

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ВОДОЗАБОРНОГО УЧАСТКА «ЗАРЕЧНЫЙ-БАЧАТСКИЙ» В СВЯЗИ С ПОДСЧЕТОМ ЗАПАСОВ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Е.А. Меристе

Научный руководитель кандидат геолого-минералогических наук К.И. Кузеванов
Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Водозаборный участок расположен на территории Беловского муниципального района Кемеровской области, между населенными пунктами с. Заречное и пгт. Старобачаты. В геоморфологическом отношении площадка водозабора приурочена к левобережной части долины р. Большой Бачат и располагается в 100 - 300 м западнее русла. По гидрогеологическому районированию участок относится к северо-восточной части Салаирского бассейна трещинно-блоковых вод в границах юго-западной части Кузнецкого бассейна пластово-блоковых вод [3].

Водозабор объединяет три эксплуатационные скважины № 10(7130*), № 11 (7129*), № 12 (7128*) и используется в целях технологического водоснабжения. Разрешенный лицензией КЕМ 01304 ВЭ водоотбор составляет 525 м³/сут. Эксплуатируется водоносный комплекс нижнекаменноугольных отложений турнейского и визейского ярусов (C_{1t-v}). Водовмещающие породы представлены известняками, песчаниками, алевролитами и сланцами. Преобладают трещинные и трещинно-карстовые типы коллекторов. Глубина изученности гидрогеологического разреза достигает 100 м. По условиям залегания подземные воды приобретают местный напор в долинах рек и имеют безнапорный гидравлический характер на водораздельных пространствах. Статический уровень в гидрогеологических скважинах водозабора «Заречный-Бачатский» на период проведения строительных откачек находился на глубине 8,1 - 10,0 м от поверхности земли, при этом напор над водоупорной кровлей составлял 2,0 - 2,8 м.

По данным региональных гидрогеологических работ водообильность отложений продуктивного водоносного комплекса неравномерная, но сравнительно высокая. Расходы родников изменяются от 0,01 до 2,5 л/с, составляя в среднем 0,7 л/с. Удельные дебиты скважин изменяются от 0,04 до 3,97 л/с при понижениях уровней соответственно 54,0 и 2,3 м. Фильтрационные свойства пород характеризуются коэффициентами водопроводимости от 9 до 336 м²/сут, в отдельных случаях достигающими 1595 м²/сут и более.

Питание подземных вод происходит в основном за счет инфильтрации атмосферных осадков на площади распространения водоносной зоны трещиноватости. Разгрузка осуществляется за счет подземного стока и, частично, в виде родников. Восполнение и формирование запасов подземных вод водоносной зоны происходит за счет естественных ресурсов в основном на площади водосбора р. Большой Бачат, ограниченной с северо-запада водоразделом рек Малый Бачат – Большой Бачат, с северо-востока частным водоразделом рек Большой Бачат – Черта.

Качество добываемых подземных вод не отвечает требованиям, предъявляемым к питьевым водам. При эксплуатации водозабора в воде периодически отмечается повышенное содержание жесткости, железа, а в пробах воды из скважины № 11 (7129*) фиксируется повышенная минерализация. По результатам отдельных анализов отмечены превышения показателей цветности и мутности и повышенные концентрации нитратов, марганца и алюминия. Особенности химического состава подземных вод не являются препятствием для их использования для технологических нужд.

В левобережной части бассейна р. Большой Бачат, в 2,0-3,2 км западнее и юго-западнее водозабора участка «Заречный-Бачатский» на площади распространения ниже-верхнекаменноугольных угленосно-терригенных пород острогской свиты и нижнебалахонской подсерии расположены открытые горные выработки участка «Бачатский» филиала горнодобывающего предприятия «Бачатский угольный разрез». Суммарный карьерный водоотлив составляет 6575 м³/сут. Согласно данным мониторинга состояния недр за 2013-2014 гг. на участке «Бачатский», воздействие карьерного водоотлива на поверхность уровня подземных вод отложений острогской свиты и нижнебалахонской подсерии крайне ограничено, что подтверждается замерами уровней по наблюдательным гидрогеологическим скважинам участка «Бачатский».

Для действующего водозаборного участка «Заречный-Бачатский» с помощью средств математического моделирования в среде программного комплекса Visual Modflow Flex [4], [5] воспроизведены условия эксплуатации подземных вод. Фильтрационные параметры водоносного комплекса, эксплуатируемого водозабором, уточнены по результатам опытно-фильтрационных работ с использованием автоматизированной обработки программой ANSDIMAT [1], [2]. Выполнена оценка прогнозных изменений гидрогеологических условий по двум вариантам работы водозабора: при наличии активного влияния угольного разреза «Бачатский» и при его отсутствии. Таким образом, изучены основные закономерности формирования граничных условий при эксплуатации водозабора и оценено влияние на них карьерного водоотлива.

Литература

1. Боровский Б.В., Дробноход Н.И., Язвин Л.С. «Оценка запасов подземных вод», –Киев. Высшая школа. Головное изд-во, 1989 г. – 407 с.
2. Боровский Б.В., Самсонов Б.Г., Язвин Л.С. «Методика определения параметров водоносных горизонтов по данным откачек», М., «Недра», 1973 г
3. Макейкин Н.М., Лакеев Ю.Ф. «Материалы по подготовке к изданию гидрогеологической и инженерно-геологической карт СССР масштаба 1: 200000 листа N-45-XV (Окончательный отчет Новокузнецкой съемочной партии за 1963-1968 гг.), 1968.

*СЕКЦИЯ 6. ГИДРОГЕОЛОГИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ.
ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ
ИССЛЕДОВАНИЯХ.*

4. Anderson, M.P. and W.W. Woessner (1992) «Applied Groundwater Modeling: Simulation of Flow and Advective Transport». Academic Press, Inc. New York, N.Y.
5. Reilly, T.E. and Harbaugh A.W. (2004) «Guidelines for Evaluating Ground-Water Flow Models». U.S.G.S. Report.

**ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ РАЙОНА СТРОИТЕЛЬСТВА ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ
ЭЛЕГЕСТ-КЫЗЫЛ-КУРАГИНО**

Ю.Ю. Надеждина

Научный руководитель профессор Л.А. Строкова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет

Железная дорога Элегест-Кызыл-Курагино является важным инфраструктурным объектом, который будет играть большую роль в экономическом и социальном аспектах. В административном отношении район приурочен к двум регионам: Красноярскому Краю и республике Тыва. Район протяжен в субмеридиональном направлении, пересекает три основных геологических структуры: Минусинскую котловину, Западные Саяны, Тувинскую котловину. Район малоизученный, в связи с этим есть необходимость в изучении природных особенностей исследуемой территории. В работе рассматриваются геологические процессы, распространенные в данном районе. В связи с тем, что район исследований занимает значительную площадь, то для облегчения первых этапов планирования территории необходимо нанести на карту все имеющиеся процессы. Цель работы заключается в изучении геологических процессов района исследований. При выполнении работы были поставлены следующие задачи:

Собрать и проанализировать информацию.

Нанести на карту данные по геологическим процессам.

Основными причинами развития геологических процессов на рассматриваемой территории являются действие подземных и поверхностных вод и действие гравитационных сил. С данными причинами связаны заболачивание, карст, осыпи и обвалы.

Заболачивание. Процесс заболачивания наиболее явно выражается на исследуемой территории. Развитие данного процесса возможно при влиянии одного или нескольких факторов [1]. В настоящее время возможно проанализировать такие факторы, как климат, гидрологию, геоморфологию и рельеф.

Климат рассматриваемого района резко континентальный, средняя температура января -18°C , июля $+21,1^{\circ}\text{C}$ [2]. Анализ суммарного количества осадков по 8 близлежащим метеостанциям за период 2014-2018 гг. показал, что их количество либо возрастает с каждым годом, либо остается на прежнем уровне. Данный анализ говорит о том, что нет недостатка территории в увлажненности.

Рельеф. Рельеф поверхности и геоморфология характеризуются большим разнообразием. Северная часть района исследований приурочена к Минусинской котловине, которая включает в себя несколько котловин: Южно-Минусинскую, Сыдо-Ербинскую, Средне-Минусинскую и Северо-Минусинскую. Рельеф котловины равнинный расчлененный. Главные водные артерии – Казыр и Кизир характеризуются хорошо разработанными руслами, старицами и меандрами и имеют террасы с I по IV порядков. Для Западного Саяна характерны межгорные котловины. Переход от гор к межгорным равнинам сопровождается гипсометрическим уступом и сменой рельефа. Относительные превышения составляют 300-800 м [3]. Система Тувинских впадин имеет в основном холмисто-мелкосопочный рельеф с отдельными понижениями. В долинах рек впадин сформировались аккумулятивные равнины. Высоты колеблются в пределах от 400 до 2500 м над уровнем моря.

Гидрология. Речная сеть района весьма разветвленная. Реки равнин характеризуются спокойным течением, широкими поймами и меандрирующими руслами, что является благоприятным фактором для развития процесса заболачивания. Горные реки имеют интенсивное, бурное течение, поверхность сильно расчленена, заболачивание в данном случае маловероятно.

Большая часть заболоченных территорий сосредоточена в северной части исследуемого района (рис.1). Однако встречаются единичные болота или небольшие площади, заболоченные по всему району.

Карст. Помимо деятельности поверхностных и подземных вод для развития карста необходимы растворимые горные породы. На территории выделяются Минусинская, Казыр-Кизирская и Западно-Саянская карстовые области. Первые две расположены в северной части исследуемого района, вторая приурочена центральной части района исследований. Области соответствуют горно-складчатым сооружениям и межгорным впадинам, разделяющим их. Карст приурочен к карбонатным породам: известнякам, мергелям, известковистым песчаникам, алевролитам, аргиллитам. Иногда встречаются гипсы и ангидриты в виде пластов и пропластков небольшой мощности. Карстовые воронки чаще конусообразные, расположены последовательно по простиранию карстующихся пород. Диаметр не более 10 м, глубина 5-7 м [3].

Обвалы, осыпи. Протекание гравитационных процессов является характерной особенностью горных местностей, что вполне логично и объяснимо. Во-первых, породы гор подвергаются физическому выветриванию, что приводит к накоплению обрушаемого материала. Во-вторых, имеются склоны, по которым происходит обрушение пород. Гравитационные процессы являются одним из главных факторов денудации склонов гор, протекание данных процессов сопровождается формированием характерных форм рельефа. В результате обвалов образуются стенки срыва и ниши в верхних частях склонов, у подножия происходит накопление продуктов обрушения. Осыпи формируют осыпные склоны. Двигаясь по склону, материал оказывает на него механическое воздействие тем самым углубляя желоба, по которым движется осыпная масса и накапливается у подножия. Движения продолжается до тех пор, пока угол склона не достигнет угла естественного откоса [4]. На