

## СПРАВКА О СОСТОЯНИИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

### КРАТКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О СОСТОЯНИИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В РАЙОНЕ Г. УЛАН-УДЭ

#### 1. Общая характеристика водоснабжения города

Основным источником централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Улан-Удэ являются подземные воды. Доля их использования в 2019 г. в общем балансе ХПВ составляет 100 %.

По состоянию на 01.01.2020, по предварительным данным государственного баланса запасов, для хозяйственно-питьевого водоснабжения населения г. Улан-Удэ разведаны и оценены запасы 11 месторождений (участков) подземных вод в количестве 601,203 тыс. м<sup>3</sup>/сут.

Количество оцененных месторождений подземных вод (по данным ФГБУ «Росгеолфонд»), шт., в том числе:		Утвержденные запасы подземных вод (по данным ФГБУ «Росгеолфонд»), тыс. м <sup>3</sup> /сут	Добыча подземных вод в 2019 году (по данным стат. отчетности форма 4-ЛС), тыс. м <sup>3</sup> /сут			Степень освоения запасов, %
в РФН*	в НФН**		всего	в том числе:		
				на месторождениях (участках)	на участках с неутвержденными запасами	
4	7	601,203	100,679	81,927	18,752	13,6 %

\* - РФН – распределенный фонд недр;

\*\* - НФН – нераспределенный фонд недр.

По предварительным данным статистической отчетности (форма 4-ЛС), в 2019 г. для водоснабжения г. Улан-Удэ суммарно добыто 100,679 тыс. м<sup>3</sup>/сут, подземных вод, в т.ч.: на месторождениях – 81,927 тыс. м<sup>3</sup>/сут (в эксплуатации находилось 4 месторождения), на участках с неутвержденными запасами – 18,752 тыс. м<sup>3</sup>/сут. Степень освоения запасов составила 13,6 %.

Большую часть запасов, утвержденных для хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Улан-Удэ, составляют запасы месторождений: Спасское (306,1 тыс. м<sup>3</sup>/сут), Большой Улан (190 тыс. м<sup>3</sup>/сут) и Богородское (60,3 тыс. м<sup>3</sup>/сут). Месторождение Спасское эксплуатируемое МУП «Водоканал» является основным источником хозяйственно-питьевого водоснабжения города. Добыча в его пределах составляет 71,4 % (71,885 тыс. м<sup>3</sup>/сут) от суммарной добычи подземных вод, предназначенной для водоснабжения города.

#### 2. Характеристика режима эксплуатации водозаборов

Крупные водозаборы г. Улан-Удэ («Спасский», «Богородский», «Левобережный», водозабор ЛВРЗ, авиазавода, мясокомбината) относятся к типу инфильтрационных с границей постоянного напора, что ограничивает развитие депрессии и обуславливает работу водозаборов в установившемся режиме. Эксплуатация подземных вод основного водоносного горизонта современных четвертичных отложений долин рек Селенги и Уды происходит в условиях относительного баланса водоотбора и восполнения запасов и не приводит к снижению уровней ниже допустимой глубины, а также сработке запасов.

#### 3. Характеристика качества подземных вод

Качество подземных вод в районах интенсивной добычи для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения и объектов промышленности по многолетним данным остается неизменным, загрязнения подземных вод на крупных водозаборах не выявлено.

В 2019 году в подземных водах четвертичных отложений выявлены незначительные превышения нормативных показателей по нефтепродуктам (1,6 ПДК) на водозаборе авиационного завода и фенолам (2-3,2 ПДК) - на водозаборе ТЭЦ-2. В

подземных водах меловых отложений водозабора ОАО «Улан-Удэнского приборостроительного производственного объединения» продолжают фиксироваться повышенные концентрации нефтепродуктов (3,8 ПДК), фенолов (4,6 ПДК) и удельной суммарной альфа-радиоактивности (1,1 ПДК).

#### **4. Характеристика участков загрязнения подземных вод**

В пределах г. Улан-Удэ на правом берегу р. Уды сконцентрированы объекты авиационной и машиностроительной промышленности, здесь загрязнению подвергаются подземные воды четвертичных и меловых отложений.

Загрязнение подземных вод первого от поверхности водоносного горизонта сохраняется в зоне влияния отходов отстойника Улан-Удэнского локомотивно-вагоноремонтного завода (ЛВРЗ). Ниже по потоку от отстойника в подземных водах четвертичных отложений в 2019 году отмечены высокие содержания фенолов, перманганатной окисляемости, аммония, нефтепродуктов, а также железа и натрия. Интенсивность загрязнения подземных вод в отдельных случаях может достигать 100 и более ПДК.

В районе расположения золоотвалов ТЭЦ-1 в водах четвертичных отложений выше нормы содержатся нефтепродукты (3,5-4 ПДК), аммоний (2,5 ПДК), фенолы (2,6-7,1 ПДК) и перманганатная окисляемость (1,2 ПДК).

Загрязнение подземных вод меловых отложений на участке АО «Улан-Удэнского авиационного завода» в последние годы остаётся стабильным, продолжают фиксироваться фенолы (2,9-9,5 ПДК) и общая жесткость (1,3 ПДК).

На участке АО «Улан-Удэнского приборостроительного производственного объединения» в подземных водах меловых отложений отмечаются повышенные содержания хрома (3,6 ПДК), фенолов (5,2 ПДК) и удельной суммарной альфа-радиоактивности (4,8 ПДК).

Выявленное загрязнение имеет локальный характер и на качество подземных вод, добываемых для водоснабжения населения г. Улан-Удэ, на данный момент влияние не оказывает.

#### **ВЫВОДЫ:**

1. Централизованное хозяйственно-питьевое водоснабжение г. Улан-Удэ осуществляется за счет подземных вод. Водоснабжение города осуществляется преимущественно за счет месторождения Спасское, которое эксплуатирует МУП «Водоканал».

2. Крупные водозаборы города работают в установившемся режиме. Интенсивная эксплуатация подземных вод не приводит к снижению уровней ниже допустимой глубины, сработка запасов не происходит, поскольку водозаборы являются инфильтрационными, где поверхностные воды играют существенную роль в восполнении запасов подземных вод.

3. Загрязнения подземных вод на крупных водозаборах не выявлено.

4. В пределах г. Улан-Удэ сконцентрированы объекты авиационной и машиностроительной промышленности, которые оказывают влияние на качественное состояние подземных вод. Загрязнение имеет локальный характер и на качество подземных вод, добываемых для водоснабжения населения г. Улан-Удэ, на данный момент влияние не оказывает.

### **КРАТКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О СОСТОЯНИИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В ПРЕДЕЛАХ РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ**

#### **1. Общая характеристика водоснабжения субъекта**

Хозяйственно-питьевое водоснабжение Республики Бурятия, в основном, осуществляется за счет подземных вод. Использование поверхностных вод в общем балансе ХПВ в 2019 г. составило 7 %, при этом чуть больше половины (3,95 тыс. м<sup>3</sup>/сут)

составляет отбор из оз. Гусинное для водоснабжения г. Гусиноозерска. Сельское население республики практически полностью снабжается подземными водами.

По состоянию на 01.01.2020, по предварительным данным государственного баланса запасов, на территории Республики Бурятия утверждены запасы 82 месторождений (участков) питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод в количестве 1 285,329 тыс. м<sup>3</sup>/сут. Чуть меньше половины запасов (601,203 тыс. м<sup>3</sup>/сут) утверждены на месторождениях (участках), расположенных в окрестностях г. Улан-Удэ.

Количество оцененных месторождений подземных вод (по данным ФГБУ «Росгеолфонд»), шт., в том числе:		Утвержденные запасы подземных вод (по данным ФГБУ «Росгеолфонд»), тыс. м <sup>3</sup> /сут	Добыча подземных вод в 2019 году (по данным стат. отчетности форма 4-ЛС), тыс. м <sup>3</sup> /сут			Степень освоения запасов, %
в РФН*	в НФН**		всего	в том числе:		
				на месторождениях (участках)	на участках с неутвержденными запасами	
20	62	1285,329	157,608	94,391	63,217	7,3 %

\* - РФН – распределенный фонд недр;

\*\* - НФН – нераспределенный фонд недр.

По предварительным данным статистической отчетности (форма 4-ЛС), в 2019 г. на территории Республики Бурятия суммарная добыча питьевых и технических подземных вод составила 157,608 тыс. м<sup>3</sup>/сут, в т.ч. на месторождениях – 94,391 тыс. м<sup>3</sup>/сут (в эксплуатации находилось 20 месторождений (участков)), на участках с неутвержденными запасами – 63,217 тыс. м<sup>3</sup>/сут. Степень освоения запасов в целом по области невелика и составляет 7,3 %.

## 2. Характеристика режима эксплуатации водозаборов

Основным источником хозяйственно-питьевого водоснабжения населения являются подземные воды современных четвертичных отложений, эксплуатирующихся инфильтрационными водозаборами. Помимо этого, используются подземные воды меловых, юрских отложений, палеозойской зоны экзогенной трещиноватости, протерозой-мезозойских зон разломов и на севере – кайнозойской зоны талика.

Инфильтрационные водозаборы расположены в пределах пойм или надпойменных террас, где поверхностные воды играют существенную роль в восполнении запасов подземных вод. В таких условиях поверхностные воды обеспечивают стабильность и высокую производительность водозаборов, а формирование депрессионных воронок носит локальный характер. Водозаборы функционируют в установившемся режиме, понижение уровней в основных эксплуатируемых водоносных горизонтах не превышает допустимые, сработка запасов не происходит.

## 3. Характеристика качества подземных вод

Качественный состав подземных вод, используемых для водоснабжения, в основном, соответствует нормативным требованиям. Компонентами природного происхождения в подземных водах республики являются фтор и кадмий.

По имеющимся данным подземные воды, используемые для хозяйственно-питьевого водоснабжения, соответствуют действующим нормативам и их качество стабильно в многолетнем плане. В 2019 году загрязнение отмечено только на водозаборе пгт. Онохой Заиграевского района, оборудованного на отложения четвертичного возраста. В повышенных концентрациях выявлены фенолы (2 ПДК).

## 4. Характеристика участков загрязнения подземных вод

Основные изменения качественного состава подземных вод отмечаются в местах концентрации промышленных и коммунальных предприятий, влияния на подземные воды, эксплуатируемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения, не выявлено.

Наибольшей техногенной нагрузке в пределах республики подвержены подземные воды в пределах г. Улан-Удэ, а также Нижнеселенгинского промышленного узла,

расположенного непосредственно на р. Селенге и Гусиноозерского, расположенного на ее притоках и озере Гусиное.

В долине р. Селенги в п. Сотниково в районе очистных сооружений г. Улан-Удэ в подземных водах четвертичных отложений содержание лития (1,3 ПДК) и нитратов (2 ПДК) по-прежнему превышают нормативы. По остальным контролируемым показателям качество воды соответствует питьевым требованиям.

В зоне влияния объектов Гусиноозерской ГРЭС в подземных водах четвертичных отложений все контролируемые показатели находятся в пределах нормы, за исключением фенолов (2 ПДК).

На территории промышленной площадки Селенгинского ЦКК размещены объекты с отходами производства - шламоотстойники, золоотвал, шламонакопитель. В подземных водах четвертичных отложений отмечены превышения нормативных значений по бору (9,8 ПДК), марганцу (17 ПДК), натрию (1,8 ПДК), сульфатам (1,8 ПДК), перманганатной окисляемости (1,4-2,4 ПДК), фтору (3,6 ПДК), общей жесткости (1,2 ПДК) и минерализации (1,8 ПДК).

На золоотвалах Тимлюйской ТЭЦ в водах четвертичных отложений продолжает фиксироваться широкий перечень загрязняющих веществ - аммоний (6,9-8,7 ПДК), алюминий (2,9 ПДК), железо (10 ПДК), марганец (9-9,4 ПДК), фенолы (14-480 ПДК), нефтепродукты (7,5-37 ПДК) и перманганатная окисляемость (1,8-2 ПДК).

В с. Усть-Брянск, на территории влияния свиного комплекса «Восточно-Сибирский» в подземных водах четвертичных отложений зафиксированы превышения нормативных значений по нитратам (8,9 ПДК), нитритам (2,2 ПДК), общей жесткости (5 ПДК), минерализации (2,9 ПДК), окисляемости перманганатной (27,2 ПДК).

В подземных водах четвертичных и протерозойских отложений в 2019 г. южнее п. Самарта в зоне влияния ционитового отстойника обогатительной фабрики, зафиксированы превышения по аммоний (1,9 ПДК), никелю (10,5 ПДК), а также цианидам (4,4 ПДК). В районе отстойника цеха гидрометаллургии в подземных водах зафиксированы аммоний, железо, медь, никель, сульфаты, хлориды, цинк и цианиды. Интенсивность загрязнения в отдельных случаях достигала 100 и более ПДК.

Кроме промышленных узлов, в которых сосредоточены большое количество техногенной нагрузки, в Республике Бурятия на подземные воды оказывают влияния золоторудные и угледобывающие предприятия - «Разрез Тугнуйский», рудники «Холбинский» и «Ирокинда», отчеты по ведению объектного мониторинга на которых в 2019 году не предоставлены.

#### **ВЫВОДЫ:**

1. Централизованное хозяйственно-питьевое водоснабжение населения Республики Бурятия преимущественно осуществляется за счет использования подземных вод. Чуть менее половины разведанных и оцененных запасов подземных вод утверждены на месторождениях (участках), расположенных в окрестностях г. Улан-Удэ.

2. На территории республики водоснабжение населения и промышленных объектов осуществляется, главным образом, инфильтрационными водозаборами, где поверхностные воды играют существенную роль в восполнении запасов подземных вод. Водозаборы функционируют в установившемся режиме, понижение уровней в основных эксплуатируемых водоносных горизонтах не превышает допустимые, сработка запасов не происходит.

3. Основные изменения качественного состава подземных вод отмечаются в местах концентрации промышленных и коммунальных предприятий, влияния техногенных объектов на водозаборы не выявлено.

#### **КРАТКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ЭКЗОГЕННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ В ПРЕДЕЛАХ РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ**

На территории Республики Бурятия широко развиты гравитационные процессы (обвальный, осыпной и оползневой), овражная эрозия, комплекс криогенных процессов (термокарст, криогенное пучение, курумообразование), а также подтопление.

Гравитационные процессы, в основном, распространены на склонах гор, а также в долинах крупных рек, на участках интенсивного размыва берегов. Особенно интенсивно обвалы и осыпи развиты в хребтах Байкальском, Верхнее-Ангарском, Баргузинском, Северо-Муйском, Хамар-Дабан, Улан-Бургасы, Восточном Саяне и др., в зонах повышенной трещиноватости и на разломах. Горные обвалы и осыпи активизируются в период весеннего протаивания грунтов и интенсивных дождей. Оползни наиболее широко развиты по юго-восточному побережью оз. Байкал. Наибольшие по размерам оползни отмечаются на юго-восточном берегу оз. Гусиное. Одиночные проявления оползней зафиксированы в долинах рек Селенги, Чикоя, Куйтунки, Витима и др. Основная их часть отмечается на бортах крупных оврагов и на высоких склонах речных террас. Образованию оползней способствуют деятельность подземных вод, оттаивание сезонной мерзлоты, морозобойное растрескивание горных пород, абразия берегов, сейсмические колебания, интенсивные летние осадки.

Овражной эрозией в разной степени затронуты все формы рельефа. Особенно поражены оврагами земли Тарбагатайского, Заиграевского, Мухоршибирского, Иволгинского, Селенгинского, Кяхтинского, Бичурского и др. районов.

Широкое распространение многолетней мерзлоты на территории Республики Бурятия обусловили характерный комплекс мерзлотных процессов и явлений: криогенное выветривание и растрескивание, курумообразование, термокарст, термоэрозия, морозное пучение грунтов. Термокарст встречается на больших площадях в Муйской, Верхнее-Ангарской, Баргузинской, Еравнинской впадинах и др. Процессы морозного пучения наиболее интенсивно проявляются на участках, сложенных глинистыми отложениями, наблюдается практически на всей территории республики в пределах днищ межгорных впадин, в долинах рек. Многолетние бугры пучения (гидролаккотиты) широко развиты на Витимском плоскогорье. На территории Республики Бурятия негативному воздействию процесса криогенного пучения подвержены участки автодорог М-55 Байкал и А-165 Улан-Удэ – Кяхта – граница с Монголией.

Курумы широко развиты в пределах гольцовой и горно-таежной зон, где они приурочены к уступам нагорных террас, эрозионным понижениям, скальным выходам пород, образуя «каменные моря» или «каменные реки», покрывающие склоны хребтов (Икатского, Баргузинского, Хамар-Дабана и др.). Образованию курумов способствуют морозное выветривание, землетрясения и затяжные дожди.

Процесс подтопления широко развит в межгорных впадинах и долинах рек, а также на поймах, низких надпойменных террасах, краевых частях конусов выноса и предгорных шлейфах, днищах долин. Так, в с. Уладый Кяхтинского района процессы подтопления развиваются с 2013 г, характеризуются низкой степенью активностью, связаны с сезонным подъемом уровней грунтовых вод. Продолжительность подтопления в среднем составляет от 1 до 2-х месяцев.

## **ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ:**

1. В Республике Бурятия развиты гравитационные процессы (обвальный, осыпной и оползневой), овражная эрозия, комплекс криогенных процессов (термокарст, криогенное пучение, курумообразование), а также подтопление

2. Гравитационные процессы, в основном, распространены на склонах гор, а также в долинах крупных рек, на участках интенсивного размыва берегов. Особенно интенсивно обвалы и осыпи развиты в хребтах Байкальском, Верхнее-Ангарском, Баргузинском, Северо-Муйском, Хамар-Дабан, Улан-Бургасы, Восточном Саяне и др., в зонах повышенной трещиноватости и на разломах.

3. Овражной эрозией поражены земли Тарбагатайского, Заиграевского, Мухоршибирского, Иволгинского, Селенгинского, Кяхтинского, Бичурского и др. районов

4. Термокарст встречается на больших площадях в Муйской, Верхнее-Ангарской, Баргузинской, Еравнинской впадинах и др.

5. Процессы морозного пучения наиболее интенсивно проявляются на участках, сложенных глинистыми отложениями, наблюдается практически на всей территории республики в пределах днищ межгорных впадин, в долинах рек

6. Многолетние бугры пучения (гидролаккотиты) широко развиты на Витимском плоскогорье

7. На территории Республики Бурятия негативному воздействию процесса криогенного пучения подвержены участки автодорог М-55 Байкал и А-165 Улан-Удэ – Кяхта – граница с Монголией.

8. Процесс подтопления широко развит в межгорных впадинах и долинах рек, а также на поймах, низких надпойменных террасах, краевых частях конусов выноса и предгорных шлейфах, днищах долин.

9. Для защиты территорий, подверженных оползневому, осыпному, обвальному процессам и овражной эрозии, рекомендуется применение следующих мероприятий: строительство удерживающих сооружений и конструкций, строительство новых и ремонт существующих берегозащитных сооружений, регулирование стока поверхностных и подземных вод, предотвращение инфильтрации воды в грунт и эрозионных процессов, агролесомелиорация.

10. Для защиты территорий, подверженных термокарстовым процессам, рекомендуется применение следующих мероприятий: сохранение напочвенных растительных покровов, отсыпка территории слоем песчаного или гравийно-песчаного грунта, сплошной по всей застраиваемой территории или под отдельные сооружения и их группы, укладка на поверхности грунта теплоизоляционных покрытий.

11. Для защиты территорий, подверженных процессам криогенного пучения, рекомендуется применение следующих мероприятий: тепломелиоративные мероприятия, гидромелиоративные мероприятия, конструктивные

12. Для защиты территорий, подверженных процессам курумообразования, рекомендуется сохранение древесной, кустарниковой растительности на поверхности курумов, укладка на поверхности курумов теплоизоляционных покрытий, устройство удерживающих сооружений и конструкций (подпорные стены, поддерживающие стены, контрфорсы) на участках активного перемещения курумов.

13. Для защиты подтапливаемых территорий рекомендуется применение следующих мероприятий: строительство дренажных сооружений, регулирование стока поверхностных вод, регулирование уровня режима водных объектов, прочистка открытых водотоков и других элементов естественного дренирования, предупреждение утечек из водонесущих коммуникаций.

#### **КРАТКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О СОСТОЯНИИ ЭКЗОГЕННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В РАЙОНЕ Г. УЛАН-УДЭ**

На территории г. Улан-Удэ развивается ряд негативных экзогенных геологических процессов – овражная эрозия, гравитационно-эрозионные процессы, подтопление, эоловые процессы.

На территории города известно около 15 оврагов, находящихся в стадии активного развития, их суммарная протяженность достигает 30 км. Процессы овражной эрозии развиты преимущественно в Железнодорожном районе, на южных предгорьях хр. Улан-Бургасы.

Активизация овражной эрозии связана с периодами весеннего снеготаяния, ливневых дождей. Образованию оврагов на территории города способствуют значительные уклоны поверхности, наличие в верхней части геологического разреза легко

размываемых горных пород, хозяйственная деятельность человека (вырубка леса, кустарника, распашка склонов под индивидуальные огороды и др).

Наибольшее количество проявлений гравитационно-эрозионных процессов приурочено к высоким берегам долин рек Селенги и Уды. Здесь в составе комплекса ЭГП развиваются овражная эрозия, плоскостной смыв, оползневые процессы. Осыпи и обвалы распространены в предгорьях хр. Улан-Бургасы, а также по правобережью рек Уды, Селенги, Иркут.

Уровень активности гравитационно-эрозионных процессов, характеризуется средними показателями.

Подтопление тесно связано с уровенным режимом рек Селенга и Уда. На отдельных участках городской территории процессы подтопления связаны с утечками воды из водонесущих систем промпредприятий и из городских инженерных коммуникаций (сетей водоснабжения, канализации, теплоснабжения). Процессы подтопления приурочены к поверхности 1-й надпойменной террасы, развиты в районе ул. Балтахинова, Коммунистическая, Куйбышева.

Эоловые процессы имеют ограниченное развитие на левобережной пойме р. Селенги, реже – по берегам р. Уды.

### **ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ:**

1. В г. Улан-Удэ развиваются овражная эрозия, гравитационно-эрозионные процессы, подтопление, эоловые процессы.

2. Процессы овражной эрозии развиты преимущественно в Железнодорожном районе, на южных предгорьях хр. Улан-Бургасы.

3. Наибольшее количество проявлений гравитационно-эрозионных процессов приурочено к высоким берегам долин рек Селенги и Уды.

4. Процессы подтопления приурочены к поверхности 1-й надпойменной террасы, развиты в районе ул. Балтахинова, Коммунистическая, Куйбышева.

5. Эоловые процессы имеют ограниченное развитие на левобережной пойме р. Селенги, реже – по берегам р. Уды.

6. Для защиты подтапливаемых территорий рекомендуется строительство дренажных сооружений, прочистка открытых водотоков и других элементов естественного дренирования.

7. Для защиты территорий подверженных эоловым процессам, рекомендуется фитомелиорация, создание систем из механической защиты, создание лесозащитных полос. Активизация процессов возможна вследствие вырубки леса на песчаных поверхностях или их неправильной распашки.

8. Для защиты территорий, подверженных гравитационно-эрозионному, оползневому процессу и овражной эрозии, рекомендуется применение следующих мероприятий: строительство удерживающих сооружений и конструкций, строительство новых и ремонт существующих берегозащитных сооружений, регулирование стока поверхностных и подземных вод, предотвращение инфильтрации воды в грунт и эрозионных процессов, агролесомелиорация.