

УДК 52.528.722

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ  
ЗЕМЛИ ПРИ РЕШЕНИИ СТРАТЕГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ  
ВООРУЖЕННЫХ СИЛ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**Жумагулова Адия Аскарровна**

**adiya\_kokbe@mail.ru**

Доцент кафедры «Геодезия и картография»

**Сейсенгалиев Сабит Азатулы**

**spacekz@inbox.ru**

Магистрант кафедры «Геодезия и картография» Архитектурно-строительного  
факультета ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан

Дистанционное зондирование – перевод американского термина "remote sensing", который обозначает, в общем, наиболее широком его смысле, изучение объектов на расстоянии, т. е. без непосредственного контакта приемных чувствительных элементов аппаратуры (датчиков или сенсоров) с поверхностью исследуемого объекта. Другими словами – это способы получения информации об объекте на расстоянии без вступления с ним в прямой контакт [1].

В невоенной сфере большинство приложений относится к категории исследования окружающей среды:

1. Атмосфера: температура, осадки, распределение и тип облаков, концентрации газов и т.д.
2. Земная поверхность: топография, температура, альbedo, влажность почвы, тип и состояние растительности, антропогенные нагрузки.
3. Океан: температура, топография, цвет водной поверхности и т.д.
4. Криосфера: распределение, состояние и динамические подвижки снега, морского льда, айсбергов, ледников.

Использование новых возможностей данных дистанционного зондирования Земли (далее – ДЗЗ) с национальных космических аппаратов при анализе развития Вооруженных Сил Республики Казахстан (далее – ВС РК) поспособствует решению различного по масштабу, охвату и численности задач, такие как:

- планирование инфраструктуры ВС РК (военное строительство, благоустройство территорий военных объектов, инженерные изыскания);
- составление топографических и тематических карт всего масштабного ряда;
- постоянный мониторинг важных, с точки зрения безопасности объектов, участков местности;
- мониторинг динамики изменения в ходе строительства военных объектов.
- планирование работ по оптимизации системы контроля за ходом плановых и внеплановых учений, международных армейских игр и других работ по назначению;
- оценка эффективности поражения целей на поле боя при проведении миротворческих операций в составе миссий ООН и т.д;

В настоящее время в перспективных армиях мира широко используются данные ДЗЗ. Во всех странах действенным стимулом развития аэрокосмического зондирования служат запросы военных ведомств. С внедрением космических методов и современных цифровых технологий аэрокосмическое зондирование приобретает все более важное экономическое значение и становится обязательным элементом высшего образования в природоведческих вузах, превращается в мощное средство изучения Земли от локальных исследований отдельных компонентов до глобального изучения планеты в целом [2]. Поэтому при изложении различных аспектов аэрокосмического зондирования целесообразно рассматривать его как метод исследований, результативно применяемый во всех науках о Земле, и, прежде всего в географии. Особое внимание уделяется вопросам повышения качественного и эффективного использования данных ДЗЗ.

Данные ДЗЗ являются источником достоверной и комплексной информации об объектах и процессах определенной территории позволяющим оперативно отслеживать факты изменения космических снимков по состоянию на выбранный промежуток времени или дату.

Космический мониторинг позволяет выявить несанкционированные застройки, оценить текущее состояние учебных полигонов, состоящих на балансе ВС РК.

Кроме того, данные космической съемки могут послужить основой для создания геоинформационной системы по выбранному или определенному направлению.

По мере развития и широкого распространения геоинформационных технологий и спутниковой навигации ценность использования данных ДЗЗ осознание их реальной значимости постоянно повышается, а его использование в разных областях деятельности расширяется ускоренными темпами.

С учетом анализа данных факторов внедрение и комплексное применение результатов космической деятельности МЦРОАП РК позволит не только получать достоверные и оперативные данные, но и проводить постоянный космический мониторинг [3].

Обобщая вышеуказанное, следует вывод, что проведение космического мониторинга позволит получить новый в своем роде и области применения, набор управленческих и стратегических решений.

#### **Возможности широкого внедрения технологий космического мониторинга в ВС РК**

Что такое мониторинг, космический мониторинг, как он соотносится с результатами космической деятельности? Как он решает задачи управления ВС РК. Итак, мониторинг — это составная часть управления, которая заключается в непрерывном наблюдении и анализе деятельности объектов оборонного значения с отслеживанием динамики изменений.

Технологии и системы космического мониторинга относятся к классу систем поддержки принятия решений — управленческих систем, в нашем случае — управления ресурсами ВС РК (кадровыми, материальными, административными).

Имея в запасе специализированное программное обеспечение для обработки и анализа космических снимков, при применении с использованием комплексного подхода позволит оперативно анализировать предметно-ориентированную информацию

Современные методы дешифрирования и анализа материалов космической съемки обеспечивают достижение требуемых результатов вне зависимости от степени сложности поставленной задачи, различий в территориальных и временных условиях.

В ходе работы над отдельной задачей необходим целевой, качественный и количественный отбор данных ДЗЗ, который в наилучшей степени подходит для анализа задач с последующим дешифрированием искомым объектов, отвечающих масштабу проводимых исследований в области ее использования и обработки [4].

Также данные ДЗЗ наиболее часто применяются в сельском хозяйстве, геодезии, картографировании, мониторинге поверхности земли и океана, а также слоев атмосферы.

При помощи спутников можно с определенной цикличностью получать изображения отдельных космических снимков. Спутниковые данные используются для точного управления и мониторинга результатов ведения в различных отраслях.

#### **Обзор программного обеспечения**

**INPHO**(Германия) – полнофункциональная фотограмметрическая система для решения всех задач в цифровом фотограмметрическом проекте, включая геокодирование, создание ЦМР, ортотрансформирование и стереовекторизацию.

Поддерживаемые цифровые данные:

- Сканированные аэрофотоснимки;
- Данные, получаемые с цифровых авиационных камер;
- Данные с космических аппаратов ДЗЗ.

Ядром фотограмметрической системы INPHO является ApplicationsMaster, который содержит расширенный набор инструментов для формирования проекта и позволяет работать со всеми модулями системы.

**ENVI**(США) – программный продукт для визуализации и обработки данных ДЗЗ, который включает набор инструментов для проведения полного цикла обработки – от ортофототрансформирования и пространственной привязки изображения до получения необходимой информации и ее интеграции с данным геоинформационных систем.

Достоинство – наличие удобных алгоритмов автоматической векторизации результатов классификации, что особенно важно при оперативном анализе пространственной информации.

Возможности:

- Создание высокоточных цифровых моделей рельефа (ЦМР);
- Выделение нужных объектов и территорий с последующим сохранением результата в векторном формате;
- Выполнение полного комплекса обработки всех типов данных космической съемки.

#### **Применение данных ДЗЗ на основе анализа космических снимков в различных временных условиях**

Потенциальные преимущества применения данных ДЗЗ наиболее ощутимы в сфере глобального мониторинга, где обзорность материалов и генерализация информации играют весьма существенную роль, а также в сфере национального мониторинга государств, занимающих обширные территории. Однако и в сфере локального мониторинга при решении конкретных задач методы ДЗЗ могут также успешно дополнять контактные методы измерений, а в некоторых случаях даже превосходить их по информативности.

На примере развития города Нур-Султан [5] мы можем заранее и своевременно прогнозировать или планировать проведение каких-либо мероприятий государственного значения, позволяющих быстро маневрировать и принимать управленческие решения используя актуальные данные ДЗЗ.



1. Космический снимок Есильского района г. Нур-Султан по состоянию на 2006 год

Сегодня в открытом доступе находится большое количество самых разнообразных космических снимков, различных тематических карт, созданных на их основе, а также бесплатных программ для работы со снимками и картами.

У космических снимков есть ряд важных преимуществ перед другими источниками информации:

1. Объективность: информация с космических снимков – результат прямых физических измерений.
2. Актуальность: сегодня можно получать информацию в режиме, близком к «реальному времени».
3. Постоянный мониторинг и свобода от национальных границ государств: для космической съёмки нет границ и закрытых зон.





2. Космический снимок Есильского района г. Нур-Султан по состоянию на 2013 год



3. Космический снимок Есильского района г. Нур-Султан по состоянию на 2018 год

Принимая за основу качественное и количественное изменение ландшафтное дешифрирование снимков, осуществляется при региональном или типологическом районировании территории, изучении динамики и особенностей развития ландшафтов, влияния на ландшафт различных видов деятельности и др.

Области использования данных ДЗЗ обширны, эта информация давно и прочно вошла в повседневную деятельность. Без использования космических обзорных снимков немислим прогноз погоды, контроль за перемещением крупных атмосферных явлений (циклонов, ураганов, предсказания засухи и т. п.). Космические аппараты обзорного дистанционного зондирования осуществляют оперативное наблюдение за состоянием атмосферы, океанов и суши.

Технологии ДЗЗ находят применение практически во всех сферах нашей жизни. Сегодня разработанные технологии и методики использования данных ДЗЗ позволяют предложить уникальные управленческие решения для их применения в различных отраслях.

#### **Список использованных источников**

1. Космические методы дистанционного зондирования Земли: Учебное пособие / А.Е.Горшенин, С.А.Кондратенко, Р.Н.Осадчук, А.М.Перегида. – Житомир: ЖВИ НАУ, 2011. – 280с.: ил.
2. Кашкин В. Б. Сухинин А. И. Дистанционное зондирование Земли из космоса. Цифровая обработка изображений: Учебное пособие. М.: Логос, 2001, 264с.
3. Шалькевич Ф.Е., Жмойдяк Р.А., Топаз А.А. Составление тематических карт на основе дешифрирования аэрокосмических снимков. Мн., 2000. 40с.
4. Бондур В.Г. Принципы построения космической системы мониторинга Земли в экологических и природно-ресурсных целях // Изв. вузов. Сер. Геодезия и аэрофотосъёмка. 1995. № 1-2. с. 14-38.
5. Космические снимки GoogleEarth 2006, 2013, 2018 годов.jpg