составляют 40 штук в год. При сравнении с лидерами-странами по количеству спутников на орбите наша страна имеет серьезное отставание. При выступлении 26 октября 2023 президент Российской Федерации Владимир Владимирович Путин поставил задачу по увеличению группировки спутников до двух тысяч к 2030 году. Для достижения данной цели необходимо кардинально увеличивать производственные мощности, что является актуально задачей.

Выводы

Дистанционное зондирование является эффективным инструментом для управления и контроля объектов недвижимости. Оно предоставляет ценную информацию о состоянии объектов, их

взаимодействии с окружающей средой и помогает принимать обоснованные решения. При правильном использовании, этот инструмент может значительно улучшить эффективность управления недвижимостью и привести к экономическим и экологическим преимуществам.

Увеличение числа методов дистанционного зондирования земли откроет новые возможности для создания перспективных инструментов, обеспечивающих поддержку планирования и принятия решений по управлению недвижимостью органами власти и предоставляющих пространственные данные о территории заинтересованным лицам, в т.ч. градостроителям, архитекторам, проектировщикам, инвесторам, девелоперам, кадастровым инженерам и т.д. Интеграция различных источников данных, их совместная обработка повышает качество и информативность результатов, полученных с использованием этих данных.

Таким образом, использование средств дистанционного зондирования земли в управлении недвижимостью является неотъемлемой частью современной жизни. Благодаря этой технологии получение актуальной и достоверной информации о земле становится проще и более эффективным, что позволяет принимать более обоснованные решения в области недвижимости и улучшать управление природными ресурсами.

Библиографический список

1. Васильева С.М., Архангельская Е.А., Тенденции и проблемы внедрения ГИС-технологий и технологий дистанционного зондирования земли (ДЗЗ) в регионах // Сметно-договорная работа в строительстве. 2016. № 3.
2. Гирич К.Г., Столбов Ю.В. Мониторинг земель с использованием методов дистанционного зондирования и геоинформационных технологий // Международный научно-исследовательский журнал. 2023. № 5 (131). [Электронный ресурс]. URL: <https://research-journal.org/media/articles/5594.pdf> (дата обращения: 20.11.2023).
3. Тюкленкова Е.П., Ишуева А.И., Самсонова Д.А. Экологический мониторинг территории Сурского водохранилища с целью выявления нарушений ее состояния // Молодой ученый. 2016. № 23 (127). С. 177-179.
4. Шиндяпин М.В., Тюкленкова Е.П. Мониторинг земель сельскохозяйственного назначения как один из способов развития АПК Пензенской области // Столица науки. 2021. № 4 (33). С. 177-185.
5. Официальный сайт «Геопространственное агентство Иннотер». [Электронный ресурс]. URL: <https://innoter.com> (дата обращения: 20.11.2023).
6. Официальная страница Администрации Великого Новгорода. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.adm.nov.ru> (дата обращения: 20.11.2023).
7. Публичная кадастровая карта. [Электронный ресурс]. URL: <https://pkk.rosreestr.ru> (дата обращения: 21.11.2023).