

УДК 004.9

**РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ  
ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ И ХРАНЕНИЯ СПУТНИКОВЫХ  
СНИМКОВ В ХОДЕ МОНИТОРИНГА ОБЪЕКТОВ  
СЕЛЬХОЗНАЗНАЧЕНИЯ**

Л.А. Роскошин,  
студент 4 года обучения,  
Институт информационных систем,  
ЧОУ ВО ЮУ (ИУБИП)

Руководитель  
В.В. Храмов  
к.т.н., профессор кафедры

« Информационные технологии и прикладная математика»

Аннотация: в статье раскрывается понятие способов и средств хранения архивной информации при спутниковом мониторинге сельскохозяйственных угодий в рамках проекта SMART

Ключевые слова: мониторинг, прогнозирование урожая, оценка состояния, снимки, цифровая обработка информации.

**DEVELOPMENT AND RESEARCH OF THE ACTIVE MODEL SPACE  
MONITORING SYSTEM FOR AGRICULTURAL FACILITIES**

LA Roskoshin  
Scientific advisor  
VV Khramov

Abstract: the article deals with the concept of the ways and means of storage of archival information in the satellite monitoring of agricultural land in the framework of the project SMART

Keywords: monitoring, forecastingcropassessment, pictures, digitaldataprocessing.

Необходимость мониторинга объектов сельскохозяйственной инфраструктуры с целью контроля эффективности и прогнозирования

урожайности давно не вызывает сомнений. Современные методы дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) из космоса себя зарекомендовали как один из наиболее достоверных способов контроля, обеспечивающих оперативное поступление необходимой информации. Особую роль ДЗЗ играет для мониторинга пространственно распределенной инфраструктуры. Быстрый рост технических возможностей спутниковых аппаратов, совершенствование связи с наземными станциями приема, развитие методов и алгоритмов обработки спутниковой информации, а также повышение доступности к данным ДЗЗ позволяет применять этот метод мониторинга для решения многих организационных и технических задач. Важное место спутниковый мониторинг занимает в предупреждении чрезвычайных ситуаций (ЧС), как природного, так и техногенного характера, а также ликвидации последствий ЧС и контроль негативного влияния на экологическую обстановку.

Для получения и обработки данных ДЗЗ в минимальные сроки, особенно если речь идет о территориях, имеющих значительное линейное протяжение, необходимы не только техническое оснащение и программное обеспечение, но и хорошо спланированная технология, основанная на применении интегрированных информационных систем. Еще в начале 80-х гг., когда аэрокосмическое зондирование уже применялось на практике в инженерных изысканиях, но отсутствовали мобильные автоматизированные системы обработки данных, для проведения анализа природно-технической системы, используя данные ДЗЗ, потребовалось бы 2,5 – 3 года, причем операции по сбору и обработке информации осуществлялись бы или вручную, или на базе ЭВМ, примерно 20 специалистами [1]. С использованием современных методов и технологий, время обработки данных ДЗЗ исчисляется в днях и требует в разы меньшее число специалистов. При этом значительно повышается достоверность и качество полученной информации.

В общем виде организация сбора, хранения и обработки данных ДЗЗ для решения задач мониторинга представлена следующими компонентами [2-4].

1. Система программного обеспечения организации автоматизированного приема и сбора спутниковых данных предназначена для автоматизации работ различных центров приема спутниковых данных, планирования и выполнения по расписанию операций, передачи данных для решения прикладных задач.

2. Автоматизированная система архивации спутниковых данных обеспечивает хранение и предоставление информации пользователям и выполняет функцию пересылки информации системе обработки данных со спутника.

3. Система обработки спутниковых данных реализует анализ и обработку снимков с целью выделения наиболее значимых характеристик для решения конкретных поставленных прикладных задач.

4. Система представления спутниковых данных ДЗЗ и результатов их обработки конечным пользователям организует оперативное предоставление данных пользователям. Конечная информация может выводиться через собственный интерфейс системы, быть внедрена в ГИС или Web-сервис.

5. Интеграция результатов обработки спутниковых данных с другой информацией, используемой в системе мониторинга чаще всего проводится при взаимодействии с ГИС, упрощает ведение распределенных архивов спутниковых данных и объединяет разнородную информацию.

6. Система удаленного контроля функционирования программных компонент реализует удаленный мониторинг функционирования всех систем и оповещает пользователей о каких-либо неполадках.

В основу информационных ресурсов, формирующих базу данных для решения задач мониторинга, положено сочетание материалов ДЗЗ, результатов их дешифрования, наземных изысканий и информации, преобразуемой с помощью технологии создания так называемых ЦММ –

цифровых моделей местности в автоматизированную картографическую систему.

Архивы данных позволяют обрабатывать информацию во времени, исследовать динамику изменения окружающие среды и подстилающей поверхности, что открывает возможности для более глубокого анализа данных о состоянии объектов, что, в свою очередь, содействуют предупреждению ЧС. К таким стихиям и катастрофам относятся землетрясения, обвалы, наводнения, оползни, сели, а также сплывы, деформации и просадки насыпей, износ и дефекты рельсов, просадка пути, разрывы и размывы стыков, деформация стрелочных переводов и т.д.

В настоящее время активно развиваются новые методологические концепции геолого-географических наук, направленные на изучение функционирования природно-технических систем. Они имеют прогнозно-оценочный характер, рассчитываются методами численных решений, что существенно повышает уровень геотехнического и геологического анализа для оценки устойчивости системы [1]. Среди этих новых концепций выделяются следующие методологические подходы.

#### 1. Анализ риска природных и техногенных опасностей

В настоящий момент единого определения риска и методах его оценки нет. Наиболее частым является выражение риска как произведение вероятности проявления события и стоимостной оценки его последствий в денежном выражении. Таким образом, степень риска в большинстве научных исследований по этой тематике оценивается как математическое ожидание ущерба [5]:

$$R_{MO} = \sum_{i=1}^n P_i Y_i,$$

где  $P_i$  – вероятность возникновения негативного события  $i$ -го типа или вида;

$Y_i$  – размер ущерба при  $i$ -м событии.

Данные расчетов ранжируются на недопустимые и допустимые (чрезвычайно-высокий, высокий, относительно высокий и незначительный) уровни социально-экологического риска. При этом разумно ввести дополнительный сравнительный показатель  $Z$  – затраты на создание или восстановление природно-технической системы и обеспечение равновесия в сфере ее влияния на окружающую среду.

## 2. Геотехнический анализ;

В структуре геотехнического анализа объектом исследований является множество взаимосвязей различных состояний инженерных сооружений и геологической среды. Выделяется два состояния геотехнической системы – равновесное и неравновесное.

В основу оценивания состояния динамичности и надежности геотехнической системы положен анализ взаимодействия изменяющихся элементов геологической среды и инженерных сооружений.

## 3. Геоэкологический анализ

Первым этапом геоэкологического анализа является оценка нарушенности ландшафта (изменения почвенно-растительного покрова и рельефа) – типизация и контурное дешифрирование по спутниковым снимкам. Главная цель геоэкологического анализа – синтезирование всей полученной информации с целью оценки геоэкологической сложности ландшафтов методом составления специализированных карт геоэкологического содержания.

Во всех перечисленных методологиях для осуществления мониторинга состояния сельскохозяйственной инфраструктуры с точки зрения технической организации хранения информации наиболее важное значение имеет оптимизация организации архивов данных с целью минимизации затрат времени и других ресурсов на извлечение необходимой информации.

## Библиографический список

1. Майоров, В.Д. Эвристические способы контурного кодирования моделей информационных объектов в системе технического зрения робота /В.Д. Майоров, В.В.

Храмов // Ростов-на-Дону, Вестник РГУПС, 2014, № 1, С.62-69

2. Храмов, В.В. [Особенности агрегирования качественных признаков опорных ориентиров в системах технического зрения](#) /В.В.Храмов, Ю.О.Чернышев.- [Известия ЮФУ Технические науки](#). 2001.Т.21. № 3. С. 54-55

3. Лупян, Е.А. Технология построения автоматизированных информационных систем сбора, обработки, хранения, и распространения спутниковых данных для решения научных и прикладных задач / Е.А. Лупян, А.А. Мазуров, Р.Р. Назиров, А.А. Прошин, Е.В. Флитман // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2004. С.81-89.

4. Крамаров С.О. Формирование единого информационного пространства сельскохозяйственных территорий Юга России / С.О. Крамаров, В.И.Повх, В.В.Храмов // Сборник научных трудов «Проблемы импортозамещения в условиях адаптивной экономики» (по материалам IV Международного форума «Интеллектуальные ресурсы – региональному развитию».- Ростов-на-Дону:ЮУ (ИУБиП), 2015

5. Измалков, В.И. Техногенная и экологическая безопасность и управление риском / Измалков А.В. //СПб.: НИЦЭБ РАН, 1998, 482 с.

