

СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ ШЛАМОХРАНИЛИЩА ГАЙСКОГО ГОК

Гамм Т.А., Кожеватов Р.А.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет», г. Оренбург

Ключевые слова. Подземные воды, мониторинг подземных вод, Гайский ГОК, отвалы.

Резюме. Анализ сезонной динамики химического состава подземных вод в районе воздействия шламохранилища Гайского ГОК показал, что в течение весенне-осеннего периода года наблюдается динамическая тенденция изменения состава и свойств подземных вод. В подземных водах сухой остаток, концентрация нефтепродуктов, железа и марганца превышает ПДК, что делает их непригодными для использования или даже опасными для здоровья человека. Концентрации ионов цинка и меди в подземных водах во всех скважинах не превышают ПДК.

Методы исследований. При мониторинге подземных вод были использованы полевой и лабораторный метод исследований.

Для проведения мониторинга и контроля состояния окружающей среды на территориях объектов размещения отходов: отвал вскрышных пород карьера №1 хвостохранилище и в пределах их воздействия на окружающую среду, разработан график отбора проб и производства химического анализа воды на 2015 г. Согласно графику, отбор проб осуществляется 1 раз в квартал.

Антропогенное влияние на подземные воды промышленности, сельского хозяйства, городов настоящее время является существенным [5]. Источники воздействия на подземные воды истощают их запасы и ухудшает их качество. На территории Российской Федерации разрабатывается большое количество месторождений твердых полезных ископаемых. При разработке месторождений твердых полезных ископаемых водопонижение, водоотлив, отстойники-накопители сточных вод, шламохранилища оказывают существенное воздействие на подземные и поверхностные воды, которые являются источниками водоснабжения населения. Поэтому **актуальным** является изучение загрязнения подземных вод при добыче полезных ископаемых. Орадовская А.Е., Лапшин Н.Н. разработали мероприятия по санитарной охране водозаборов подземных вод [2]. Исследования химического состава подземных вод в районе Гайского ГОК проводили в разные годы Калиев А.Ж., Смагина А.В. [1,3].

Целью наших исследований является сезонная динамика химического состава подземных вод на территории отвала вскрышных пород карьера №1, хвостохранилище, Гайская промплощадка.

Объект исследований – подземные воды на территории отвала вскрышных пород карьера №1, хвостохранилище, Гайская промплощадка.

Гайский горно-обогатительный комбинат — крупнейшее горнодобывающее предприятие Урала, которое по добыче меди занимает 2 место в России. ОАО «Гайский ГОК» находится на территории Гайского района Оренбургской области. Месторождение залегает в степной части Южного Урала, рассеченной широкими долинами, оврагами и приурочено к водоразделу правобережных притоков реки Урал, Елшанки и Колпачки. части Основная продукция предприятия - концентрат медный, концентрат цинковый, серный колчедан, медь, цинк. Руда Гайского месторождения кроме меди, содержит в промышленных концентрациях: [цинк](#), [свинец](#), [сера](#), [золото](#), [серебро](#) и редкие и рассеянные элементы: [кадмий](#), [селен](#), [теллур](#), [галлий](#), [висмут](#). Основное количество отходов на предприятии образуется при добыче и переработке руды и представлено вскрышными породами и хвостами обогащения. Для сбора кислой подотвальнoй воды отвала карьера № 1 был построен пруд-накопитель объемом 0,5 м³.

Результаты исследований. Влияние пруда-накопителя на подземные воды контролируется системой мониторинга по 4 наблюдательным скважинам [4]. Сезонная динамика химического состава подземных вод представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Мониторинг подземных вод отвала вскрышных пород карьера №1, хвостохранилище, Гайская промплощадка.

Определяемая характеристика	Фактическое содержание, мг/л			ПДК
	март 2015 г.	июль 2015 г.	октябрь 2015 г	
Скважина 5				
Водородный показатель	7,10	7,34	6,25	6-9
Ионы меди	0,003	0,023	0,018	1,0
Ионы цинка	Н.о.	0,044	0,007	5,0
Железо общее	0,066	0,144	0,040	0,3(1,0) ²⁾
Марганец	0,129	0,204	0,193	0,1 (0,5) ²⁾
Хлорид-ион	1095,5	1136,3	1043,7	350
Сульфат-ион	2148,9	2159,6	2046,0	500
Нефтепродукты	0,336	0,050	0,104	0,1
Сухой остаток	5486,0	5584,0	5010,0	1000 (1500) ²⁾
Жесткость	28,2 ммоль/л	19,0 ммоль/л	23,8 ммоль/л	7,0 (10) ²⁾
Скважина 8				
Водородный показатель	7,14	8,79	5,91	6-9

Ионы меди	0,005	0,081	0,058	1,0
Ионы цинка	Н.о.	Н.о.	Н.о.	5,0
Железо общее	0,384	2,08	1,64	0,3(1,0) ²⁾
Марганец	0,440	0,419	0,804	0,1 (0,5) ²⁾
Хлорид-ион	716,9	2482,6	2658,0	350
Сульфат-ион	1847,7	1438,6	1572,0	500
Нефтепродукты	0,432	0,176	0,278	0,1
Сухой остаток	4318,0	6906,0	9180,0	1000 (1500) ²⁾
Жесткость	28,8 ммоль/л	37,8 ммоль/л	23,8	7,0 (10) ²⁾
Скважина 17				
Водородный показатель	8,24	7,66	5,90	6-9
Ионы меди	0,008	0,023	0,006	1,0
Ионы цинка	Н.о.	0,025	0,010	5,0
Железо общее	Н.о.	0,172	0,084	0,3(1,0) ²⁾
Марганец	0,183	0,279	Н.о.	0,1 (0,5) ²⁾
Хлорид-ион	335,1	309,9	319,7	350
Сульфат-ион	1845,2	1834,5	2044,0	500
Нефтепродукты	0,396	0,176	0,180	0,1
Сухой остаток	3338,0	3396,0	3568,0	1000 (1500) ²⁾
Жесткость	16,6 ммоль/л	8,6 ммоль/л	20,8 ммоль/л	7,0 (10) ²⁾
Скважина 31				
Водородный показатель	9,71	8,71	9,10	6-9
Ионы меди	0,016	0,057	Н.о.	1,0
Ионы цинка	Н.о.	Н.о.	Н.о.	5,0
Железо общее	0,080	0,664	0,228	0,3(1,0) ²⁾
Марганец	Н.о.	0,611	Н.о.	0,1 (0,5) ²⁾
Хлорид-ион	850,9	936,4	913,2	350
Сульфат-ион	754,7	1107,0	1131,6	500
Нефтепродукты	0,466	0,334	0,226	0,1
Сухой остаток	2818,0	3446,0	3316,0	1000 (1500) ²⁾
Жесткость	5,6 ммоль/л	7,8 ммоль/л	8,2 ммоль/л	7,0 (10) ²⁾

В марте 2015 г. в скважине №5 сухой остаток превышает ПДК в 5,5 раз, хлориды превышают ПДК в 3 раза и сульфаты в 4 раза. Нефтепродукты превышают ПДК более, чем в 3 раза. В марте перед паводком на реках в грунтовых водах регистрируется самый низкий уровень грунтовых вод в

результате их разгрузки в естественных условиях. Если грунтовые воды находятся в зоне воздействия накопителя сточных вод, то сезонная динамика, характерная для естественных условий, соблюдаться не будет. Питание подземных вод из отстойников-накопителей будет происходить круглогодично. В скважине №5 наблюдается влияние на минерализацию подземных вод, они засолены. В летний период увеличивается концентрация хлорид-иона и уменьшается к осени. Концентрация сульфат-иона стабильна в течение весенне-осеннего периода года.

Концентрация нефтепродуктов в летний период уменьшается и не превышает ПДК. Концентрация иона марганца в подземных водах в летне-осенний период года увеличивается в 2 раза. Жесткость воды превышает ПДК в 4 раза.

В скважине №5 наблюдается антропогенное воздействие на подземные воды. Происходит засоление подземных вод при фильтрации сточных вод из отстойников-накопителей.

В марте 2015г. в скважине №8 сухой остаток превышает ПДК более, чем в 4 раза, хлорид-иона - в 2 раза, сульфат-иона – почти в 4 раза. Концентрация нефтепродуктов превышает ПДК более, чем в 4 раза, жесткость воды – в 4 раза. Концентрация иона марганца превышает ПДК в 4 раза, а осенью превысила ПДК в 8 раз. В летне-осенний период года концентрация хлорид-иона увеличилась более, чем в 3 раза по отношению к марту, а концентрация сульфат-иона уменьшилась, но не достигла ПДК к осени. Сухой остаток к осени увеличился в 2 раза. Концентрация железа весной не превышала ПДК, но к осени увеличилась в 5-7 раз.

В скважине № 8 наблюдается антропогенное влияние на подземные воды отстойников-накопителей.

В скважине №17 сухой остаток в течение весенне-осеннего сезона практически не изменился и превышает ПДК более, чем в 3 раза. При этом концентрация хлорид-иона стабильна и не превышает ПДК, а концентрация сульфат-иона превышает ПДК в 4 раза и увеличивается к осени. Концентрация нефтепродуктов превышает ПДК в 4 раза и уменьшается к осени до 2 ПДК. Концентрация иона марганца превышает ПДК в 2 - 4 раза. Жесткость воды превышает ПДК в 2 раза.

В скважине 31 сухой остаток превышает ПДК в 3 раза и стабилен в течение весенне-осеннего периода времени. Хлорид-ион превышает ПДК осенью в 3 раза, сульфат-иона – в 3 раза. Концентрация нефтепродуктов превышала весной ПДК в 5 раз, а осенью превышение составляло 2 ПДК. Концентрация железа общего превышала ПДК в 2 раза, а марганца – в 6 раз.

Концентрации ионов цинка и меди в подземных водах во всех скважинах не превышают ПДК.

Подземные воды защищены породами зоны аэрации от различных видов загрязнения. Но при интенсивной инфильтрации сточных вод из шламоотстойника в подземные воды поступают загрязняющие вещества. При антропогенном загрязнении подземных вод на территории влияния

шламоотвала в подземные воды поступают минеральные соли, нефтепродукты, ионы железа и марганца. Инfiltrация сточных вод возможна при отсутствии или недостаточной надежности противофильтрационных мер.

Подземные воды можно назвать загрязненными, так как обнаружена в течение весенне-осеннего периода года динамическая тенденция изменения состава и свойств подземных вод. В подземных водах сухой остаток, концентрация нефтепродуктов, железа и марганца превышает ПДК, что делает их непригодными для использования или даже опасными для здоровья человека.

Таким образом, в результате анализа сезонной динамики химического состава подземных вод в районе воздействия шламоохранилища Гайского ГОК было установлено, что в течение весенне-осеннего периода года наблюдается динамическая тенденция изменения состава и свойств подземных вод. В подземных водах сухой остаток, концентрация нефтепродуктов, железа и марганца превышает ПДК, что делает их непригодными для использования или даже опасными для здоровья человека.

Концентрации ионов цинка и меди в подземных водах во всех скважинах не превышают ПДК.

Список литературы:

1. *Калиев А.Ж. Анализ состояния подземных вод и открытых водоисточников в районе Гайского медноколчеданного месторождения / А.Ж. Калиев, С.В. Артамонова – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2010 г.*

2. *Орадовская А.Е., Лапшин Н.Н. Санитарная охрана водозаборов подземных вод. / А.Е. Орадовская, Н.Н. Лапшин - Москва: Издательство «Недра», 1987. — 15 с.*

3. *Смагина А. В. Исследование химического состава подземных вод Гайского месторождения. //Научное сообщество студентов XXI столетия. ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ: сб. ст. по мат. XVII междунар. студ. науч.-практ. конф. № 3(17). – URL: [http://sibac.info/archive/nature/3\(17\).pdf](http://sibac.info/archive/nature/3(17).pdf) (дата обращения: 13.12.2016)*

4. *Программа мониторинга за подземными и поверхностными водами Гайского медноколчеданного месторождения, г. Верхняя Пышма, 2000. — 10 с.*

5. *Шевченко О.А.Осипенко А.Б., Киященко С.В. Геохимия подземных вод каменноугольных отложений Донбасса (на примере Красноармейского района) / О.А. Шевченко, А.Б. Осипенко, С.В. Киященко - г. Донецк: Донецкий национальный технический университет, кафедра «ПИ ИЭГ», 2006 г.*

