



ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ УТИЛИЗАЦИИ ОБОРОТНЫХ ВОД ХВОСТОХРАНИЛИЩА АЛМАЗОНОСНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ «МИР» В РЕСПУБЛИКЕ САХА-ЯКУТИЯ

И.П. Бурлуцкая¹
И.В. Погорельцева²

¹ Белгородский государственный университет

Россия, 308007, г. Белгород,
ул. Победы, 85

² ТЦ «Белгородгеомониторинг»

Россия, 308023 г. Белгород,
ул. Студенческая 18, оф. 220

E-mail: iriskavbelgorode@mail.ru

Изложены результаты интерпретации анализа и обобщения гидрогеологических исследований алмазоносного месторождения «Мир» (Республики Саха-Якутия). Приведены свойства оборотных вод хвостохранилища, параметры метегеро-ичерского горизонта, рекомендуемого для их закачки, прогноз динамики, возможные сценарии в зависимости от сроков и объемов закачки. Даны рекомендации по дальнейшему направлению работ.

Ключевые слова: водоносный горизонт, оборотные воды, хвостохранилище, закачка, напоры, скважины, опытно-промышленный участок.

Введение

В административном отношении Мало-Ботуобинский алмазоносный район входит в состав Мирнинского района Республики Саха (Якутия). Крупным населенным пунктом района является г. Мирный – центр алмазодобывающей и обрабатывающей промышленности Западной Якутии.

Завершение открытых горных работ на месторождении трубки «Мир» привело к снижению производительности обогатительной фабрики № 3, что предопределило трудности эксплуатации хвостохранилища, поскольку наращивание его емкости происходило за счет намыва хвостов обогащения, сбрасываемых и распределяемых у плотины.

Дефицит хвостов привел к избытку оборотных вод, который во избежание аварийных ситуаций ликвидировался за счет организации их частичного сброса в поверхностные водотоки, а это, в свою очередь, создавало проблемы согласования сброса с природоохранными органами, так как по отдельным компонентам в сбрасываемых водах фиксировалось превышение предельно-допустимых концентраций.

Целью исследований было доказать принципиальную возможность сброса маломинерализованных вод хвостохранилища обогатительной фабрики №3 в подмерзлотный метегеро-ичерский водоносный комплекс (МИВК).

В процессе исследований был собран и проанализирован материал по исследованию влияния закачки оборотных маломинерализованных вод хвостохранилища обогатительной фабрики № 3 в подмерзлотный метегеро-ичерский водоносный комплекс на гидродинамический режим подземных вод, притоки в карьер «Мир» и дренажную систему рудника «Интернациональный» с использованием гидродинамической модели фильтрации подземных вод.

Размеры района исследований в плане выбраны таким образом, что бы его внешние границы оказывали минимальное влияние на гидродинамические процессы, протекающие в районе разработок месторождений трубки «Мир» и «Интернациональная», а так же на участках обратной закачки дренажных рассолов за Восточным разломом (ОПУ) и утилизации промстоков в водоносный комплекс за Западным разломом (УОЗ). Площадь района исследований составила 1332 км² и включает представительную часть области развития метегеро-ичерского водоносного комплекса с полигонами обратной закачки дренажных и сточных вод, отработанное пространство карьеров, систему дренажа и водоотведения (рис. 1).



Рис.1. Схема расположений объектов Мирнинского ГОКа (ОПУ – опытный участок обратной закачки дренажных рассолов)

Гидрогеологические условия

Геологическое строение Мало-Ботуобинского района, к которому приурочена трубка «Мир», определяется принадлежностью его к зоне сочленения восточной части Тунгусской и западной части Вилуйской синеклиз.

Вскрытый разрез характеризуется более чем двухкилометровой толщиной чередующихся терригенно-карбонатных и галогенно-карбонатных отложений, залегающих на породах докембрийских кристаллических образований.

Кимберлитовая трубка сложена однообразными по составу породами: кимберлитовыми брекчиями (93%) и кимберлитами.

Вмещающие рудное тело породы подразделяются на семь свит палеозойского комплекса (рис.2).

Основным гидрогеологическим объектом, осложняющим горнотехнические условия отработки кимберлитовой трубки «Мир», является метегеро-ичерский водоносный комплекс (МИВК), имеющий повсеместное распространение и залегающий под толщей многолетнемерзлых пород, которые являются верхним водоупором. Нижняя граница многолетнемерзлых пород приурочена к верхоленской свите и соответствует абсолютным отметкам $-5 - +20$ м. В целом отмечается общее пологое погружение кровли комплекса с юго-запада на северо-запад и северо-восток. Нижним водоупором служат долериты и нижележащие соленосные породы чарской свиты, находящиеся на абсолютных отметках $-160 - -180$ м. Общая мощность водоносного комплекса составляет $150-200$ м. Суммарная эффективная мощность колеблется от 50 до 80 м. Водо-вмещающими породами являются трещиноватые и кавернозные известняки и доло-

миты, представляющие собой пласты-коллекторы, с прослоями слабопроницаемых гипсоангидритов.

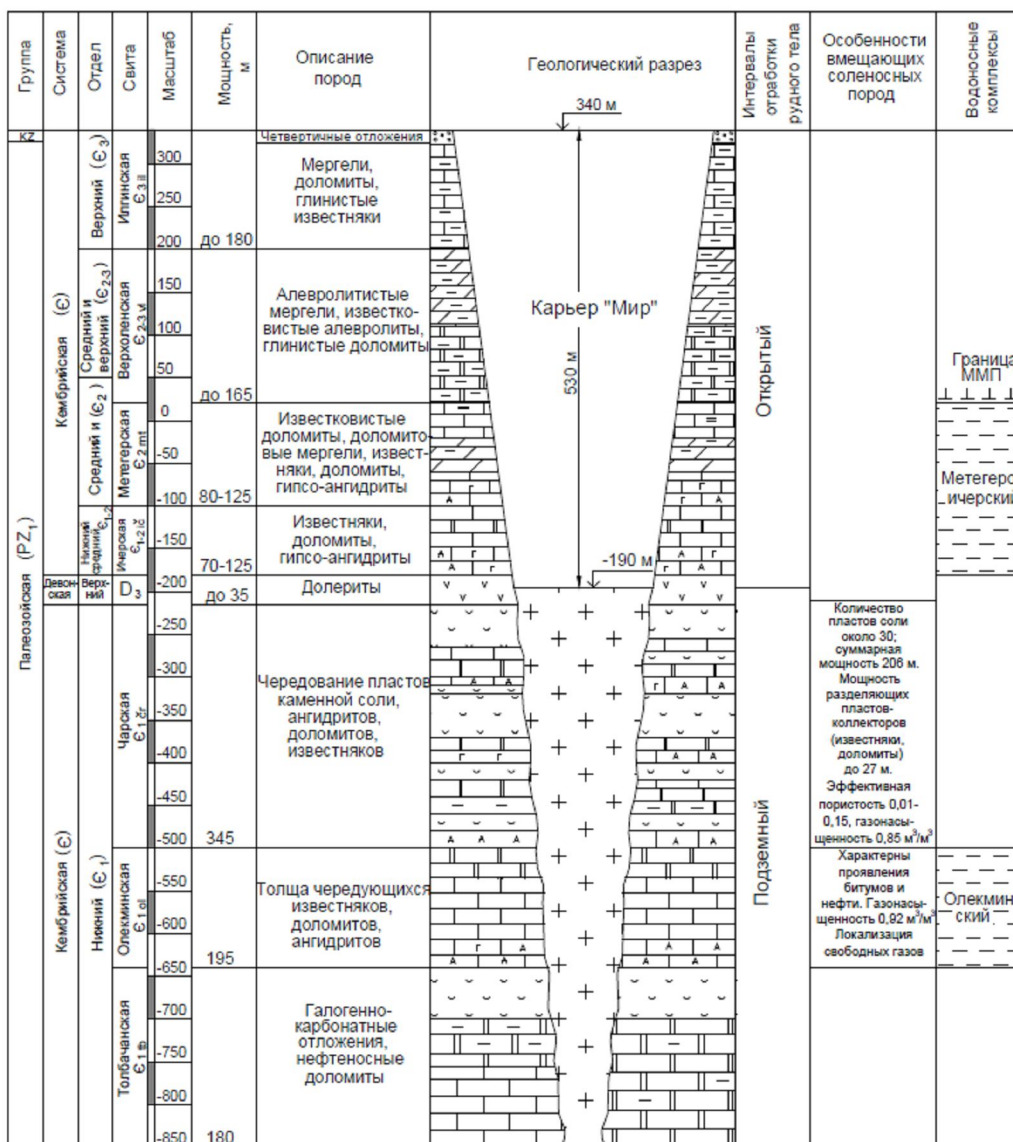


Рис. 2. Вертикальный геолого-гидрогеологический разрез трубки «Мир»

Глубокозалегающий и водообильный метегеро-ичерский водоносный комплекс характеризуется:

- развитием в массиве пород трещинно-порово-кавернозных типов коллекторов;
- наличием в разрезе толщ, являющихся надежными водоупорами и склонных к выщелачиванию при активизации фильтрационных процессов;
- газонасыщенностью подземных вод, кимберлитов и вмещающих пород;
- полосообразным строением водоносных пластов;
- региональным характером формирования фильтрационных свойств;
- агрессивностью подземных вод;



- пространственной изменчивостью физических и химических свойств рассолов;
- преобладанием упругих запасов подземных вод в общей структуре водного баланса.

Результаты исследований

С целью уточнения параметров закачки вод хвостохранилища обогатительной фабрики № 3 в МИВК были выполнены расчеты аналитическим методом для обоснования системы закачки, размещения скважин для закачки вод хвостохранилища, а также расчет общего повышения уровня на участке закачки, определение расчетных расходов на участках водопроводной сети.

По полученным в результате расчетов аналитическим методом повышения уровня данным была построена графоаналитическая модель фактического распределения уровня подземных вод МИВК на конец 2007 г. (рис. 3) и графоаналитическая модель распределения уровней на 14 году закачки (рис. 4, 5).

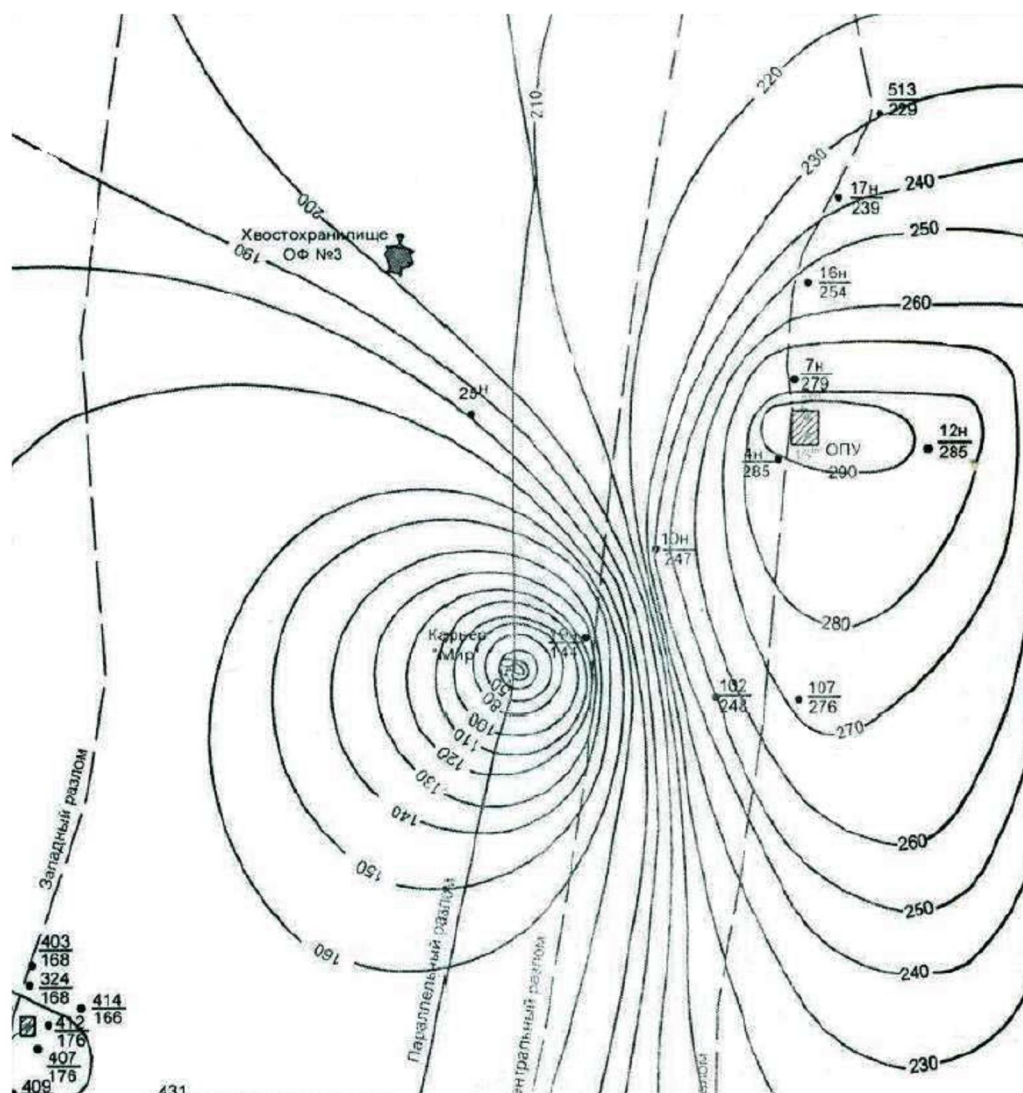


Рис.3. Фактическое распределение уровня подземных вод метегеро-ичерского водоносного комплекса на конец 2007 г.

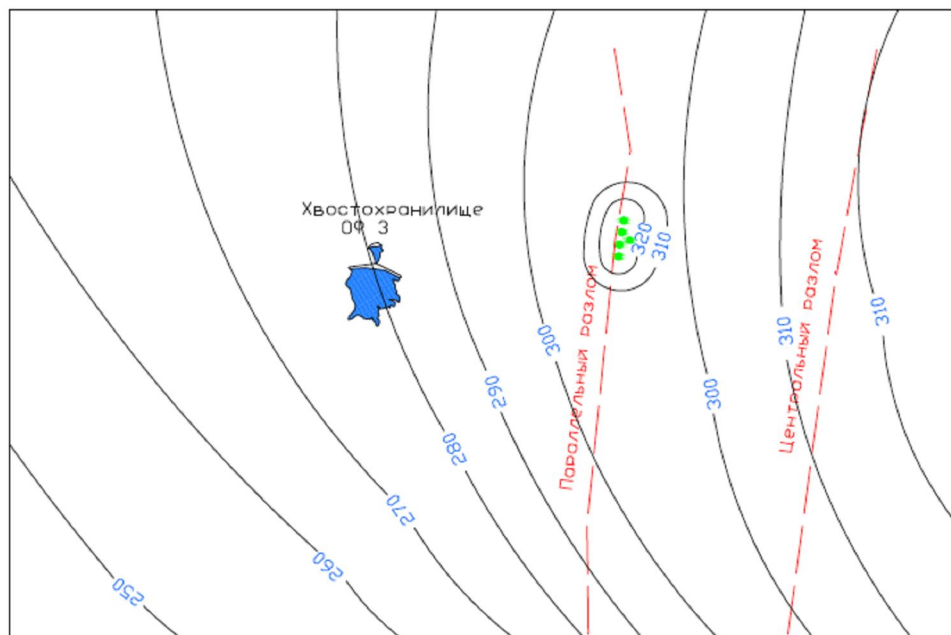


Рис. 4. Прогнозное распределение уровня подземных вод метегеро-ичерского водоносного комплекса на 14-м году закачки

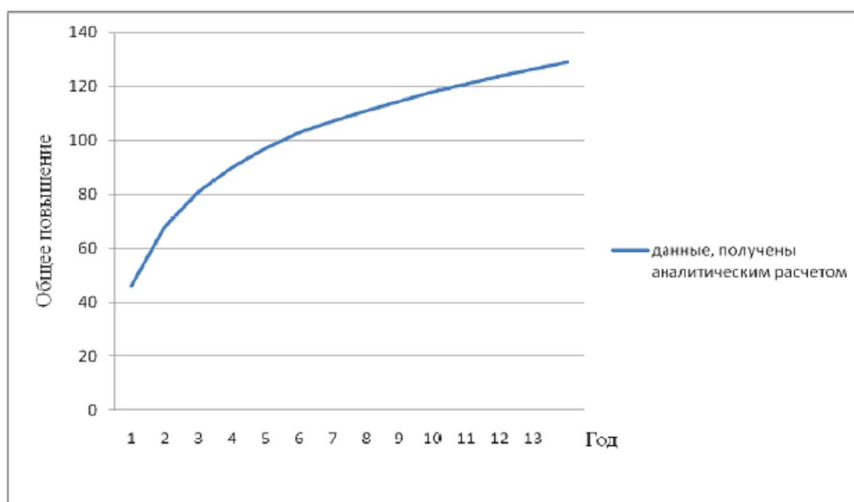


Рис. 5. Общее повышение уровня закачных вод на проектируемом участке закачки в течение 14 лет

По карте на начало закачки начальный уровень вод находится на отметках 190-200 м. Повышение уровня за 14 лет составило, согласно выполненным расчетам, 129 м.

Таким образом, на 14-м году закачки уровни вод МИВК в районе закачных скважин по расчетам дипломанта должны составить 319-329 м.



Анализ графоаналитической модели распределения уровней на 14 году закачки показывает, что 14 лет закачки могут быть предельным сроком, так как в районе скважин 25н и 10н наблюдается увеличение напоров, что может послужить прорыву закачных вод к карьеру.

Одновременно можно выделить поле гидроизогипс +300 м +320 м, которое охватывает участок закачки вод ОФ№ 3 и участок ОПУ, что можно интерпретировать как установление гидродинамической связи между этими участками.

Выводы и рекомендации

Полученные результаты являются оценочными, так как приведенные данные, полученные в результате интерпретации имеющейся информации можно рассматривать как прогнозные.

Поэтому для обеспечения надежности прогнозов необходимо провести опытно-промышленную закачку с проведением полного комплекса геологических, гидрогеологических и гидрогеохимических исследований на небольшом количестве скважин. Участок расположения этих скважин отнести к категории опытно-промышленных (рис. 6).

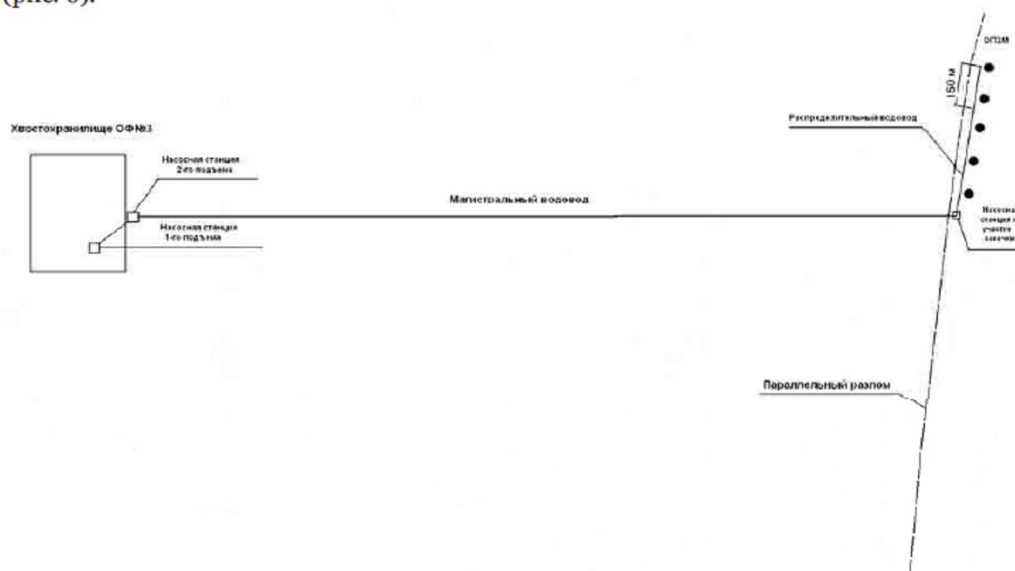


Рис. 6. Система захоронения маломинерализованных вод хвостохранилища ОФ №3:

- – закачная скважина; ОПЗМ – опытно-промышленное закачное месторождение

Список литературы

1. Погорельцева И.В. Гидрогеологические предпосылки технического использования подземных вод хвостохранилища фабрики №3 месторождения «Мир» // Сб. материалов 5-й междунар. научн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых «Молодые – наукам о Земле», г. Москва, 2010 г. – М., 2010. – С. 15.
2. Снежинская Т.О. Особенности применения лучевого дренажа техногенных грунтов в районе промплощадки рудника «Мир» // Сб. материалов 5-й междунар. научн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых «Молодые – наукам о Земле», г. Москва, 2010 г. – М., 2010. – С. 18.
3. Бурлуцкая И.П. Экологические и гидрогеохимические проблемы утилизации вод хвостохранилищ твердых полезных ископаемых на примере железорудных месторождений Курской магнитной аномалии и алмазонасных месторождений республики Саха-Якутия // Сб. материалов 1-й междунар. научн. конф. «Проблемы природопользования и экологическая ситуация в Европейской России и сопредельных странах». – Москва-Белгород, 2010. – С.20-21.



THE HYDROGEOLOGICAL CONDITIONS OF THE REWATERS UTILIZATION IN THE TAILING DUMP OF THE DIAMOND DEPOSIT "MIR" IN THE REPUBLIC OF SAKHA, YAKUTIA

I.P. Burlutskaya¹

I.V. Pogorel'tsev²

¹ *Belgorod State University*

*Pobedy St., 85, Belgorod,
308015, Russia*

² *TC "Belgorodgeomonitoring*

*Studencheskaja St., 18, Belgorod,
308023, Russia*

E-mail: iriskavbelgorode@mail.ru

The paper presents the research results of the hydro geological analysis and generalization of the diamond deposits "Mir" (the Republic of Sakha, Yakutia). It also provides the properties of rewaters in the tailing dump, the parameters of metegero-icherskogo horizon recommended for their pumping, the dynamics forecast, the possible scenarios depending on the period and the volume of pumping. Here are done the recommendations for the further direction of the study.

Key words: aquifer, rewaters, tailing dump, pumping, water pressure, wells, pilot station.