



Т.А.Хужакулов

## СИСТЕМА МОНИТОРИНГА РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН ПО СОСТОЯНИЮ КРУПНЫХ ВОДОХРАНИЛИЩНЫХ ГИДРОУЗЛОВ

(Ташкентский университет информационных технологий  
имени Мухаммед Ал – Хоразмий)

Представлен опыт работ по созданию ГИС бассейнов рек Амударья и Сырдарья для оценки безопасности эксплуатации гидротехнических сооружений.

The experience in development of GIS of the Amu Darya and Syr Darya basins for the assessment of hydrosystems safety is presented.

На современном этапе развития водохозяйственного комплекса в нашей республике наблюдается тенденция выхода из строя и ухудшение работоспособности многих крупных гидротехнических сооружений, которые характеризуются прогрессирующим старением оборудования и сооружений, входящих в их состав.

Многие крупные гидротехнические сооружения, построенные в прошлом столетии, исчерпали свой эксплуатационный ресурс и находятся в сильно изношенном состоянии и представляют большую потенциальную опасность для населения республики. В связи с этим вопросы безопасности ГТС, в частности, крупных водохранилищных гидроузлов, в настоящее время становятся очень важными для нашей республики.

В Институте Водных проблем АН РУз на протяжении уже ряда лет в рамках ГНТП проводятся исследования в данном направлении, при этом используется ценный опыт ученых таких передовых зарубежных стран как Германия, Япония. Так в частности в рамках гранта «Разработка научно-методической основы оценки и мер по обеспечению безопасности особо крупных ГТС» на основе ГИС технологий была создана база данных, содержащая информацию о размещении, основных технических параметрах и показателях, а также о современном состоянии крупных водохранилищных гидроузлов нашей республики.

Была специально разработана форма (паспортная характеристика), отражающая общую характеристику рассматриваемого гидроузла с проектными данными и данными проведенных инспекторских обследований объектов.

Результаты по состоянию крупных водохранилищных гидроузлов были получены на основе проведенных многолетних натурных инструментальных исследований, проведенных сотрудниками института.

Данная форма заносится в базу данных в среде ГИС ArcView 3.3. (рис.1.)

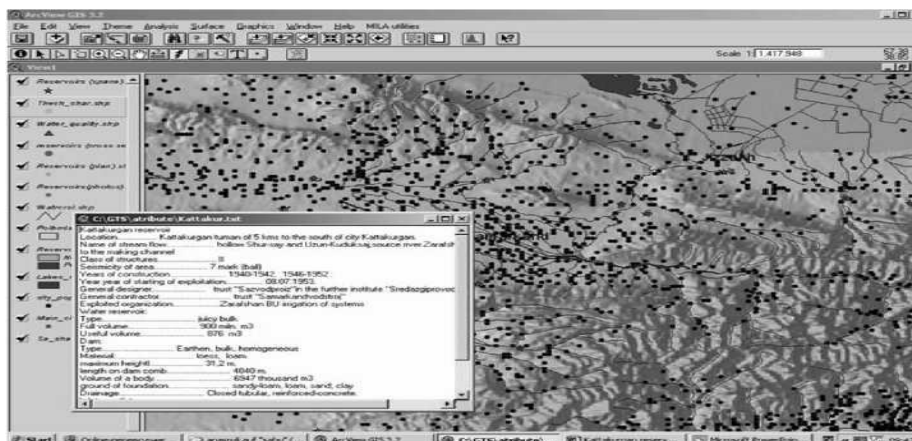


Рис.1. База данных в среде ГИС ArcView 3.3

Кроме этого данная система содержит в себе и географическую информацию, следующего рода:

- место расположение объекта с точными координатами;
- топографические особенности региона;
- расположение крупных близлежащих населенных пунктов.

Данное обстоятельство позволяет в дальнейшем спрогнозировать последствия которые возникнут при аварии данного сооружения и является крайне необходимым инструментом для принятия экстренных мер по предотвращению чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера, в рассматриваемом регионе.

Смоделировав в среде ГИС процесс возможного разрушения плотины водохранилищного гидроузла, учитывая при этом пластику рельефа местности, можно будет тем самым определить зоны и масштабы затоплений нижерасположенных территорий. Это дает нам возможность выявить и определить зоны эвакуации населения, проживающего в зоне затопления.

Моделирование процесса разрушения дамб и плотин водохранилищных гидроузлов со сценариями возможных масштабов их разрушения намечается провести на следующих этапах выполнения НИР.

Положение водохранилищ и гидротехнических сооружений (координаты расположения) указывается на цифровой карте, приводятся также данные о гидрохимическом составе, которые введены в интерактивную карту в виде таблиц, при этом использовались соответствующие компьютерные программы.

В нашей работе из множества существующих платформ была выбрана система ArcView GIS, поскольку она является наиболее универсальным инструментом для прогнозирования состояния водных объектов в связи с антропогенным воздействием и с природными явлениями. Также очевидно, что для того, чтобы результаты математического моделирования стали элементом механизмов поддержки принятия решений, они (эти результаты) должны легко передаваться в ГИС. И, наоборот, необходимые данные из ГИС (например, количество загрязняющих веществ, форма



русла реки, отметки поверхности земли, гидротехнические и гидрогеологические данные и т.п.) должны распознаваться и импортироваться моделирующей системой для использования в расчетах. Важным моментом является также и то, что математические модели для водных объектов должны разрабатываться профессионалами гидрологами, гидрогеологами и гидротехниками, а профессиональные ГИС - профессионалами от ГИС - технологий. Если при этом удастся корректно увязать хорошую математическую модель и добротную ГИС, можно достичь максимального эффекта от результатов моделирования и расширить эффективную область применения ГИС.

В данной научной работе представлен опыт работ по первому этапу создания ГИС для информационной поддержки разработки научно-методической основы оценки и мер по обеспечению безопасности эксплуатации гидротехнических сооружений, также принятия экологически значимых решений для бассейнов рек Амударья и Сырдарья. Целью работы являлось создание комплекса цифровых карт бассейна Аральского моря, базы данных, содержащих атрибутивную информацию о нынешнем состоянии крупных водохранилищных гидроузлов (также и гидрохимическое загрязнение), а также средства расчета и отображения комплексных показателей на основе разнородных пространственно распределенных данных. В созданной карте гидротехнического мониторинга бассейна Аральского моря, будут представлены гидротехнические данные водохранилищ за 2010 год, в двух формах, в виде фотографий, диаграмм или таблиц, где можно получить результаты, указывая курсором на пункт наблюдения.

Основные инструменты, используемые в компьютерной системе поддержки.

- 1) Система координат;
- 2) Техническая поддержка нескольких пространственных слоев цифровых карт, растровых и векторных объектов;
- 3) Создание файлов банка данных;
- 4) Графический показ исследуемых объектов по технологии ГИС;
- 5) Реализация экспериментальных работ с использованием созданной системы.

Структура и формат используемой информации для компьютерной системы поддержки решений по гидротехническим сооружениям.

- 1) Текстовая информация (методические сообщения, инструкция относительно использования);
- 2) Цифровая информация (статистика, таблицы);
- 3) Графическая информация (диаграмма, фотографии, карта);
- 4) Векторные информационные слои пользователя тематических и топографических карт;
- 5) Ссылки на файлы, содержащихся в информационных базах (



Microsoft Excel- базы данных);

б) Цифровая карта Узбекистана на основе ГИС-технологий.

Так в частности при наведении курсора «мышки» компьютера на Ташкентское водохранилище (старое название Туябугузское) в разработанной цифровой карте появляются космические снимки водохранилища (Космические снимки мировой системы спутникового наблюдения Google).

Подобные спутниковые фотографии на 56 водохранилищ приведены на нашей карте.

Также при наведении курсора выходят таблицы с химическим составом воды в этих водохранилищах. Данные получены из лабораторий Главгидромета Узбекистана.

Кроме того, в разработанной карте имеется информация об объектах, т.е. приведены таблицы параметров гидротехнических сооружений. В цифровой карте также существует возможность рассмотреть фотографии водохранилищ.

В дальнейшем планируется на основе цифровой карты и приложенной к ней базы данных провести следующие задачи:

- 1) Прогнозы и сценарии распространения прорывной волны в случае разрушения дамбы водохранилища.
- 2) Различные сценарии на основе базы данных ГИС.
- 3) Показывать направление распространения прорывной волны и определить зоны возможных затоплений.

Цифровая карта позволяет решать следующие задачи:

- Развитие с научной точки зрения - методического основания оценки и мер для безопасности эксплуатации гидротехнических сооружений.
- Характеристика и классификация особенно крупных гидротехнических сооружений, в виду их социальной и экономической и экологической важности для Узбекистана.
- Определить уровень безопасности гидротехнических сооружений, рекомендации для увеличения их надежности и безопасности. Критерии безопасного состояния отдельных элементов гидротехнических сооружений.
  - Гидравлическая модель процессов, возникающих в случае возникновения отказов или разрушений гидротехнических сооружений.
  - Рекомендации на увеличении надежности и безопасности действия ГТС.
  - Создание более детальных ГИС, цифровых карт для особо опасных зон около основных гидротехнических сооружений Узбекистана.

Основные результаты, полученные при проведении исследований, сводятся к следующему:

1. Разработана классификационная характеристика крупных водохранилищных гидроузлов с учетом социально - экономической зависи-



мости для Узбекистана;

2. Разработана классификационная характеристика рисков аварий и отказов на крупных водохранилищных гидроузлах;

3. Выявлена и разработана методика общей оценки технического состояния и уровня безопасности водохранилищных гидроузлов с выявлением критических параметров и элементов;

4. Выявлен состав диагностических параметров подлежащих наблюдению и контролю при обеспечении безопасной эксплуатации водохранилищных гидроузлов;

5. Создана ГИС карта по районам проведенных исследований и разработана цифровая карта с расположением крупных водохранилищных гидроузлов и их основными техническими параметрами;

6. На основе ГИС технологий намечается в дальнейшем определить наиболее потенциально опасные зоны при возникновении аварии на крупных водохранилищных гидроузлах.

### Литература

1. М.С.Якубов, Т.А.Хужакулов «Проблемы экологических водных ресурсов аральского моря» Материалы международной научно-практической конференции с 188 -190.

2. Т.А.Хужакулов, Отениёзов А., Холиков Э. «Проблемы интегрированного управления водными ресурсами» Материалы международной научно-практической конференции с 190 – 191.

3. М.С.Якубов, Т.А. Хужакулов, М.М.Хусанов Международная научно-техническая конференция перспективные информационные технологии «Роль экологической оценки при подготовке и реконструкции проектов водохозяйственного сектора» САМАРА, 2017 1040-1044 с.

Т.А.Хужакулов

### ОСОБЕННОСТИ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ И ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ХАНДИЗА

(Ташкентский университет информационных технологий имени Мухаммада ал-Хоразмий. Ташкент, Узбекист)

На территории республики разведаны и разрабатываются различные типы месторождений твердых полезных ископаемых, расположенных в своеобразных геоморфолого - климатических, геолого-тектонических, гидрогеолого – инженерно - геологических условиях. Большинство месторождений, особенно в горных и предгорных районах, разведываются и эксплуатируются штольнями и шахтными способами. Протяженность отдельных выработок иногда достигает более 5000 м на глубинах до 600 м. Во всех горизонтальных и наклонных горных выработках часто формируются различные типы деформаций, с различны-