

**ПРИМЕНЕНИЕ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЕ ЗЕМЛИ В
ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИИ РАБОТ В КАРТОГРАФИИ**

Тожидинова Ф.М.

преподаватель кафедры «Кадастра зданий и сооружений»
Самаркандского государственного архитектурно-строительного
университета

Бобокалонов М.Х.

старший преподаватель кафедры «Геодезии и картографии»
Самаркандского государственного архитектурно-строительного
университета

Рахимов У.А

старший преподаватель кафедры «Кадастра зданий и
сооружений» Самаркандского государственного архитектурно-
строительного университета, Узбекистан

Аннотация: В данной статье рассматриваются инновационные аспекты аэрокосмического мониторинга для кадастровых работ и разобраны вопросы ведения мониторинга в системе автоматизирование кадастра, связанного с обработкой информации по объектам кадастра. Методы аэрокосмического мониторинга применяются и в кадастровых съемках. Снимки позволяют определить границы территорий и произвести учет имущества. Перечислены основные принципы современной ДЗЗ в картографии и их применении в создании карт. Рассмотрены инновационные программы при ведении спутникового мониторинга с другими странами.

Ключевые слова: дистанционое зондирование земли, аэрокосмический мониторинг, кадастровые съемки, активный, пассивный, аэрофотосъемка, космический мониторинг.

Введение. Технологии дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) из космоса представляют собой незаменимый инструмент изучения и постоянного мониторинга нашей планеты, помогающий эффективно использовать и управлять ее ресурсами. Современное развитие технологий ДЗЗ расширяет сферу их применения, охватывая все стороны нашей жизни, работу, бизнес, дом и семью [1].

Какие виды дистанционного зондирования вы знаете?

Дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ): *пассивные* с использованием естественного отраженного или вторичного теплового излучения объектов на поверхности Земли, обусловленного солнечной активностью, *активные* - использующие вынужденное излучение объектов, инициированное искусственным источником направленного действия[1].

Радары и лазеры давно перестали быть просто захватывающими атрибутами фантастических кинофильмов, как это было десятки лет назад. Данные инновации широко используются для дистанционного зондирования Земли с тех пор, как наука сделала гигантский шаг вперед[1].

С течением времени, дистанционное зондирование Земли из космоса нашло применение в различных сферах деятельности человека. Например, фермеры ежедневно пользуются преимуществами дистанционного зондирования в сельском хозяйстве. Многие важные решения принимаются с использованием данных RADARSAT, TerraSAR-X, SRTM, EOSDA, ERS, Sentinel, Landsat и других спутников ДЗЗ[1].

Для рационального использования земельных ресурсов и эффективного управления территориями необходима актуальная информация о состоянии земель.

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.

Применение данных ДЗЗ в землепользовании и управлении территориями на основе космических снимков можно выявить зоны потенциальной опасности для населения и выделить место для создания санитарно-защитных зон. К объектам повышенного риска относятся некоторые инженерные сооружения: заводы, газо- и нефтепроводы, хранилища газа, нефти и топлива. Космический мониторинг позволяет контролировать состояние этих объектов практически в режиме реального времени. Снимки с высоким пространственным разрешением содержат актуальную информацию о состоянии и динамике объектов [2].

Методы аэрокосмического мониторинга применяются и в кадастровых съемках. Снимки позволяют определить границы территорий и произвести учет имущества. Благодаря сверхвысокому разрешению можно произвести инвентаризацию небольших объектов: оборудования, инженерных сооружений и т.д. [2]. При укладке магистральных коммуникаций нередко возникают спорные вопросы, связанные с пересечением частных территорий, природоохранных зон, государственных заповедников. Дистанционное зондирование помогает выполнить анализ территорий и подобрать оптимальный вариант для прохождения газо- или нефтепровода.

Аэрокосмическая съемка земной поверхности необходима при организации масштабного строительства, при разработке карьеров и месторождений. Задача космического мониторинга — оценить пригодность территории к строительству или добыче полезных ископаемых. На основе полученных данных можно создать геоинформационную систему для управления проектировочными и строительными работами. Регулярный мониторинг позволяет контролировать процесс строительства и обустройства месторождений на всех этапах [2].

Методы аэрокосмического мониторинга и материалы. На основе космических снимков можно выявить зоны потенциальной опасности для населения и выделить место для создания санитарно-защитных зон. К объектам повышенного риска относятся некоторые инженерные сооружения: заводы, газо- и нефтепроводы, хранилища газа, нефти и топлива. Космический мониторинг позволяет контролировать состояние этих объектов практически в режиме реального времени. Снимки с высоким пространственным разрешением содержат актуальную информацию о состоянии и динамике объектов [3].

Методы аэрокосмического мониторинга применяются и в кадастровых съемках. Снимки позволяют определить границы территорий и произвести учет имущества. Благодаря сверхвысокому разрешению можно произвести инвентаризацию небольших объектов: оборудования, инженерных сооружений и т.д. При укладке магистральных коммуникаций нередко возникают спорные вопросы, связанные с пересечением частных территорий, природоохранных зон, государственных заповедников. Дистанционное зондирование помогает выполнить анализ территорий и подобрать оптимальный вариант для прохождения газо- или нефтепровода [3].

Аэрокосмическая съемка- земной поверхности необходима при организации масштабного строительства, при разработке карьеров и месторождений. Задача космического мониторинга — оценить пригодность территории к строительству или добыче полезных ископаемых. На основе полученных данных можно создать геоинформационную систему для управления проектировочными и строительными работами. Регулярный мониторинг позволяет контролировать процесс строительства и обустройства месторождений на всех этапах.



Рис.1., Аэрокосмическая съемка (Distribution Airbus D)

Аэрофотосъемке и космический мониторинг в картографии.

Услуги по аэрофотосъемке и космическому мониторингу востребованы среди государственных и коммерческих компаний, работающих в сфере градостроительства, земельных отношений, кадастрового учета и инвентаризации. Цифровая электронная картография — это технология, позволяющая моделировать окружающую местность при помощи специальных технических средств и компьютерных программ.

Преимущества систем электронной картографии:

- возможность динамического изменения рельефа;
- возможность динамического изменения расположения различных объектов;
- простое масштабирование местности;
- большая точность;
- возможность нанесения цифровых меток;
- возможность поиска объектов в системе;
- автоматическая прокладка маршрута;
- возможность передачи цифровых карт.

Картографирование местности является одной из самых востребованных услуг. Топографические, специальные, тематические карты и планы устаревают практически сразу после их создания, так как на местности происходят постоянные изменения, обусловленные природными явлениями и деятельностью человека. Услуги в области картографии позволяют изучать информацию о местности, создавать новые карты и регулярно обновлять созданные ранее карты местности. Цифровая картография значительно упростила и ускорила процесс создания и обновления карт. Существующие технологии позволяют использовать современные методы и способы создания и обновления картографической продукции. В последнее время, при создании (обновлении) картографической продукции активно используются материалы ДЗЗ, получаемые как космическими аппаратами, так и с применением аэрофотосъемки (АФС), а также беспилотными летательными аппаратами (БПЛА). Новые методы значительно ускорили процесс создания карт.



Рис.2. Картографические работы



Рис.3. Создание и обновление цифровых топографических карт

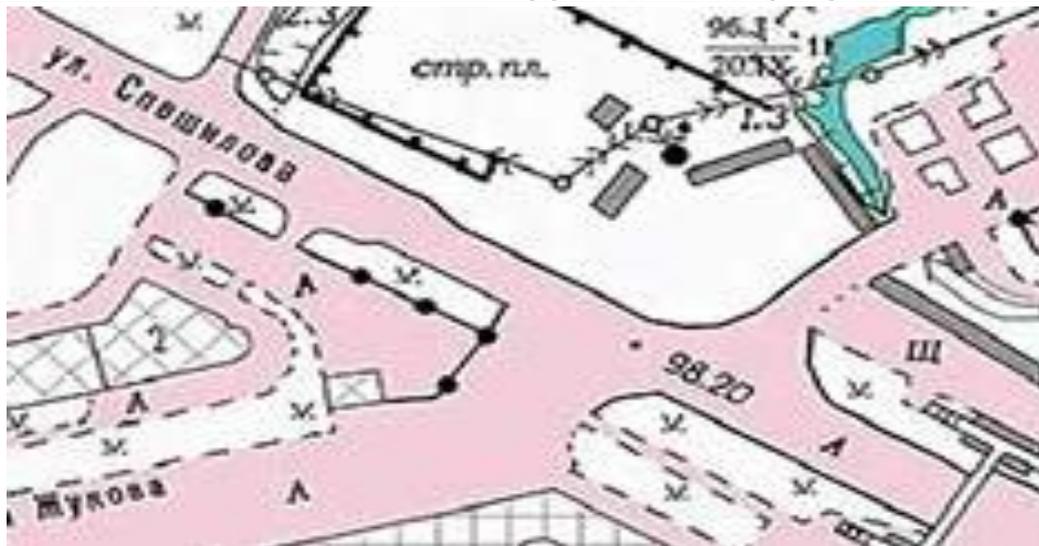


Рис.3., Создание топографических планов

Задачи картографии. В соответствии с государственным стандартом Картография — область науки, техники и производства, охватывающая изучение, создание и использование картографических произведений. В первую очередь, картография изучает связи между общественными и природными явлениями и отражает их на географических картах, планах и других картографических произведениях. Главнейшая задача картографии — разработка, создание, изучение и использование картографических произведений.

В настоящее время в связи с компьютеризацией картографической науки задачами картографии стали:

- создание цифровых и электронных карт, а также формирование бази банков цифровой картографической информации.
- обеспечение науки, производства и потребностей населения полноценной картографической продукцией.
- расширение пространства картографирования. Картографируются малоисследованные районы.
- дальнейшее повышение точности картографических произведений и совершенствование их содержания.

По мере развития картографии и совершенствования ее методов исследования, задачи, стоящие перед ней, усложняются:

а) возникает необходимость создания новых видов карт, развиваются новые направления в науке (оценка и экологическое состояние природных ресурсов, социально-экономические исследования, прогнозирование развития различных явлений);

б) разрабатываются новые методы составления и использования карт.

Все работы, связанные с изучением территории, не обходятся без карт. Даже самое детальное описание местности не заменит карту. Карты используются в следующих сферах:

- ✓ строительство населенных пунктов;
- ✓ проектирование дорожной сети, гидротехнических конструкций;
- ✓ освоение новых территорий;
- ✓ землеустройство и кадастр;
- ✓ проектирование ландшафта;
- ✓ геологоразведка;
- ✓ оборона государства;
- ✓ ликвидация стихийных бедствий и чрезвычайных ситуаций техногенного характера;
- ✓ навигация;
- ✓ охрана природы.

Картографические услуги играют большую роль в социально-экономической деятельности. Они позволяют ускорить работы, снизить затраты на их проведение, повысить рентабельность. Точное знание территории позволяет избегать ошибок при проектировании, строительстве, проведении других видов работ [4].

Картография и ДЗЗ. В качестве основы для картографирования в последнее время применяются материалы ДЗЗ. Активное использование данных дистанционного зондирования Земли связано со следующими факторами:

- наличие множества космических аппаратов дистанционного зондирования Земли на орбите, в том числе, аппаратов сверхвысокого разрешения, что позволяет получать данные с высокими характеристиками;
- повышение точности привязки материалов ДЗЗ до 3-5 метров без использования наземной опоры;
- высокая скорость передачи материалов ДЗЗ с борта космического аппарата на наземные комплексы приема и обработки информации;
- снижение времени на поставку информации клиенту;
- активное применение сетевых технологий и возможностей, создание сервисов, обеспечивающих прямой доступ к информации;
- доступная стоимость данных дистанционного зондирования Земли, незначительные затраты на обработку информации.

Данные дистанционного зондирования Земли находят все большее применение в картографировании территории Земли, постепенно вытесняя полевые работы.

Заключение. Современные системы аэрокосмического мониторинга обеспечивают систематические наблюдения за состоянием окружающей среды и создают основу для выработки управленческих решений в различных областях деятельности, в том числе по вопросам рационального природопользования. Современный образ жизни нам дает упрощать нашу работу. Современная электронная картография позволяет создавать подробные карты участков, территорий [5]. Методы аэрокосмического мониторинга применяются и в кадастровых съемках. Снимки позволяют определить границы территорий и произвести учет имущества. Благодаря сверхвысокому разрешению можно произвести инвентаризацию небольших объектов: оборудования, инженерных сооружений и т.д.

Аэрокосмическая съемка земной поверхности необходима при организации масштабного строительства, при разработке карьеров и месторождений. Задача космического мониторинга — оценить пригодность территории к строительству или добыче полезных ископаемых. На основе полученных данных можно создать геоинформационную систему для управления проектировочными и строительными работами. Регулярный мониторинг позволяет контролировать.

При выполнении различных видов дистанционных наблюдений системой аэрокосмического мониторинга излучение объектов поверхности Земли регистрируется с использованием различных методов и различной по принципу работы съемочной аппаратурой [5]. Возможности использования результатов мониторинга зависят, прежде всего, от спектрального диапазона съемки, который обуславливает физическую сущность характеристик объектов, отображаемых на снимках, и от технологии получения этих снимков, определяющей их качество, изобразительные и измерительные свойства.

По технологии получения видеоинформации системы ДЗЗ космическо И воздушного базирования подразделяются на фотографические, оптико-электронные и радиоэлектронные системы, работающие в оптическом, инфра-красном, тепловом, микроволновом и радиодиапазонах. В рамках каждой технологии получения изображения можно выделить кадровые, сканирующие и синтезирующие системы. Основной особенностью каждой из этого ряда

систем является геометрия построения изображений [5].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. <https://eos.com/ru/blog/distanczionnoe-zondirovanie-zemli/>
2. <https://uzspace.uz/ru/area-of-use/view/26>
3. <https://innoter.com/services/kadastr/>
4. <https://innoter.com/services/kartografiya/>
5. учебное пособие мониторинг природной среды аэрокосмическими
6. средствами\москва 2008\стр.7-15.
7. рахимов, у. а. (2022, september). маданий мерос объекларини жойлашган ўрнини gnss технологияларидан фойдаланиб аниқлаш. in "online-conferences" platform (pp. 168-173).
8. abdullayevich, r. u. b. (2022, june). moddiy madaniy meros obyektlari davlat kadastr bo'yicha tematik qatlamlarining atributiv ma'lumotlarini yaratish. in "online-conferences" platform (pp. 8-12).
9. abdullayevich, r. u. b. (2022, june). creation of attributive data of thematic structures of the state cadastre of material cultural heritage objects. in "online-conferences" platform (pp. 1-5).
10. раимов, у. а., & тухтаев, ш. х. (2021, october). геодезический мониторинг деформаций ансамбля регистан. in "online-conferences" platform (pp. 96-100).
11. raximov, u. a., tojidinova, f. m., & po'latov, s. s. (2023). issues of formation of state cadastre data of highways using geographic information system. theoretical aspects in the formation of pedagogical sciences, 2(7), 156-160.
12. raximov, u. a., ortiqov, j. u., ilmurodova, l. a., & tadjidinova, f. m. (2023). samarqand viloyatini madaniy me'ros obyektlari xaritalarini gat texnologiyasidan foydalanib yaratish masalalari. новости образования: исследование в ххi веке, 1(8), 255-257.
13. рахимов, у. а., & хамдамов, м. с. (2023). геопортал системы государственного кадастра и их интеграция между агентствами. innovative society: problems, analysis and development prospects, 32-36.
14. рахимов, у. а., and м. с. хамдамов. "геопортал системы государственного кадастра и их интеграция между агентствами." innovative society: problems, analysis and development prospects (2023): 32-36.
15. raximov, u. a., ortiqov, j. u., & o'rozaliyev, b. b. (2023). existing class i height in the area of samarkand current status of points. web of

semantic: universal journal on innovative education, 2(3), 205-208.

16. ibragimov, i. t., raximov, u. a., yarkulov, z. r., & ortiqov, j. u. (2022). improvement of the state water cadastre's management system. *international journal on human computing studies*.

17. ibragimov, i. t., tojidinova, f. m., & raximov, b. a. (2022). introduction to gis application in the land cadastre. *international journal on human computing studies*, 4(12), 5-9.

18. bobokalonov, m. k., & khamdamova, d. (2022). using arcgis software to create a land reclamation map. *barqarorlik va yetakchi tadqiqotlar onlayn ilmiy jurnali*, 2(11), 385-388.

19. bobokalonov, m. h. (2020). planning of erosti communications on the basis of building standards in the planning and construction of the city. *international journal on orange technologies*, 2(7), 9-10.

20. xaydarovich, b. m. (2023). determination of deformation of historical monuments and its causes using a 3d laser scanner. *journal of engineering and technology*.

21. haydarovich, b. m., yarkulov, z. r., & mashrab, p. (2023). main characteristics of geoinformation technologies and modern gis. *web of synergy: international interdisciplinary research journal*, 2(2), 194-200.

22. haydarovich, b. m., lazizbek, i., rakhmanovich, y. z., & abduazizovich, r. b. (2023). description of natural and hydrographic conditions of kashakadarya region. *web of semantic: universal journal on innovative education*, 2(3), 26-31.

23. bobokalonov, t. m. k. (2022). the procedure for performing parametric equalization of a triangulation grid using microsoft excel. *the peerian journal*, 11, 19-30.

24. бобокалонов, м. х. (2022). методологические основы создания цифровых карт в узбекистане в arcgis 9.3. *central asian journal of theoretical and applied science*, 3(12), 194-197.