

МИНИСТЕРСТВО
НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное
бюджетное учреждение науки
Институт геоэкологии им. Е.М. Сергеева
Российской академии наук
(ИГЭ РАН)

101000, Москва, Уланский пер., д.13, стр.2
Тел.:(495)623-31-11; E-mail: direct@geoenv.ru
ОКПО 45347563, ОГРН 1027739221256,
ИНН 7708090766

04.10.2021 №121-2-210

На исх № от

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по научной работе
П.С. Микляев
2021 г.



ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу Секериной Ирины Николаевны на тему «Мониторинг Боржомского месторождения углекислых минеральных вод как основа управления его эксплуатацией», представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по научной специальности 1.6.6. – Гидрогеология (25.00.07)

Диссертационная работа И.Н. Секериной посвящена обоснованию системы комплексного мониторинга минеральных вод Боржомского месторождения для разработки рациональной схемы его эксплуатации. Важность управления эксплуатацией месторождения определяется изменяющейся во времени перспективной потребностью в минеральных водах в условиях лимитированности ресурсов и необходимостью сохранения качества воды в пределах установленных кондиций. Разработанный автором подход к управлению эксплуатацией на основе результатов комплексного мониторинга и периодической переоценки запасов в сложных геолого-гидрогеологических условиях является актуальным и востребованным для месторождений углекислых минеральных вод.

Научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации, позволили получить информацию, обосновывающую прирост запасов Боржомского месторождения в 2018-2020 гг. Достоверность результатов подтверждена протоколами Государственной межведомственной

комиссии по запасам полезных ископаемых (ГКЗ) при Министерстве экономики и устойчивого развития Республики Грузия.

Научная новизна работы:

1. При выполнении специального комплекса гидрогеологических исследований по определению истинного пластового уровня подземных вод в самоизливающихся газоводяным флюидом скважинах обоснована методика проведения системы наблюдений с установкой глубинных датчиков ниже зоны разделения фаз.

2. Впервые для исключительно сложных геолого-гидрогеологических условий Боржомского месторождения разработана гидродинамическая математическая модель, которая использовалась при переоценке запасов на основе данных многолетней эксплуатации. На модели впервые были оценены составляющие баланса водоотбора минеральных вод на текущий и прогнозный периоды.

3. Впервые в состав комплексного мониторинга Боржомского месторождения в качестве прогностического блока включено ведение постоянно действующей модели для выполнения на её основе прогнозов, определяющих схемы и регламент эксплуатации.

Диссертация, общим объемом 148 страниц (включая 35 рисунков и 16 таблиц), состоит из введения, четырёх глав и заключения. Список литературных источников составляет 111 наименований.

В первой главе освещены вопросы современного состояния изученности углекислых минеральных вод. В результате критического анализа результатов ранее выполненных исследований Боржомского месторождения автором выделены основные проблемы, требующие детального изучения:

отсутствие комплексного анализа причин снижения газовых факторов, напоров и расходов минеральных вод в процессе эксплуатации;

принятая практика оценки запасов минеральных вод Боржомского месторождения для условий самоизлива на основе различных вариаций

гидравлического метода, соответствующих только достигнутым расчетным величинам водоотбора;

отсутствие оценки обеспеченности подсчитанных запасов источниками их формирования (оценка балансовых составляющих водоотбора и их изменение во времени);

стихийно сложившаяся система наблюдений на Боржомском месторождении не отвечает современному подходу к постановке и проведению комплексного мониторинга ввиду отсутствия аналитической, прогностической и управляющих функций.

Во второй главе приведена характеристика геолого-гидрогеологических и газохимических условий объекта исследований. Показана трансформация природной модели формирования минеральных вод Боржомского месторождения в природно-техногенную модель под влиянием эксплуатации. Естественное природное состояние куполов минеральных вод месторождения было существенно изменено в процессе многолетнего неуправляемого самоизлива при бурении скважин и последующей интенсивной эксплуатации. Очевидными свидетельствами таких изменений было быстрое снижение напоров подземных вод, отмеченных при вскрытии пласта, и расходов самоизливающих скважин вплоть до прекращения самоизлива, исчезновение источников, сокращение участков восходящей разгрузки. Однако, несмотря на интенсивную эксплуатацию месторождения в течение 90 лет, разгрузка в речную сеть продолжается и в настоящее время, сохранились газовые и температурные аномалии различного характера, что свидетельствует об отсутствии истощения запасов месторождения.

В специальной части (третья и четвёртая главы) рассмотрена комплексная система мониторинга Боржомского месторождения, включающая проведение наблюдений, документацию, обработку полученной информации, а также оперативное и долгосрочное прогнозирование.

В ходе постановки комплексной системы мониторинга на Боржомском месторождении было произведено расширение объектов наблюдений, репрезентативность режимных наблюдений удалось повысить за счёт системы автоматизированного измерения и регистрации показателей гидродинамического и температурного режима эксплуатации. Для получения истинных пластовых уровней ряд самоизливающихся скважин был оборудован глубинными датчиками, установленными ниже зоны разделения фаз. Полученные ретроспективные и текущие данные были систематизированы за счёт создания информационно-аналитической системы. В результате комплексного анализа материалов были выделены гидродинамические периоды (этапы) эксплуатации с различными трендами изменения уровней или их стабилизации, что позволило проанализировать их характерные черты и особенности. На основе полученной информации разработана постоянно действующая численная геофильтрационная модель. По результатам моделирования выполнена количественная оценка балансовых составляющих формирования водоотбора минеральных вод. Включение блока прогнозирования в состав комплексного мониторинга позволило выполнять оценку изменения состояния месторождения гидравлическим методом, совмещённым с методом математического моделирования. Разработанная система мониторинга является информационным обеспечением управления эксплуатацией. Полученные данные легли в основу переоценок запасов Боржомского месторождения углекислых минеральных вод 2018-2020 гг., и позволили обосновать возможность увеличения водоотбора при сохранении качества воды в пределах установленных кондиций. На основе полученного информационного обеспечения на месторождении ежеквартально производится анализ режима и корректировка регламента эксплуатации в зависимости от полученных результатов.

Автор сформулировала три защищаемых положения, связанные с основными блоками выполненного исследования и объединенные единой

идеями использования комплексной системы мониторинга Боржомского месторождения для получения информации по управлению его эксплуатацией. Степень обоснованности и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций не вызывает сомнений.

Информация, отраженная в защищаемых положениях, опубликована, в том числе в трех журналах, рекомендованных ВАК Российской Федерации.

Вместе с тем, при ознакомлении с работой возник ряд замечаний, что неизбежно, поскольку работа охватывает достаточно обширный круг вопросов.

1. Основными объектами наблюдений комплексной системы Боржомского месторождения углекислых минеральных вод, характеризующими продуктивный водоносный комплекс верхнемеловых и нижнепалеоценовых отложений, непосредственно на участках месторождения являются эксплуатационные скважины. Вместе с тем, формирование минеральных вод происходит на обширной территории, которую необходимо охарактеризовать гидродинамическими и геохимическими данными. Какова должна быть схема расположения наблюдательных скважин, которая позволила бы охарактеризовать область формирования запасов минеральных вод?

2. В диссертационной работе прогнозирование и управление эксплуатацией Боржомского месторождения осуществляется преимущественно с гидродинамической позиции на геофильтрационной модели. Как автор видит основные позиции геохимического мониторинга?

3. При анализе современного периода эксплуатации автор указывает, что серьезное влияние на динамику уровней Вашловани-Квибисского участка в конце 2018 года оказало землетрясение. Учитывалось ли и каким образом влияние землетрясения в геофильтрационной модели Боржомского месторождения? Изменение каких параметров и граничных условий потока подземных вод позволили реализовать на модели «скачки» уровней, связанные с землетрясением.

Заключение

Диссертационная работа Ирины Николаевны Секериной на тему: «Мониторинг Боржомского месторождения углекислых минеральных вод как основа управления его эксплуатацией» является законченной научно-квалификационной работой. Результаты выполненных исследований представляют реальный научный интерес в области гидрогеологии месторождений углекислых минеральных вод и имеют значительную практическую ценность. Автореферат полностью отражает основное содержание диссертации. Представленная работа соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации, а её автор заслуживает присуждения степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.6. – Гидрогеология (25.00.07).

Отзыв рассмотрен и одобрен на заседании лаборатории гидрогеоэкологии Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт геоэкологии им. Е.М. Сергеева Российской академии наук (ИГЭ РАН). Протокол № 14 от «01» октября 2021 г.

Главный
сотрудник

научный

Галицкая Ирина Васильевна
доктор геол.-минерал. наук

Сведения о ведущей организации: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт геоэкологии им. Е.М. Сергеева Российской академии наук» (ИГЭ РАН) 101000, Москва, Уланский переулок, д. 13, строение 2, а/я 145
direct@geoenv.ru, тел. +7(495) 623-31-11, <https://geoenv.ru>