

УДК 556.01

КОМПЬЮТЕРНАЯ ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ЧИРЧИКСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Д.Р. Базаров

Ж.С. Казбеков

Дж. Х. Джуманов

Т.Г. Джунусов

Описывается ГИС – технология создания компьютерных карт долины р. Чирчик, где поверхностные и подземные воды подвержены сильными техногенным нагрузкам. Говорится об опыте использования компьютерных карт в научных исследованиях и для анализа результатов производственной деятельности.

В последние десятилетия обостряются экологические проблемы планеты: глобальные, региональные, локальные. Под влиянием техногенеза подвергаются разрушению природные экосистемы. Подземные и поверхностные воды, являющиеся составной частью геологической и географической среды, в результате их использования в орошаемом земледелии испытывают изменения свойств:

- изменение режима, баланса грунтовых вод и их загрязнение;
- истощение запасов подземных вод (особенно качественное);
- увеличение гидростатического напора в водоносных горизонтах вблизи водохранилищ и формирование новых месторождений [4];
- изменение гидрологического и гидрохимического (ухудшение качества и загрязнение воды) режима рек.

Эти процессы характерны для водных ресурсов (и подземных вод) Чирчикской долины, где развито сельское хозяйство и действуют крупные промышленные предприятия Республики Узбекистан. Промышленная техногенная нагрузка на отдаленных локальных участках долины достигла критической величины.

Особенность природных условий Чирчикской долины предопределили сильное влияние техногенеза (промышленное и сельскохозяйственное производство, водохозяйственная и коммунально-бытовая деятель-

ность и т.д.) на качество поверхностных и подземных вод, их динамику и взаимосвязь.

Если ранее р. Чирчик выполняла роль берегового регулирования (в паводок - питающий контур, в межень - региональная дрена), то в настоящее время река является круглогодичным региональным коллектором и дренажной (что обусловлено зарегулированностью стока, разбором воды из русла на лево и правобережные каналы) за исключением части русла, где расположены береговые водозаборы и карьеры нерудных материалов.

Речная долина слабо защищена от загрязнения, имеет тесную взаимосвязь поверхностных и грунтовых вод (ГВ), характеризуется региональным сельско-хозяйственным загрязнением верхней толщи ГВ (содержание нитратов 15...50 мг/дм³) [4]. Загрязнение ГВ промышленными стоками ("Электрохимпром" и УЗКТЖМ) проявляется на правобережье долины от г. Чирчика до Ташкента (протяженность ореола загрязнения более 15 км, ширина 3...4 км, содержание нитратов 60...100 мг/дм³). В этой части долины на левом берегу реки расположен крупный Кибрайский водозабор (в феврале 2002 г. в соответствии с постановлением Кабинета Министров РУз Кибрайский водозабор относится к статусу особо охраняемой территории). Необходимо отметить, что за последние годы промышленный ореол загрязнения продолжает двигаться вниз по долине, со скоростью (конвективного массопереноса) 0,82 м/сут (по нашим определениям за многолетний период наблюдений 1982...2002 г.), но количество нитратов постепенно сокращается (< ПДК).

В 2001 году вблизи источников загрязнения (2...3 км) нитраты превышают ПДК в два-три раза (ранее в 1967...1984 гг. протяженность ореола сильного загрязнения (6...8 ПДК) достигала 5...7 км. Таким образом, под влиянием объективных причин (сокращение промышленных стоков, внедрение оборотного водопотребления и более глубокой очистки сточных вод) намечается тенденция к самоочищению ГВ от нитратов на траверсе Чирчик - Ташкент.

Загрязнение приречных водозаборов ГВ долины р. Чирчик соединениями азота зависит от сбросов в реку "условно чистых" промышленных стоков, коллекторно - дренажных вод и канала Салар.

С целью оптимизации и информационного обеспечения научной деятельности специалистов - гидрогеологов, а также обоснования принятия решений при осуществлении мониторинга подземных вод в институте

ГИДРОИНГЕО ГТП «Узбекгидрогеология» начаты работы по использованию ГИС технологии MapInfo.

Необходимость всестороннего учета данных о гидрогеологических условиях отдельных территорий и республики в целом, увеличения информационных возможностей, аддитивности количественных и качественных показателей подземных вод, а также при соотнесении одних и тех же параметров различных масштабов исследований требует использования современных, математически обеспеченных информационно- картографических систем.

Функциональные возможности географической информационной системы (ГИС) MapInfo заменяют бумажные карты электронными, отражающими географический характер вместе с геолого-гидрогеологическими данными. Программный комплекс ГИС-MapInfo позволяет выполнять следующие операции с картами [1]:

1. открытие сразу нескольких слоев карт из табличных данных;
2. управление порядком показа слоев и возможности наложения друг на друга;
3. создание и настройка тематических карт;
4. изменение окна карты для ее оптимального представления;
5. поиск и статистическая обработка информации по объекту;
6. изменение проекции и единиц измерения, масштаба карты.

Сервисные возможности MapInfo очень удобны в работе и представляют дополнительные возможности при обработке и представлении материала. Например, окно статистики показывает суммарное и среднее значения для всех числовых полей в текущих выбранных записях. Число выбранных записей также отображается. После изменения выборки все данные пересчитываются, и окно статистики автоматически обновляется. Пусть, к примеру, карта содержит множество разнородной информации, организованной послойно. Если Вы выберете все слои, программа изменит масштаб так, чтобы показать всю карту. Если необходимы данные о гидрографии, укажите только этот слой. Программа покажет все поверхностные водные объекты [2].

В целях создания информационной системы гидрогеоэкологического мониторинга с использованием ГИС-технологии MapInfo в институте ГИДРОИНГЕО совместно с ТИИМСХ были начаты работы по созданию электронных карт Чирчикского месторождения подземных вод (карта техногенной нагрузки, карта загрязнения, карта минерализации и др.).

Наполнение этих карт производится путем векторизации (оцифровки) растровой основы и привязки информации к соответствующим слоям карты.



Рис. Схематическое изображение компьютерной подсистемы обработки гидрогеологических данных.

Этапы и принципы применения ГИС – технологии заключаются в следующем. В начале создаётся и выбирается необходимый информационный массив для решения целевых гидрогеологических задач с последующим сканированием картографических материалов. Созданное растровое изображение привязывается к выбранной координатной системе (например, Пулковская проекция).

В качестве базовой растровой основы взята топографическая карта в пределах Чирчикского месторождения подземных вод. С данной растровой основы были оцифрованы, созданы векторные карты, основные информационные слои: гидрография, рельеф, автомобильные и железные дороги, населенные пункты, выраженные в масштабе карты, территории,

покрытые растительностью. К основным информационным слоям добавляются векторные картографические слои, содержащие специализированную геологическую и гидрогеологическую информацию: площади загрязнения подземных вод; расположение разведочных, наблюдательных, эксплуатационных скважин, водозаборных участков; карты распространения водоносных горизонтов, территорий с недостатком питьевой воды или плохим ее качеством, и т.д.

Из общего количества электронных карт, входящих в созданную картографическую систему Чирчикского долины, приведены карты фактического материала и схематическая карта минерализации и загрязнения. С каждым таким слоем связана базовая таблица, содержащая определенный набор сведений, характеризующая данный слой.

Так как процесс создания цифровой карты достаточно трудоемок и требует времени, необходимо четкое планирование последовательности работ. Совокупность цифровых карт вместе с базовыми информационными таблицами в качестве информационной системы месторождения подземных вод, должна представлять собою подробную характеристику гидрогеологического района, которая складывается из описи водоносных слоев, имеющихся в этом районе; сведений о запасах подземных вод и водоотборе; водопотребителях и целях использования вод, техническом состоянии водозаборных сооружений; сведений о режиме и качестве вод по всей территории и на водозаборах и т. д. [3]. Необходимым условием постановки информационной системы на конкретном объекте подземных вод является наличие сведений, характеризующих: занимаемую площадь и границы, глубину залегания и мощность (для водоносных горизонтов и комплексов), условия водообмена, уровни и пьезометрические поверхности подземных вод, физические, химические и гидрохимические показатели, а также использование подземных вод.

Созданные векторные карты позволяют оперативно и наглядно получить гидрогеологическую (и гидрологическую) информацию (количественную и качественную характеристику водоносного горизонта, паспортные данные скважины и т.д.), на любой площади в пределах объекта исследований.

Практика показывает, что картографическая информационная система может широко использоваться как при научных, так и производственных исследованиях, а также в сфере управления научными и производственными подразделениями, выдачи объективной (беспристрастной) информации заинтересованным организациям и ведомствам (причем в очень

ясной и красочной товарной форме). Особенно ГИС- технология может служить неоценимым факто-картографическим материалом для ведения, обоснованных выводов и принятия решений по мониторингу подземных вод. Так, например, в институте Гидроингео ГИС технология внедрена в различных научно тематических работах: определения перспективных площадей для постановке поисково-разведочных работ на пресные воды в центральных Кызылкумах, выявлению цикличности режима поверхностных и подземных вод и их взаимосвязи, для региональных и локальных работ по мониторингу подземных вод, изучению закономерностей и направленности гидрогеологических процессов и др.

Такие данные, составленные в начальный период формирования проекта работ, вводится в компьютер, в дальнейшем по мере накопления материала и достижений научно-исследовательской мысли база данных должны пополняться и вводится в ПЭВМ.

Одним из конечных результатов гидрогеологических работ должна являться картографическая компьютерная информационная система, регистрирующая информацию, на получение которой затрачены огромные усилия и средства. Результаты, как правило, представляются в картографической форме с табличными данными (паспортные, режимные и др.) что определяет в данном случае эффективность использования Географических Информационных Систем (ГИС) и, в частности, Map Info.

Таким образом, в целом, картографические геоинформационные системы могут служить средством оптимизации деятельности научных специалистов-гидрогеологов, в первую очередь, по выполнению функций факто- и картографического обеспечения, а также обоснованного принятия решений при осуществлении мониторинга подземных вод.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. «Современные геоинформационные технологии ARCREVIEW» г. Дмитров 1999, №3, №4.
2. «Современные геоинформационные технологии ARCREVIEW» г. Дмитров 2000, №1-3.
3. Куренной В.В. «Информационные системы и информационные технологии в гидрогеологии» // Разведка и охрана недр, 1999. - №12. - С. 40-42.
4. Проблемы загрязнения подземных вод // Тр. ГИДРОИНГЕО, Ташкент, - 2001.-124 с.

ГТП «Узбекгидрогеология» и ТИИМСХ

ШЫРШЫҚ ЖЕРАСТЫ СУЛАРЫ БҰЛАҚ КӨЗДЕРІНІҢ КОМПЬЮТЕРЛІК ГЕОГРАФИЯЛЫҚ АҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕСІ

Д.Р. Базаров
Ж.С. Қазбеков
Ж. Х. Жұманов
Т.Г. Жүнісов

Жербеті және жерасты сулары техногендік ауыртпалықтарды қатты тартып отырған Шыршық өзені аңғарының компьютерлік картасын жасаудың ГАЖ-технологиясы баяндалған. Компьютерлік карталарды ғылыми зерттеулер және өндірістік әрекеттердің нәтижесін талдау үшін пайдалану тәжірибелері жайында айтылады.