

УДК 550.34.091+556.3+556.5+504.4.062.2

DOI: 10.23671/VNC.2017.3.9504

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС – ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ПОДЗЕМНЫХ ВОД РЕСПУБЛИКИ СЕВЕРНАЯ ОСЕТИЯ-АЛАНИЯ

© 2017 Б. В. Дзеранов, к.г.-м.н., Р. Р. Гогичев, Н. Г. Джусоева

Геофизический институт – филиал ФГБУН ФНЦ «Владикавказский научный центр Российской академии наук», Россия, 362002, РСО-Алания, г. Владикавказ, ул. Маркова, 93а, e-mail: dzboris@gmail.ru

Статья посвящается созданию ГИС проекта, включающего данные мониторинга подземных вод на территории Республики Северная Осетия-Алания. Геоинформационные системы характеризуются большим потенциалом для построения пространственных моделей, а также возможностями пространственно-го анализа данных, с помощью которых устанавливаются те или иные важные закономерности, присущие данному объекту мониторинга. На основании выявленных закономерностей определяются показатели, характеризующие динамику изменений процесса или явления во времени и пространстве.

Использование ГИС подземных вод позволит решать задачи оценки состояния того или иного эксплуатируемого объекта и соответствие этого состояния требованиям нормативов, стандартов и условий лицензий, разработки рекомендаций по рациональной эксплуатации подземных вод и предотвращению или ослаблению негативных последствий отбора подземных вод, а также техногенного воздействия на них, оценки эффективности мероприятий по рациональному использованию подземных вод и их охране от истощения и загрязнения и т. д., что ускорит принятие решений и повысит их эффективность.

Ключевые слова: ГИС, подземные воды, скважина, мониторинг подземных вод, база данных, загрязняющие вещества, речная сеть.

Северная Осетия характеризуется весьма сложными гидрогеологическими условиями. Они тесно связаны с геологическим и тектоническим строением территории, а также особенностями климата. Единый водный ресурс Северной Осетии формируется совокупностью поверхностного водного бассейна и подземными водами. При этом, исходя из потребностей населения и качества воды, особое значение для нужд республики представляют подземные воды региона, их дебет и пространственное распределение по территории.

Подземные воды различаются по химическому составу, температуре, характеру источников, их минерализации и мощностям водоносных горизонтов. По условиям формирования и их режиму подземные воды Северной Осетии относятся к двум бассейнам: Большекавказскому – трещинно-жильных вод и Восточно-Предкавказскому – пластово-напорных вод. В пределах Восточно-Предкавказского бассейна подземные воды развиты в аллювиально-пролювиальных отложениях Осетинской наклонной равнины, а напорно-субнапорные залегают в пределах Терско-Кумской равнины. При этом подземные воды различных гидрогеологических структур отличаются по химическому составу, минерализации и глубине залегания.

На территории Северной Осетии разведано 22 месторождения пресных подземных вод с эксплуатационными и подготовленными к промышленному освоению запасами 1624,66 тыс. м³/сут. и 1147,5 тыс. м³ [Грунина, Теделури, 2015; Джгамадзе, Заалишвили, 2006]. Отличающиеся большим разнообразием химического состава,

подземные воды, вполне соответствуют существующим гигиеническим требованиям, широко используются для водоснабжения городов, населенных пунктов, предприятий, а также для орошения. В пределах Осетинской наклонной равнины располагаются крупные месторождения пресных подземных вод: Дигорское, Брутское, Даргкохское, Ардонское, Бесланское, обеспечивающие населенные пункты водой хорошего качества с минерализацией 0,2-0,5 г/дм³ [Джгамадзе, 2008, 2014; Джгамадзе, Заалишвили, 2009].

Целью данной работы было, создание ГИС проекта, включающего данные мониторинга подземных вод по территории Республики Северная Осетия-Алания. Геоинформационные системы характеризуются мощным потенциалом для построения пространственных моделей, а также возможностями инструментальности пространственного и непространственного анализа данных, с помощью которых выявляются те или иные важные закономерности, присущие данному объекту мониторинга. На основании выявленных закономерностей определяются показатели, характеризующие динамику изменений процесса или явления во времени и пространстве. Совмещение динамических характеристик и интерпретирование на основе выявленных закономерностей позволяет переходить к прогнозированию процесса эволюции объекта мониторинга с большей или меньшей степенью достоверности, поэтому ГИС является наиболее эффективным программным комплексом для осуществления мониторинга подземных вод.

В основу геоинформационной системы была положена компьютерная программа ArcGIS – семейство геоинформационных программных продуктов компании ESRI. Программа ArcGIS используется для улучшения рабочих процессов организации и решения разнообразных задач.

Преимуществами ArcGIS являются:

- быстрое и эффективное преобразование растров в векторные данные;
- упрощение процесса управления картографическим производством;
- возможность распространять карты и данные среди широкого круга пользователей бесплатно;
- автоматизация, упрощение и улучшение контроля качества данных;
- использование и распространение пространственных данных любых форматов и стандартов;
- расширенный пространственный анализ данных.

В ArcGIS удобно работать над совместными проектами и имеется возможность быстро создавать данные, карты и модели в настольных программных продуктах, затем публиковать их и использовать в настольных приложениях, в веб-браузерах и в поле, через мобильные устройства.

ГИС проект подземных вод Республики Северная Осетия-Алания был создан на основе базы данных мониторинга подземных вод по РСО-Алания, где приводятся детальные данные необходимые для управления эксплуатацией подземных вод, их охраны от загрязнения и истощения, предотвращения негативных последствий влияния водоотбора на окружающую среду, а также для контроля за соблюдением требований условий лицензий.

Основные функции созданной геоинформационной системы:

- сбор, обработка и ввод первичных данных по подземным водам (скважины, родники и т. д.);

– формирование базы данных по основным показателям, характеризующих подземные воды;

– поиск и выборка данных по запросам пользователя;

– обмен данных с другими системами (программами).

С помощью созданной ГИС будут решаться следующие задачи:

– оценка состояния эксплуатируемого объекта и соответствие этого состояния требованиям нормативов, стандартов и условий лицензий;

– разработки рекомендаций по рациональной эксплуатации подземных вод и предотвращению или ослаблению негативных последствий отбора подземных вод, а также техногенного воздействия на них;

– определение эффективности мероприятий по рациональному использованию подземных вод и их охране от истощения и загрязнения.

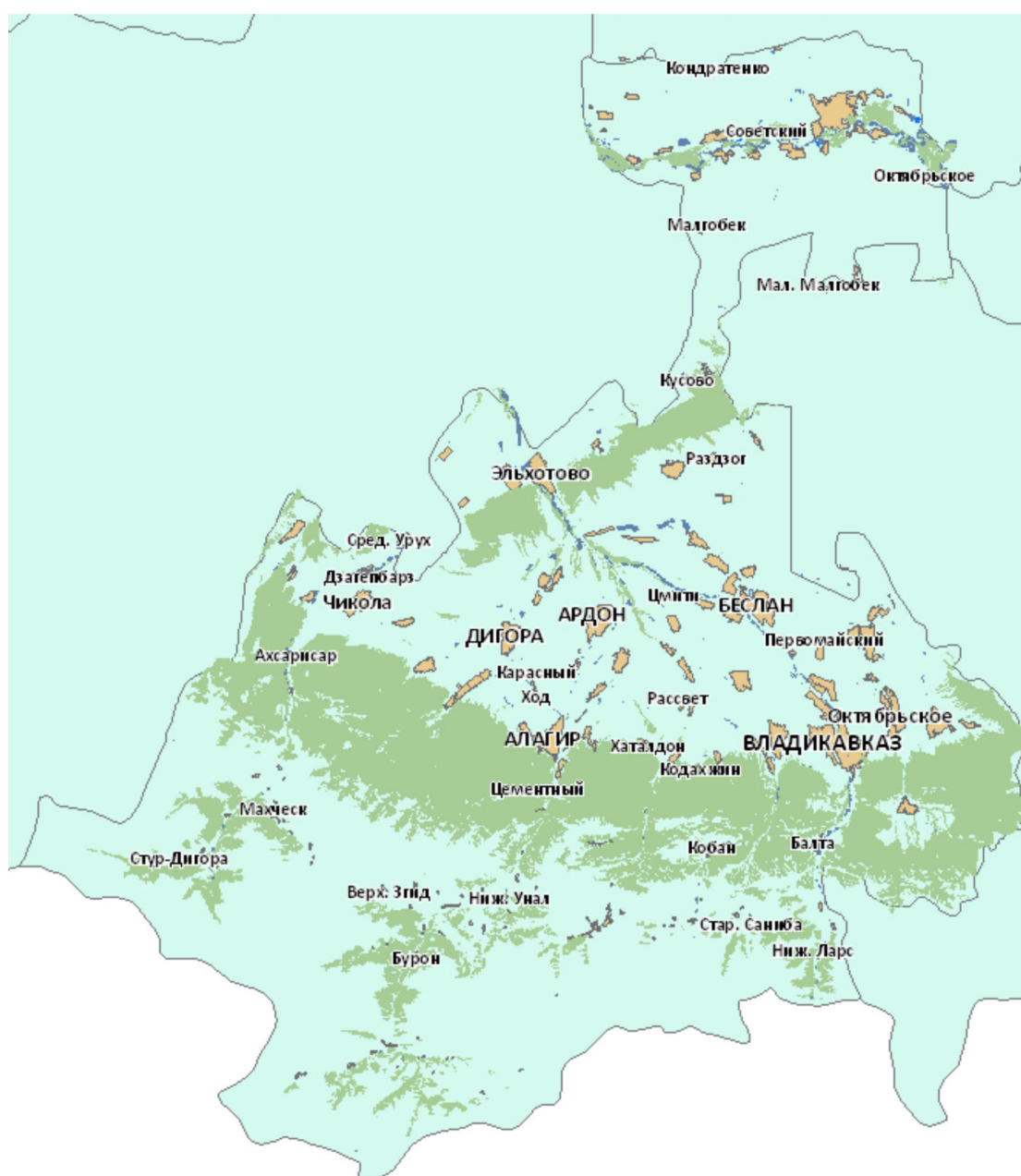


Рис. 1. Цифровая картографическая основа ГИС проекта (М 1:1000000)

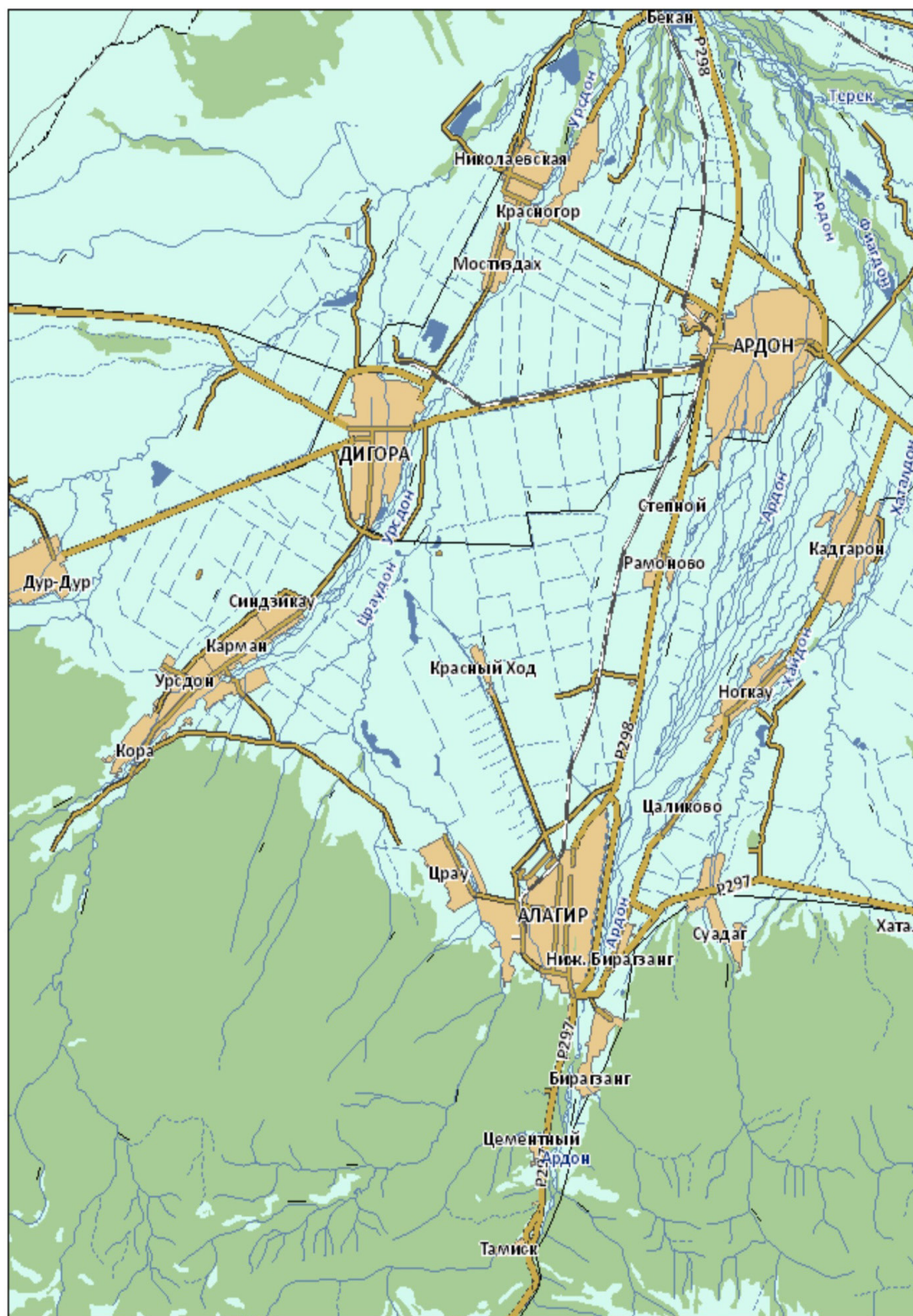


Рис. 2. Часть цифровой картографической основы ГИС проекта (М 1:200000)

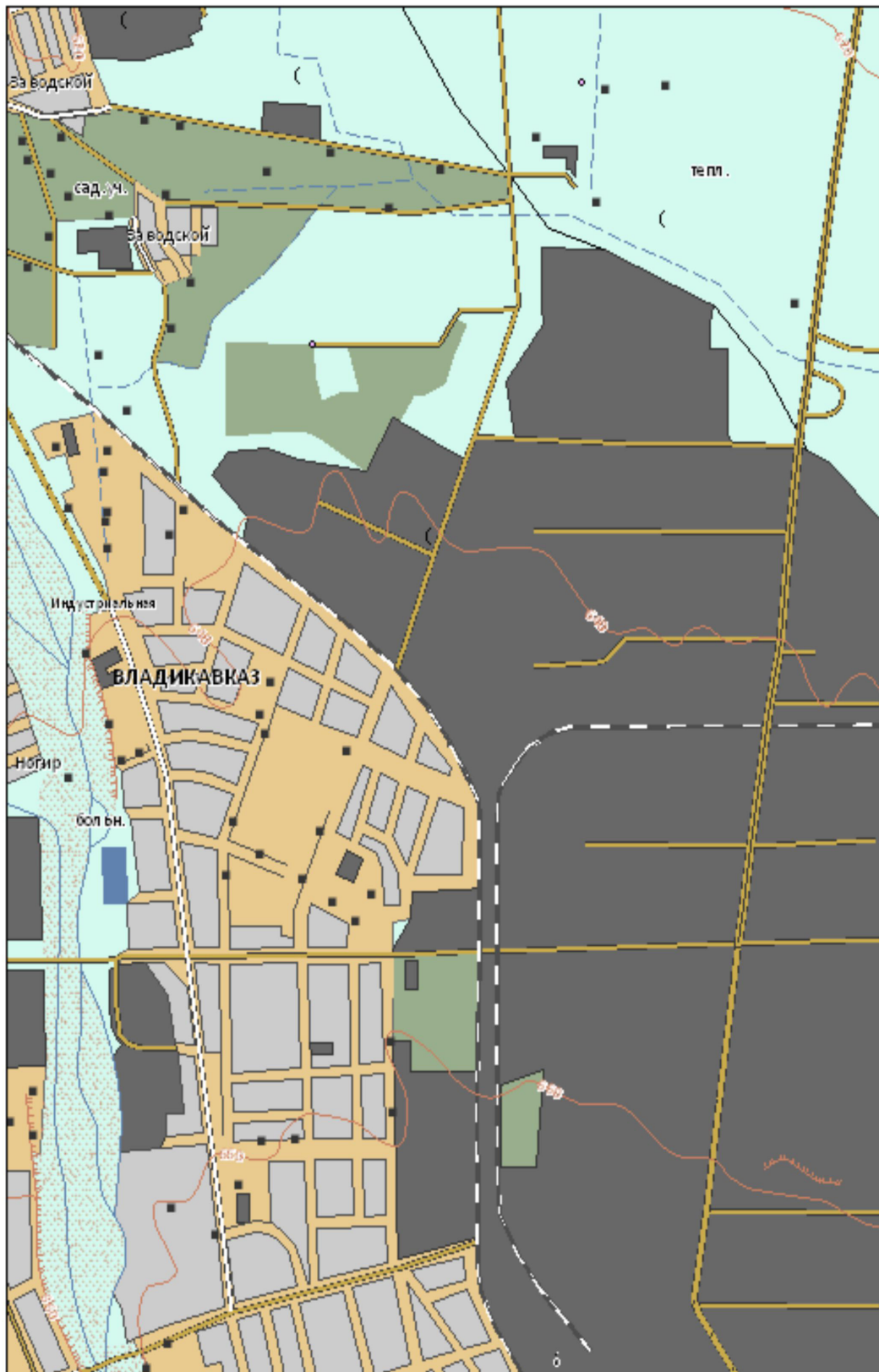


Рис. 3. Часть цифровой картографической основы ГИС проекта (М 1:25 000)

Картографической основой ГИС проекта подземных вод РСО-Алания послужила цифровая картографическая основа (масштаб 1:1000000-1:25000), которая в соответствии с масштабом отображается на экране компьютера (рис. 1-3).

Составление ГИС проекта подземных вод РСО-Алания включало три этапа.

В первый этап входил сбор, обработка и ввод первичных данных по подземным водам (скважины, родники) по материалам мониторинга подземных вод по РСО-Алания (АО «Севосетингеоэкомониторинг») и составление банка данных по районам республики, а так же создание базы данных по основным показателям, характеризующим подземные воды (атрибутивная информация) (рис. 4, 5).

На втором этапе на картографической основе масштаба 1:1000000-1:25000 была создана ГИС карта по подземным водам.

На следующем, третьем этапе – предусматривается ежегодное пополнение информацией базы данных, а так же корректировка уже введенных данных, т. е. уточнение уже введенной информации по результатам геологического изучения недр и других источников.

Также планируется включить в проект базу данных, созданную в ГФИ ВНИЦ РАН при поддержке отдела охраны водных ресурсов и мониторинга ФГУ «Центрводресурсы» РСО-Алания. Исходные данные были представлены в табличной форме в формате Excel (рис. 1). Несмотря на то, что понятие базы данных не подразумевает использование конкретных программ для работы с ними, в специализированном программном обеспечении реализовано большое количество функций, не предусмотренных в остальных программах. В данном случае, для каждой реки использовался отдельный лист, что делает невозможным сравнительный анализ по различным загрязнителям для всех рек в общей таблице, а также усложняет большинство операций.

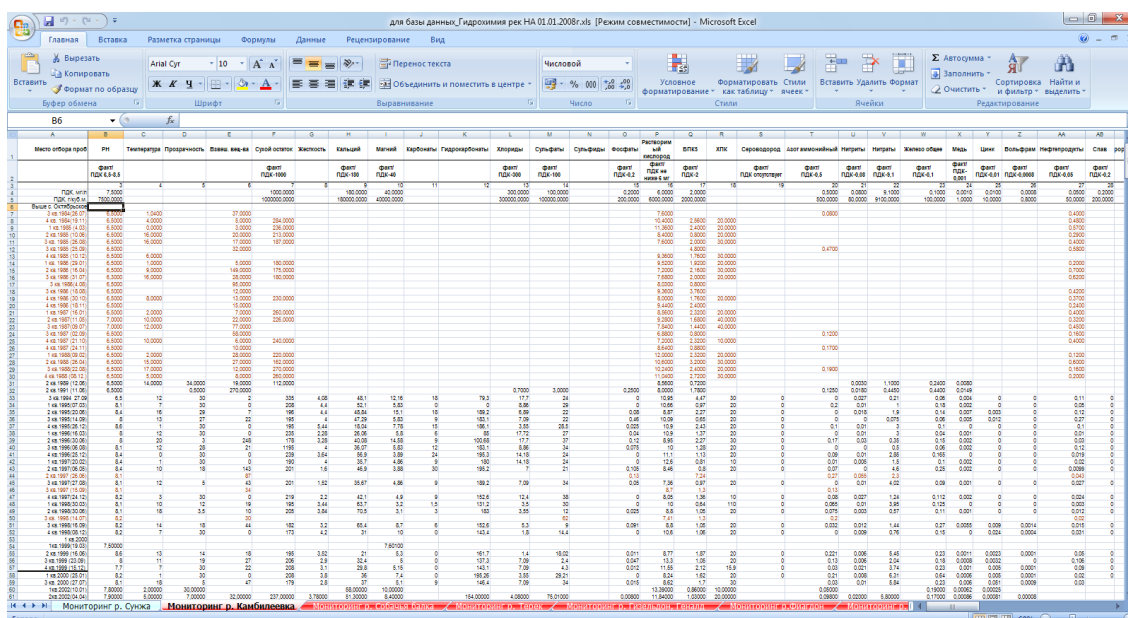


Рис. 1. Внешний вид исходного файла в формате Excel

В связи с этим, после переработки исходного материала, была создана база данных в формате Access (рис. 2). Была сформирована общая таблица, включающая информацию о загрязнителях по всем рекам в единой таблице. Для отображения

Код	Место отбора проб	Дата отбор.	РН	Температу	Прозрачно	Взвеш. вещ.	Сухой остат.	Жесткость	Кальций	Магний	Карбонаты	Гидрокарб.	Хлор
13.06.1991.7	Исток р. Суэнка	13.06.1991.7	14	7	105	232,0000							
1	Исток р. Суэнка	22.06.1905.8,2	0	28	31	187,0000	3,82000	70,90000	7,30000	0,00000		128,10000	
1	р. Аквиюрт (устье)	13.06.1991.7	14	1	245	280,0000							
1	р. Суэнка после впадения р.	13.06.1991.7	15	4	201	310,0000							
1	после полевого стана «за и	13.06.1991.7	14	15	90	331,0000							
1	после полевого стана «за и	22.06.1905.8,1	26	26	44	200,0000	3,84000	71,60000	7,98000	0,00000		128,10000	
1	после полевого стана «за и	30.07.2002.7,85000	18	6	98	228,0000	2,82000	38,40000	5,47000			167,00000	
1	после полевого стана «за и	29.05.2003.7,70000	14	28	28	224,0000	3,80000	68,00000	6,00000			176,00000	
1	ниже с. Суэнка на гр. с Ингу	08.02.2001.8,4	19	30		211,0000	4,20000	75,30000	5,46000	3,00000		171,00000	
1	ниже с. Суэнка на гр. с Ингу	23.06.1905.8,3	12		23	328,0000	4,20000	77,10000	5,30000	0,00000		154,00000	
1	ниже с. Суэнка на гр. с Ингу	28.02.2003.7,8	3	28		204,0000	3,48000	59,00000	5,17000			135,00000	
1	ниже с. Суэнка на гр. с Ингу	24.04.2003.6,65	4	23	28	196,0000	3,30000	57,60000	5,94000			142,00000	
1	ниже с. Суэнка на гр. с Ингу	24.02.2003.7,80000	3	28		204,0000	3,48000	59,00000	5,17000			135,00000	
1	ниже с. Суэнка на гр. с Ингу	29.10.2003.7,35000	7	24	31	199,0000	3,80000	61,00000	9,00000			142,00000	
1	ниже с. Суэнка на гр. с Ингу	14.02.2006.7,50000	3	30		231,0000	4,20000	72,80000	7,00000			219,00000	
1	ниже с. Суэнка на гр. с Ингу	27.04.2006.7,75000	10	8	19	222,0000	3,20000	56,00000	6,20000			189,00000	
1	ниже с. Суэнка на гр. с Ингу	18.07.2006.7,50000	16	30	5	247,0000	4,80000	84,00000	7,10000			195,00000	
1	ниже с. Суэнка на гр. с Ингу	17.10.2006.7,65000	11	30		269,0000	4,60000	83,00000	8,00000			238,00000	
1	ниже с. Суэнка на гр. с Ингу	14.04.2005.7,45	9	30	6	210,0000	4,30000	78,00000	6,10000			107,00000	
1	ниже с. Суэнка на гр. с Ингу	27.05.2005.7,3	20	13	41	313,0000	4,10000	72,00000	6,20000	0,00000		256,00000	
1	ниже с. Суэнка на гр. с Ингу	30.06.2005.7,25	18	30	10	272,0000	3,90000	78,00000	7,10000	0,00000		234,00000	
1	ниже с. Суэнка на гр. с Ингу	26.07.2005.7,4	19	26	12	210,0000	3,30000	56,00000	6,50000	0,00000		186,00000	
1	ниже с. Суэнка на гр. с Ингу	26.10.2005.7,45	11	25	13	237,0000	4,10000	68,00000	8,50000	0,00000		196,00000	
1	ниже с. Суэнка на гр. с Ингу	26.02.2007.7,6	3	30		260,0000	4,20000	74,00000	6,20000	0,00000		201,00000	
1	ниже с. Суэнка на гр. с Ингу	04.12.2007.7,7	4	30		250,0000	4,70000	7,60000	81,40000	0,00000		212,00000	
1	ниже с. Суэнка на гр. с Ингу	29.05.2007.7,6	15	30		230,0000	4,70000	82,00000	6,80000	0,00000		201,00000	
1	ниже с. Суэнка на гр. с Ингу	29.05.2007.7,6	18	28	6	260,0000	4,40000	76,00000	6,90000	0,00000		201,00000	
1	ниже с. Суэнка на гр. с Ингу	30.07.2007.7,4	19	28	7	267,0000	4,60000	80,00000	7,30000	0,00000		201,00000	
1	ниже с. Суэнка на гр. с Ингу	31.10.2007.7,7	14	30	10	280,0000	4,70000	79,40000	10,20000	0,00000		196,00000	
2	Выше с. Октябрьское	26.07.1984.6,5000		1,04		37							
2	Выше с. Октябрьское	19.11.1984.6,5000		4		5	284,0000						
2	Выше с. Октябрьское	03.04.1985.6,5000		0		3	236,0000						

Рис. 2. Внешний вид созданной базы данных в формате Access

Код	Название р.	Добавить поле	Место отбора проб	Дата отбор.	РН	Температу	Прозрачно	Взвеш. вещ.	Сухой остат.	Жесткость	Кальций	Магний	Карбонаты	Гидрокарб.	Хлориды
В1 км. От Балтинского водо			12.09.2003.7,60000	4	29	10					71,00000	10,00000			
В1 км. От Балтинского водо			25.01.2005.7,5000	2	30	8					71,00000	8,30000			
В1 км. От Балтинского водо			24.02.2005.7,2000	6	29	13	241,0000	4,00000	62,00000	13,00000			0,00000	171,00000	18,40000
В1 км. От Балтинского водо			15.03.2005.7,4000	5	30	11		9,70000	57,00000	10,00000					
В1 км. От Балтинского водо			18.04.2005.7,8000	6	8	25	247,0000	3,40000	53,00000	9,90000	0,00000		160,00000	13,50000	
В1 км. От Балтинского водо			17.05.2005.6,6500	10	4	47	176,0000	2,80000	45,00000	6,30000	0,00000		124,00000	10,10000	
В1 км. От Балтинского водо			15.06.2005.7,7000	9	0,5	45	172,0000	2,80000	48,00000	7,70000	0,00000		140,00000	7,80000	
В1 км. От Балтинского водо			07.12.2005.7,4000	11	0	54	149,0000	2,60000	41,00000	6,70000	0,00000		109,00000	9,02000	
В1 км. От Балтинского водо			08.09.2005.8,0000	15	0	47		2,80000	45,00000	8,10000				8,50000	
В1 км. От Балтинского водо			19.09.2005.8,0500	12	26	25		2,60000	52,00000	2,60000					
В1 км. От Балтинского водо			18.10.2005.7,6000	6	2	34	211,0000	3,20000	50,10000	8,20000	0,00000		134,00000	10,60000	
В1 км. От Балтинского водо			15.11.2005.7,7500	6	28	11		3,00000	48,00000	7,80000					
Выше с. Ларс			22.03.1994.6,5	6	30	0	112	3,52000	53,7	5,83	0,00000		0,00000		17,72
Выше с. Ларс			18.06.1994.6,8	14	5	97	176	2,80000	40,5	4,86	9,00000		91,53000		7,09
Выше с. Ларс			09.02.1994.6,5	11	0,5	595	176	2,80000	40,5	4,86	9,00000		103,70000		12,4
Выше с. Ларс			22.11.1994.6,5	6	30	0	173	6,80000	64,12	8,75	9,00000		106,80000		17,72
Выше с. Ларс			28.03.1995.8,6	7	25	5	259	2,80000	27,25	4,86	18,00000		256,30000		19,5
Выше с. Ларс			14.06.1995.7,9	10	0,5	125	185	2,90000	28,5	7,7	12,00000		91,50000		8,86
Выше с. Ларс			15.08.1995.8,2	9	1,5	268	215	2,80000	30,46	3,86	12,00000		61,02000		8,86
Выше с. Ларс			18.10.1995.8,2	5	16	11	248	3,28000	40,08	2,39	6,00000		155,60000		12,41
Выше с. Ларс			06.08.1996.8,6	10	0	737	184	3,24000	48,5	5,35	12,00000		94,58000		28,36
Выше с. Ларс			14.08.1996.8,3	10	0	1755	223	2,48000	34,87	2,92	6,00000		91,53000		12,41
Выше с. Ларс			15.12.1996.7,9	2	30	0	174	1,32000	10,42	3,4	3,00000		143,99000		12,41
Выше с. Ларс			27.02.1997.8	2	29	6	176	4,20000	26,5	4,38	15,00000		118,90000		26,58
Выше с. Ларс			06.10.1997.7,8	12	1,5	146	185	1,24000	34,8	4,96	9,00000		48,30000		7,09
Выше с. Ларс			27.08.1997.8,3	9	1,5	32	188	1,88000	28,05	3,4	6,00000		109,84000		5,32
Выше с. Ларс			12.02.1997.7,7	3	30	0	236	3,56000	62,1	4,38	6,00000		158,65000		10,64

Рис. 3. Окончательная таблица с разбиением по рекам

данных был выбран табличный режим, в связи с большим количеством параметров, что, в случае создания формы для работы с таблицей, привело бы к излишней перегруженности интерфейса. Также была создана таблица по всем имеющимся рекам, в которой к каждой реке была привязана выпадающая таблица со всеми исходными данными (рис. 3).

Таким образом, используя созданную базу данных, можно проводить фильтрацию данных по любому из параметров. Все фильтры могут использоваться совместно, что позволяет наиболее гибким образом получать любую интересующую информацию. Кроме того, можно выполнять гибкие запросы и выводить информацию на сводных диаграммах, что было невозможно выполнить в программе Excel.

Проект ориентирован на последовательное пополнение как картографической, так и атрибутивной информацией. Предусмотрена также дальнейшая актуализация БД по мере поступления новых материалов в виде результатов аналитического контроля, цифрового фотографического материала которые будут интегрированы в существующий проект. Существующая база позволяет осуществлять:

- 1) сравнительную оценку изменения среднегодовых концентраций ингредиентов за текущий год по сравнению с предыдущими годами,
- 2) оценку изменения среднегодовых концентраций ингредиентов в заданном створе водотока по сравнению с вышерасположенными створами,
- 3) оценку степени нагрузки загрязняющими веществами водотоков в заданном бассейне реки,
- 4) оценку нагрузки загрязняющими веществами участков водотоков бассейна реки,
- 5) оценку динамики концентраций ингредиентов в контрольном створе за весь период наблюдений,
- 6) оценку динамики концентраций загрязняющих веществ вдоль заданного участка водотока,
- 7) комплексную оценку качества воды в контрольных створах водотоков.

Проект ориентирован на последовательное пополнение как картографической, так и атрибутивной информацией. Предусмотрена также дальнейшая актуализация БД по мере поступления новых материалов в виде результатов аналитического контроля, цифрового фотографического материала которые будут интегрированы в существующий проект. ГИС проект совместим с используемым в органах управления водного хозяйства Агентства водных ресурсов программным комплексом «Система поддержки принятия решений» (СППР), с подсистемами «Гидрохимия», «Подготовка ПДС вредных веществ».

Развитие указанного ГИС – проекта позволит применить заложенные в нем решения для последующего его расширения на всю речную сеть в пределах РСО-Алания, в том числе для использования в текущей работе природоохранных органов и организаций управления водохозяйственным комплексом РСО-Алания [Залишвили и др., 2011].

Далее приведены основные показатели, которые вошли в атрибутивную информацию ГИС проекта подземных вод по РСО-Алания на первом этапе:

- номер скважины (родника);
- год бурения;
- координаты скважин (как в географической системе, так и в метровой);
- глубина скважин, м;
- наименование водопотребителя;
- местоположение скважины;
- техническое состояние скважины (родника);
- дебит, $\text{дм}^3/\text{сек}$;
- понижение, м;
- удельный дебит, $\text{дм}^3/\text{сек}$;
- уровень подземных вод, м;
- абсолютная отметка устья скважины, м;
- абсолютная отметка уровня воды, м;

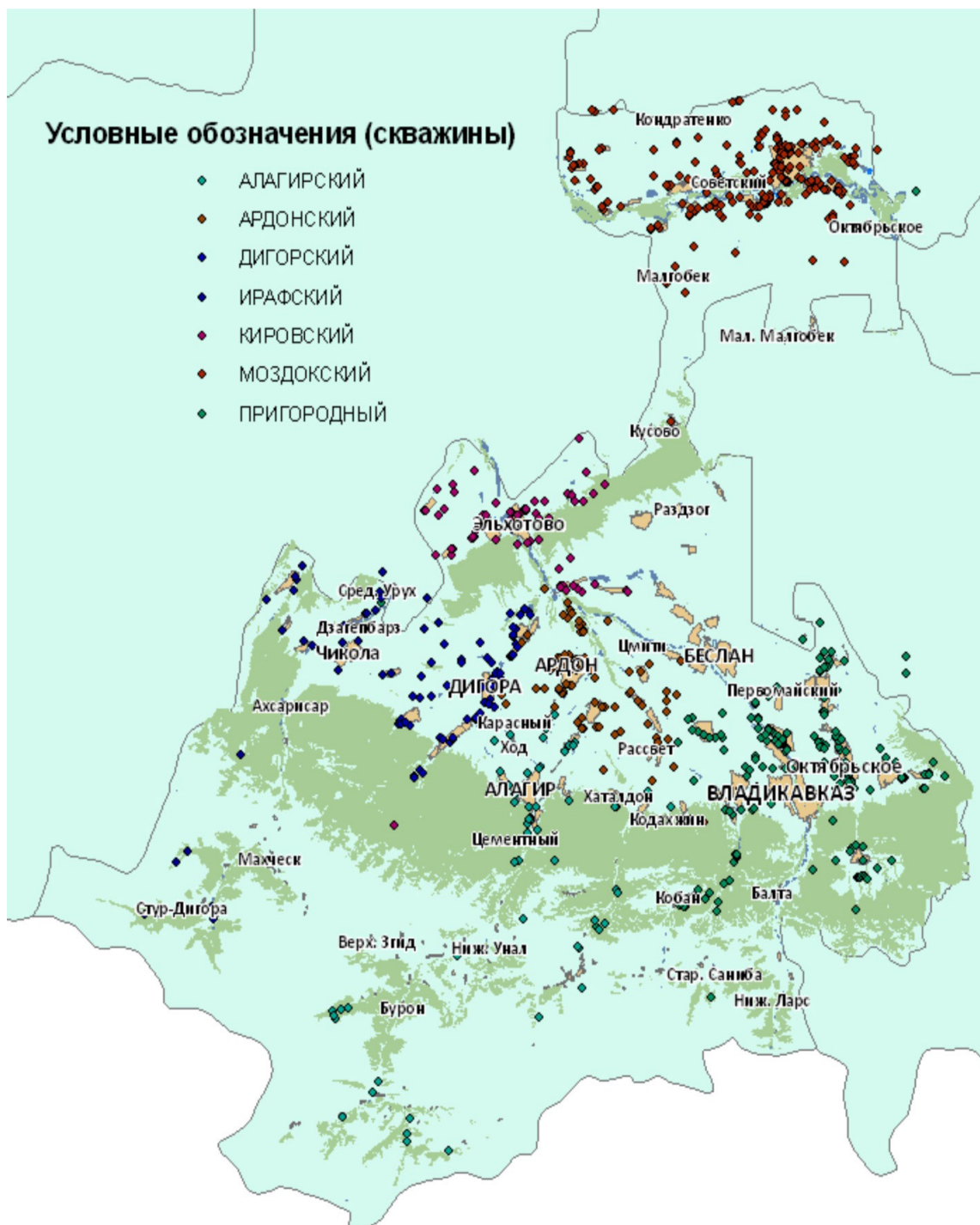


Рис. 4. ГИС карта подземные воды РСО-Алания (М 1:1000000)

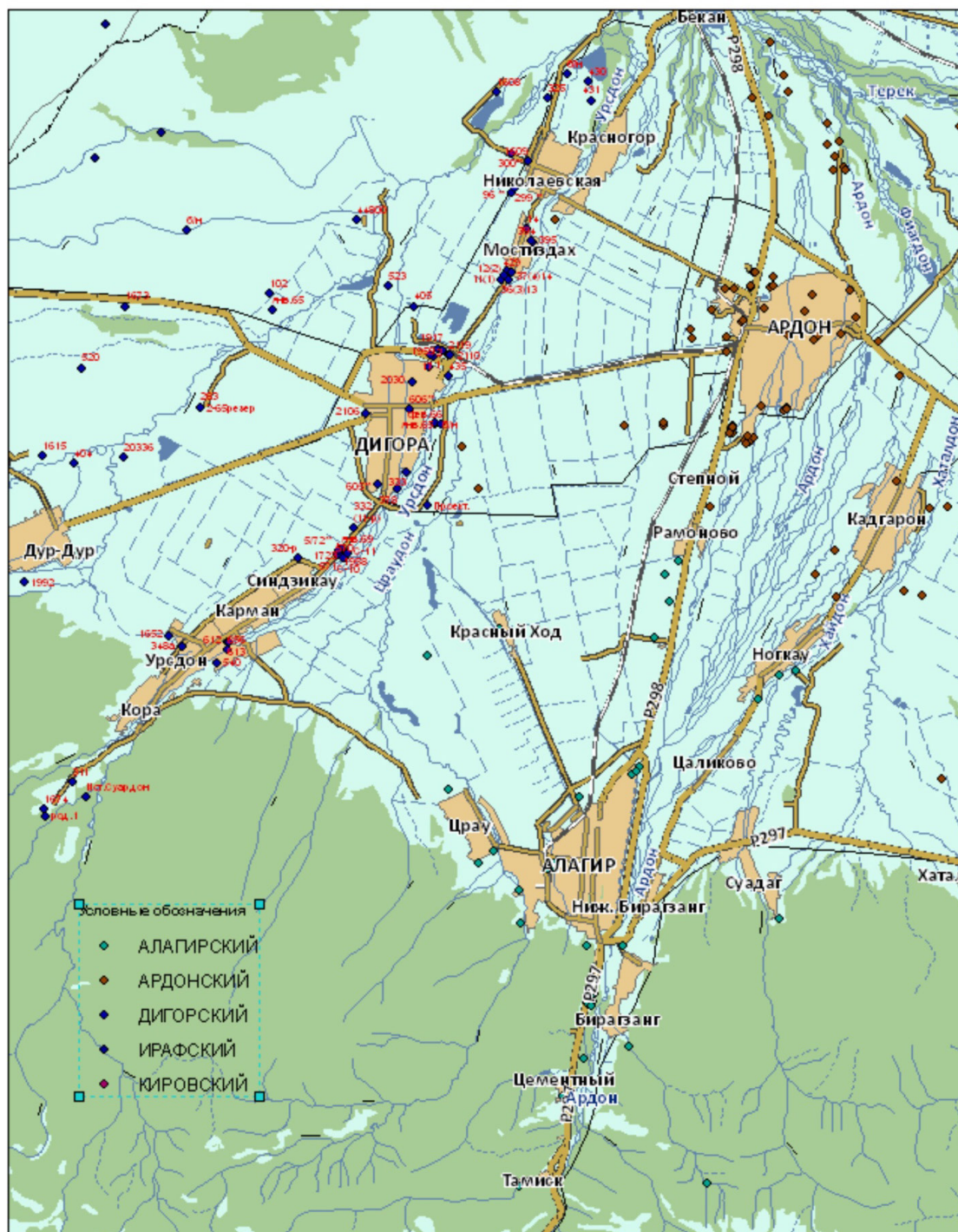


Рис. 5. Часть ГИС карты подземные воды РСО-Алания (М 1:200000)

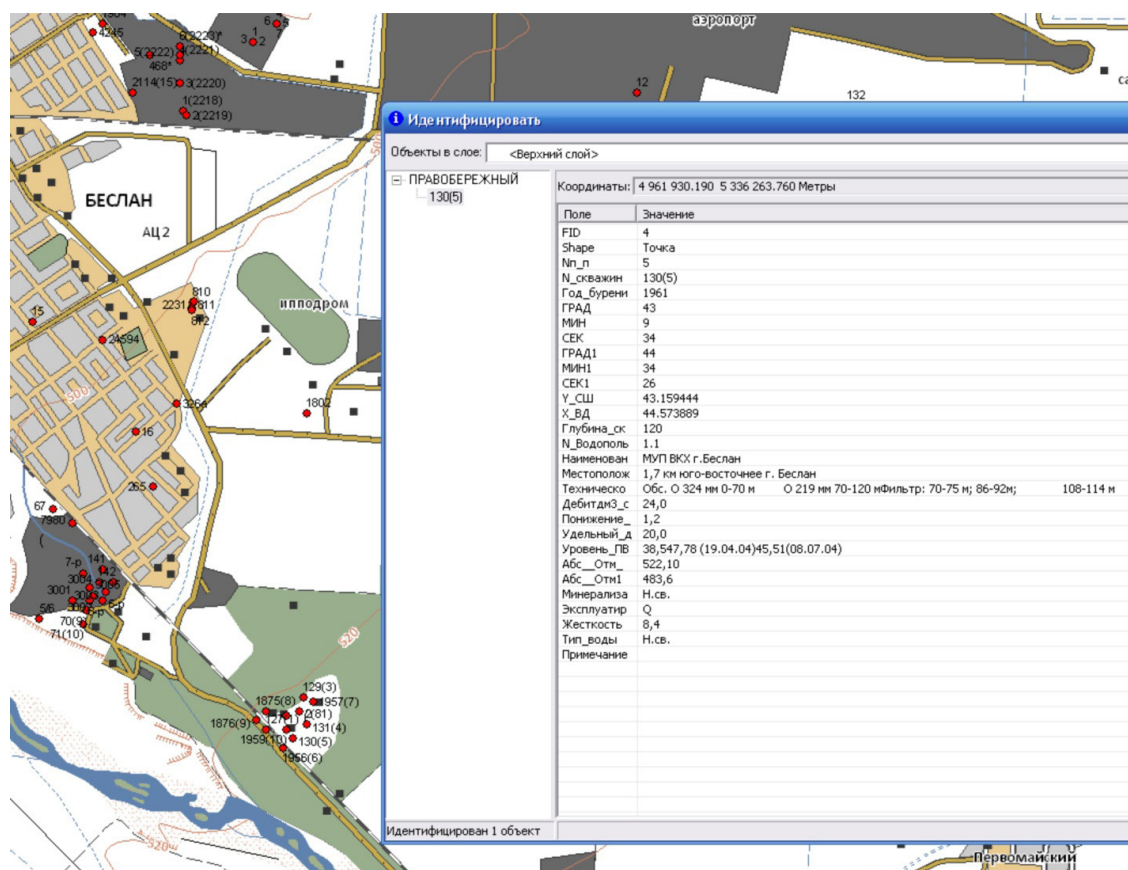


Рис. 7. Атрибутивная информация по ГИС проекту

- минерализация, г/л;
- эксплуатируемый водоносный горизонт;
- жесткость воды, мг/экв.;
- тип воды.

В таблице (рис. 6, 7) содержатся данные по скважинам (родникам) отдельно по каждому району республики:

1. Алагирский район – 224;
2. Ардонский район – 107;
3. Территория г. Владикавказа – 92;
4. Дигорский район – 76;
5. Ирафский район – 30;
6. Кировский район – 72;
7. Моздокский район – 240;
8. Правобережный район – 168;
9. Пригородный район – 224.

На третьем этапе дополнения (корректировки) ГИС проекта подземных вод по РСО-Алания планируется добавление следующих данных:

- лицензия на недропользование;
- срок начала недропользования;
- срок окончания недропользования;
- лимит водопотребления, м³/сутки;



Рис. 8. Выборка скважин с жесткостью воды больше 7 мг/экв. в Промышленной части г. Владикавказа

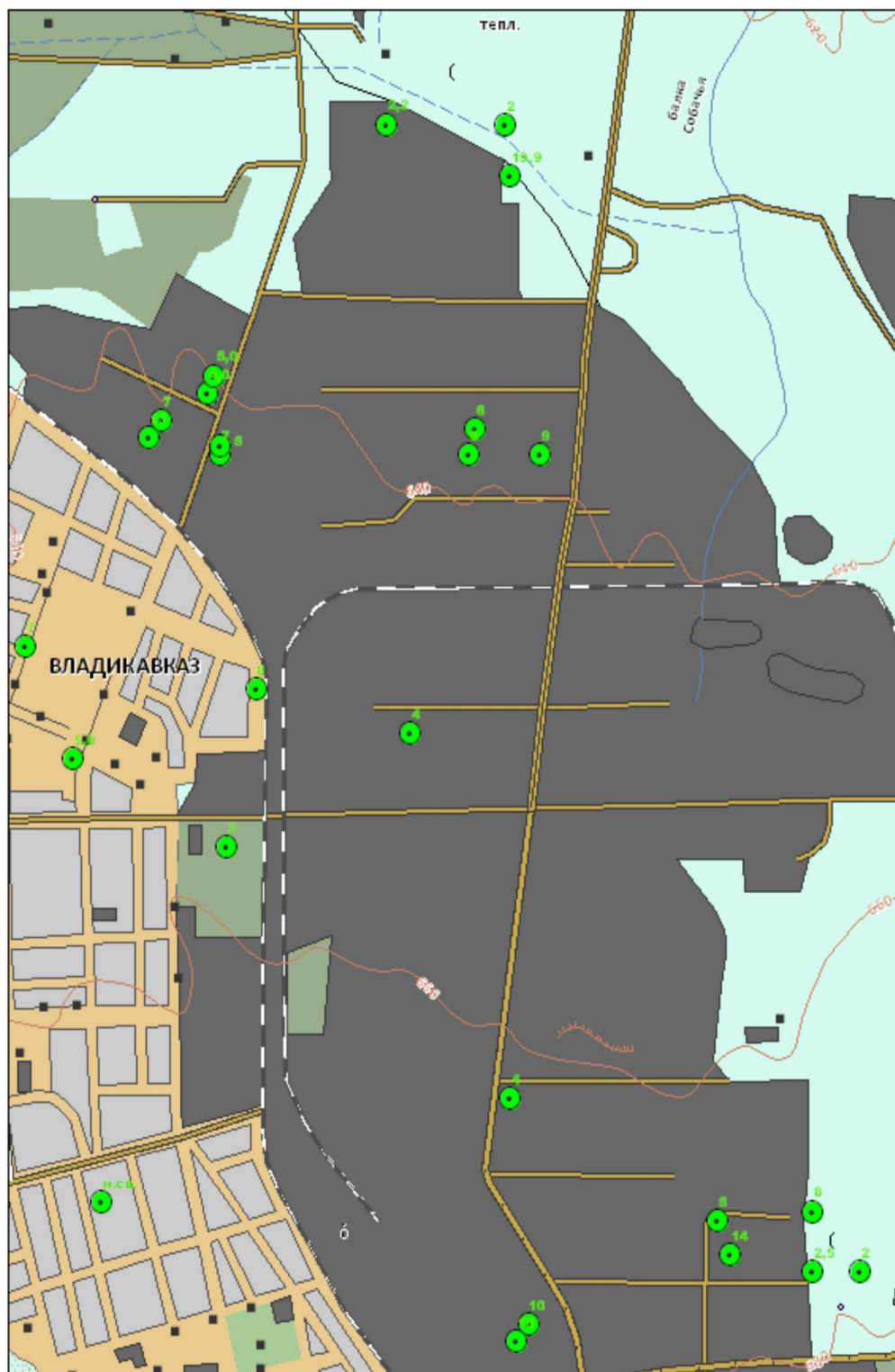


Рис. 9. Данные понижений в скважинах

- уровень добычи, тыс. м³/год;
- эксплуатационные запасы, м³/сутки;
- контуры месторождений подземных вод.

Пользователями созданной нами ГИС подземных вод РСО-Алания могут быть государственные структуры недропользования – органы Роснедр на территории субъекта; МООС и ПР РСО-Алания (территориальные органы недропользования и охраны окружающей среды) и органы контроля (Росприроднадзора), а так же технические специалисты, разрабатывающие и поддерживающие систему и обычные сотрудники (конечные пользователи), которые с помощью ГИС ускоряют и повышают эффективность процедуры принятия решений текущих проблем (рис. 8, 9).

Выводы

1. Впервые на основе использования компьютерной программы ArcGIS, представляющей семейство геоинформационных программных продуктов компании ESRI, создан ГИС проект, включающий базу данных мониторинга подземных вод по территории Республики Северная Осетия-Алания.

2. В ГИС-проекте приведены данные по скважинам (родникам) Алагирского (224); Ардонского (107); Дигорского (76); Ирафского (30), Кировского (72), Моздокского (240), Правобережного (168), Пригородного (224) районов и территории г. Владикавказа (92).

3. Использование ГИС подземных вод позволит решать задачи оценки состояния того или иного эксплуатируемого объекта и соответствие этого состояния требованиям нормативов, стандартов и условий лицензий, разработки рекомендаций по рациональной эксплуатации подземных вод и предотвращению или ослаблению негативных последствий отбора подземных вод, а также техногенного воздействия на них, оценки эффективности мероприятий по рациональному использованию подземных вод и их охране от истощения и загрязнения и т. д., что ускоряет и повышает эффективность процедуры принятия решений текущих проблем властными структурами.

Литература

1. Грунина Т.В., Теделури О. Отчет о результатах работ по объекту: Мониторинг подземных вод РСО-Алания в 2015 году // Акционерное общество «Севосетингеоэкомониторинг» (АО «СОГЭМ»). – 2015.
2. Джгмадзе А. К., Заалишвили В. Б. Мониторинг влияния интенсивной добычи грунтовых вод Бесланского месторождения на экологическую характеристику территории. Сейсмостойкое строительство // Безопасность сооружений. – 2006. – № 6. – С. 41-46.
3. Джгмадзе А.К. Особенности оценки запасов пресных подземных вод по источнику Кауридон (РСО-Алания) // Геология и геофизика Юга России. – 2014. – № 4. – С. 9-14.
4. Джгмадзе А.К. Экологические аспекты эксплуатации Бесланского месторождения подземных вод // В сборнике: Опасные природные и техногенные геологические процессы на горных и предгорных территориях Северного Кавказа Центр геофизических исследований ВНЦ РАН и РСО-А, Заалишвили В.Б. (редактор), Владикавказский научный центр РАН и РСО-А. – 2008. – С. 354-358.

5. Джгамадзе А. К., Заалишвили В. Б. Экологические аспекты ухудшения качества питьевых подземных вод в юго-восточной части Северо-Осетинского артезианского бассейна // Вестник МАНЭБ. – 2009. – Т. 14. № 5. – С. 26-28.

6. Заалишвили В. Б., Бурдзиева О. Г., Бекаури Н. Г. Геоэкологические проблемы горных территорий в условиях высокой сейсмической опасности // Сборник научных трудов конференции, посвященной 50-летию основания Института геофизики и инженерной сейсмологии им. академика А. Назарова НАН РА (4-7 октября, 2011 г., г. Гюмри). – Гюмри: изд-во «Гитутюн» НАН РА, 2011. – С. 224-249.

DOI: 10.23671/VNC.2017.3.9504

USE OF GIS TECHNOLOGIES IN THE ESTIMATION OF THE QUALITY OF UNDERGROUND WATER OF THE REPUBLIC OF NORTH OSSETIA-ALANIA

© 2017 B. V. Dzeranov, Sc. Candidate (Geol.-Min.), R. R. Gogichev, N. G. Dzhusoeva

Geophysical institute VSC RAS, Russia, 362002, RNO-Alania, Vladikavkaz, Markov Str., 93 a, e-mail: dzboris@gmail.ru

The aim of this work was to create a GIS project that includes groundwater monitoring data through the territory of the Republic of North Ossetia-Alania. Geoinformation systems are characterized by a powerful potential for constructing spatial models, as well as the possibilities of spatial and non-spatial analysis of the data, with the help of which one or other important regularities inherent in this monitoring object are revealed. On the basis of the revealed regularities, the indicators describing the dynamics of changes in the process or phenomenon in time and space are determined.

The use of GIS for groundwater will enable us to solve the problems of assessing the state of a given object in operation and the compliance of this state with the requirements of norms, standards and license conditions, developing recommendations for the rational exploitation of groundwater and preventing or mitigating the negative consequences of groundwater abstraction, as well as technogenic impact on them, assessing the effectiveness of measures for the rational use of groundwater and their protection from depletion and pollution, etc., which accelerates and increases the efficiency. The effectiveness of the procedure for making decisions of current problems by power structures.

Keywords: GIS, groundwater, well, groundwater monitoring, database, pollutants, river network.

References

1. Grunina T.V., Tedeluri O. Otchet o rezul'tatah rabot po ob'ektu: Monitoring podzemnyh vod RSO-Alaniya v 2015 godu [Report on the results of work on the facility: Monitoring of groundwater in North Ossetia-Alania in 2015]. Vladikavkaz, Akcionernoe obshchestvo «Sevosetingeoekomonitoring» (AO «SOGEM»), 2015. (in Russian).
2. Dzhgamadze A.K., Zaalishvili V.B. Monitoring vliyaniya intensivnoj dobychi gruntovyh vod Beslanskogo mestorozhdeniya na ekologicheskuyu harakteristiku territorii [Monitoring of the impact of intensive extraction of groundwater from the Beslan field on the ecological characteristics of the territory]. Seismostoitkoe stroitel'stvo. Bezopasnost' sooruzhenij, 2006, No. 6, pp. 41–46. (in Russian).

3. Dzhgamadze A.K. Osobennosti ocenki zapasov presnyh podzemnyh vod po istochniku Kauridon (RSO-Alaniya) [Features of the assessment of fresh groundwater resources by the source Kauridon (RNO-Alania)]. *Geologiya i geofizika Yuga Rossii*, 2014, No. 4, pp. 9–14. (in Russian).
4. Dzhgamadze A.K. Ekologicheskie aspekty ekspluatsii Beslanskogo mestorozhdeniya podzemnyh vod [Ecological aspects of operation of the Beslan groundwater deposit]. *Opasnye prirodnye i tehnogennye geologicheskie processy na gornyh i predgornyh territoriyah Severnogo Kavkaza*. ed. by Zaalishvili V.B. Vladikavkaz, CGI VSC RAS and RNO-Alania, 2008, pp. 354–358. (in Russian).
5. Dzhgamadze A.K., Zaalishvili V.B. Ekologicheskie aspekty uhudsheniya kachestva pit'evykh podzemnyh vod v yugo-vostochnoj chasti Severo-Osetinskogo artezianskogo bassejna [Ecological aspects of the deterioration of the quality of drinking groundwater in the southeastern part of the North Ossetian artesian basin]. *Vestnik MANEB*, 2009, Vol. 14, No. 5, pp. 26–28. (in Russian).
6. Zaalishvili V.B., Burdzieva O.G., Bekauri N.G. Geoekologicheskie problemy gornyh territorij v usloviyah vysokoj seismicheskoy opasnosti [Geoenvironmental problems of mountain territories under conditions of high seismic hazard]. *Sbornik nauchnyh trudov konferencii, posvyashhennoj 50-letiyu osnovaniya Instituta geofiziki i inzhenernoj seismologii im. akademika A. Nazarova NAN RA (4–7 oktyabrya, 2011 g., g. Gyumri)* [Procs. of Conference dedicated to 50-th anniversary of Nazarov Institute of Geophysics and Engineering seismology NAS RA, October 4–7, 2011, Gyumri]. Gyumri, «Gitutyun» Publ. of NAN RA, 2011, pp. 224–249. (in Russian).