



Т.П. Линде
канд. экон. наук
ученый секретарь ФБУ ГКЗ

Результаты рассмотрения материалов ТЭО КИН и подсчета запасов углеводородов, ТЭО кондиций, подсчета запасов месторождений ТПИ и подземных вод

В мае-июне 2015 г. проведено 55 заседаний, из них 8 заседаний по УВС. Рассмотрены материалы государственной экспертизы таких месторождений, как Восточно-Горинское, Половецкое, Ломовое, Южно-Шапкинское и др. Проведено 22 заседания по ТПИ, где рассматривались материалы государственной экспертизы ТЭО разведочных кондиций и подсчета запасов месторождений рудного (Албазинское, Кекура, Полянка) и россытного золота (руч. Берендей, руч. Правая Куобах-Бага), железных руд (Казское, Корпангское, Комсомольское, Кировогорское, Тарыннахско-Горкитский рудный узел), медно-цинковых колчеданных (Молодежное) и окисленных медных руд (Гумешевское), германиеносных лигнитов (Касская впадина), кварцевых песков (Маевка) и угля (Ерунаковское, Кемеровское и др.).

На 25 заседаниях по ПВ были рассмотрены материалы госэкспертизы подсчета и переоценки запасов питьевых и минеральных ПВ, переоценки запасов ПВ для целей поддержания пластового давления, геолого-гидрогеологического обоснования промышленной эксплуатации полигонов захоронения излишков подтоварных вод и производственных стоков (Верхнеклязьминско-Сходненское, Узунское, Усть-Тегусское, Шадринское, Никольское и др.). По многим сырьевым объектам УВС в геологические и извлекаемые запасы УВ госэкспертизой внесены коррективы относительно авторских вариантов, что в целом повлияло на количественную оценку месторождений. ТЭО кондиций и подсчеты

запасов месторождений ТПИ, а также подсчеты запасов ПВ приняты как в авторских вариантах, так и с внесением корректив. Наиболее интересные материалы экспертизы подсчета запасов и ТЭО кондиций приведены ниже.

Твердые полезные ископаемые

На государственную экспертизу поступили материалы ТЭО постоянных разведочных кондиций для подсчета окисленных руд Гумешевского медно-скарнового месторождения.

Месторождение находится на восточном склоне Среднего Урала. Руды месторождения изучались и обрабатывались в разные периоды, начиная с 1735 г. Первичные сульфидные руды были отработаны подземным способом во второй половине XX в., окисленные руды,

ввиду низких содержаний, промышленного интереса не представляли и были утверждены ранее как забалансовые.

Месторождение расположено в зоне развития скарнов на контакте Гумешевского массива кварцевых диоритов с девонскими мраморизованными известняками, слагающими ядро симметричной синклинальной складки. Рудоносная зона, вмещающая сульфидные медные руды, вытянута в меридиональном направлении и падает на восток.

С поверхности все породы месторождения перекрыты чехлом рыхлых делювиально-элювиальных отложений. Особенно большой мощности (до 150–180 м) рыхлые образования достигают над контактовой зоной диоритов с мраморами, где интенсивно развиты поверхностные и глубинные карстовые впадины, выполненные делювиально-элювиальными образованиями, включающими продукты выветривания и окисления скарновомедных руд, получившими местное название «медистые глины».

Окисленные медные руды сосредоточены в пределах карстовой впадины, заполненной продуктами выветривания и окисления первичных сульфидных руд, скарнов и кварцкарбонатных пород.

Рудные залежи окисленных руд в основном наследуют положение тел первичных сульфидных руд, но отличаются от них более крупными размерами, отсутствием четких границ и более сложной морфологией. Для рудных залежей характерно сложное внутреннее строение, обусловленное чередованием литологических разностей.

С 2000 г. предприятием ОАО «Уралгидромедь» проводится геологическое изучение и опытно-промышленная отработка окисленных руд. Предприятие осуществляет опытную добычу окисленных руд способом подземного выщелачивания. Стоит отметить что, медные руды на территории нашей страны не обрабатываются по данной технологии. ОАО «Уралгидромедь» стала первым в России предприятием, которое применяет подземное скважинное выщелачивание для промышленной добычи меди.

За 9 лет работы опытного полигона подземного выщелачивания получены уникальные результаты, позволяющие с большой уверенностью говорить об эффективности способа подземного выщелачивания при освоении окисленных медных руд.

Результаты ГРП проходили неоднократную апробацию в ТКЗ, где получали ценные рекомендации в части дальнейшей организации работ.

Принимая во внимание нетипичный способ отработки руд, специалисты ОАО «Уралгидромедь» столкнулись со сложностями при определении состава разведочных кондиций. Совместно с ведущими экспертами ГКЗ, был сформулирован перечень кондиций, позволяющих определить принципы оконтуривания залежей и построения подсчетных блоков окисленных руд, выделить балансовые и забалансовые запасы Гумешевского месторождения.

С момента организации предприятия ведется постоянный экологический контроль воздействия на ПВ, который заключается в режимных наблюдениях за их состоянием. Проводится постоянный учет объемов закаченных и откаченных растворов и мониторинг состояния подземных и поверхностных вод. Мониторинг проводят в постоянном режиме независимые специализированные организации, а также специалисты предприятия. Запущен в эксплуатацию узел нейтрализации шахтных вод. Выполнены исследования гидрогеологических условий и техногенной нагрузки района месторождения для обоснования решений по санации территории месторождения.

Представленные постоянные разведочные кондиции были утверждены, однако экспертиза отметила, что при проведении ГРП на месторождении недропользователем недостаточно внимания уделено оценке достоверности качества выполненных работ, геологическому контролю. Ранее выданные рекомендации ГКЗ и ТКЗ в части проведения арбитражных анализов остались не выполненными. Недропользователю предстоит до подготовки отчета с подсчетом запасов устранить выявленные государственной экспертизой недостатки.

Подземные воды

На государственную экспертизу были представлены материалы подсчета запасов минеральных ПВ Шадринского месторождения, расположенного на западной окраине г. Шадринска Курганской области в междуречье рек Исеть и Барнева. Месторождение представляет собой ограниченное по площади гидроминеральное поле углекислых вод Ессентукского типа, локализованное в камышловско-зайковском водоносном горизонте верхнемелового возраста. В настоящее время в границах месторождения выделено 8 участков, удаленных друг от друга на расстояние не более 3,8 км, по которым утверждены запасы минеральных вод для бальнеологических целей и лечебного питья, а также промышленного розлива. Эксплуатация минеральных вод

месторождения осуществляется несколькими недропользователями.

В 2014 г. была выполнена переоценка запасов подземных минеральных лечебно-столовых вод по скважине № 319 Тюриковского участка Шадринского месторождения. Добываемые ПВ используются для промышленного розлива. Потребность предприятия в настоящее время составляет 80 м³/сут. Впервые запасы по участку были утверждены в 2004 г. в количестве 42 м³/сут. по категории С₁ на 7-летний срок опытно-промышленной эксплуатации. При этом для сохранения уникального месторождения ГУПР по Курганской области были даны рекомендации о назначении координатора, разработке единых технологической схемы месторождения, округа горно-санитарной охраны и системы мониторинга. После окончания опытно-промышленной эксплуатации предусматривалась совместная переоценка запасов по всем водозаборным участкам Шадринского месторождения. Указанные рекомендации выполнены не были, при этом продолжена практика утверждения запасов по отдельным участкам, что ставит под угрозу сохранение уникального месторождения минеральных ПВ.

Рассмотрев представленные материалы, экспертиза отметила, что в целом изученность геолого-гидрогеологических условий территории высокая и достаточна для переоценки запасов ПВ.

Шадринское месторождение углекислых минеральных вод инъекционного типа. Образование в верхнемеловых отложениях углекислых минеральных вод связано с поступлением в них углекислого газа термометаморфического происхождения по локальным ослабленным тектоническим зонам палеозойского фундамента. Границы Шадринского месторождения проведены достаточно условно по минимально допустимой для углекислых минеральных вод концентрации углекислоты (0,5 г/дм³). Тип углекислых вод последовательно меняется с Джавского на западе месторождения на Ессентуки-4 в центре и Ессентуки-17 на восточной окраине. По контуру Шадринское месторождение окаймлено переходными типами вод, а на удалении от него распространены региональные безуглекислые хлоридные натриевые воды Минского типа.

По степени сложности Тюриковский участок Шадринского месторождения отнесен авторами к 4 группе Классификации запасов и прогнозных ресурсов питьевых, технических и минеральных ПВ. Однако, учитывая пластовое залегание углекислых вод, форми-

рующихся только в камышловско-зайковском водоносном горизонте, экспертиза считает более правильным отнести участок к 3 группе сложности.

Выполненный на Тюриковском участке комплекс работ позволил получить необходимые данные для подсчета запасов минеральных ПВ.

Химический состав минеральных вод, извлекаемых из скважины № 319, за период эксплуатации и в ходе опытных работ оставался стабильным, содержание всех компонентов находилось в пределах установленных кондиций. По мнению экспертизы, значительное изменение качества воды по оцениваемой скважине маловероятно, т.к. она находится вблизи источника поступления глубинного флюида. Вместе с тем, учитывая, что на месторождениях гидроинжекционного типа достоверный прогноз стабильности содержания углекислоты по данным кратковременных опытных работ в режиме эксплуатации невозможен, экспертиза ограничила расчетный срок эксплуатации скважины № 319 15 годами. С этим условием представленные запасы минеральных ПВ утверждены в цифрах авторского подсчета (80 м³/сут.). По степени изученности они отнесены к категории С₁, а участок – к группе разведанных. Общая величина запасов минеральных лечебно-столовых вод Шадринского месторождения по состоянию на 1 января 2015 г. составила 250,5 м³/сут.

По результатам экспертизы, для сохранения уникального месторождения минеральных ПВ было рекомендовано обратить внимание отдела геологии и лицензирования по Курганской области Уралнедра на необходимость включения в условия лицензионного соглашения всех недропользователей, действующих в пределах Шадринского месторождения, оборудования эксплуатационных скважин газоотделителями и ведения эффективного мониторинга по единой программе, который должен обеспечить своевременное выявление возможных негативных явлений при разработке месторождения, а также получение объективных данных для переоценки запасов минеральных ПВ.

На государственную экспертизу были представлены материалы подсчета запасов питьевых ПВ Малкинского месторождения в Кировском районе Ставропольского края. Малкинское месторождение было выявлено и предварительно разведано в 1977–1979 гг. В результате этого этапа разведки запасы Малкинского месторождения были утверждены в 1983 г. в объеме 350 тыс. м³/сут. для

водоснабжения городов Новопавловск, Георгиевск, Минеральные Воды и прилегающих сельских населенных пунктов. В связи с решением местных органов власти об использовании ПВ месторождения для удовлетворения расчетного дефицита в воде системы водоснабжения развивающихся городов-курортов КМВ после завершения в 1985–1988 гг. второго этапа детальной разведки месторождения его запасы были переоценены в количестве 525 тыс. м³/сут. Разведанные запасы Малкинского месторождения частично находятся в распределенном фонде недр, поэтому освоены лишь частично. Проект первой очереди Малкинского водозабора с суммарной проектной производительностью 117 тыс. м³/сут. предусматривал первоочередное строительство субмеридионального ряда. По условиям лицензионного соглашения объем добычи ПВ при совместной эксплуатации всех предусмотренных проектом узлов скважин не должен превышать 117 тыс. м³/сут. Согласно представленным отчетным материалам производительность Малкинского водозабора на 1 января 2014 г. при работе всех имеющихся скважин с максимальной (паспортной) нагрузкой на установленное насосное оборудование может достигать 71,8 тыс. м³/сут. Фактический суммарный среднесуточный водоотбор в 2013 г. по данным отчета составил около 42 тыс. м³/сут., т.е. менее 10% общей величины запасов месторождения.

Таким образом, в распоряжение недропользователя, в задачу которого входила переоценка запасов Малкинского месторождения, передано 117 тыс. м³/сут. или 22,3% от их суммарной величины. Остальные запасы находятся в нераспределенном фонде недр и их переоценка формально в задачу недропользователя не входила. Однако в связи с существенным изменением условий водопользования на ранее оцененной территории, сложностью с выделением земель, находящихся в частной собственности, переоценку ранее оцененных запасов промышленных и перспективных категорий в полном объеме следует признать обоснованной и актуальной.

Представленные в отчетных материалах данные о расчетном перспективном водопотреблении (525 тыс. м³/сут.) в городах и населенных пунктах Ставропольского края характеризуют его возможную общую нормативную величину.

Приведенные данные свидетельствуют о высокой степени изученности геолого-гидрогеологических условий района работ и непосредственно разведанных участков Мал-

кинского месторождения питьевых ПВ, расположенного в краевой юго-западной части Терско-Кумского артезианского бассейна, на границе с Кабардино-Балкарской впадиной. Месторождение приурочено к сложно-построенной сложно-слоистой водоносной системе гравийно-песчано-глинистых отложений неоген-четвертичного возраста мощностью несколько сотен метров, что определило целесообразность его ярусной эксплуатации. На основе детального анализа значительного объема материалов бурения, площадной и скважинной геофизики на оцениваемой и смежных площадях авторами уточнена стратификация продуктивных интервалов разреза, которые полностью отнесены к нижнечетвертичному возрасту, с чем экспертиза сочла возможным согласиться.

На участке Малкинского водозабора всего оборудовано 49 скважин, расположенных кустами на 11 водозаборных площадках в линейном ряду протяженностью 9 км. На каждой из площадок, в среднем, имеется по 4 скважины.

Фактическая среднегодовая производительность водозабора постепенно возрастала по мере ввода скважин в эксплуатацию и в 2001 г. достигла максимума – 58,68 тыс. м³/сут. После периода относительной стабилизации водоотбора, начиная с 2007 г. происходит его некоторое снижение. В 2013 г. водоотбор составил примерно 42 тыс. м³/сут.

По данным авторов, уменьшение мощности водозабора в многолетнем разрезе связано со снижением водообильности скважин в процессе эксплуатации (кольматация фильтров), выводом части скважин из эксплуатации и их консервацией или переводом в наблюдательные. По этим причинам эксплуатационные узлы скважин имеют мощности значительно ниже проектных нагрузок.

Таким образом, на Малкинском водозаборе недропользователь столкнулся с неподтверждением проектных решений в процессе эксплуатации. Снижение удельных дебитов скважин преимущественно в 3–4 раза, и в отдельных скважинах в 7–8 раз. В результате средний расход скважин в настоящее время составляет около 1,2 тыс. м³/сут. или в 2 раза ниже проектного. В данной ситуации в наличии запасов ПВ и принципиальной возможности получения проектных расходов на каждой из площадок сомнений не возникает. В то же время требуется более высокий уровень технологической изученности их освоения в данных конкретных условиях. Необходимо отметить, что недропользователь на протяже-

нии многих лет предпринимал значительные усилия для восстановления скважин, исследованиям их технического состояния, использованию различных методов и технических средств декольматации. Однако он добился лишь крайне незначительных успехов. Продолжительность эффекта декольматации во многих случаях не превышала нескольких месяцев, в отдельных достигала нескольких лет.

По мнению экспертизы, анализ материалов и причин кольматации, процессов декольматации и разработка соответствующих рекомендаций должны были быть одним из важнейших разделов работ по переоценке запасов. К исследованию этого вопроса следует вернуться в составе работ по разработке проекта водозабора.

В методическом отношении задача переоценки запасов ПВ месторождения решается авторами путем моделирования прогнозных гидродинамических условий работы системы водозаборных сооружений заданной производительности с использованием всей совокупности материалов ранее проведенных разведочных работ и накопленного опыта эксплуатации Малкинского водозабора.

Подсчет запасов ПВ выполнен методом моделирования, что в данном случае вполне обоснованно. Для этого авторами предварительно разработана система геофильтрационных моделей:

- региональная модель (дискретизация 1000 × 1000 м), охватывающая окраинную западную и юго-западную часть Восточно-Предкавказского артезианского бассейна площадью 10,8 тыс. км², включая области выхода продуктивных отложений на дневную поверхность и значительную часть территории Кабардинской впадины;

- локальная модель-врезка (дискретизация 200 × 200 м) площадью 3,6 тыс. км², детализирующая условия эксплуатации ПВ Малкинского месторождения и территориально практически совпадающая с моделью, обосновывающей его запасы по результатам разведки (1985–1989 гг.).

Многослойная водоносная система четвертичных и неогеновых отложений различного генезиса схематизирована при построении детальной модели месторождения в виде 5 этажно залегающих напорно-безнапорных водоносных горизонтов (толщ), подстилаемых региональным водоупором. На региональной модели этот же интервал геологического разреза представлен в более генерализованном виде – 3 и 4 водоносные горизонты, эксплуатируемые действующим Малкинским

водозабором, объединены в единый водоносный комплекс.

Представленные в отчете основные результаты моделирования показывают, что при наращивании водоотбора на участках Малкинского месторождения в пределах заявленной перспективной потребности в воде прогнозные понижения уровней (относительно их современного положения) в центральной, наиболее нагруженной части водозабора, не превысят принятой допустимой величины.

Прирост водоотбора компенсируется, в основном, увеличением потерь речного стока и частичной инверсией имеющейся разгрузки ПВ в речную сеть. Доля емкостной составляющей в балансе запасов может быть существенной только в течение кратковременного начального периода работы водозабора с проектной нагрузкой. Возможность отбора ПВ в подсчитанном количестве сомнений у экспертизы не вызывает, поэтому запасы могут быть утверждены в цифрах авторского подсчета.

У экспертизы были замечания по категоризации запасов. Так, конкретные данные, обосновывающие выделение запасов категории А на каждой из площадок действующего водозабора, в отчете не представлены. При этом фактически достигнутый водоотбор, отнесенный авторами к категории А, соответствует системе эксплуатации с большим числом скважин и их дебитами, существенно ниже заданных на модели. Поэтому запасы категории А экспертизой полностью переклассифицированы в категорию В. При этом участок распределенного фонда недр Малкинского месторождения в пределах субмеридионального водозаборного ряда отнесен по степени изученности к группе разведанных, остальная площадь – к группе оцененных.

Распределение переоцененных запасов между верхней и нижней продуктивными водоносными толщами также как и ранее составляет около 2:1. Однако, учитывая, что обе толщи тесно гидравлически взаимосвязаны, экспертиза сочла целесообразным принять подсчитанные запасы для единого нижнечетвертичного водоносного комплекса, что обусловлено достаточной условностью схемы их возможного водоотбора, а не недостаточностью изученности геолого-гидрогеологических условий месторождения.

В результате выполненной практически в прежних контурах переоценки запасов питьевых ПВ Малкинского месторождения их общее количество (525 тыс. м³/сут.) не изменилось. ❊