

ционными сооружениями водоохранной зоны оз. Байкал. Наиболее интенсивному воздействию подвергаются территории в районе о. Ольхон, устья рек Баргузин и Селенга.

Выводы

В пределах БПТ подземные воды в основном находятся в естественном состоянии, за исключением крупных промышленных узлов и агломераций.

В формировании химического состава подземных вод в естественном состоянии определяющую роль играет состав водовмещающих отложений и скорость водообмена. На территориях промышленных узлов значительное влияние оказывает техногенный фактор. Сброс коммунальных и промышленных стоков, утечки в основном загрязненных вод обуславливают антропогенную нагрузку на грунтовые воды. С фильтрационным потоком загрязняющие вещества попадают в ближайшие дрены (водотоки, водоемы) и, в конечном итоге, движутся по речной сети и с грунтовыми водами к оз. Байкал.

Особое внимание требуют объекты, расположенные по побережью оз. Байкал: БЦБК, Селенгинский ЦКК, различные техногенные предприятия: ТЭЦ, котельные, АЗС, нефтебазы, объекты ЖКХ, свалки различных отходов. Вне ЦЭЗ мониторинг состояния подземных вод является особо важным в зонах промышленных агломераций и на водозаборах централизованного водоснабжения.

Для защиты подземных вод Байкальской природной территории от негативного антропогенного воздействия необходимо продолжать выполнение мероприятий ФЦП «Охрана озера Байкал», ведение Государственного мониторинга состояния недр, контролировать соблюдение Федерального закона «Об охране окружающей среды», организовать информационный обмен между всеми участниками единой системы Государственного экологического мониторинга (Государственного мониторинга окружающей среды).

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев, С.В. Гидрогеологические условия поселка Листвянка / С.В. Алексеев, Л.П. Алексеева, В.Р. Алексеев, А.М. Кононов, П.А. Шолохов // География и природные ресурсы. — Новосибирск: Академическое издательство «Гео», 2016. — № 56. — С. 32–36.
2. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Иркутской области в 2016 году». — Иркутск: ООО «Мегапринт», 2017. — С. 44–51.
3. Государственный доклад «О состоянии и использовании водных ресурсов Российской Федерации в 2016 году». — М.: НИИ-Природа, 2017. — С. 60–63.
4. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2016 году». — М.: Минприроды России, НИИ-Природа, 2017. — С. 16–19.
5. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Иркутской области в 2017 году». — Иркутск. — Управление федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Иркутскому краю, 2018. — С. 9–16.
6. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Республике Бурятия в 2017 году». — Улан-Удэ: Управление федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Республике Бурятия, 2018. — С. 13–17.
7. Плюснин, А.М. Природные гидрогеологические системы, формирование химического состава и реакция на техногенное воздействие / А.М. Плюснин, В.И. Гунин. — Улан-Удэ, 2001. — С. 31–34.

8. Плюснин, А.М. Особенности формирования химического состава грунтовых вод в дельте реки Селенга / А.М. Плюснин, Л.Б. Кислицина, Д.И. Жамбалова, Е.Г. Перязева, Ю.Н. Удодов // Геохимия. — 2008. — № 3. — С. 243–252.

9. WORLD HERITAGE NOMINATION — IUCN SUMMARY LAKE BAIKAL BASIN (RUSSIA). — WHC/JWT/amb October, 1996. — 51–61 с.

10. Охрана озера Байкал: [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.geol.irk.ru/baikal/terr/mterreczond/terrshemezbpt> свободный. 30.07.2018.

© Коллектив авторов, 2018

Льготин Виктор Александрович // mail@sfo.geomonitoring.ru
Жульмина Галина Алексеевна // julmina@sfo.geomonitoring.ru
Балобаненко Андрей Александрович // baa@sfo.geomonitoring.ru
Карлинский Сергей Михайлович // karlinskiy@geomonitoring.ru

УДК 556.3.04

Спектор С.В.¹, Королев И.Б.², Терещенко Л.А.², Манина Р.А.², Юрченко С.А.³ (1 — ФГБУ «Гидроспецгеология», 2 — Филиал ФГБУ «Гидроспецгеология» Южный региональный центр ГМСН, 3 — ООО «Даггеомониторинг»)

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА В РАЙОНЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАКАЗНИКА ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ «САМУРСКИЙ», РЕСПУБЛИКА ДАГЕСТАН

*В статье рассмотрены основные проблемы по распределению водных ресурсов трансграничной реки Самур. **Ключевые слова:** месторождение, подземные воды, запасы, добыча, водоносный горизонт, аллювиально-пролювиальная равнина, государственный мониторинг состояния недр.*

Spector S.V.¹, Korolev I.B.², Tereschenko L.A.², Manina R.A.², Yurchenko S.A.³ (1 — Hydrospeztsgeologiya, 2 — Branch of Hydrospeztsgeologiya Southern Regional Center of SMSC, 3 — Daggeomonitoring)

THE HYDROGEOLOGICAL SITUATION IN THE AREA OF THE STATE NATURE RESERVE «SAMUR», REPUBLIC OF DAGESTAN

*In article the main problems on distribution of water resources of the cross-border Samur River are considered. **Keywords:** field, underground waters, stocks, production, water-bearing horizon, alluvial and proluvial plain, state monitoring of a condition of a subsoil.*

Введение

Государственный природный заказник федерального значения «Самурский» организован Приказом Главного управления охотничьего хозяйства и заповедников при Совете Министров РСФСР от 28 мая 1982 г. № 162 без ограничения срока действия. Заказник расположен на юге Республики Дагестан и граничит непосредственно с Республикой Азербайджан. На территории заказника расположен реликтовый лесной массив (Самурский лес), являющийся природоохранным объектом.

Гидрографическая сеть территории заказника представлена крупными реками Самур и Гюльгерычай, си-

стемой каналов, а также многочисленными родниковыми ручьями (карасу) в прибрежной зоне. Сток р. Самур зарегулирован, используется для полива и отводится Самур-Дербентским каналом (СДК) в г. Дербент и Самур-Апшеронским каналом (САК) на территорию Азербайджана, а оставшаяся часть пропускается в естественное русло реки. В засушливые летние месяцы сток р. Самур ниже гидроузла может отсутствовать полностью. Поверхностный сток р. Самур является одним из источников питания Самурского лесного массива.

Территория заказника в гидрогеологическом отношении приурочена к Восточно-Предкавказскому ар-

тезианскому бассейну (гидрогеологическая структура II порядка) и Кусаро-Дивиченскому артезианскому бассейну (гидрогеологическая структура III порядка) в пределах которых расположена Самур-Гюльгерычаевская аллювиально-пролювиальная равнина (АПР), образованная аллювиальными отложениями долины и конуса выноса р. Самур и ее притоков.

Конус выноса р. Самур формировался одновременно и во взаимосвязи с аллювиально-пролювиальными комплексами Азербайджанских приграничных рек Кусарчай, Кудиалчай, Карачай, Вельвеличай и образует единую гидрогеологическую структуру аллювиально-пролювиальной равнины (АПР), в пределах

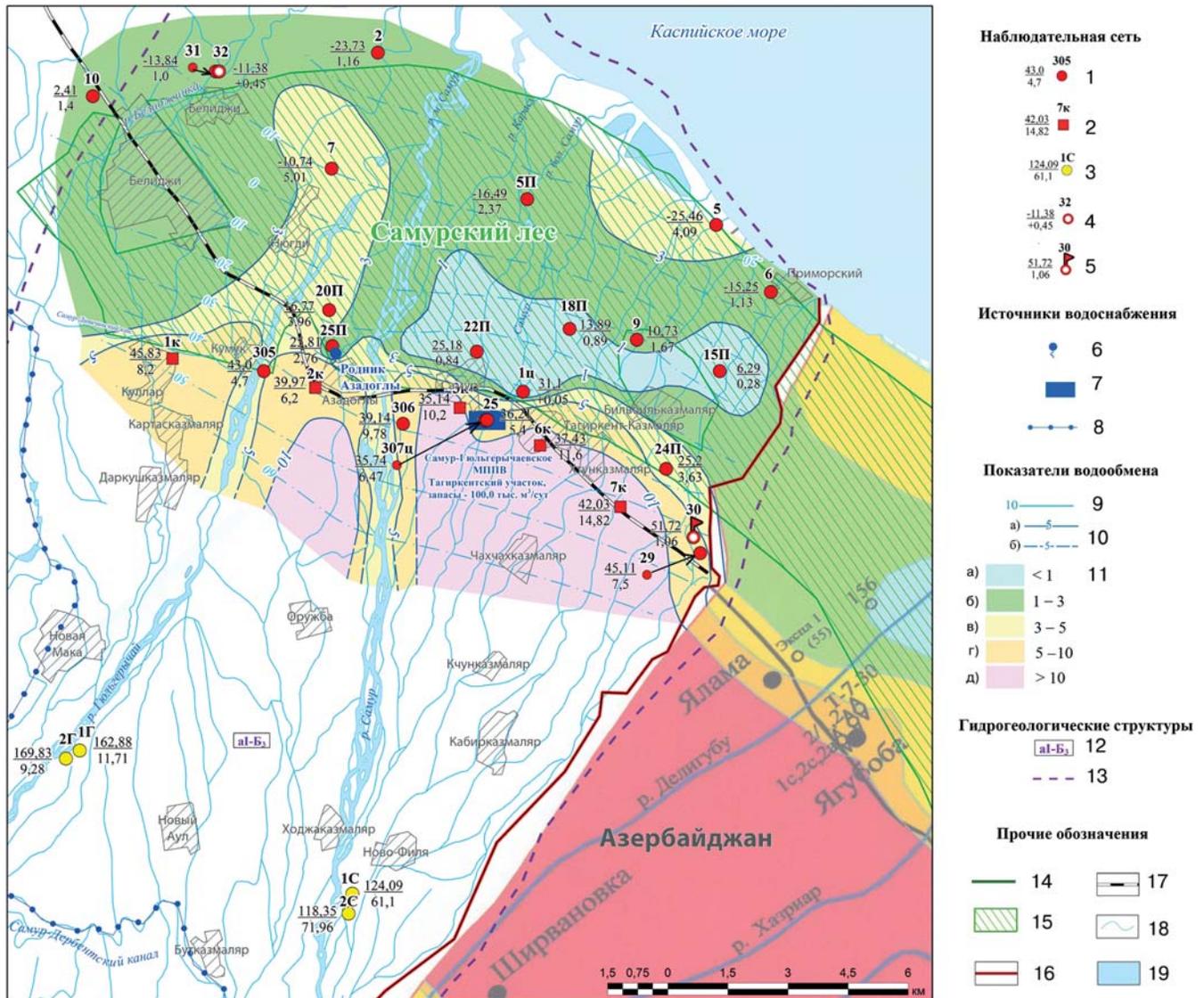


Рис. 1. Схематическая гидрогеологическая карта Самур-Гюльгерычаевского месторождения подземных вод: наблюдательная сеть: 1 — скважина ГОНС (Q_{II-III} hz-hv); 2 — колодезь ГОНС (Q_{II-III} hz-hv); 3 — скважина ЛНС (Q_{II-III} hz-hv); 4 — скважина ГОНС ($Q_{Еар}$ (ks)); 5 — скважина ГОНС, оборудованная телеметрическим средством измерения с автоматизированной передачей данных; (цифры: сверху — номер ПН; в числителе — абс. отм. уровня подземных вод в 2017 г., в знаменателе — глубина до уровня подземных вод от поверхности земли в 2017 г., в м). **Источники водоснабжения:** 6 — родник Азадоглы; 7 — месторождение пресных подземных вод; 8 — Самур-Дербентский канал. **Показатели водообмена:** 9 — гидроизогиписы Q_{II-III} hz-hv водоносного горизонта (абс.отм. 2017 г.), м; 10 — глубина до уровня подземных вод Q_{II-III} hz-hv ВГ (ср. знач. 2017 г.), м: а) достоверная, б) предполагаемая; 11 — область распространения глубин до уровня Q_{II-III} hz-hv ВГ: а) < 1, б) 1-3, в) 3-5, г) 5-10, д) > 10. **Гидрогеологические структуры:** 12 — Кусаро-Дивиченский артезианский бассейн; 13 — граница гидрогеологических структур III порядка. **Прочие обозначения:** 14 — Самурский заказник; 15 — Самурский лес; 16 — государственная граница РФ; 17 — железная дорога; 18 — речная сеть; 19 — моря, озера, водоохранилища и т.д.

которой выявлено крупное Самур-Гюльгерычаевское месторождение пресных подземных вод (МППВ).

Общие прогнозные ресурсы подземных вод бассейна р. Самур в пределах двух государств составляют 4,0 млн м³/сут, в том числе на Россию приходится 1,5 млн м³/сут.

Самур-Гюльгерычаевское месторождение подземных вод в настоящее время рассматривается как безальтернативный дополнительный источник водоснабжения г. Дербент, который испытывает значительный дефицит чистой питьевой воды в количестве 35 тыс. м³/сут.

Гидрогеологические условия и запасы подземных вод Самур-Гюльгерычаевского месторождения

Подземные воды приурочены к трем основным водоносным горизонтам, из них два напорных и один безнапорный. Средняя мощность водоносных горизонтов, сложенных валунно-гравийно-галечниковыми отложениями, составляет в среднем 220 м, на флангах — 40 м, в центральной части — 320 м. Схематическая карта Самур-Гюльгерычаевского месторождения подземных вод и гидрогеологический разрез месторождения представлен на рис. 1 и 2.

Запасы подземных вод впервые были утверждены в 1977 г. (протокол ГКЗ № 7970 от 14.12.1977 г.), затем переоценены при использовании метода гидродинамического моделирования в количестве 100 тыс. м³/сут по кат. С₁+С₂ (протокол ТКЗ № 01/08 от 02.04.2008 г.). При оценке запасов было доказано, что работа водозабора не приведет к снижению уровней грунтовых вод в районе Самурского леса и не окажет негативного влияния на экосистему.

Проектом «Самурский водопровод для водоснабжения г. Дербент и прилегающих сельских населенных пунктов», разработанным и утвержденным в 1987 г., предполагалось первоочередное освоение двух участков, включающих 12 скважин. В 2013 г. были пробурены 3 скважины, но в связи с протестами местного населения о возможном негативном влиянии водозабора подземных вод на лесной массив заказника строительство водозабора законсервировано. Месторождение в настоящее время не эксплуатируется.

Организация и ведение мониторинга подземных вод в составе ГМСН

В пределах Самур-Гюльгерычаевского МППВ, включающего территорию Самурского леса, расположен Самурский наблюдательный пост ГМСН, состоящий из 27 пунктов государственной опорной наблюдательной сети (ГОНС) и 5 скважин объектной наблюдательной сети (рис. 1), по которым ведутся наблюдения за уровнем, температурой и качеством подземных вод. Скважина № 30 ГОНС, расположенная на границе с Азербайджанской Республикой, оборудована телеметрической системой сбора и передачи информации («Кедр-ДМ»), по которой с почасовой дискретностью замеров в автоматическом режиме проводится сбор информации о состоянии уровня, температуры, электрической проводимости воды в скважинах, а также атмосферного давления.

За период режимных наблюдений в пределах Самур-Гюльгерычаевского МППВ снижения уровня подземных вод аллювиального неоплейстоценового и эоплейстоценового (кусарского) водоносных горизонтов ниже предельно допустимых значений не отмечено. Глубина залегания уровня подземных вод в пределах Самур-Гюльгерычаевской АПР изменяется в широких пределах от 0 до 80 м, в т.ч. в области питания от 9–12 м (скв. 1Г, 2Г) до 61–72 м (скв. 1С, 2С). В пределах утвержденного Тагиркентского участка Самур-Гюльгерычаевского МППВ глубина залегания уровня подземных вод изменяется от 6 до 12,0 м, в пределах Самурского леса от +0,5 до 5 м, в основном составляя 1–2 м (рис. 1).

Амплитуда колебаний уровня подземных вод составляет: до 1 м в пределах Самурского леса, 2–5 м в пределах Тагиркентского участка, до 15 м в области питания Самур-Гюльгерычаевской АПР (скважины №№ 1С, 2С) (рис. 3). Необходимо отметить, что в пределах Самурского лесного массива с момента наблюдений (1999 г.) имеются участки с уровнем подземных вод ниже 4 м при максимальном прогнозном понижении для данного участка 4 м.

На границе с Азербайджаном по результатам наблюдений на скважинах 29 и 30 значительного снижения уровня не отмечено.

Гидрологический режим родниковой разгрузки подземных вод практически не изменился по сравнению с началом здесь наблюдений в 1976 г. Суммарная родниковая разгрузка в пределах Самур-Гюльгерычаевского МППВ составляет от 4,86 м³/с до 7,56 м³/с, среднемноголетняя — 6,42 м³/с.

Качество подземных вод на близлежащем к неэксплуатируемому в настоящее время Тагиркентскому участку Самур-Гюльгерычаевского МППВ водозаборе воинской части № 2087, включающем 6 скважин, по основным определяемым компонентам соответствует требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества», ГН 2.1.5 1315-03 и ГН 2.1.5. 2280-07 «Предельно-допустимые концентрации химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования». В скважине № 307ц государственной опорной наблюдательной сети в 2016 г. отмечено повышенное содержание брома 0,26 мг/дм³ (1,3 ПДК) и марганца 1,59 мг/дм³ (1,3 ПДК), периодически отмечается повышение общей жесткости до 10°Ж, которые имеют природный генезис.

Оценка сложившейся гидрогеологической обстановки и возможности использования Самур-Гюльгерычаевского МППВ

Исходя из вышеизложенного, современные гидрогеологические условия в пределах Самур-Гюльгерычаевского МППВ, в том числе в районе Самурского леса по сравнению с началом проведения масштабных геологоразведочных работ на данной территории с 1974 по 1977 г. в многолетнем разрезе практически не изменились.

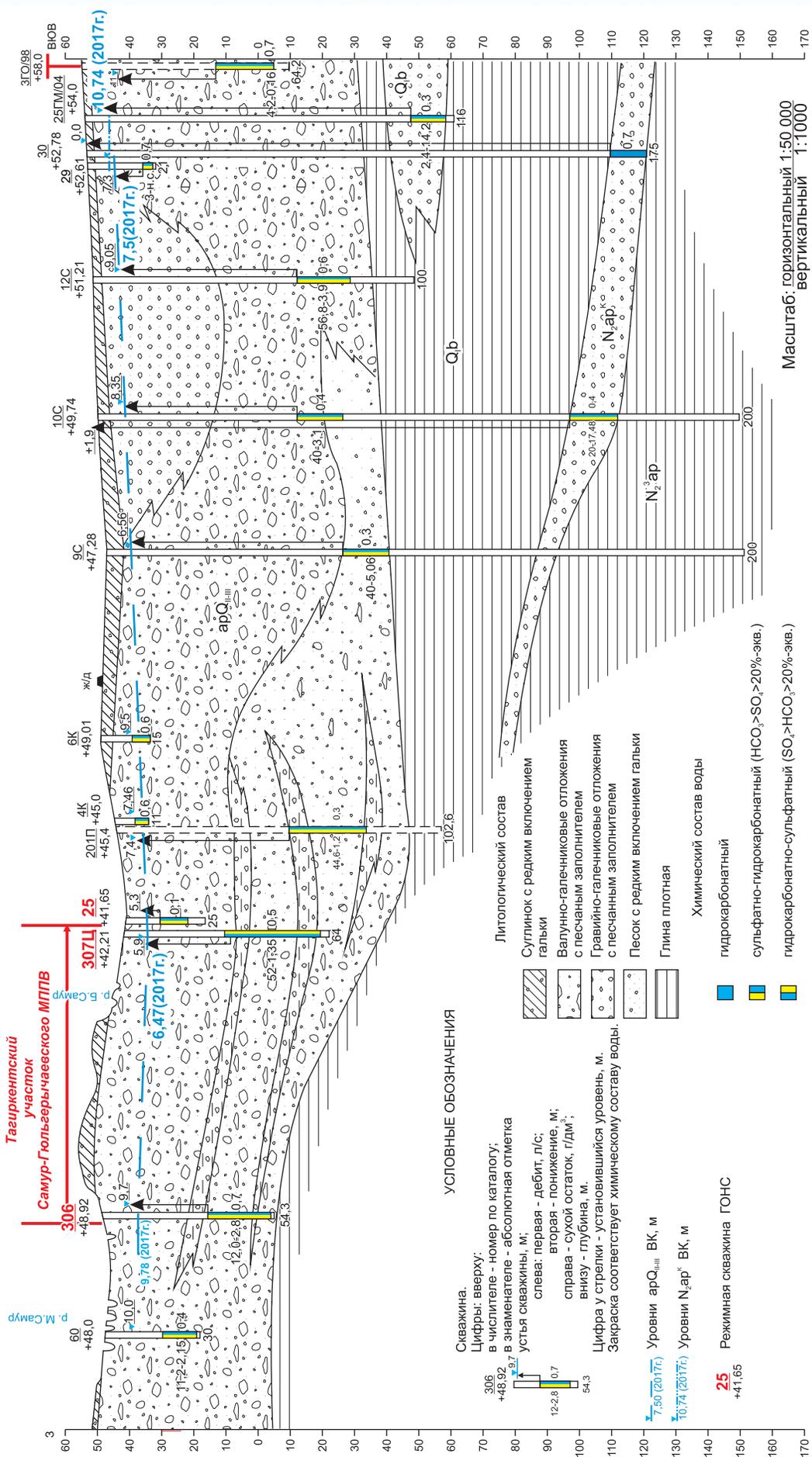


Рис. 2. Гидрогеологический разрез (вкrest потока подземных вод) Самар-Гольгерчайевского месторождения подземных вод

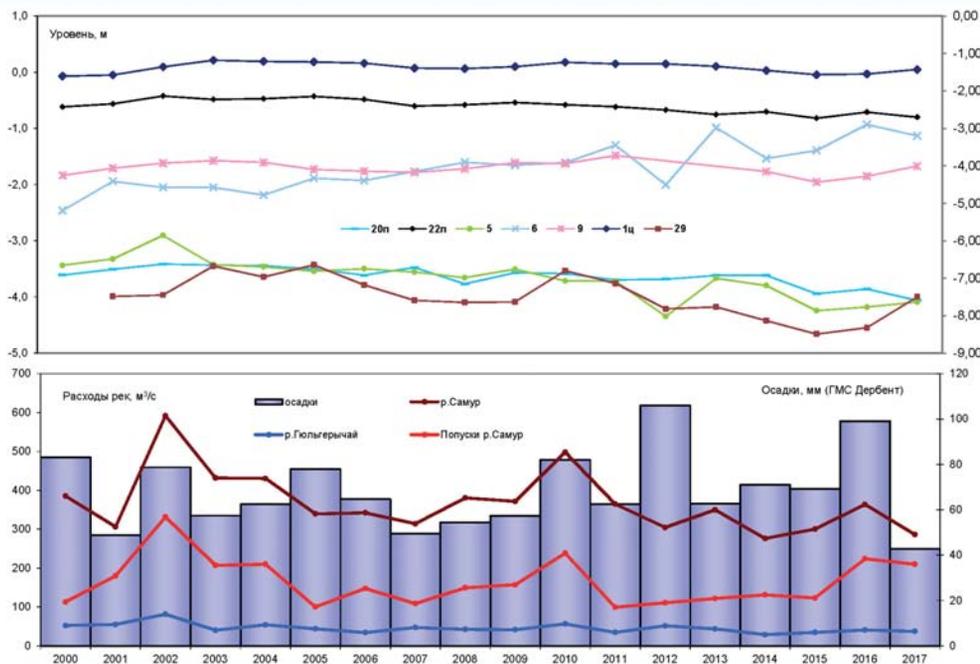


Рис. 3. Состояние подземных вод в пределах Самурского природного комплекса

Таким образом, постоянно обсуждаемый вопрос о будто бы наблюдаемом снижении уровней грунтовых вод и уменьшении расходов родников в пределах населенных пунктов, расположенных в Самурском лесу, никак ни связан с уменьшением емкостных запасов подземных вод в пределах нижней части Самур-Гюльгерычай АПР в результате работы Самурского гидроузла. Основной причиной является естественное (природное) уменьшение годового стока р. Самур в многолетнем разрезе. Так, в период 1954–1968 гг. расход р. Самур составлял 80,6 м³/с, а к 2001 г. сократился до 57,8 м³/с, т.е. чисто климатические изменения сократили объем влаги и расходов родников в Самурском лесу на 28 %.

При этом баланс емкостных запасов подземных вод в пределах леса остается стабильным. Так, расходы основных ручьев, замеренные в 1976 г. и в период 2000–2016 гг. практически не изменились, либо даже увеличились. Ручей Кейранчай, (Карасу 1) ниже с. Самур 1,56 м³/сек (1976 г.) — 1,78 м³/сек (2000–2016 гг.), сбор родников ниже с. Азадоглы 0,44 м³/сек (1976 г.) — 0,77 м³/сек (2000–2016 гг.)*.

Уровень подземных вод в пределах Самур-Гюльгерычай АПР, в т.ч. и в Самурском лесу за 16-летний период стационарных режимных наблюдений также оставался стабильным.

На сегодняшний день запасы Дербентского и Уллучаевского месторождений, которые используются для водоснабжения г. Дербент, с учетом экологических и социальных аспектов не дают возможности увеличить водоотбор. Таким образом, учитывая

* Гриневский С.О., Преображенская А.Е., Юрченко С.А. Оценка баланса подземных вод Самур-Гюльгерычайской аллювиально-пролювиальной равнины (Южный Дагестан) // Вестник МГУ. — Сер. 4. Геология. — 2009. — № 4. — С. 44–54.

гидрогеологические условия территории и результаты многолетнего мониторинга подземных вод в районе государственного природного заказника «Самурский», следует принять, что единственным источником, удовлетворяющим необходимую водопотребность г. Дербент и прилегающих населенных пунктов, на ближайшие годы и дальнейшую перспективу могут служить только ресурсы подземных вод конуса выноса рек Самур и Гюльгерычай в пределах Самур-Гюльгерычайского месторождения пресных подземных вод. Текущая потребность в дополнительном количестве подземных вод оценивается предварительно в

30–35 тыс. м³/сут и должна быть уточнена администрацией г. Дербент при проектировании геологоразведочных работ.

В настоящее время заказчик строительства водозабора МБУ «Дирекция единого заказчика застройки городского округа г. Дербент» для снижения влияния водозабора на Самурский лес принял решение о переносе участка планируемого водозабора на 2,5–3 км от Самурского леса выше по течению р. Самур и проведении дополнительных геологоразведочных работ для обоснования нового участка и утверждения запасов.

Выводы и рекомендации

Гидродинамический и гидрохимический режимы подземных вод Самур-Гюльгерычаевского месторождения стабильны и находятся в пределах среднеголетних значений. Истощения запасов подземных вод не наблюдается. Качество подземных вод в целом отвечает всем нормативным требованиям для питьевого водоснабжения. Уровень подземных вод в пределах Самур-Гюльгерычай АПР, в т.ч. и в Самурском лесу за 16-летний период стационарных режимных наблюдений также оставался стабильным.

Рекомендуется согласиться с переносом участка водозабора на Самур-Гюльгерычайском месторождении на 2,5–3 км от Самурского леса выше по течению р. Самур и выполнить переоценку запасов подземных вод на новом участке с учетом всех экологических ограничений, с проведением комплекса необходимых геологоразведочных работ. При проведении опытно-фильтрационных работ проводить мониторинг подземных вод по существующим скважинам, в том числе пробуренным при проведении переоценки запасов подземных вод, а также в колодцах частных домовладений с. Самур и на территории Самурского леса.

В рамках межправительственного соглашения с Азербайджанской Республикой совершенствовать механизм эффективного контроля за безусловным выполнением его основных норм, особенно по объемам и внутригодовому распределению экологических попусков, являющихся основным источником питания подземных вод в пределах Самур–Гюльгерычаевского месторождения подземных вод.

© Коллектив авторов, 2018

Спектор Сергей Владимирович // spektor@geomonitoring.ru
 Королев Игорь Борисович // info@ncgeomon.ru
 Терещенко Людмила Алексеевна // info@ncgeomon.ru
 Манина Раиса Андреевна // info@ncgeomon.ru
 Юрченко Светлана Анатольевна // geocentre@mail.ru

УДК 556.639; 556.38

Кононченко Е.В., Куваев А.А., Петраш А.Б.,
 Святовец С.В. (ФГБУ «Гидроспецгеология»),
 Меркулов И.А., Сеелев И.Н., Платонов В.В. (ФГУП «ГХК»)

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ БАС- СЕЙНОВ-НАКОПИТЕЛЕЙ НА ГРУНТОВЫЕ И ПО- ВЕРХНОСТНЫЕ ВОДЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЧИСЛЕННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

На основе данных гидрогеологического мониторинга и специальных изысканий разработаны геофильтрационная и геомиграционная модели участка размещения промышленных бассейнов-накопителей. Дана количественная оценка поступления загрязнения в грунтовые воды с учетом его миграции в зоне аэрации, а также дан прогноз переноса загрязнения с грунтовым потоком. **Ключевые слова:** промышленные бассейны-накопители, численное моделирование геофильтрации и геомиграции.

Kononchenko E.V., Kuvaev A.A., Petrash A.B., Svyatovets S.V. (Gidrospetsgeologiya), Merkulov I.A., Seelev I.N., Platonov V.V. (GXX)

IMPACT ASSESSMENT OF INDUSTRIAL NUCLEAR WASTE WET STORAGES ON GROUNDWATER AND SURFACE WATER USING NUMERICAL MODELING

Based on hydrogeological monitoring and special survey data, hydrodynamic and solute transport models for industrial wet storages were developed. The pollutant inflow into groundwater due to the solute transport in vadose zone was quantitatively assessed; also forecast of contamination transport with groundwater flow was made. **Keywords:** industrial wet storages for nuclear waste, numerical modeling hydrodynamic and solute transport.

Введение

Бассейны-накопители, в которых осуществляется временное хранение промышленных отходов и стоков, в том числе жидких радиоактивных отходов (ЖРО), являются потенциально опасными объектами, которые могут негативно влиять на окружающую среду.

Техногенные радионуклиды и компоненты химического загрязнения (контаминанты) могут мигрировать из бассейнов, формируя ореолы загрязнения в грунтовых водах. При наличии зоны аэрации значительной мощности (десятьки метров) поступление контаминантов на уровень грунтовых вод (УГВ) происходит с задержкой, иногда весьма существенной, которая определяется условиями формирования инфильтрационного питания, а также водно-физическими и сорбционными свойствами отложений зоны аэрации.

Целью данной работы является оценка воздействия бассейнов-накопителей (ликвидированного и действующего) на грунтовые и поверхностные воды с использованием численного моделирования миграции загрязнения в зоне аэрации и в зоне полного влагонасыщения.

Геологическое строение и гидрогеологические условия территории исследований

Бассейны-накопители расположены в долине р. Енисей (рис. 1). Террасовый комплекс аллювиальных отложений долины р. Енисей подстилается толщей песчано-глинистых пород среднеюрского возраста, в основании которой залегает архейский кристаллический фундамент. В строении террас выделяются русловая и пойменная фации аллювия. Русловая фация представлена преимущественно гравийно-галеч-

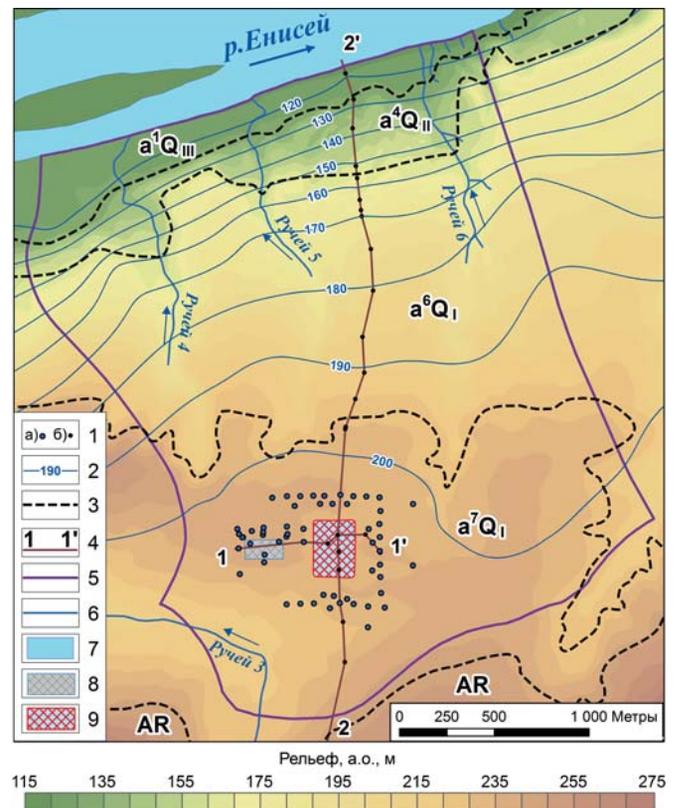


Рис. 1. Гидрогеологическая карта территории: 1 — скважины: наблюдательные (а), инженерно-геологические (б); 2 — гидроизогипсы четвертичного водоносного горизонта с шагом 10 м; 3 — границы надпойменных террас р. Енисей; 4 — линия гидрогеологического разреза; 5 — границы области моделирования; 6 — ручьи; 7 — р. Енисей; 8 — ликвидированный бассейн 354; 9 — бассейн 354а