

## **ПРОГНОЗНАЯ ОЦЕНКА ГИДРОГЕОХИМИЧЕСКОГО СЛИЯНИЯ РАЗРАБОТКИ ОНГКМ НА СОСТАВ И КАЧЕСТВО ПОДЗЕМНЫХ ВОД ВОДОЗАБОРОВ**

В.В. Балмашева  
МГУ им. М.В. Ломоносова

Цель настоящей работы – оценка химического состава подземных вод водозаборов и речных вод изучаемой территории, а также обоснование и разработка предложений по улучшению качества данных вод.

Поверхностные воды района воздействия Оренбургского газового комплекса представлены рекой Урал и ее притоками (реки Каргалка, Черная, Донгуз). На обоих берегах реки Урал расположены заводы и техногенные объекты – установки комплексной подготовки газа, подземные захоронения отходов и др. Но основная часть месторождения расположена в левобережной части территории относительно реки Урал.

В гидрогеологическом отношении площадка Оренбургского нефтегазоконденсатного месторождения (ОНГКМ) характеризуется развитием водоносного комплекса отложений верхней перми. Водовмещающими породами являются песчаники и алевролиты, реже аргиллиты.

Глубина залегания водоносного комплекса – от нескольких метров (на участках дренирования и близких к ним) до первых десятков метров в пределах центральных частей водоразделов. Подошвой водоносного комплекса является уровенная поверхность, соответствующая глубине залегания аллювиальных отложений крупных речных долин, являющихся дренами подземных вод комплекса.

Общая мощность водоносного комплекса в целом уменьшается к долине реки Урал (100–20 м).

Питание подземных вод водоносного комплекса обеспечивается преимущественно за счет атмосферных осадков и речных вод; разгрузка подземных вод осуществляется в реку Урал и в вышеперечисленные ее притоки.

В последние годы зафиксировано увеличение общей минерализации речных вод территории ОНГКМ: в 2003 году она составляла 955 мг/л, а в 2008 году – 1126 мг/л. В 2003 году преобладали воды гидрокарбонатного состава, а в настоящее время увеличение суммарной минерализации сопровождалось повышением уровня содержания хлора, сульфата и натрия.

Что касается реки Урал, то было проведено химическое классифицирование по данным химического опробования, которое проводилось достаточно равномерно по всей реке. Классифицирование показало, что воды реки Урал характеризуются минерализацией от 0,5 до 0,8 г/л. Компонентный состав вод – гидрокарбонатный и сульфатный, в зависимости от места отбора пробы. С увеличением уровня минерализации вод растет содержание сульфата, хлора и натрия. Максимальная минерализация наблюдается в районах крупных техногенных объектов, и увеличение содержания этих компонентов соответствует общему загрязнению техногенными стоками, которые характеризуются суммарной минерализацией от 2,2 до 3,4 г/л и преимущественно хлоридно-сульфатным составом.

Подземные воды Дедуровского, Чернореченского и Ивановского водозаборов относятся к первому от поверхности водоносному комплексу. Водозаборные скважины всех трех водозаборов приурочены к аллювиальным отложениям.

Водоносный комплекс сложен песчано-гравийно-галечниковыми породами. Подземные воды безнапорные, а статический уровень воды залегает на глубине от 1,2 до 6,6 м от поверхности. Питание водоносного комплекса на участках всех трех водозаборов осуществляется за счет атмосферных осадков и речных вод.

Рассматриваемые водозаборы были построены как дополнительные источники хозяйственно-питьевого и производственного водоснабжения, в связи со строительством газохимического комплекса. Однако вследствие миграции речного русла и подмыва берега многие скважины водозаборов разрушились.

В настоящей работе рассматривается формирование химического состава воды Дедуровского водозабора.

Из графика изменения минерализации во времени (рис. 1) видно, что в первые годы эксплуатации водозабора суммарная минерализация подземных вод составляла 600–700 мг/л.

Распределение попутных газов в разных средах водоносного комплекса в верхней части подземной гидросферы в настоящее время остается слабо изученным, однако оно очень значимо с экологической точки зрения, т.к. окись углерода является токсичным компонентом; другие компоненты, например азотные ( $\text{NH}_4$  и др.), являются также токсичными и имеют жесткие ПДК.

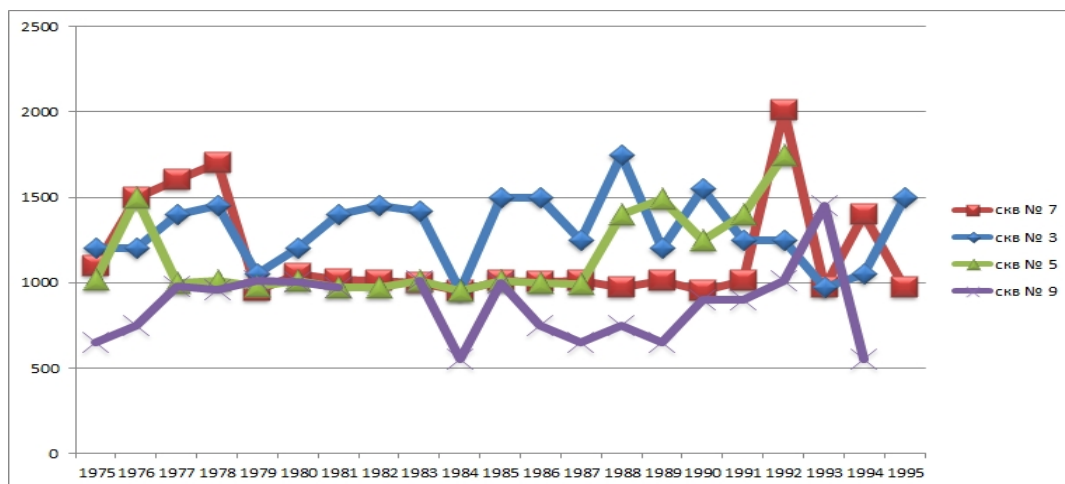


Рис. 1. График изменения минерализации подземных вод Дедуровского водозабора

Было проведено классифицирование вод Дедуровского водозабора на момент 1995 года, которое позволило выделить несколько групп вод разной минерализации и состава, а также показало основные загрязнители (Cl и SO<sub>4</sub>) и разницу между фоновым составом вод и составом, сформировавшимся под воздействием техногенной нагрузки. Таким образом, мы получили три группы вод:

1. <1: HCO<sub>3</sub>SO<sub>4</sub>пClCaNaпMg
2. 1 – 1,2: HCO<sub>3</sub>ClSO<sub>4</sub>CaNaпMg
3. >1,2 : ClHCO<sub>3</sub>пSO<sub>4</sub>NaCaпMg

Для оценки величин загрязнения необходимо сравнить воды современного состава и фоновый состав до пуска объектов НГК.

Как и на режимном графике минерализации, определенной закономерности ее увеличения зафиксировано не было. Но в настоящее время минерализация вод Дедуровского водозабора почти вдвое превышает значение, отмеченное до эксплуатации месторождения. Также на графике можно выделить участки с повышенной минерализацией и с минерализацией, близкой к фоновой. По подсчитанным величинам загрязнения можно сделать вывод, что основными компонентами-загрязнителями являются хлор, сульфат и натрий, такие же, какие показало классифицирование.

Таблица 1

**Оценка величин загрязнения подземной воды Дедуровского водозабора на основании данных фонового химического состава**

	Компонентный состав, мг/л			
	Cl	SO <sub>4</sub>	Na	Σ <sub>м</sub>
Современный состав подземных вод (1995 год)	531,9	130,6	293,9	1,5
Фоновый состав подземных вод (до пуска объектов НГК)	6,0	10,69	14,03	0,31
Величина загрязнения	525,9	119,91	279,87	0,69

Стоит заметить, что существует превышение предельных концентраций как Na, так и Cl. ПДК для Cl составляет 350 мг/л, а для Na – 200 мг/л.

Следовательно, химический состав вод Дедуровского водозабора изменен и рассматривается как техногенный.

Исходя из гидрогеологических условий рассматриваемого района, можно предположить, что поток движется с южных водоразделов в сторону реки Урал. На территории водозабора состав потока изменен вследствие смешения вод (куполов), стекающих с УКПГ. Образуются свои местные участки питания. На УКПГ поступают воды вторичного использования, которые отделяют от сырья. Эти воды, смешиваясь, образуют некие купола подтопления, изменяющие общий фильтрационный поток, и дают загрязненным водам достичь реки Урал.

Также отрицательно на состав вод водозаборов влияет техногенный аллювий. Это видно по графику: изменение минерализации не повторяется по всем скважинам.

Получить на Дедуровском водозаборе питьевую воду, соответствующую нормам, можно только путем бурения новых скважин к северу от действующей скважины № 9.

Там находятся воды пресные с минерализацией 0,35 г/л, общей жесткостью 3,4 и с содержанием главных компонентов-загрязнителей, характерным для данной территории и не превышающим ПДК (хлор-ион 29,4 мг на л)

На данный момент суточная добыча воды составляет 5100 м<sup>3</sup>/сут.

Достаточно пробурить 2 дополнительные скважины, при этом снизив добычу воды из южных скважин. Снижение добычи воды из этих загрязненных скважин можно компенсировать дополнительными скважинами. К примеру, если принять в расчет производительность дополнительных скважин в сумме 1920 м<sup>3</sup>, минерализацию вод 0,5, общую жесткость 0,4 и содержание хлор-иона 50 мг/л, то мы можем снизить добычу из загрязняющих скважин также на 1920.

Можно рассчитать прогнозную величину сухого остатка воды после ввода в эксплуатацию дополнительных скважин, даже взяв максимальное значение минерализации воды.

Таким образом, получаем величину сухого остатка около 1000 мг/л, что находится в пределах нормы.

Также можно рассчитать и прогнозную величину общей жесткости и содержание основных компонентов-загрязнителей, к примеру, хлор-иона. Получаем содержание хлор-иона 313 мг/л, которое опустилось ниже нормы.

Следовательно, при бурении дополнительных скважин и пропорциональном снижении добычи воды из южных скважин качество воды водозабора будет улучшаться.

В дальнейшем предполагается решение следующих задач:

- Задача прогнозной оценки концентрации загрязнителей в стоках, вызывающих повышение их концентраций в речных водах до ПДК.
- Разработка предложений по очистке подземных вод всех трех водозаборов с целью улучшения качества.