

УДК 528.88

**ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО  
ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ  
В РАЗЛИЧНЫХ СТРАНАХ**

***Зимнурова Ю.Р., магистрант, тел. 89924023887,  
atinovayulia@mail.ru***

***Ермошкин Ю.В., кандидат сельскохозяйственных наук доцент  
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ***

*Ключевые слова: дистанционное зондирование Земли, космический мониторинг, сельскохозяйственные земли*

*Методы дистанционного зондирования Земли с каждым годом приобретают все более широкое применение. Развитие космического сегмента дает возможность использовать данные ДЗЗ в различных сферах деятельности человека.*

*Данная работа посвящена обзору и анализу развития космических систем в сельскохозяйственной отрасли различных стран.*

В последнее десятилетие методы дистанционного зондирования земли в сфере сельского хозяйства приобрели широкое развитие в России и в Европейских странах.

Различные страны, в том числе и Россия, разработали собственные стратегии устойчивого развития, учитывающие имеющийся экономический, научно-технический и природно-ресурсный потенциал. Также немаловажными факторами являются размеры государственных и административных границ страны, а также культура общества и отношение к природным богатствам.

Спутниковые данные ДЗЗ в данное время дают возможность значительно увеличить качество и масштабы информационного обеспечения сельского хозяйства. Вопросы по развитию методов ДЗЗ активно обсуждаются на различных научных мероприятиях, конференциях. И важнейшими темами для обсуждения становится необходимость разработки методов и технологий использования информации, полученной по данным дистанционного зондирования Земли, для оценки различных характеристик сельскохозяйственных угодий и сельскохозяйственных культур, необходимых для решения задач эффективного земледелия. Важным предметом обсуждения является создание новых технологий и информационных систем, обеспечивающих

возможность работы с данными космического мониторинга на различных уровнях.

Например, в 2018 году с 26 по 28 сентября проводилась II научная конференция «Применение средств дистанционного зондирования Земли в сельском хозяйстве» (Агрофизический научно-исследовательский институт (АФИ), а также с 12 по 16 ноября XVI научная конференция «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса» (Институт космических исследований РАН (ИКИ РАН) [1]. На данных конференциях обсуждались вопросы тенденции развития технологий спутникового мониторинга сельскохозяйственных земель и посевов, алгоритмов обработки, комплексирования и интерпретации данных дистанционного зондирования в задачах планирования и управления производством растениеводческой продукции [1].

Благодаря различным средствам фотографирования со спутников Земли, различным методам обработки для обеспечения устойчивого развития сельскохозяйственных угодий в разных странах формируются собственные цели и задачи применения данных ДЗЗ.

В России разработкой методов и средств космического мониторинга сельскохозяйственных угодий занимаются российские научные организации, такие как компания «Совзонд», Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Институт космических исследований РАН, Гидрометеорологический научно-исследовательский центр РФ, Институт биофизики СО РАН.

В 2011 году начал работать сервис «ВЕГА» (VEGetation Analysis – Анализ вегетации), который был создан в Институте космических исследований Российской академии наук. Система дает возможность получить необходимые данные для мониторинга состояния растительности, посевов на территории России, Беларуси, Украины, Казахстана. В основном система использует данные дистанционного зондирования, которые находятся в открытом доступе. Сервис помогает решать множество задач для оценки и анализа сельскохозяйственных земель.

Основными задачами, решаемыми с применением ДЗЗ в России являются инвентаризация сельскохозяйственных угодий и производственных активов сельскохозяйственных предприятий, мониторинг состояния и развития посевов сельскохозяйственных культур, определение состава и структуры посевных площадей, прогнозирование урожайности сельскохозяйственных культур, почвенное картографирование с использованием космических снимков, составление карт потребности и содержания в почвах азотных удобрений.

Для выполнения мониторинга сельскохозяйственных земель необходимо выбрать исходные данные дистанционного зондирования. Их выбор зависит от местоположения объекта мониторинга, его площади, особенности организации сельскохозяйственного производства, реестра наблюдаемых признаков в составе системы и многих других факторов.

Для функционирования системы космического мониторинга используются космические снимки с различными характеристиками. В качестве основы для выполнения космического мониторинга сельскохозяйственного производства могут быть использованы космические снимки среднего (10 – 50 м), высокого (1 – 10 м) и сверхвысокого пространственного разрешения (менее 1 м) [2].

В США данные ДЗЗ используются для учета сельскохозяйственных территорий, расчета площадей угодий, оценки урожайности. Федеральная Правительственная программа Landsat, созданная Соединенными Штатами, является мировым лидером в области технологий дистанционного зондирования Земли. Существует Национальная сельскохозяйственная статистическая служба США (NASA), в составе Департамента сельского хозяйства. Эта служба производит оценку и публикует отчеты о производстве, запасах, расположении, использовании и ценах на сельскохозяйственные биржевые товары. Статистическая информация покрывает каждый аспект сельскохозяйственной деятельности. Технологии и данные ДЗЗ являются одним из главных инструментов, улучшающих точность статистических данных. Исходными данными для обработки служат бесплатные снимки Landsat и MODIS, коммерческие снимки спутников Deimos-1 и DMC-UK2.

В Канаде система подхода к данным ДЗЗ устроена так же, как и в США. Канадский Устав основан на Законе США о Дистанционном Зондировании Земли и соглашением между США и Канадой, но имеет важные отличия, основанные на Канадских национальных интересах. Канадская спутниковая группировка RADARSAT Constellation, состоящая из трех спутников, запущена в июне 2019 года. Основными задачами группировки спутников, как и спутника RADARSAT-2, их предшественнику, являются мониторинг экологической системы, наблюдение за водными ресурсами, предупреждение и помощь в ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Европейские страны объединили свои производственные, научно-технические силы и финансовые возможности для создания Европейского космического агентства ESA (European Space Agency). Агентство создано в 1975 году и его членами являются Бельгия, Великобритания, Дания, Ирландия, Италия, Нидерланды, Франция, Германия, Швейцария и Швеция [3].

В странах ЕС создано подразделение Управления мониторинга сельскохозяйственных ресурсов (MARS). Оно служит для обеспечения научной и технической поддержки политики в области сельского хозяйства и продовольственной безопасности. MARS занимается вопросами мониторинга сельского хозяйства и мониторинга изменения климата в странах ЕС и по всему миру.

В Китае исследования по использованию данных дистанционного зондирования для мониторинга сельского хозяйства начались в конце 70-х годов. А в работу была введена система мониторинга посевов в 1990-х годах.

В настоящее время система мониторинга земель в Китае включает такие системы, как:

Система космического сельскохозяйственного мониторинга Китая Министерства сельского хозяйства (CHARMS);

Система мониторинга роста сельскохозяйственных культур и прогнозирования урожайности Китая;

Система наблюдения за посевами Китая Китайской академии наук (CCWS) [4].

В совокупности данные системы позволяют решать множество задач, среди которых отслеживание динамики изменения посевных площадей, развития растительности, их урожайности и продуктивности, оценка деградации пастбищ, степени увлажнения сельхозземель и др.

Таким образом, можно сказать, что без данных дистанционного зондирования Земли в настоящее время невозможно представить устойчивое развитие сельского хозяйства. В России и во многих странах создана необходимая база для космического мониторинга территорий.

Растет число систем наблюдения Земли высокого качества, увеличивается частота и пространственное разрешение спутниковых данных, доступных для организации постоянного мониторинга сельскохозяйственных земель и посевов.

### **Библиографический список**

1. Якушев В.П., Дубенок Н.Н., Лупян Е.А. «Опыт применения и перспективы развития технологий дистанционного зондирования Земли для сельского хозяйства». 2019. Т. 16. № 3. С. 11–23

2. URL: <https://sovzond.ru/> (дата обращения: 24.02.2022)

3. Лавров В.Н., «Аналитический обзор космических программ ДЗЗ России и зарубежных стран» URL: <https://innoter.com/articles/analiticheskij-obzor-kosmicheskikh-programm-dzz-rossii-i-zarubezhnykh-stran/> (дата обращения: 25.02.2022)

4. Системы космического мониторинга сельскохозяйственных земель Европейского союза, США, Китая // Геоматика. 2012. №2(15). С. 87–90.

## EXPERIENCE IN THE USE OF EARTH REMOTE SENSING DATA IN AGRICULTURE IN VARIOUS COUNTRIES

Zimnurova Y.R., Ermoskin Y.V.

**Keywords:** *Earth Remote Sensing, space monitoring, agricultural land*

*Methods of remote sensing of the Earth are becoming more and more widely used every year. The development of the space segment makes it possible to use remote sensing data in various fields of human activity.*

*This work is devoted to the review and analysis of the development of space systems in the agricultural industry in various countries.*