

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В УСЛОВИЯХ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ЖИЛИЩНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА Г. УЛАН-УДЭ

RESEARCH OF THE UNDERGROUND WATER AGAINST THE BACKDROP OF INDIVIDUAL HOUSING CONSTRUCTION OF ULAN-UDE

*N. Shantaganova
S. Sanzhieva
V. Handueva*

Summary. The strategic task is the transition to groundwater as a source of providing the population with drinking water of stable quality against the backdrop of increasing deterioration in quality of surface water used for drinking water supply. This transition to the consumption of groundwater as drinking water must conform to all the requirements of regulatory and technical documentation, including sanitary and chemical indicators. The article presents the results of monitoring studies of the ecological state of groundwater in the conditions of individual housing construction in Ulan-Ude, which has such characteristics as unregulated building, and inconsistent use of groundwater as drinking water, as well as uncontrolled discharge of wastewater into drained soils.

Keywords: groundwater, groundwater resources, groundwater monitoring, non-centralized water supply, sanitary and chemical indicators of drinking groundwater quality, septic tank.

Шантагарова Наталья Валерьевна

Аспирант, Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления (г. Улан-Удэ)
n19n05v81@mail.ru

Санжиева Светлана Егоровна

Д.б.н., профессор, Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления (г. Улан-Удэ)
svegorsanzhieva@gmail.com

Хандуева Вера Дабеевна

К.г.н., доцент, Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления (г. Улан-Удэ)
verahandueva@mail.ru

Аннотация. В условиях нарастающего ухудшения качества поверхностных вод, используемых для питьевого водоснабжения, стратегической задачей является переход на подземные воды как источника обеспечения населения питьевой водой стабильного качества. Данный переход на потребление подземных вод в качестве питьевых должен соответствовать всем требованиям нормативно-технической документации, в том числе по санитарно-химическим показателям. В статье приведены результаты мониторинговых исследований экологического состояния подземных вод в условиях индивидуального жилищного строительства г. Улан-Удэ, имеющего характер нерегулируемой застройки, и несогласованного использования подземных вод в качестве питьевых, а также неконтролируемого сброса сточных вод в дренируемые грунты.

Ключевые слова: подземные воды, ресурсы подземных вод, мониторинг подземных вод, нецентрализованное водоснабжение, санитарно-химические показатели качества питьевых подземных вод, септик.

Введение

Важнейшей проблемой современности является проблема обеспечения населения качественной питьевой водой, в решении которой, во многих странах приоритет отдается подземным водам, имеющим ряд преимуществ перед поверхностными. Использование подземных вод в большинстве случаев дает большую гарантию безопасности, существенно меньшие затраты на водоподготовку, меньший экологический и экономический ущерб, к тому же, эти воды могут быть получены в непосредственной близости от потребителя.

Прогнозные ресурсы питьевых и технических подземных вод на территории Российской Федерации

по данным государственного мониторинга состояния недр (ГМСН) на 01.01.2019 г. составили 870,3млн. м³/сут., обеспеченность прогнозными ресурсами составила 6 м³/сут. на человека. Однако, распределение прогнозных ресурсов по территории России неравномерно, при этом ряд субъектов РФ испытывает значительный дефицит воды, обусловленных в большинстве случаев рядом естественных причин.

Запасы подземных вод за последние 15 лет увеличивались с 2003 по 2009 гг., и стали сокращаться с 2010 по 2015 гг. (рисунок 1). Такое сокращение происходит за счет проведения региональных работ по приведению ресурсной базы питьевых и технических подземных вод в соответствие с современными требованиями нормативно-правовой базы.

Таблица 1. Основные показатели ресурсной базы подземных вод, ее освоения и использование по Республике Бурятия, тыс. м³/сут

Республика Бурятия	Прогнозные ресурсы	Число месторождений подземных вод		Эксплуатационные запасы подземных вод	Добыча и извлечение подземных вод		Использование подземных вод				
		Всего	В т.ч. в эксплуатации	Всего	Всего	В т.ч. водозаборами	Всего	в том числе по видам			
								ХПВ	ПТВ	НСХ	Прочие
2008	131700,0	69	27	1336,27	217,7	109,8	196,9	-	-	-	-
2009	131700,0	69	27	1336,00	254,99	134,5	196,2	138,57	-	-	-
2010	131700,0	72	27	1365,08	-	-	194,38	-	-	-	-
2011	131704,3	76	33	1369,56	266,13	153,49	208,94	138,38	44,37	7,63	18,56
2012	131704,3	83	21	1371,81	436,63	142,71	154,93	97,29	45,24	7,02	5,38
2013	131704,3	91	27	1378,44	483,66	132,77	178,77	97,02	30,57	4,72	0,47
2014	131704,3	91	27	1378,41	483,56	132,77	178,77	97,02	30,57	4,72	0,47
2015	131704,3	95	31	1369,05	483,66	247,41	173,80	84,45	38,04	6,63	13,39
2016	131704,3	96	36	1368,51	424,67	154,91	148,88	42,94	25,19	9,22	3,11
2017	131704,3	96	36	1368,53	424,67	148,19	106,66	56,27	43,85	6,55	

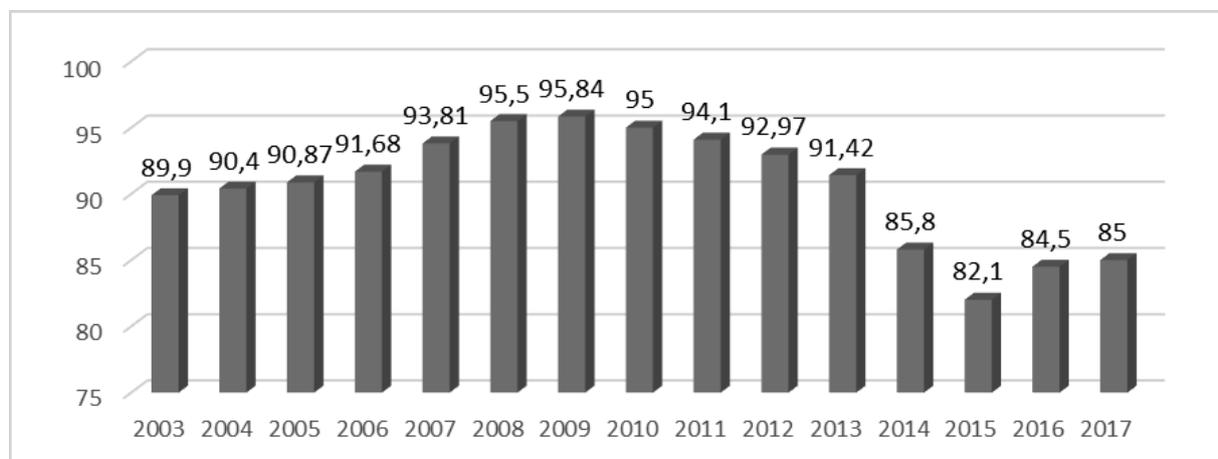


Рис. 1. Изменение запасов подземных вод на территории РФ с 2003 по 2017 гг., млн. м³/сут. [2].

Небольшое увеличение запасов питьевых и технических подземных вод в 2016–2017 гг. обусловлено учетом данных по территории Республики Крым и г. Севастополя [1].

Степень освоения запасов питьевых подземных вод на 01.01.2018 г. составила 16,4%, эта цифра различается по отдельным регионам.

На территории России за 15 лет с 2003 по 2017 гг., по данным государственного мониторинга состояния

недр (ГМСН), произошло увеличение числа разведанных месторождений подземных вод с 4624 до 19535. Фактически введено в эксплуатацию на 01.01.2018 г. 11970 месторождений. Одной из причин слабого освоения запасов подземных вод является то, что во многих регионах коммунальные службы предпочитают использовать поверхностные воды в качестве источника питьевого водоснабжения даже при наличии разведанных запасов подземных вод. Необходимо отметить и изменение водохозяйственной и экологической обстановки, ужесточение требований, предъявляемых к качеству питьевой воды.

Снижение добычи подземных вод во многом происходит за счет снятия с учета ликвидированных предприятий, аннулирования лицензий, непредставления сведений или занижения контрольных цифр в отчетности по водопотреблению, за счет установок измерительных приборов, рационального использования.

Указанные цифры по запасам и по степени использования не отражают действительное состояние и использование ресурсов подземных вод, пригодных для хозяйственно-питьевого водоснабжения. В основном, это связано с доступностью населению подземных вод к использованию без каких-либо ограничений и учета количества добываемой воды, что в свою очередь не гарантирует защищенность вод от истощения и загрязнения, а также не гарантирует качество вод, используемых в хозяйственно-питьевых целях.

В Бурятии также, как и в Российской Федерации в целом, несмотря на наличие достаточного количества разведанных месторождений подземных вод, большая их часть не эксплуатируется. В таблице 1 показаны основные показатели ресурсной базы подземных вод, ее освоение и использование по республике [3].

Обеспеченность потребности прогнозными эксплуатационными ресурсами составляет 100%.

На территории Республики за 10 лет с 2008 по 2017 гг., по данным государственного мониторинга состояния недр МПР Бурятии, количество месторождений подземных вод увеличилось с 69 до 96, из них используются только 36 месторождений. Запасы подземных вод увеличивались с 2008 г. по 2014 г. и стали уменьшаться с 2015 года. Необходимо отметить, что с 2011 г. идет снижение использования подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения.

В Республике Бурятия основное водоснабжение населения осуществляется за счет подземных вод. Доля использования подземных вод в общем балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения составляет 93%.

В связи с потреблением подземных вод актуальнейшим вопросом является качество воды, используемой для питьевых нужд из скважин.

Региональным Управлением Роспотребнадзора по РБ опубликованы данные о качестве питьевой воды в Республике Бурятия, в которых указано, что удельный вес населения, обеспеченного питьевой водой, отвечающей санитарным требованиям составил 74,9%. Недоброкачественную питьевую воду потребляет 6,5% населения республики (63507 человек). В 12-ти районах республики

доля населения, обеспеченного недоброкачественной питьевой водой, выше показателя по республике. Наиболее высокий показатель отмечался в Иволгинском — 38,2%, Еравнинском — 32,9%, Кабанском — 20,7% районах [4].

Население, обеспеченное централизованным водоснабжением, составляет 50,1% от общей численности населения РБ, из них 67% обеспечены доброкачественной питьевой водой, 28% — условно-доброкачественной питьевой водой.

Население, обеспеченное нецентрализованным водоснабжением, составляет 43,5% от общей численности населения РБ, из них 31,1% обеспечены доброкачественной питьевой водой, 65% — условно-доброкачественной питьевой водой.

Удельный вес проб воды из подземных источников нецентрализованного водоснабжения, не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям, составил 14,8% против 6,4% из источников централизованного водоснабжения; по микробиологическим показателям также выше для нецентрализованного водоснабжения — 6,2% против 3,2% [4].

Негативным фактором техногенного воздействия являются все возрастающие масштабы загрязнения подземных вод основных эксплуатационных и связанных с ними смежных водоносных горизонтов, когда водоносные горизонты являются незащищенными. В последние годы это явление имеет прогрессирующий характер. По состоянию на 01.01.2017 г. на территории республики выявлено 8 участков загрязнения. Наиболее интенсивно загрязнению подвергнуты подземные воды в пределах расположения промышленных узлов: Улан-Удэнский (в черте города опасность возникновения чрезвычайных ситуаций создают отстойник локомотиво-вагоноремонтного завода, а в его промышленных районах — нефтебазы в поселке Стеклозавод и объекты авиазавода), Гусиноозерский, Нижнеселенгинский и Закаменский [5].

Ведущую позицию в Республике Бурятия в использовании подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения занимает г. Улан-Удэ, относящийся к тем городам, которые эксплуатируют первый от поверхности водоносный горизонт, расположенный в речных долинах. Подземные воды имеют простые гидрогеологические условия, их режим тесно связан с поверхностными водами, они недостаточно защищены от загрязнения. Вода не подвергается дополнительной подготовке, исключение составляет период паводков, когда происходит поступление загрязненных поверхностных вод в грунтовые горизонты.

В г. Улан-Удэ проживает около половины населения Республики Бурятия и добывается подземной воды в сумме около 66% от общего количества извлекаемой воды, без учета водоотлива из горных выработок [6]. При этом, население города ежегодно увеличивается, в основном за счет проживающих в неблагоустроенном жилом фонде. Наблюдается проблема массового нерегулируемого индивидуального жилищного строительства. Город Улан-Удэ обрастает малоэтажными поселками с деревянными домами, возведенными силами самих жителей.

Источниками водоснабжения в условиях ИЖС чаще всего являются частные скважины подземных вод. Скважины подземных вод в условиях ИЖС устанавливаются без учета санитарных требований, при этом на одном участке в непосредственной близости соседствуют скважина и выгребная яма [7]. Выгребные ямы также зачастую устанавливаются без соблюдения санитарных требований, и сточные воды дренируют в грунты без очистки, и в конечном итоге существует опасность их проникновения в подземные воды [8].

В связи с бесконтрольным использованием подземных вод, интенсивным их потреблением, сбросом образующихся сточных вод в септики без соблюдения санитарных требований, вопрос изучения качества подземных вод является весьма актуальным. Так, для изучения санитарно-химических показателей качества подземных вод в условиях ИЖС г. Улан-Удэ было проведено исследование, в ходе которого было сделано 477 анализов. Отбор проб воды для химического анализа производили из разных точек индивидуальных жилых застроек г. Улан-Удэ согласно требованиям нормативно-технической документации [7]. Исследования проведены в центре коллективного пользования «Прогресс» ВСГУТУ методом капиллярного электрофореза на приборе Капель-105М. Согласно результатам наших исследований, превышение ПДК в подземных водах выявлено по 6-и показателям: ионам бария, лития, фторид-ионам, нитрат- и нитрит-ионам, ионам аммония [9]. Превышения ПДК были обнаружены в 30 пробах, в некоторых пробах превышения ПДК отмечены по 2-м показателям одновременно.

При анализе результатов по концентрации ионов бария было обнаружено, что в 9,83% всех проб наблюдается превышение ПДК в среднем в 25,7 раз. Превышение предельно-допустимой концентрации ионов лития выявлено в одной пробе воды и составило 152,6 раза. По концентрации фторид-ионов следует отметить, что в 3,28% всех проб наблюдается превышение ПДК в среднем в 3,06 раза.

Анализируя результаты по концентрации нитрат-ионов можно сделать вывод о том, что в 8,2% всех проб на-

блюдается превышение ПДК в среднем 1,14 раз. Показатели нитратной группы являются хорошим индикатором органического антропогенного загрязнения подземных вод.

По нитрит-ионам отмечено превышение ПДК в 3,3 раза в 4,9% всех проб. Содержание нитритов также является важным санитарным показателем.

Согласно результатам исследований по ионам аммония в 29,51% всех проб наблюдается превышение ПДК в среднем в 2,074 раза. Перенасыщение ионами аммония отражает ухудшение санитарной ситуации. Это эффективный индикатор загрязнения для подземных вод.

К сожалению, население, проживающее в условиях ИЖС, бурит скважины до первого уровня подземных вод без исследования их качества, и используют эти воды в питьевых целях. Кроме того, для скважин подземных вод должна быть организована зона санитарной охраны, основное назначение которой предотвращение их загрязнения. В условиях индивидуальной жилой застройки полностью отсутствует контроль за организацией скважин и выгребных ям, собственники земельных участков являются активными пользователями водных ресурсов с нанесением экологического ущерба.

Были получены данные о глубине скважин подземных вод, используемых для питьевых целей. Из 30 точек отбора проб воды, где наблюдаются превышения ПДК, в 19 точках глубина скважины составляет 5–9 метров, в 3 точках составляет 10–13 м.

В процессе исследований также был проведен анализ устройства выгребных ям [10]. У 47,5% выгребных ям отсутствует бетонированное дно, то есть сточные воды дренируют через грунт, и происходит их смешивание с подземными питьевыми водами, в результате этого возникает высокий риск здоровью населения разных возрастных категорий. При этом на соседних участках или даже на одном участке из-за ограниченности площади в непосредственной близости соседствуют скважина и выгребная яма. Среднее расстояние от выгребной ямы до скважины подземных вод составляет 16,7 м, минимальное — 3 м.

Отсутствие городского планирования в части индивидуальной жилой застройки и его реализации, особенно с точки зрения новых площадей, отводимых под частные застройки, подвергает подземные водные ресурсы еще большей опасности. Слабый дренаж и неконтролируемый сброс бытовых сточных вод вместе с незапланированными разработками подземных вод частными лицами — жителями неблагоустроенного фонда, значительно усугубили проблему загрязнения подземных

вод, используемых ими в качестве питьевых. Эти и многие другие вопросы создали огромную проблему для эффективного управления ресурсами подземных вод в г. Улан-Удэ.

Выводы

С учетом вышеизложенного, возникает необходимость в выработке новой политики рационального использования подземных вод. Необходимо разработать мероприятия по стратегии управления подземными водами, включающие: создание и эксплуатация сети гидрометрического мониторинга; проведение комплексной

программы гидрогеологических исследований, с целью определения пополнения подземных вод, их стока и потенциала водоносного горизонта; оценку качества подземных вод; обнаружение потенциальных источников загрязнения подземных вод и определение и картирование восприимчивости подземных вод к загрязнению; разработку и распространение тематических карт, показывающих гидрогеологию, химию подземных вод и уязвимость, с использованием ArcGIS; разработку руководства по эффективному использованию, охране и управлению подземными водами, используемыми физическими лицами; усиление надзорной функции за добычей подземных вод.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственный доклад «О состоянии и использовании водных ресурсов Российской Федерации в 2016 году».
2. Государственный доклад «О состоянии и использовании водных ресурсов Российской Федерации в 2017 году».
3. Государственные доклады «О состоянии и охране окружающей среды Республики Бурятия в 2008–2017 годах».
4. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Республике Бурятия в 2017 году».
5. Государственный доклад «О состоянии и охране окружающей среды Республики Бурятия в 2017 году».
6. Государственный доклад «О состоянии и охране окружающей среды Республики Бурятия в 2013 году».
7. СанПин 2.1.4.1175–02 «Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников».
8. Санжиева С.Е., Шантагарова Н. В., Хандуева В. Д., Альберг Н. И. «Оценка качества подземных вод в условиях ИЖС г. Улан-Удэ». Сборник статей: Эволюция и современное состояние ландшафтов и биоты внутренней Азии. — Улан-Удэ. Октябрь 2016. — С. 210–2016.
9. ГН 2.1.5.1315–03 и ГН 2.1.5.2280–07 «Предельно- допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования».
10. СП 32.13330.2012 «СНиП 2.04.03–85 Канализация. Наружные сети и сооружения», связанные с устройством автономных систем канализации малой и сверхмалой производительности.

© Шантагарова Наталья Валерьевна (n19n05v81@mail.ru),

Санжиева Светлана Егоровна (svegorsanzhieva@gmail.com), Хандуева Вера Дабаевна (verahandueva@mail.ru).

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»



Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления