

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ОРЕНБУРГСКОГО ГАЗОХИМИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА НА СОСТОЯНИЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД

**Байтелова А.И., Солопова В.А., Бут И.В., Веремеенко Н.Э.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург**

В настоящее время высокие темпы добычи газа, рост объемов его химической переработки превратили предприятия газовой промышленности в мощные источники загрязнения, оказывающие воздействие практически на все объекты окружающей среды. В Оренбургском газохимическом комплексе в ходе технологических процессов вода загрязняется различными органическими и неорганическими веществами, наличие которых определяет метод очистки сточных вод. Все сточные воды собираются в одну трубу и пропускаются через простейшие фильтры предварительной очистки, при этом их качество редко соответствует нормативам сброса. Далее они попадают на поля подземной фильтрации, где протекают процессы предварительного отстаивания, фильтрации и коагуляции вредных примесей [1].

Для оценки качества поверхностных вод в 2014 году было проведено гидрохимическое наблюдение за сточными водами, поступающими с биологических очистных сооружений на поля фильтрации, и за грунтовыми водами верхнего водоносного горизонта в районе объектов Газопромыслового управления, оценено качество поверхностных вод пойменных озер и искусственных прудов, которые используются для водоснабжения населенных пунктов в районе Оренбургского газохимического комплекса. Лабораторией гидрогеологии ООО «ВолгоУралНИПИгаз» были отобраны и проанализированы 74 пробы воды из поверхностных вод пойменных озер и искусственных прудов, расположенных в районе вышеперечисленных объектов, выполнены химические анализы на содержание в пробах воды 27 основных компонентов: водородного показателя рН, ионов натрия и калия, кальция, магния, хлорид-иона, сульфат-иона, карбонат-иона, гидрокарбонат-иона, иона аммония, нитрат - и нитрит-ионов, железа общего, фосфатов, нефтепродуктов, сероводорода, метанола, тяжелых металлов (цинка, меди, свинца, марганца, никеля), величины общей минерализации, сухого остатка, общей, карбонатной и некарбонатной жесткости, окисляемости.

Отбор проб и точность результатов химических анализов, выполненных в процессе работ, соответствует требованиям действующих ГОСТ Р 51592 2000, ГОСТ Р 51232 98 и другим действующим нормативным актам в области контроля качества, охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности.

Характеристика химического состава поверхностных вод проводится по классификации В. А. Александрова, согласно которой химическое название воды дается по основным ионам, процентное содержание миллиграмм-эквивалентов которых составляет 25 %-экв. и более в порядке возрастания (суммы миллиграмм-эквивалентов катионов и анионов принимаются каждая за

100 %).

Качественная оценка воды произведена по величине общей минерализации и сухого остатка, при этом приняты следующие градации (мг/л): до 1000 - пресные, 1000-3000 - слабосоленоватые, 3000 - 5000 - соленоватые, 5000 - 10000 - сильно-соленоватые, 10000 - 35000 - соленые, более 35000 - рассолы.

Характеристика воды по величине общей жесткости произведена по классификации О. А. Алекина, согласно которой по содержанию суммы ионов кальция и магния (в мг-экв/л) воды подразделяются следующим образом: до 1,5 очень мягкие, 1,5-3 - мягкие, 3-6 - умеренно жесткие, 6 - 9 - жесткие, более 9 очень жесткие.

Реакция воды охарактеризована по показателю концентрации водородных ионов (рН), в зависимости от значения которого выделяются следующие виды реакции: менее 3 - сильноокислая, 3 - 5 - кислая, 5 - 6,5 - слабокислая, 6,5 - 7,5 - нейтральная, 7,5 - 8,5 - слабощелочная, 8,5 - 9,5 - щелочная, более 9,5 - сильнощелочная [2].

По результатам пробы, отобранной в пруду с. Самородово в 2014 году, вода пресная, с общей минерализацией - 260,6 мг/л, сухим остатком - 202,8 мг/л. Ионный состав воды в пруду гидрокарбонатный натриево-магниевый-кальциевый с повышенным содержанием хлорид-ионов. Водородный показатель равен 6,4 (реакция среды слабокислая). Вода мягкая (общая жесткость - 2,60 мг-экв/л), карбонатная жесткость составляет 2,20 мг-экв/л, некарбонатная жесткость - 0,40 мг-экв/л (таблица 1). Судя по приведенным данным, вода в пруду чистая, незагрязненная. Основные ионы и минерализация воды находятся в пределах норм, установленных для поверхностных водных объектов. Таким образом, экологическая ситуация водоема благоприятно-стабильная, без признаков техногенных загрязнений.

Карьер в районе горы Сулак был проанализирован 15 мая 2014 года. Вода водоема пресная, общая минерализация составляет 381,2 мг/л, сухой остаток - 336,0 мг/л. Водородный показатель равен 7,0 (реакция среды нейтральная). Ионный состав воды гидро - карбонатно - хлоридный. Общая жесткость равна 4,00 мг-экв/л (вода умеренно жесткая), карбонатная жесткость составляет 2,60 мг-экв/л, некарбонатная жесткость - 1,40 мг-экв/л (таблица 1). Значения минерализации и концентраций основных катионов и анионов в воде, отобранной из карьера, не претерпели больших изменений и остаются в пределах установленных нормативов. Приведенные данные свидетельствуют об отсутствии загрязнения водоема.

Пруд южнее УКП Г-9 мелкий, имеет насыпную плотину. По результатам химического анализа пробы, отобранной в 2014 году, вода слабосоленоватая с общей минерализацией - 1652,4 мг/л, сухим остатком 1524,6 мг/л. Водородный показатель равен 8,5 (реакция среды слабощелочная). Ионный состав - хлоридный натриевый. Вода умеренно жесткая (общая жесткость - 3,20 мг-экв/л), карбонатная жесткость составляет 3,20 мг-экв/л, некарбонатная жесткость не определена (таблица 1).

Пруд в п. Пруды проанализирован 15 мая 2014 г. Вода пресная, с общей минерализацией - 274,1 мг/л и сухим остатком 191,0 мг/л, ионный состав - гидрокарбонатный магниевый-кальциевый. Водородный показатель равен 8,0 (реакция среды слабощелочная). Вода умеренно жесткая с общей жесткостью - 3,60 мг-экв/л, карбонатная жесткость составляет 2,80 мг-экв/л, некарбонатная жесткость 0,80 мг-экв/л (таблица 1).

Озеро Лебяжье в районе УКПГ-12 опробовано 22 мая 2014 г (таблица 1). Вода в озере пресная, общая минерализация - 280,7 мг/л, сухой остаток - 195,0 мг/л. Реакция среды слабощелочная (рН = 8,0). Вода умеренно жесткая, общая жесткость - 3,0 мг-экв/л, карбонатная жесткость - 2,60 мг-экв/л, некарбонатная жесткость 0,40 мг-экв/л.

Озеро Крестовка в районе сел Дедуровка и Никольское было проанализировано в мае и июле 2014 г. Вода в озере пресная, с общей минерализацией от 236,6 до 314,8 мг/л и сухим остатком от 133,1 до 249,7 мг/л (таблица 1). Реакция среды нейтральная (водородный показатель изменяется от 6,5 до 7,4). Ионный состав воды - гидрокарбонатный кальциевый с повышенным содержанием натрия. Вода мягкая (общая жесткость составляет 2,40 – 3,00 мг-экв/л), карбонатная жесткость - 2,40 мг-экв/л, некарбонатная жесткость в одной из проб составляет 0,60 мг-экв/л, в другой не определена.

По результатам гидрохимического анализа, проведенного в озере с. Городище, вода пресная, с общей минерализацией - 276,7 мг/л, сухим остатком – 191,4 мг/л, реакция среды слабощелочная (водородный показатель равен 8,0). Ионный состав воды - гидрокарбонатный натриево-кальциевый с повышенным содержанием сульфат-ионов и магния. Общая жесткость - 2,80 мг-экв/л (вода мягкая), карбонатная жесткость составляет 2,40 мг-экв/л, некарбонатная жесткость - 0,40 мг-экв/л. Содержания основных гидрохимических компонентов находятся в норме, что говорит о благополучной экологической обстановке озера (таблица 1).

Пробы воды, отобранные в 2014 году из Димитровского водохранилища у плотины (таблица 1), имеют общую минерализацию 208,6 - 214,1 мг/л, сухой остаток 107,0 - 117,0 мг/л, то есть вода является пресной. Реакция среды слабощелочная, водородный показатель равен 8,3. Общая жесткость воды составляет 1,80 - 2,00 мг-экв/л (вода мягкая), карбонатная жесткость - 1,70 - 1,80 мг-экв/л, некарбонатная жесткость - 0,10 - 0,20 мг-экв/л. Судя по приведенным данным, вода в водоеме пресная, незагрязненная. Основные ионы и минерализация находятся в пределах норм, установленных для поверхностных водных объектов. То есть, экологическая ситуация водоема стабильная и благоприятная.

Таким образом, результаты химического анализа проб воды из пойменных озер - стариц и искусственных прудов, расположенных на территории ОНГКМ, следующие: в большинстве водоемов вода пресная с общей минерализацией до 1000 мг/л, исключение составляет пруд южнее УКПГ-9, где вода во все времена была слабосоленоватая и соленоватая. Содержание основных компонентов-загрязнителей (азотистые соединения,

нефтепродукты, фосфаты, тяжелые металлы) намного меньше установленных нормативов, сероводород и метанол не обнаружены ни в одной пробе воды. Следовательно, эколого-гидрогеологическое состояние водной среды в зоне влияния объектов Оренбургского газохимического комплекса остается стабильным по сравнению с предыдущими годами.

Список литературы

- 1. Бухгалтер Э. Б. Экология газового комплекса / Э. Б. Бухгалтер, Р. О. Самсонов, Б. О. Будников [и др.]. - М. : Науч. мир, 2007. – 382 с.*
- 2. Байтелова, А.И. Источники загрязнения среды обитания : учебное пособие / А.И. Байтелова, М.Ю. Гарицкая, В.Ф. Куксанов. Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2009. – 189 с.*

Таблица 1 – Химический состав воды озер и искусственных прудов на площади Оренбургского газохимического комплекса

Показатели	Место отбора проб							
	пруд пос. Самородово	карьер в районе горы Сулак	пруд южнее УКПГ-9	пруд в пос. Пруды	оз. Лебяжье в районе УКПГ-12	оз. Крестовка в районе с. Дедуровка	озеро в районе с. Городище	Дмитровское водохранилище (западная часть плотины)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Na^+ , мг/л	23,00	40,25	539,58	1,84	18,86	15,18	22,08	24,15
K^+ , мг/л	27,78	30,44	88,00	2,17	21,47	21,57	22,53	36,84
Ca^{2+} , мг/л	44,4	44,10	40,10	70,65	52,38	65,36	53,19	35,09
Mg^{2+} , мг/л	27,78	31,30	450,00	21,17	26,18	13,07	21,28	28,07
SO_4^{2-} , мг/л	30,70	39,00	57,60	5,16	28,80	15,69	38,40	36,50
CO_3^{2-} , мг/л	6,00	6,00	40,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
HCO_3^- , мг/л	143,20	158,00	390,00	170,80	158,60	146,40	146,40	103,70
Общая жесткость, мг-экв/л	2,60	4,00	3,20	3,60	3,00	2,80	2,80	1,80
Карбонатная жесткость, мг-экв/л	2,20	2,6	3,20	2,80	2,60	2,40	2,40	1,70
Некарбонатная жесткость, мг-экв/л	0,40	1,4	-	0,80	0,40	-	0,40	0,10
NH_4^+ , мг/л	1,48	0,50	0,50	0,80	0,18	0,54	0,27	0,19
NO_2^- , мг/л	0,02	0,01	0,07	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
NO_3^- , мг/л	0,10	17,00	4,00	8,30	50,00	1,20	0,20	1,80
Нефтепродукты, мг/л	0,029	0,013	0,027	17,00	0,01	0,01	0,01	0,01
PO_4^{3-} , мг/л	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Zn^{2+} , мг/л	0,009	5,00	0,005	0,01	-	0,03	-	0,04
Cu^{2+} , мг/л	0,003	3,00	3,00	4,00	-	0,02	-	0,0003
Pb^{2+} , мг/л	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Mn^{2+} , мг/л	0,03	0,03	4,00	0,04	2,00	0,02	0,02	0,01
Ni^{2+} , мг/л	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Fe^{2+} , мг/л	0,88	0,10	0,24	0,10	0,30	0,35	0,30	0,31
Общая минерализация, мг/л	260,60	381,20	1652,40	274,10	280,70	236,60	276,70	208,60
Сухой остаток, мг/л	202,80	336,00	1524,60	191,00	195,00	133,10	191,40	117,00
pH	6,40	7,00	8,5	8,00	8,00	6,5	8,00	8,3