

Д.В.Фролов², В.М.Федотов², Ю.П.Бубнов¹, С.В.Чурбанова²¹ГУП «Геоцентр», Казань²Татарское геологоразведочное управление, Казань
glob18@newmail.ru

ПРИМЕНЕНИЕ «АРМ ГИДРОХИМИКА» ДЛЯ ОЦЕНКИ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА И КАЧЕСТВА ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Исходя из основных задач, стоящих перед мониторингом подземных вод (МПВ), среди которых главными являются: отслеживание изменений состава и качества подземных вод во времени и по площади распространения водоносных комплексов; прогноз этих изменений, а также подсчет ресурсов питьевых, промышленных и минеральных вод, - совершенно очевидно, что первая задача выступает базовой, без решения которой невозможно успешное выполнение последующих задач. Заметим, что именно эта задача была определена одной из приоритетных при создании ОАО «Татнефть» комплексной программы «Экология». Многолетняя практика проведения наблюдений за составом и качеством подземных вод на землях объединения ОАО «Татнефть» показала ее эффективность.

К настоящему времени накоплен огромный объем данных химических анализов по подземным водам по нефтегазодобывающему региону РТ. В базе данных «Геохимия» АСГМ насчитывается свыше 45 тысяч анализов. Естественно, что обработка такого большого массива информации в ручную в современных условиях уже невозможна. Это определило острую необходимость создания автоматизированного рабочего места «АРМ Гидрохимика». Созданный в ТГРУ пакет программных средств позволяет осуществлять комплексную оценку химического состава и качества подземных вод с визуализацией результатов обработки в графическом и картографическом виде, рис. 1. Остановимся на некоторых возможностях АРМ.

Для оперативного отслеживания химического состава подземных вод на территории работ отработан механизм построения компьютерных карт на интересующий момент времени, рис. 2. На картах, кроме областей преимущественного распространения подземных вод того или иного химического состава, показаны концентрации определяемых компонентов, выделены пункты наблюдений с превышением предельно-допустимых концентраций по обобщенным компонентам (хлоридам, сульфатам, нитратам). Следует отметить, что карты химического состава строятся как по основным водоносным свитам и комплексам, так и в целом по разрезу. Регулярное построение цифровых карт этого типа позволяет отслеживать динамику изменения химического состава подземных вод во времени, в пространстве и по разрезу.

Качество подземных вод отражено на картах соответствия санитарным нормам по основным нормируемым компонентам, рис. 3, на которых соответствующим цветом и штриховкой показаны участки монокомпонентного загрязнения подземных вод (загрязнение вызывалось

одним показателем) или комплексного (два и более показателя) загрязнения и области распространения подземных вод.

Хотя на значительной территории ОАО «Татнефть» подземные воды соответствуют санитарным нормам по основным нормируемым компонентам (хлориды, сульфаты, нитраты), на отдельных площадях прослеживается динамика повышения концентрации компонентов по сравнению с предыдущим годом. Для отслеживания динамики изменения концентрации по хлоридам, сульфатам, нитратам и минерализации сотрудниками ТНПЦ «Гидромониторинг» строятся соответствующие карты, рис. 4, где цветом отражены области с положительной и отрицательной динамикой изменения содержания нормируемых компонентов, выраженных в процентах.

Построение таких карт позволяет устанавливать тенденции изменения - рассолонение или возможное появление очагов загрязнения, независимо от природы их происхождения, а также выявлять участки для постановки детальных гидрогеологических работ по обнаружению источников загрязнения подземных вод и т.д.

К важным задачам мониторинга подземных вод в свете современных требований относится обоснованный выбор комплекса мероприятий для принятия необходимых решений по охране и реабилитации загрязненных водоносных пластов. Она может быть своевременно и успешно решена, если составить соответствующий прогноз (текущий, краткосрочный или на перспективу) изменения состава и качества вод в зависимости от хода самостоятельного развивающихся природных и техногенных процессов. Прогнозирование состояния подземных вод основывается на изучении и анализе закономерностей формирования гидрогеологических и гидрохимических систем, действия антропогенных факторов, природной и техногенной миграции вещества, превращения продуктов техногенеза, реакции водных масс на происшедшие и предполагаемые изменения.

Учитывая наличие более 40 тысяч химических анализов, собранных за 10-летний период наблюдений с 1991 по 2002 гг., наиболее приемлемым способом построения прогнозных карт изменения состояния подземных вод оказался метод экстраполяции. Он основан на предположении, что закономерности развития прогнозируемого объекта в прошлом будут справедливы и в будущем. Изучение данных многолетних наблюдений, выявление механизмов, определяющих изменение состояния природной среды позволяет установить тенденции этих изменений.

На рис. 5 представлен фрагмент прогнозной карты

изменения концентрации хлоридов в подземных водах по данным наблюдений в режиме МПВ за последние 10 лет. Небольшой временной диапазон дал возможность составить прогноз на текущее и ближайшее время до 2003 г.

Методика расчета прогнозируемого содержания хлоридов в подземных водах исследуемого участка основана на общеизвестных статистических обработках имеющегося массива абсолютных величин с расчетом уравнения функции, которая наиболее точно описывает распределение их во времени.

Учитывая, что содержание хлоридов в водах за период наблюдений распределялась в каждом водопункте по разному, построение линии аппроксимации и сглаживания проводилось с подбором различных типов функций (линейной, степенной, логарифмической и др.).

В результате получены «уникальные» линии аппроксимации для каждого пункта наблюдений, с полугодовыми периодами промежуточных прогнозных значений.

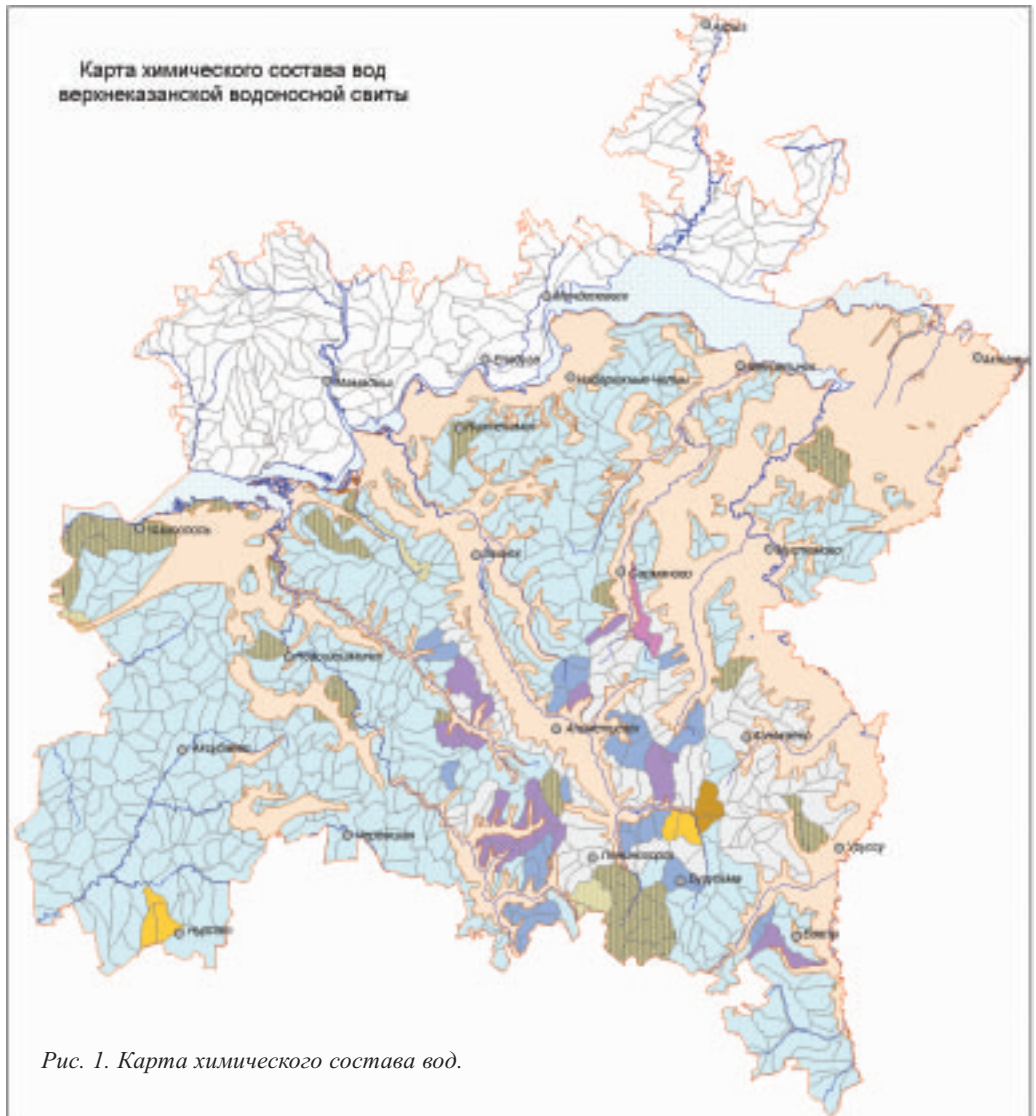


Рис. 1. Карта химического состава вод.

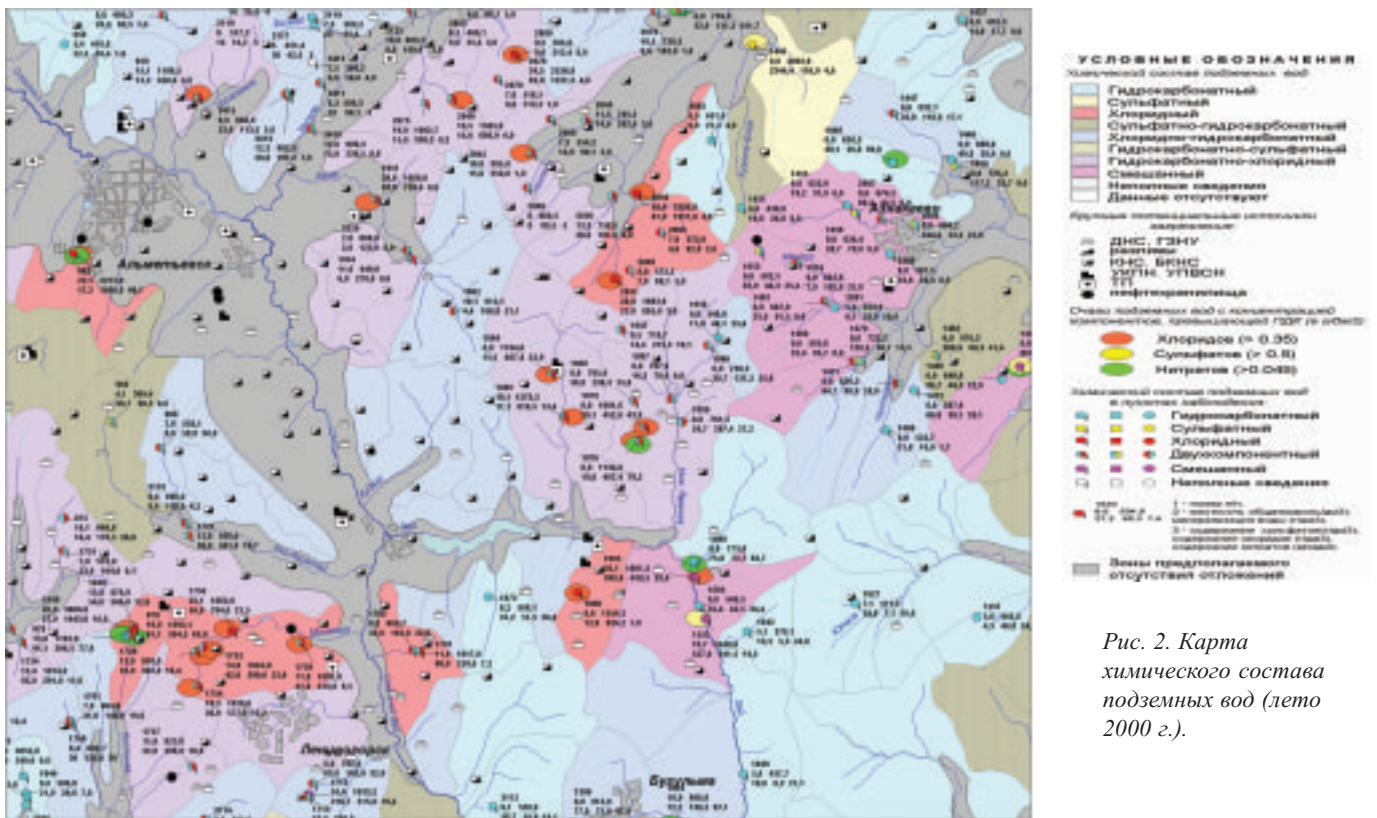


Рис. 2. Карта химического состава подземных вод (лето 2000 г.).