

МНОГОЛЕТНЕМЕРЗЛЫЕ ПОРОДЫ КАК ГЛАВНЫЙ ФАКТОР ЗАЩИЩЕННОСТИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ ГУБКИНСКОГО ПРОМЫСЛА

А.А. Гудкова

Научные руководители старший преподаватель Ковяткина Л. А., ассистент Беспалова Ю.В.

Тюменский Индустриальный Университет, г. Тюмень, Россия

В настоящее время природная геологическая среда испытывает сильнейшее техногенное воздействие на севере Западной Сибири со стороны нефтегазового комплекса. Воздействие проявляется загрязнением подземных вод различными компонентами. Преимущественные пути проникновения загрязняющих веществ связаны с фильтрацией и инфильтрацией талых снеговых и дождевых вод, то есть сверху, и снизу - через негерметичное затрубное пространство глубоких скважин. В сложившейся ситуации **весьма актуальным** является вопрос о степени защищенности подземных вод, используемых для питьевого водоснабжения.

Территория Губкинского нефтегазоконденсатного месторождения расположена в пределах Западно-Сибирского мегабассейна (ЗСМБ), в центральной криолитозоне, а многолетнемерзлые породы (ММП), как известно, являются идеальным водоупором, поэтому они могут рассматриваться как главный фактор защищенности пресных подземных вод как сверху, так и снизу.

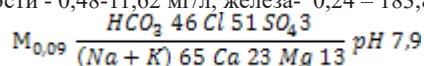
В вертикальном разрезе ЗСМБ В.М.Матусевичем в 1987г. выделены самостоятельные наложенные гидрогеологические бассейны: кайнозойский, мезозойский и палеозойский. Весь разрез осадочного чехла сверху вниз разделен на гидрогеологические комплексы:

- 1) олигоцен-четвертичных отложений;
- 2) турон-эоценовых отложений;
- 3) апт-альб-сеноманских отложений;
- 4) валанжин-готерив-барремских (неокомских) отложений;
- 5) юрских отложений [6].

Оligocen-четвертичный комплекс, заключающий запасы пресных подземных вод, на Губкинском промысле представлен двумя водоносными горизонтами: водоносным четвертичным и атлым-новомихайловским.

Водоносный четвертичный горизонт (Q). Характеризуемый горизонт приурочен к различным по возрасту и генезису четвертичным отложениям. На большей части территории преобладают разнородные, преимущественно мелко- и среднезернистые пески и супеси.

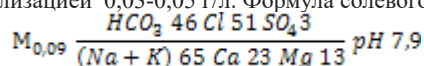
В четвертичных отложениях залегают грунтовые воды. Воды залегают на глубинах от 2,7 м до 3,65 м. Дебиты скважин изменяются от 4,0 до 9,7 л/с при понижениях соответственно 14,7 -24,3 м. Поток грунтовых вод имеет северо-восточное направление. Данные воды хлоридно-гидрокарбонатные кальциево-натриевые. Относятся преимущественно к категории ультрапресных (по В. И. Вернадскому) с минерализацией 0,01-0,02 г/л. Концентрации хлоридов изменялись в пределах 0,73-3,3 мг/л, натрия - 0,3 – 7,3 мг/л, магния - н/об – 27,3 мг/л, величина перманганатной окисляемости - 0,48-11,62 мг/л, железа- 0,24 – 183,8 мг/л. Формула солевого состава:



Питание зависит от инфильтрации атмосферных осадков, а также от наличия связи с речными водами и нижележащим горизонтом.

Водоносный атлым-новомихайловский горизонт (P_{3at+nm}). Является основным продуктивным водоносным горизонтом и слагается песчано-суглинистыми отложениями. Воды горизонта напорные. Высота напора над кровлей изменяется от 34 до 55 м. Дебиты скважин изменяются от 3,3 до 8 л/с при понижениях соответственно 12,2 и 7 м. Удельные дебиты составляют 1,14 – 0,27 л/с/м. Динамические уровни напорных вод на водозаборе УКПГ (южный участок) изменялись от 1,1 м до 43,7 м, статические - от 1,25 м до 14 м.

Подземные воды атлым-новомихайловского водоносного горизонта хлоридно-гидрокарбонатные натриевые, ультрапресные с минерализацией 0,03-0,05 г/л. Формула солевого состава:



Содержание хлоридов 0,45 - 9 мг/л, кальция н/об - 3,2 мг/л. Величина перманганатной окисляемости изменялась от 0,3 до 5,5 мг/л (среднее 1,88 мг/л). Концентрации нормируемых компонентов химического состава подземных вод водоносного горизонта в большинстве своем не превосходили предельно допустимых уровней (по СанПиН 2.1.4.1074-01). Исключение составляют лишь суммарное железо и марганец. Содержание первого из них изменялось в широком диапазоне - от 0,14 до 67,25 мг/л при среднем значении 7,02 мг/л, второго - достигало 2,31 мг/л.

Питание водоносного горизонта происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков и перетекания из вышележащего четвертичного горизонта. О хорошей взаимосвязи комплекса с поверхностными режимобразующими факторами свидетельствуют синхронные изменения уровней в годовом цикле с четвертичным горизонтом, примерно одинаковые амплитуды изменения уровней.

Исследуемая территория расположена в подзоне мерзлых минеральных грунтов и торфяников центральной части геокриологической зоны. В восточной и северной частях карты распространены ММП сливающегося типа (рис 1). На остальной территории, в том числе в пределах техногенно опасных объектов распространены

преимущественно талые породы с отдельными островами ММП и «перелетками». Климатические условия последних лет стали нарушать общее криогенное равновесие северного ландшафта, растепляя многовековые толщи мерзлоты. Такое растепление горных пород, особенно в границах «перелетков», в летний период вызывает просадку дневной поверхности, а в зимний – пучения.

В таком ракурсе мы имеем дело с негативным влиянием ММП и «перелетков» на геологическую среду.

Позитивный эффект от образования «перелетков» можно проследить, оценив их защитную роль для подземных вод от поверхностных загрязнений.

Оценка природных условий защищенности подземных вод выполнена на основе сопоставления категорий защищенности, качественным и количественным методами [2]. Выполненные исследования показали, что образование «перелетков» способствует повышению степени защищенности, но незначительному до 1-3 баллов. Наличие мощных глинистых водоупоров предохраняет залегающие под ними напорные горизонты вод питьевого качества достаточно надежно с оценкой в баллах до 20. ММП, являясь идеальным водоупором, способствуют максимальной защите подземных вод от поверхностного загрязнения на оцениваемой территории. Такие участки оцениваются суммой баллов – 29 (рис).

Далее по данным режимных скважин выполнена количественная оценка защищенности грунтовых вод по формуле Бочевера [5], а именно по расчету времени проникновения поверхностных загрязнителей. Воды относятся ко II категории защищенности со временем прохождения зоны аэрации до 11-30 суток.

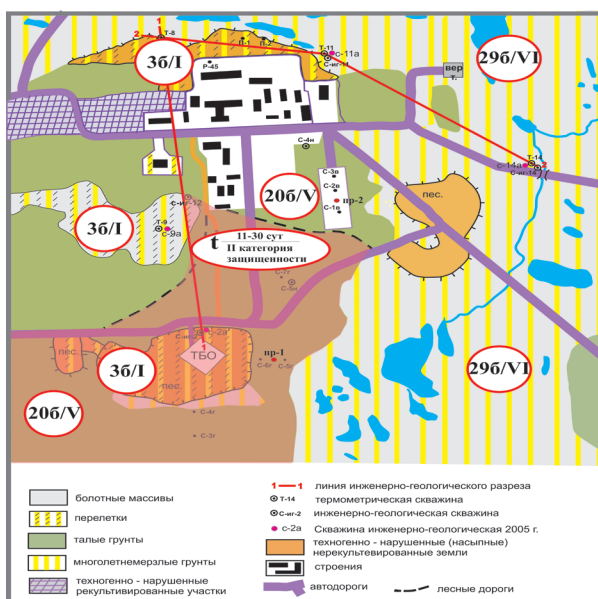


Рис. Схематическая карта мерзлотных условий с оценкой степени защищенности подземных вод

В дальнейшем рекомендуется провести оценку защищенности подземных вод с учетом взаимосвязи грунтовых и напорных вод. Для этого необходимо пробурить скважину на атлым-новомихайловский водоносный горизонт вблизи свалки ТБО (пр-1), и на грунтовые воды в пределах водозабора, с проведением опытно-фильтрационных работ (пр-2).

Акцентируя внимание на мерзлых породах, можно сделать вывод о том, что «перелетки» играют незначительную роль, а главным фактором защищенности подземных вод являются многолетнемерзлые породы.

Литература

1. Анисимов О.А., Белолуцкая М.А. Оценка влияния изменения климата и деградации вечной мерзлоты на инфраструктуру в северных регионах России.- Метеорология и гидрология, 2002, № 6, с. 15-22.
2. Бешенцев В. А., Охрана подземных вод от загрязнения : учеб. пособие / Бешенцев В. А., Трофимова Н. С. – Тюмень : ТюмГНГУ, 2013. – 48 с.
3. Бешенцев В.А. Подземные Воды ЯНАО. Екатеринбург: Институт геологии и геохимии УрО РАН, 2006, 149 с.
4. Водный кодекс Российской Федерации №194-ФЗ от 30.12.2001г.
5. Гольдберг В. М., Гидрогеологические основы охраны подземных вод от загрязнения [Текст] / В. М. Гольдберг. – М.: Недра, 1984. – 21 с.
6. Матусевич В. М., Ковяткина Л. А. Нефтегазовая гидрогеология: Учебное пособие. Ч.1. Теоретические основы нефтегазовой гидрогеологии. Ч.2 Нефтегазовая гидрогеология Западно-Сибирского мегабасейна – Тюмень: «Вектор Бук», 2010. – 216 с.
7. Отчеты о результатах экологического мониторинга на территории УКПГ Губкинского газового месторождения. ООО НПФ «Радан». – 2001-2016 гг.