

Секция 4. ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ГЕОЛОГИИ

Электронная гидрогеологическая карта с банком гидрогеологических параметров артезианских скважин Терско-Кумского артезианского бассейна

С.А. Мамаев¹, В.И. Черкашин¹, М.К. Курбанов¹, Ж.Г. Ибаев^{1,2}
¹ИГ ДНЦ РАН, ²Кавказский светский институт

Предметная область рациональных гидрогеологических, инженерно-геологических и геоэкологических работ представляет собой сочетание природных, природно-техногенных и техногенных объектов геологической среды, взаимосвязанных информационными признаками и свойствами.

Рассмотрение их относительно задач организации и выполнения сбора, систематизации и первичной обработки данных показывает, что не зависимо от масштабов исследований характеристики геологического пространства, должны оставаться едиными.

Из-за своей насыщенности пространственно-геологической информацией и трудно формализуемыми процедурами сбора и обработки геологические данные не имели до последнего времени достаточно полной системотехнической разработанности, а также программно-математического обеспечения.

Развитие компьютерных технологий географических информационных систем решает эту фундаментальную проблему на базе картографирования и геоинформатики.

В данной работе нами рассматриваются вопросы разработки электронных гидрогеологических карт и баз данных гидрогеологических параметров артезианских скважин ТКАБ.

Весь комплекс работ по разработке выше указанных объектов можно схематически представить в следующем виде (рис 1)

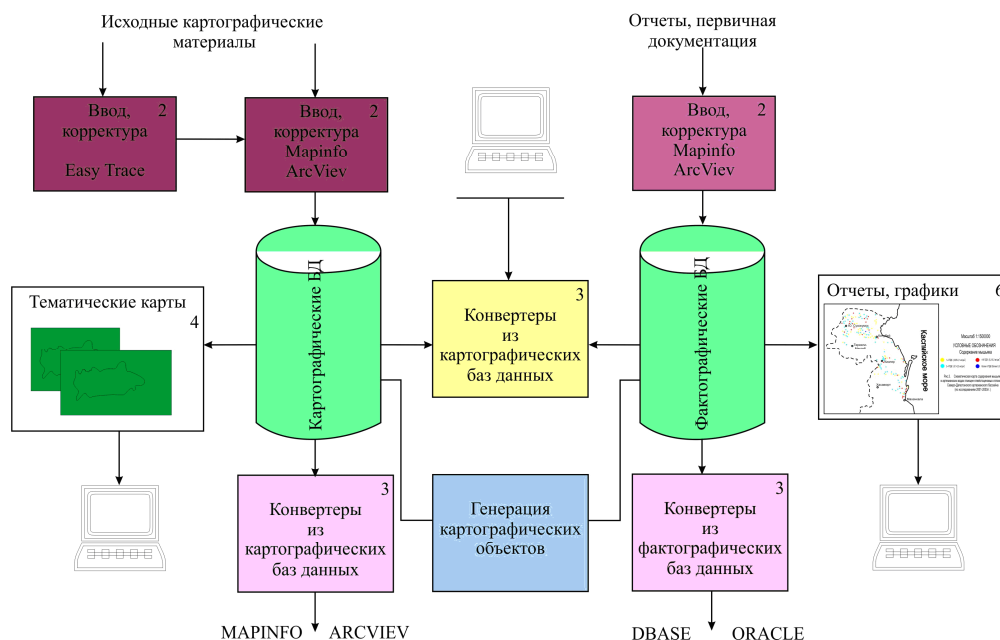


Рис 1. Общая схема построения ГИС и базы данных.

Как известно гидрогеологическое картографирование – основной метод познания и отображения гидрогеологических условий территории, которое призвало решать следующие комплексы задач:

- 1) Выявление характера распространения, условий формирования и геологической роли подземных вод, закономерностей изменения их ресурсов, состава и свойств в природных условиях и под влиянием техногенного воздействия.
- 2) Оценки и прогноза геолого-гидрогеологических условий жизнедеятельности.
- 3) Создания информационных ресурсов для управления фондом недр.

Для решения указанных задач в ГИС центре ИГ ДНЦ РАН оцифрованы электронные топоосновы карт Дагестана масштаба 1:1000000 и М: 1:500000, на базе программного обеспечения ArcView рис. 2.

Для получения гидрогеологической карты (рис 3) на цифровую топооснову накладывалась гидрогеологическая информация, характеризующая гидрогеологические условия территорий включая:

- 1) Состояние подземных водных ресурсов (вод хозяйственно-питьевого назначения, минеральных и лечебных термальных вод, теплоэнергетических и промышленных вод) и их генетические типы (естественные, эксплуатационные ресурсы и запасы).
- 2) Основные типы и виды подземных водных объектов (бассейнов подземных вод, водоносных горизонтов и комплексов, месторождений подземных вод).
- 3) Основные гидравлические типы вод (грунтовых, напорно-безнапорных, напорных).
- 4) Взаимодействие подземных и поверхностных вод.
- 5) Основные геохимические типы и общая минерализация вод.

- 6) Характеристики режима подземных вод (дебита, уровня, температуры, химического состава).
 - 7) Экзогенные (в т.ч. мерзлотные) геологические процессы, вызванные деятельностью подземных вод.
- Данный комплекс работ призван решать следующие задачи:
- 1) Автоматизированный анализ карт (пространственной изменчивости и статистики основных параметров) и полную инвентаризацию объектов картографирования.
 - 2) Визуализацию, отображение и использование пространственных данных, включая временную зависимость, трехмерность, построение графиков, карт и др.
 - 3) Снятие ограничений затрудняющих широкое применение количественных методов и моделей.
 - 4) Создание формализованных цифровых моделей пространственной информации, взаимосвязей и процессов взаимодействия между объектами во времени и пространстве.

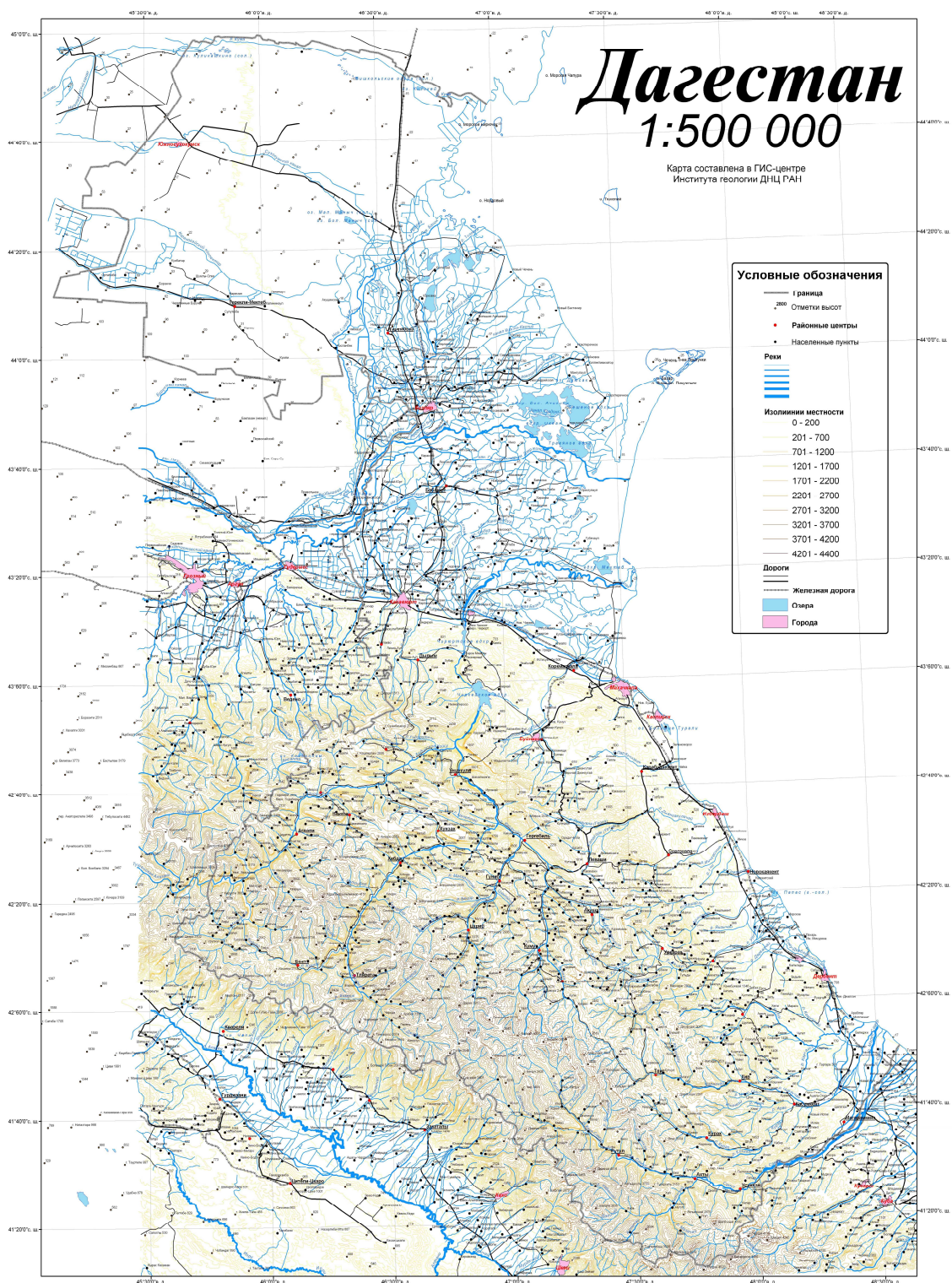


Рис.2 Электронная топооснова карты Дагестана М: 1: 500000

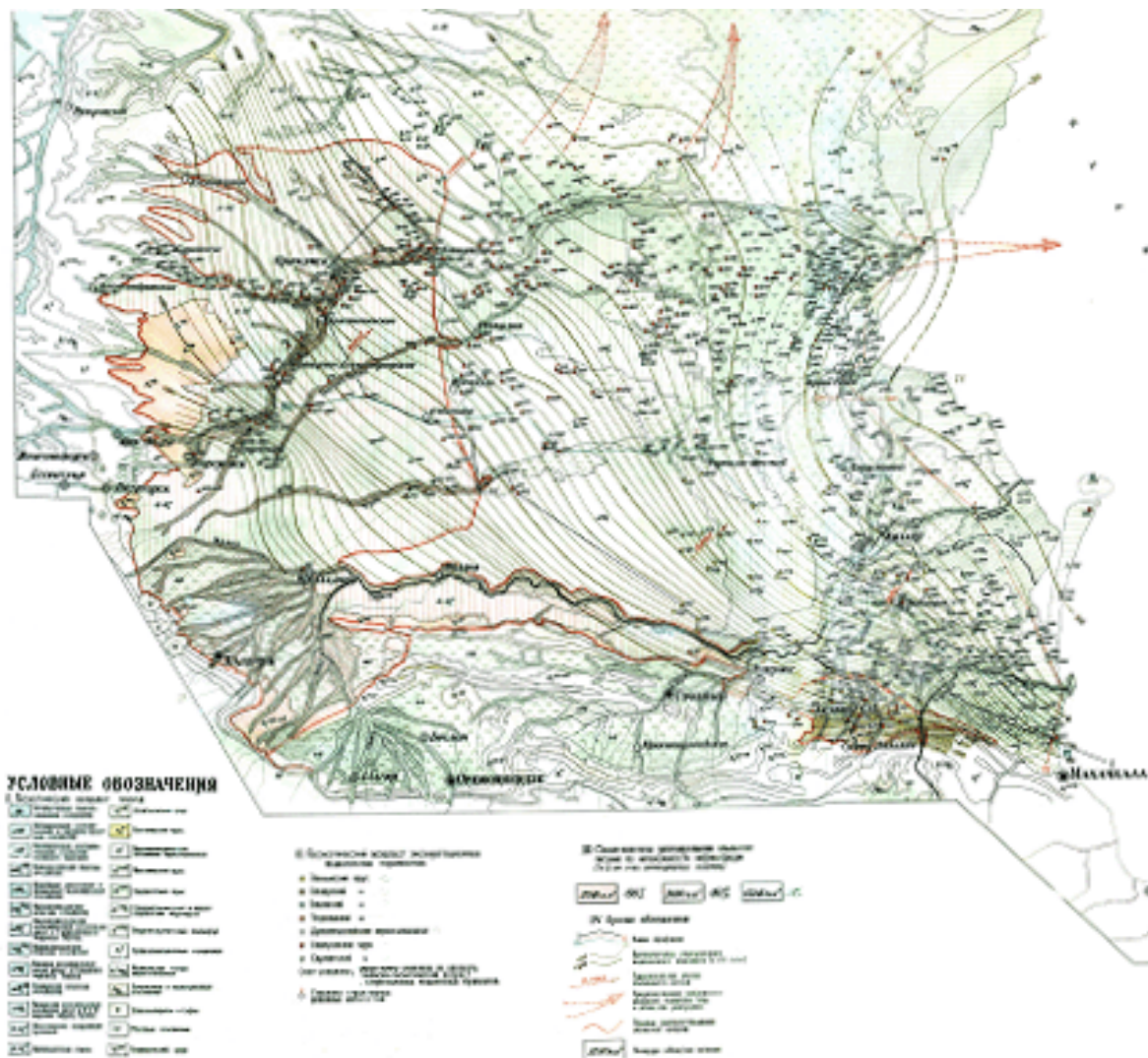


Рис 3. Карта артезианских скважин Терско-Кумского артезианского бассейна.
Масштаб 1:500000

- 5) Применение экспертных систем и оценок.
- 6) Автоматизацию сложных и трудоемких операций по составлению карт.
- 7) Оценку альтернативных решений по характеристике гидрогеологических условий территорий с учетом различных критериев.

Для решения задач по сбору, обработке и систематизации геологической информации разработана база данных гидрогеологических параметров артезианских скважин ТКАБ, как основа информационного обеспечения, изучения, оценки и прогноза изменений геологической среды в условиях нарастающей техногенной нагрузки, на базе приложения Ms Access.

База данных состоит из следующих категорий информационных объектов (Рис 4):

- 1) Изучаемые объекты недр (геологической среды) среди которых выделяется в частности, гидрогеологические структуры и их компоненты, различные категории участников изучения экзогенных геологических процессов и общих инженерно-геологических условий территорий и т.п.
- 2) Особенностью изучаемых объектов как природных геологических тел является количественно и качественно характеризуемых геологических границ. Исключение составляют эколого-геологические ситуации – объекты геоэкологического изучения недр. Их границы и граничные условия формируются под влиянием случайных техногенных воздействий или природных процессов и, как правило, слабо контролируются факторами геологического строения.
- 3) Объекты обобщения. Они могут быть представлены территориями с границами в виде рамок изучаемых листов международной разграфки, административного деления экономических районов и т.д., а также объектами сопредельных природных сред, например, речными бассейнами. Вместе с тем объектами обобщения могут являться и изучаемые объекты.
- 4) Информационно-технические объекты, представляющие собой пункты наблюдений проведения экспертных работ.

привязка								
№ п/п	1-й №	Обл	Район	Населенный пункт	СШ г	СШ м	ВД г	ВД м
1	2	Р.Д	Ахтынский	с. Ахты				
2	3	Р.Д	Ахтынский	с. Ахты				
3	193	Р.Д	Бабаюртовский	с. Адильянгиюрт	43	34	46	35
4	195	Р.Д	Бабаюртовский	с. Адильянгиюрт	43	34	36	35

Область (край, АССР)	
область (край, АССР)	Код
Р.Д	2

Район	
район	Код
	1
Ахтынский	2
Бабаюртовский	3
Дербентский	5
Кайтагский	6

Автор документа	
автор документа	Код
	1
Большакова В. В Кондратьева А. Н и др	2
Большакова В.В, Кондратьева А.Н и др	3
В/Р кадастр	4

Населенный пункт	
населенный пункт	Код
	1
Аул Калинина	2
Аул Кумли	4
г. Буйнакск	5

Наименование документа	
наименование документа	Код
	1
П.В СССР ДАССР т. 2 кн 2 М1978	2
П.В СССР ДАССР т.2 кн 2 М1978	3
ПВ СССР	4

Рис 4. Информационные объекты базы данных

Структуризация базы данных основана на группировании показателей информации по видам гидрогеологических, инженерно-геологических и геоэкологических работ первичного уровня, выполнение которых непосредственно связано с получением исходной информации.

Информационные связи между отдельными информационными объектами и данными видовых группировок установлены относительно:

1. Географической привязки объектов наблюдения.
2. Географических, инженерно-геологических и геоэкологических условий.
3. Влияния воздействия техногенной нагрузки (рис 5.).

Таким образом, разработанный комплекс электронных карт и база данных реализует технологическое структурирование информационного поля, и являются исходными компонентами информационной компьютерной системы, позволяющей использовать на всех этапах исследований современные информационные технологии, решать задачи пространственных гидрогеологических исследований, а также

создания информационных ресурсов в недрогеологии включая построения гидрогеолого - математических моделей.

Работа поддержана грантом Отделения наук о Земле РАН в рамках программы ОНЗ-15 «Развитие технологий мониторинга, экосистемное моделирование и прогнозирование при изучении природных ресурсов в условиях аридного климата», по проекту: «Геоинформационная система и база данных экосистем Каспийского моря с целью оптимизации его использования в хозяйственной и природоохранной деятельности».

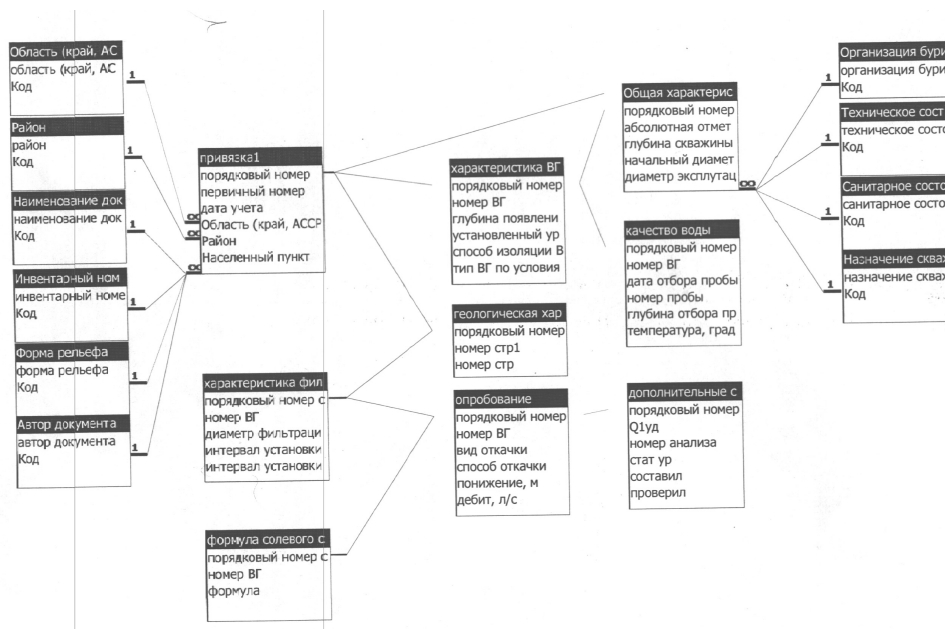


Рис 5. Информационные связи между объектами базы данных

Литература

1. Klein H.K., Hirschheim R.A. A Comparative Framework of Data Modelling Paradigms and Approaches. The Computer Journal. Vol.30. № 1. 1987. Pp. 8-15.
2. Марков Б.Л. Проектирование систем регистрации и анализа данных //Сборник научных трудов ИМВС РАН за 2002 г. – М., 2003.
3. Марков Б.Л. Организация данных в системах мониторинга //Высокопроизводительные вычислительные системы и микропроцессоры. Сборник научных трудов ИМВС РАН за 2000г. – М., 2000.
4. IDEF1X. "FIPS Integration Definition for Information Modeling (IDEF1X)," Federal Information Processing Standards Publication 184, Computer Systems Laboratory, National Institute of Standards and Technology. – 1993.
5. Manna, Z., Pnueli A.: The Temporal Logic of Reactive and Concurrent Systems. Springer-Verlag, 1992.
6. Создание гидрогеологических карт с применением компьютерных технологий. – М.:ВСЕГИНГЕО МПР РФ, 2001. 196 С.
7. В.И. Черкашин., С.А. Мамаев., Ж.Г. Ибаев., А.О. Маммаев. Создание информационных электронных гидрогеологических карт с применением современных ГИС технологий мониторинг и анализ геоданных.- Труды Института геологии ДНЦ РАН, выпуск №49, Махачкала 2003, С. 85-93.

Геолого-экономическая карта как элемент геоинформационной системы регионального недропользования

К.В. Антонов¹, С.К. Мустафин², Г.Х. Габитов³

¹Министерство природных ресурсов Республики Башкортостан,

²Башкирский госуниверситет, ³ОАО «АНК «Башнефть»

Минерально-сырьевая база Российской Федерации (РФ) имеет важное значения для отечественной и мировой экономики. Эксплуатация недр РФ формирует почти 50% российского бюджета и обеспечивает 70% валютных поступлений от экспорта. Федеральными целевыми программами геологического изучения недр и развития минерально-сырьевой базы страны предусматривается разработка политики в области использования минерально-сырьевых ресурсов на длительную перспективу (20, 30,50 лет), а также контроль и оценка состояния минерально-сырьевой базы.

Обеспечение недропользования геологической и геолого-экономической информацией включает: сбор и хранение геологической информации, предоставление информации потенциальным недропользователям, сбор оперативной геолого-экономической информации, позволяющей обеспечить эффективный мониторинг недропользования.