

- Инвентаризация выбросов на уровне региона, области, предприятия по методике ООН.
- Прогноз выбросов и инвестиционную стратегию на долгосрочную перспективу
- Подготовка инвестиционных проектов, направленных на снижение выбросов парниковых газов, в первую очередь энергоэффективных проектов, проектов альтернативной энергетики.
- Заключение соглашений с наиболее

заинтересованными потенциальными партнерами (странами, компаниями).

На уровне предприятия это означает проведение энергетического и экологического аудита с подготовкой энергетического паспорта и инвентаризации выбросов с программы энергосбережения и энергоэффективности, разработка инвестиционных проектов по реализации этих программ.

*И.М. Михаэлиди*  
АКОФ «Алтай – 21-й век», г. Барнаул

## ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ

Актуальность проблем сохранения водных ресурсов и повышения качества воды возрастает с каждым годом. Вместе с тем, увеличивается и число задач управления водными ресурсами. Эффективное управление водными ресурсами требует учета и анализа большого числа факторов, а также доступности результатов анализа широкому кругу заинтересованных организаций и лиц, начиная с государственных структур и кончая общественностью. Один из необходимых шагов в этом направлении – создание автоматизированных информационно-аналитических систем (АИС) по управлению водными ресурсами.

Задачи таких систем на современном этапе включают:

- интеграцию различных источников данных в единую систему;
- обеспечение безопасного многоуровневого доступа к данным, в том числе через интернет;
- широкие аналитические возможности системы с использованием различных методов математических моделирования, в том числе методов пространственного анализа;
- применение различных форм представления результатов информационных запросов и анализа данных, включая отчеты, описания, деловую графику, карт.
- обеспечение дружественного пользовательского интерфейса для различных категорий пользователей.

Решение этих задач, как правило, требует интеграции различных компьютерных информационных технологий. В частности, такие системы обязательно должны базироваться на

геоинформационных технологиях, обеспечивающих ведение пространственной информации, выполнение пространственного анализа и создание выходных картографических документов.

Примеры подходов к созданию автоматизированных систем управления водными ресурсами уже имеются и в Сибирском регионе. В частности, в конце 90-х годов в Алтайском государственном техническом университете был разработан проект «Гидроменеджер», где автор принимала участие, как главный разработчик ГИС-составляющей проекта.

Проект «Гидроменеджер» представлял собой имитационную систему, позволяющую проигрывать различные сценарии управленческих решений, направленных на уменьшение концентрации в реках Обского бассейна различных загрязняющих веществ, и получать возможность анализа результатов этих мероприятий с помощью карт. ГИС-составляющая проекта работала с картографической базой данных, включающей топооснову Алтайского края масштаба 1:500 000 и данные о размещении предприятий, загрязняющих водную среду. Реализация ГИС-составляющей системы была выполнена на базе пакета ArcView GIS 3.2.

Система была сдана в опытную эксплуатацию в Комитет экологии Алтайского края, однако практическое ее использование, к сожалению, оказалось затруднено по ряду причин, в числе которых в первую очередь следует назвать следующие:

- отсутствие кадров, не только умеющих, но и имеющих время работать с ГИС: для того чтобы работать с такими системами, необходимо иметь специализированные информационно-аналитические центры в органах управления и контроля, в ведении которых находятся водные ресурсы.

- упрощенная модель расчета загрязнения водной в частности, учет только точечных загрязнителей;
- упрощенная экономическая модель;
- постоянные изменения в экологическом законодательстве, и реорганизация органов управления природными ресурсами и экологией, происходившие в последние 5 лет.

Опыт показал, что более рациональным и своевременным на данный момент был бы подход, реализующий не саму систему принятия решений, а расширенную систему подготовки и анализа информации, о чем говорит и оказавшееся полезным автономное использование ГИС-составляющей проекта.

В целом, проект «Гидроменеджер» рассматривался нами как пилотный проект. Его целью было заинтересовать органы управления и контроля водных ресурсов в применении современных информационных систем, в том числе ГИС-технологий, для решения своих задач. В настоящее время система «Гидроменеджер» используется в Алтайском государственном техническом университете для обучения студентов в рамках специализации «экологический менеджмент».

Еще одним классом задач управления водными ресурсами, где необходимо применять ГИС, является экспертиза техногенных проектов, затрагивающих водную среду, в частности, проектов строительства плотин и водохранилищ. Результаты этой экспертизы должны включать пространственный анализ геохимической, геологической, сейсмической, климатической и других ситуаций, связанных с водохранилищем. Они должны быть представлены в виде карт соответствующего масштаба и соответствующей тематики и быть доступными всем. Здесь неопределимую роль могут сыграть независимые общественные организации.

В частности, по проекту Катунской ГЭС нашей организацией были созданы карты расчета зоны затопления при разной высоте плотины и карта анализа геохимической ситуации в зоне водохранилища.

Проект Катунской ГЭС получил отрицательное заключение государственной экологической экспертизы 1989 года. В частности, экспертами были высказаны следующие основные возражения против строительства плотины:

1. Изменение климата в районе водохранилищ Катунской и Чемальской ГЭС будет более существенным, чем указано в проекте, что приведет к утрате санитарно-курортной зоны Чемаля.
2. Данные проведенных геохимических, гидрохимических и медико-биологических исследований указывают на ртутную геохимическую специализацию бассейна р. Катунь, свидетельствуют

об опасности загрязнения вод, донных отложений и гидробионтов ртутью и сопутствующими тяжелыми металлами — мышьяком, сурьмой, свинцом, медью и др. В проекте эта опасность игнорируется и выводы излишне оптимистичны.

3. Экспертиза показывает, что в случае реализации проекта ухудшится режим затопления поймы Оби, что в конечном итоге отразится на состоянии пойменных лугов — снижении их продуктивности и сокращении площадей.

4. При современном состоянии Обь-Иртышского бассейна в результате строительства Катунской и Чемальской ГЭС может быть уничтожен практически последний относительно чистый и мало затронутый антропогенным влиянием участок бассейна (система Верхней Оби и собственно Катунь), своеобразный резерват ихтиофауны, что будет невосполнимой потерей для бассейна в целом; изменение гидрологического режима будет иметь самые негативные последствия для ихтиофауны; компенсационные мероприятия эти потери никак не будут компенсировать

5. Судя по целому ряду уникальных памятников, исследованных за последнее время на территории Горного Алтая, в таком важном историческом регионе, как долина Катунь, чрезвычайно насыщенном археологическими объектами, с большой вероятностью можно сказать, что в результате строительства Катунской и Чемальской ГЭС будут навсегда утрачены памятники мирового значения.

Представленный проектировщиком новый проект Алтайской ГЭС имеет те же гидротехнические характеристики, что и первая очередь Катунской ГЭС образца 1989 года или проект малой Катунской ГЭС середины 90-х годов. А именно: высота нормального подпорного уровня (НПУ) - 490м, высота плотины - 57м.

И далее в проекте говорится, что для повышения выработки электроэнергии предлагается выделить две последующие очереди строительства ГЭС:

— 2-й очереди с НПУ на отметке 552 м, установленной мощностью 920 МВт в 5-ти агрегатах, устанавливаемых в новом машинном здании, со среднемноголетней выработкой 3,6 ТВт·ч. электроэнергии,

— 3-й очереди с НПУ на отметке 610 м, установленной мощностью 1600 МВт в 5-ти агрегатах, со среднемноголетней выработкой 5,89 ТВт·ч. электроэнергии. (Приводится по материалам проекта.)

Таким образом, по сути дела в завуалированной форме предпринимается попытка под видом нового проекта протащить старый, многократно отвергнутый в прошлом проект. На рисунке (обложка) представлена модель водохранилища Алтайской ГЭС, выполненная с помощью ГИС. Карта показывает фактический ущерб, который будет нанесен строительством плотины – затопление левобережной

и правобережной дорог, ведущих из районного центра Чемал к селам Ороктой, Куюс и Эдиган. То есть в результате строительства даже первой очереди плотины более трети территории Чемальского оказывается отрезанной от центра, что ставит под угрозу само существование района, как самостоятельной административной единицы.

Что касается проблемы ртутного загрязнения водной среды, в ГИС-лаборатории Фонда «Алтай – 21 век» было выполнено наложение контура водохранилища на прогнозно-геохимическую карту Чемальского района (Использована геохимическая основа государственной геологической карты России 2001 года). На этой карте (обложка) показано, что водохранилище первой очереди Алтайской ГЭС большей частью расположено в Сарасинской рудной зоне с высокой интенсивностью геохимических аномалий и концентрацией мелких месторождений ртути.

Прогнозно-геохимическая карта с наложением модели водохранилища Алтайской ГЭС.

То, что водохранилище будет меньшей площади и меньшей глубины, как раз в данном случае может сыграть отрицательную роль, так как в

результате вода в водохранилище будет больше прогреваться, а следовательно, ускорится процесс метилизации ртути и образования высокотоксичных соединений, отравляющих воду.

Таким образом, анализ карт, полученных с помощью ГИС по проблеме строительства Алтайской ГЭС, приводит нас к заключению, что представленный проект не имеет достаточных доказательств своей экологической безопасности. В частности, проблема возможного ртутного загрязнения бассейна Верхней Оби требует тщательной проработки – без этого строительство ГЭС может обернуться экологической катастрофой с непоправимыми последствиями.

В заключении, хотелось бы отметить, что ГИС-технологии в применении к управлению водными ресурсами должны как можно скорее перейти из разряда элитных в разряд привычных инструментов и, в сочетании с современными Web-технологиями, во-первых, повысить качество управления, а во-вторых, заинтересовать и привлечь широкие круги общественности к проблемам качества воды и сохранения водных ресурсов