

КОСМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ В БАССЕЙНАХ РЕК В ПРЕДСТАВЛЕНИИ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Главной целью космического мониторинга паводков и наводнений является картирование зон затопления. Оно состоит из оперативного и обзорного мониторинга. Оперативный мониторинг отражает текущее состояние, которое получается в результате оперативной обработки ежедневных космических данных. При обзорном, характеризуется развитие паводковой ситуации в течение какого-либо временного периода. В качестве временных периодов могут быть выбраны - декада, месяц и сезон. Декадные карты зон затопления строятся на основе ежедневных данных о зонах затопления, получаемых в процессе оперативного мониторинга. Они представляют собой суммарные зоны затопления при прохождении паводковых вод и наводнений за декаду на исследуемой территории. На основе декадных данных аналогичным образом формируются месячные карты зон затопления, а на их основе - сезонные (сводные). При прорывах плотин проводятся оперативная съемка среднего и сверхвысокого разрешения (рисунок 1 и 2).

Для систематизации проведения космического мониторинга паводков, наводнений и прорывов плотин были отобраны территории речных бассейнов с паводко-опасными проявлениями, на которых принимаются, обрабатываются и анализируются космические данные, представленные в таблице 1.

Мониторинговые съемки проводятся два раза в год - весной и осенью. Весенний мониторинг объектов проводится для оценки состояния водосборной территории ко времени пропуска паводка после таяния снега или весенних дождей. При весеннем мониторинге фиксируются сроки и объемы паводка, анализируются природно-климатические условия перед пропуском паводка, определяются площадные показатели территории затопления по фактическим маскам зон затопления во время пропусков паводка. Общий осенний мониторинг проводится с целью проверки подготовки гидротехнических сооружений к зиме. К этому времени должны быть закончены все летние работы по ремонту. Осенний мониторинг осуществляется методом выборочной съемки отдельных гидротехнических сооружений, на которых производились ремонтные работы [1].

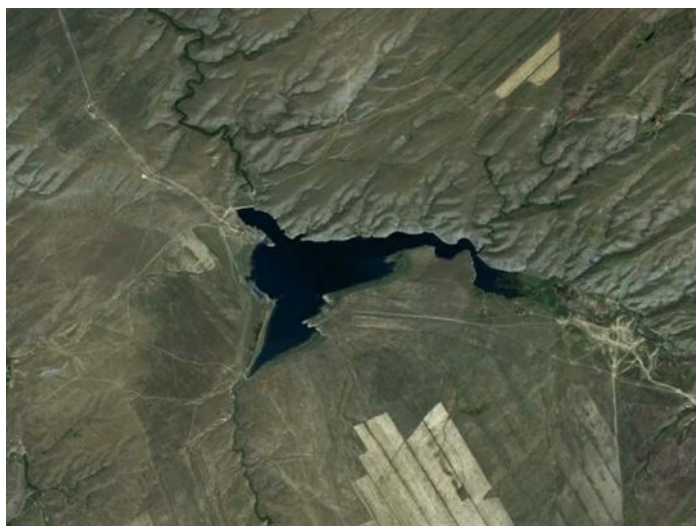


Рисунок 1 - Водохранилище у п.Кызылагаш в 2009г. до прорыва плотины



Рисунок 2 - Космоснимок с КА Landsat территории водохранилища после прорыва плотины в марте 2010г.

Таблица 1 - Состав космической информации и ее применение в комплексе оценки рисков чрезвычайных ситуаций

Тип космической съемки	Периодичность	Территория
Terra/Aqua- MODIS (NOAA)	Ежедневно во время паводкоопасного сезона	реки: Сырдарья (Коксарай, Шардара), Иртыш, Урал, Или (Балхаш)
Landsat 5 (IRS-P5 и другие космические данные среднего разрешения 15-30м)	Ежегодные мозаики (особенно в паводко-опасный сезон)	реки: Сырдарья (Коксарай, Шардара) (10 сцен), Иртыш (11 сцен), Урал (6 сцен), Или (Балхаш) (12 сцен).
Quick Bird (другие космические данные сверх-высокого разрешения 0.5-1м или аэрофотосъемка)	Ежегодно по 1 сцене	реки: Коксарай, Шардара (плотины), Иртыш (2 плотины), Урал (1 участок), Или (1 участок).
RADARSAT-1 (данные с других РЛ спутников)	Ежегодно по 1 сцене	реки: Сырдарья (Коксарай, Шардара), Иртыш, Урал, Или (Балхаш).

В настоящее время данные дистанционного зондирования (ДДЗ) являются самым оперативным источником получения геоинформационных данных [2]. Следовательно, они являются основным источником для поддержания информации ГИС в актуальном состоянии, особенно если фактор актуальности играет решающую роль (военная разведка, контроль стихийных бедствий, экологический мониторинг, разведка природных ресурсов и т.д.). Поэтому целесообразно рассмотреть этот вид технологий отдельно. Из-за важности геоинформационных технологий для обработки ДДЧ следует констатировать тенденцию взаимного сближения технологий ГИС и обработки данных дистанционного зондирования (ДДЗ) Земли. Так как, в технологиях ДДЗ ведущую роль на стадии сбора играют цифровые методы обработки изображений.

Особенностью технологии является необходимость комплексного процесса анализа, интерпретации и обработки данных. Она распространяется на все геоинформационные данные, включая ДДЗ. Данная технология включает визуальный качественный и количественный анализ данных. Последующий этап содержит

автоматизированную обработку, которая, по существу, является этапом автоматизированного анализа. Автоматизированная обработка осуществляет анализ известными алгоритмическими методами, что возможно и эффективно при исследовании и классификации структур данных и классов данных. При более детальном анализе производится последующая статистическая обработка, которая дает оценку группам исследуемых объектов или их групповым характеристикам. Эффективность анализа существенно возрастает при использовании базы данных, в которой хранятся разнообразные данные, полученные на разных этапах анализа. Результаты визуального, автоматизированного и статистического анализа позволяют дать геопространственную апостериорную интерпретацию данных. При этом интерпретация служит основой представления данных в электронной или бумажной форме (рисунок 3 и 4).

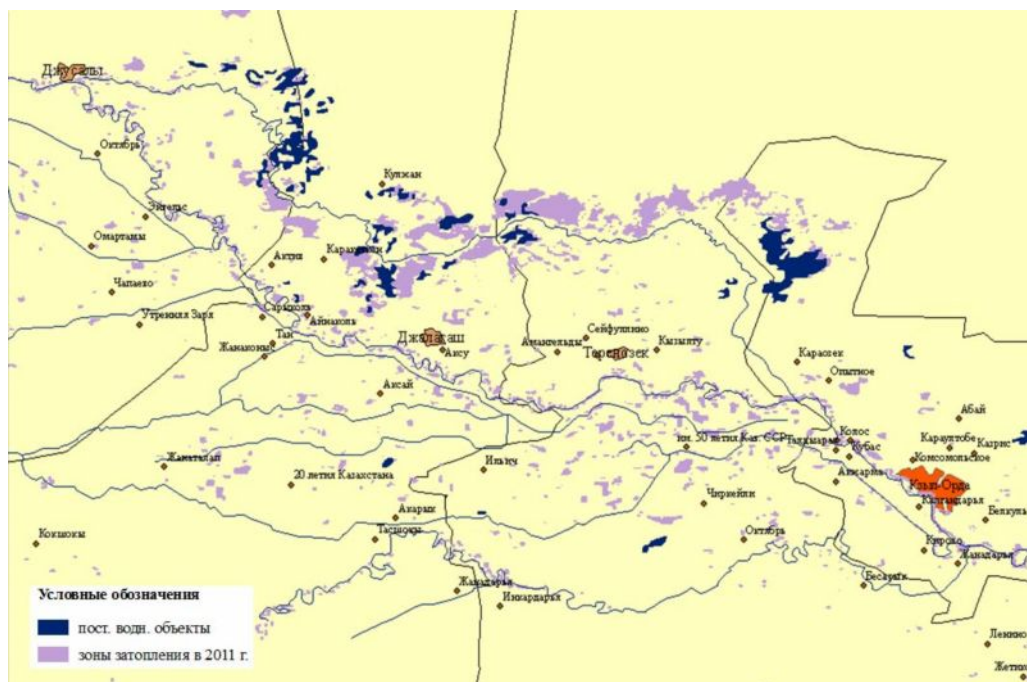


Рисунок 3 - Сводные зоны затопления на территории Кызылординской области

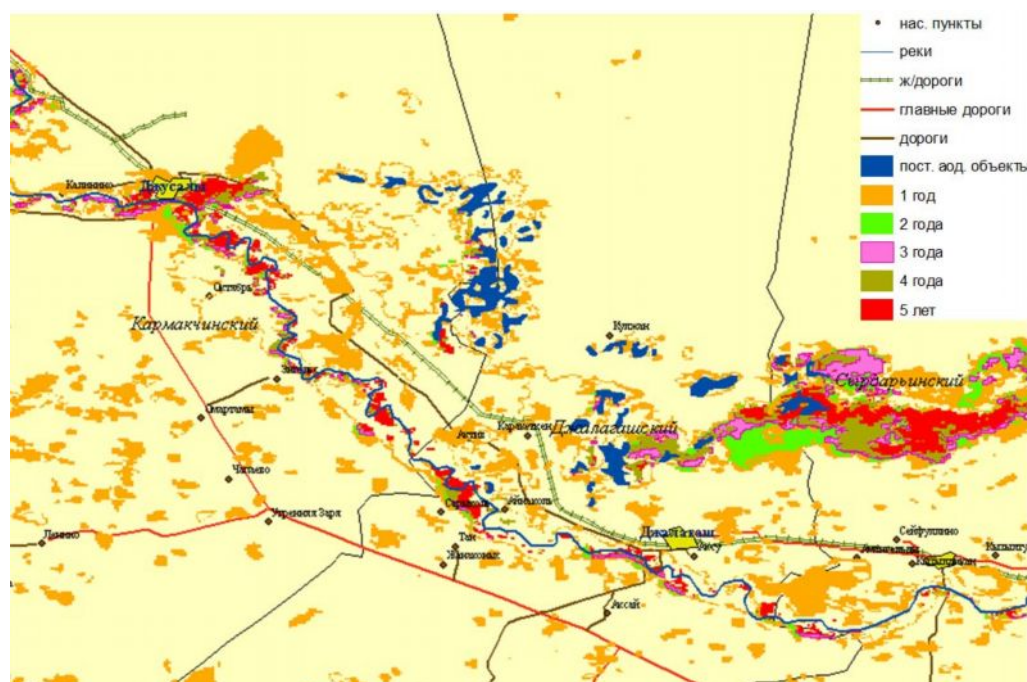


Рисунок 4 - Районирование фрагмента территории Кызылординской области

по частоте затопления в течении 5 лет

Уровень автоматизации комбинированной ГИС-технологии, включающей методы обработки ДДЗ, выше, чем многих других ГИС-технологий. Он является наиболее перспективным, поскольку способствует расширению возможностей геоинформационных систем как систем обработки.

Методы дистанционного зондирования Земли из космоса в совокупности с комбинированным ГИС-технологией позволяют на принципиально новом уровне подойти к решению задач выявления чрезвычайных ситуаций (ЧС), явлений, приводящих к ЧС, а также для оценки их последствий.

Список литературы

1 Безопасность плотин в Центральной Азии: создание потенциала и региональное сотрудничество. Проект. Вторая фаза. Доклад от Республики Казахстан. Алматы, 2010.

2 Управление риском: Риск. Устойчивое развитие. Синергетика. М.: Наука. 2000. (Серия «Кибернетика: неограниченные возможности и возможные ограничения»).