

Краткая информация о состоянии подземных вод в районе г. Пскова

1. Общая характеристика водоснабжения города

Хозяйственно-питьевое водоснабжение г. Пскова осуществляется, в основном, за счет использования поверхностных вод р. Великой, для дополнительного источника водоснабжения города используются подземные воды. В 2019 году доля подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения составила 33 %.

Водоснабжение осуществляет МП г. Пскова «Горводоканал», имеющий два комплекса водозаборных сооружений: поверхностный и подземный.

По состоянию на 01.01.2020 г., по предварительным данным государственного баланса запасов для хозяйственно-питьевого водоснабжения города разведаны и оценены запасы 19 месторождений (участков) подземных вод в количестве 86,641 тыс. м³/сут, в том числе для хозяйственно-питьевого водоснабжения различных предприятий и организаций разведаны и оценены запасы 16 мелких месторождений (участков) подземных вод в количестве 5,141 тыс. м³/сут.

Для дополнительного источника водоснабжения города разведано Солоновское месторождение питьевых подземных вод расположено на территории Псковского района в 5 км от города, на участке Солоново-Великое Село. Запасы месторождения утверждены в 2005 г. в количестве 78 тыс. м³/сут. В настоящее время эксплуатируется первая очередь подземного водозабора, водоотбор которого в 2019 г. составил 12,016 тыс. м³/сут. В 2021 г планируется завершить работы по строительству второго пускового комплекса водозабора подземных вод с производительностью 30 тыс. м³ /сут и начать его эксплуатацию.

Количество оцененных месторождений подземных вод (по данным ФГБУ «Росгеолфонд»), шт., в том числе:		Утвержденные запасы подземных вод (по данным ФГБУ «Росгеолфонд»), тыс. м ³ /сут	Добыча подземных вод в 2019 году (по данным стат. отчетности форма 4-лс), тыс. м ³ /сут			Степень освоения запасов, %
в РФН*	в НФН**		всего	в том числе:		
				на месторождениях (участках)	на участках с неутвержденными запасами	
15	4	86,641	14,956	14,089	0,867	16,2%

* - РФН – распределенный фонд недр;

** - НФН – нераспределенный фонд недр.

По предварительным данным стат. отчетности (форма 4-ЛС), в 2019 г. суммарная добыча подземных вод для водоснабжения г. Пскова составила 14,956 тыс. м³/сут, в т.ч. на месторождениях (в эксплуатации находилось 15 месторождений (участков)) – 14,089 тыс. м³/сут, на участках с неутвержденными запасами – 0,867 тыс. м³/сут. Степень освоения запасов составила 16,2 %.

2. Характеристика режима эксплуатации водозаборов

Водозаборы города работают в установившемся режиме, понижения уровней не превышают допустимые. Эксплуатация подземных вод не оказывает негативного влияния на качество подземных вод.

3. Характеристика качества подземных вод

Проблемы качества подземных вод на водозаборах города Пскова связаны с природным некондиционным их составом. Природной особенностью гидрохимического состава подземных вод являются повышенные содержания железа (до 13,9 ПДК), общей жесткости (до 3,07 ПДК), мутности (до 1,9 ПДК), хлоридов (до 2,4 ПДК) и сухого остатка

(до 2,4 ПДК). Для доведения качества вод до нормативного на крупных централизованных водозаборах выполняется водоподготовка.

4. Характеристика участков загрязнения подземных вод

На территории г. Пскова участков загрязнения подземных вод в 2019 г. не выявлено.

ВЫВОДЫ:

1. Хозяйственно-питьевое водоснабжение г. Пскова осуществляется за счет использования поверхностных и подземных вод. В 2019 году доля подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения составила 33 %.

2. Для дополнительного источника водоснабжения города разведано Солоновское месторождение питьевых подземных вод. В настоящее время эксплуатируется первая очередь подземного водозабора. В 2021 г планируется завершить работы по строительству второго пускового комплекса водозабора подземных вод с производительностью 30 тыс. м³/сут и начать его эксплуатацию.

3. Водозаборы города работают в установившемся режиме, понижения уровней не превышают допустимые. Эксплуатация подземных вод не оказывает негативного влияния на качество подземных вод.

4. Проблемы качества подземных вод на водозаборах города Пскова связаны с природным некондиционным составом подземных вод. Для доведения качества вод до нормативного на крупных централизованных водозаборах выполняется водоподготовка.

КРАТКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О СОСТОЯНИИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В ПРЕДЕЛАХ ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

1. Общая характеристика водоснабжения субъекта

Хозяйственно-питьевое водоснабжение на территории Псковской области осуществляется за счет поверхностных и подземных вод. В 2019 г. доля использования подземных вод в общем балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения составила 70%.

По состоянию на 01.01.2020 г. по предварительным данным государственного баланса для хозяйственно-питьевого водоснабжения населения Псковской области разведаны и оценены 154 месторождения (участка) пресных подземных вод с суммарными утвержденными балансовыми запасами 213,750 тыс. м³/сут.

Количество оцененных месторождений подземных вод (по данным ФГБУ «Росгеолфонд»), шт., в том числе:		Утвержденные запасы подземных вод (по данным ФГБУ «Росгеолфонд»), тыс. м ³ /сут	Добыча подземных вод в 2019 году (по данным стат. отчетности форма 4-лс), тыс. м ³ /сут			Степень освоения запасов, %
в РФН*	в НФН**		всего	в том числе:		
				на месторождениях (участках)	на участках с неутвержденным и запасами	
131	23	213,750	85,245	55,712	29,533	26,1%

* - РФН – распределенный фонд недр;

** - НФН – нераспределенный фонд недр.

По предварительным данным стат. отчетности (форма 4-ЛС), в 2019 году добыча питьевых и технических подземных вод на территории Псковской области составила 85,245 тыс. м³/сут, в т.ч. на месторождениях (в эксплуатации находилось 127

месторождений (участков) – 55,712 тыс. м³/сут., на участках с неутвержденными запасами – 29,533 тыс. м³/сут. Степень освоения запасов составила 26,1 %.

На территории области в 2019 г. насчитывается 26 водозаборов с объемом добычи свыше 500 м³/сут. Основными эксплуатационными гидрогеологическими таксонами на территории Псковской области являются верхнедевонский и верхнеэфельский–нижнефранский водоносные комплексы.

2. Характеристика режима эксплуатации водозаборов

Гидродинамическая ситуация спокойная, водозаборы области работают в установившемся режиме, понижения уровней в основных эксплуатируемых водоносных горизонтах не превышают допустимые. Сформировавшиеся депрессионные воронки не превышают 5 м и особых изменений в 2019 году не претерпевали.

На территории Псковской области существуют две наиболее крупные депрессионные воронки: Дедовичская воронка, расположенная в Дедовичском районе и относящаяся к Шелонскому УППВ Дедовичского МППВ, и Великолукская воронка, расположенная в Великолукском районе, г. Великие Луки, и относящаяся к Северовеликолукскому УППВ Великолукского МППВ. Фактические понижения уровней подземных вод в центре депрессий составляли 11-17% от допустимых значений.

Эксплуатация подземных вод не оказывает негативного влияния на качество подземных вод.

3. Характеристика качества подземных вод

Гидрохимический режим подземных вод формируется преимущественно под воздействием естественных природных факторов и характеризуется достаточной стабильностью. В целом, качество подземных вод, используемых для питьевого водоснабжения на территории Псковской области, не изменилось. Подземные воды не соответствуют нормативным требованиям к питьевым водам по аммоний, железу, общей жесткости, запаху, мутности, сероводороду, хлоридам, цветности и сухому остатку, присутствие которых в подземных водах обусловлено естественными причинами. Для доведения качества эксплуатируемых вод до нормативного на водозаборах подземных вод осуществляется предварительная водоподготовка.

В 2019 году не установлено техногенное загрязнение на водозаборах, по которым водопользователи отчитывались в рамках объектной сети.

4. Характеристика участков загрязнения подземных вод

На территории Псковской области новых участков загрязнения в 2019 г. не выявлено.

Ранее на территории Псковской области были выявлены следующие участки загрязнения подземных вод: поля фильтрации с/х «Шелонский» (аммоний), «Опочицы» - зона влияния городской свалки (полигон ТБО) г. Пскова (нитраты), с-з «Себежский» д. Ульяновщина (нефтепродукты, окисляемость перманганатная), пос. Струги Красные (свинец), свиноферма в п. Соловьи (алюминий, ХПК, окисляемость перманганатная). В 2020 г. будет проведено специальное гидрогеологическое обследование на участке загрязнения в д. Ульяновщина, в 2021 г. гидрогеологическое обследование запланировано на участках загрязнения совхоз «Шелонский» и «Опочицы».

ВЫВОДЫ:

1. Хозяйственно-питьевое водоснабжение на территории Псковской области осуществляется за счет поверхностных и подземных вод. В среднем по области доля использования подземных вод в общем балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения составляет 70%.

2. На территории Псковской области гидродинамическая ситуация спокойная, снижение уровня подземных вод ниже допустимого не наблюдается. Сформировавшиеся депрессионные воронки преимущественно не превышают 5 м и особых изменений в 2019 году не претерпевали. Две наиболее глубокие воронки глубиной 15 м обусловили

сработку напоров на 11-17% от допустимого понижения. Эксплуатация подземных вод не оказывает негативного влияния на качество подземных вод.

3. Природное несоответствие подземных вод нормативам, предъявляемым к воде питьевого назначения, отмечено по аммонии, железу, общей жесткости, запаху, мутности, сероводороду, хлоридам, цветности и сухому остатку. Для доведения качества эксплуатируемых вод до нормативного на водозаборах осуществляется предварительная водоподготовка. Техногенного загрязнения на водозаборах не установлено.

4. В 2019 году на территории Псковской области новых участков загрязнения не выявлено.

КРАТКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О СОСТОЯНИИ ЭКЗОГЕННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В РАЙОНЕ ГОРОДА ПСКОВ

Экзогенные геологические процессы связаны в первую очередь с развитием обвально-осыпных процессов и подтоплением. Так в г. Псков имеются два объекта Всемирного наследия ЮНЕСКО: Рождества Пресвятой Богородицы Снетогорский женский монастырь 13-го века и Спасо-Преображенский Мирожский Завеличский мужской монастырь 12-го века.

Снетогорский монастырь расположен в 4,3 км на СВ от центра г. Псков, на высоком правом берегу, в месте излучины р. Великая. На склоне активно развиваются обвально-осыпные процессы. В нижней части склона отмечается боковая эрозия, которая в паводковый период приводит к активизации *обвально-осыпных процессов*. Другим фактором его активизации является увлажнение горных пород, слагающих склон, в периоды активного снеготаяния и интенсивного выпадения атмосферных осадков. В зоне негативных воздействий обвально-осыпных процессов расположены каменная ограда монастыря с башней, являющиеся объектами культурного наследия федерального значения, сохранение которых требует оперативного принятия мер по организации комплекса инженерной защиты.

Мирожский монастырь расположен в 1,6 км на Ю от центра города на полуострове при впадении реки Мирожки в Великую и регулярно страдает от *подтоплений* в периоды паводка. Подтопление тесно связано с уровнем режимом рек Великой и Мирожки. Основным фактором активизации является подъём уровня воды в реках в результате которого происходит подпор грунтовых вод и соответственно подъём уровня вплоть до поверхности. В результате наводнений в Стефановом храме вода поднимается до 1 м, происходит просачивание воды в Спасо-Преображенский собор с фресками XII века. В следствии переувлажнения помещений монастыря наносится урон единственным в России по степени сохранности домонгольским фрескам соборного храма.

ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ:

1. В г. Псков развиваются обвально-осыпные процессы и подтопление. Наиболее неблагоприятная ситуация складывается на склоне ниже Снетогорского женского монастыря, где активное развитие обвально-осыпных процессов приводит к деформациям и разрушениям каменной ограды монастыря с башней; а также в храмах и соборах Мирожского мужского монастыря, где в паводковые периоды происходит подтопление помещений с фресками XII века.

2. Для защиты сооружений Снетогорского женского монастыря от негативных воздействий обвально-осыпных процессов рекомендуется применение следующих мероприятий: строительство удерживающих сооружений и конструкций, строительство новых берегозащитных сооружений, так как имеющаяся недостроенная конструкция не

выполняет функций по защите берегового уступа; регулирование стока поверхностных вод, предотвращение инфильтрации воды в грунт и эрозионных процессов, регулирование хозяйственной деятельности на участке развития обвально-осыпного процесса.

3. Для защиты подтапливаемых территорий и сооружений Мирожского мужского монастыря рекомендуется: строительство дренажных сооружений, организация противофильтрационных завес и экранов, регулирование стока поверхностных вод, регулирование уровня режима водных объектов, прочистка открытых водотоков и других элементов естественного дренирования, организация гидроизоляции для защиты подземных частей зданий и сооружений от капиллярного увлажнения, а также при защите от воздействия грунтовых вод.

КРАТКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О СОСТОЯНИИ ЭКЗОГЕННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ПРЕДЕЛАХ ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

На территории Псковской области развиваются следующие типы ЭГП: гравитационные (осыпи и обвалы), оползневой, карстовый процессы, овражная эрозия, и очень незначительно – эоловые процессы.

Гравитационные процессы, активизация которых вызвана речной эрозией, встречаются в единичных случаях на западе области в долинах рек Кухва, Утроя, Обдех, Коломенка. Подмываемые берега разрушаются по обвально-осыпному типу. Обрушение происходит на отдельных участках берегов рек, сложенных верхнедевонскими отложениями. Образование осыпей отмечается в местах, где борта долин сложены рыхлыми грунтами или содержат обломочный материал. Длина осыпающихся участков составляет 10-20 м. Обвально-осыпные процессы наблюдаются на древних склонах долин, в частности в районе в д. Старый Изборск Печорского района, на левом берегу озера Городищенского. Процесс обусловлен крутизной склонов, выходами подземных вод на поверхность (Словенские ключи), особенностями литологии пород, слагающих склон (карбонатные и терригенные породы верхнего девона). Обвально-осыпной процесс на склоне Словенские ключи характеризуется высокой активностью. Активизация процесса имеет сезонный характер – как правило осенне-весенний паводковый период. Основным фактором активизации процесса является переувлажнение горных пород, слагающих склон, в периоды интенсивного снеготаяния, обильных атмосферных осадков. Немаловажную роль в активности процесса играют подземные воды. Выщелачивание источниками карбонатных пород, в результате которого происходит образование карстовых пустот, увеличивает вероятность обвалов. Обрушающийся каменный материал периодически выпадает на туристическую тропу, ведущую к источникам. Кроме того, негативному воздействию подвержена рекреационная зона, расположенная на вершине этого склона, вблизи Изборской крепости постройки XIV века и являющаяся памятником природы Псковской области «Изборско-Мальская долина». В результате гравитационных процессов происходит деградация земель. На древних склонах долин рек Обдех, Коломенка, и руч. Каменец в районе г. Печоры зафиксирован *оползневой процесс*. Проявление зафиксировано в Свято-Успенском Псково-Печерском монастыре в г. Печоры на Петровском бастионе (остатки земляных укреплений 1700-х годов). Проявление обусловлено как природными факторами, так антропогенными. На активизацию процесса влияет интенсивное снеготаяние, обильные атмосферные осадки в весенне-осенний период и как следствие повышение уровня подземных вод в паводковые периоды, приводящие к переувлажнению склона, а также хозяйственная деятельность (подрезка склона при строительстве дороги, нарушение подземного стока грунтовых вод). В результате активизации процесса асфальтированная дорога (в месте расположения оползня), соединяющая монастырь с монастырским подворьем, а также часть металлического забора, ограждающего дорогу, засыпаются оползевыми массами. Кроме

того, разрушается сам Петровский бастион – памятник исторического наследия России. Следует отметить, что в настоящее время здесь проведены мероприятия инженерной защиты, направленные на стабилизацию этого процесса (выполнено закрепление грунтов геоплёнкой) и установлен мониторинг (службой геологического мониторинга ООО «Инженерная геология», г. Москва, ул. Ярцевская, д. 16).

Карстовый процесс развивается в западной и северо-западных частях области. Карст установлен на площади развития псковско-чудовских слоёв саргаевского горизонта верхнего девона – на северо-западе вокруг д. Старый Изборск и у западной границы района в верховьях р. Белки. Здесь карстовый процесс проявляется в виде воронок диаметром до 50 м и глубиной до 6 м, расположенных группами на расстоянии 60-80 м друг от друга, а также в виде карстовых пустот и полостей, образующихся в результате выщелачивания подземными водами карбонатных пород. Участок карстообразования приурочен к зоне тектонических разломов в фундаменте. Отмечены отдельные проявления карста в верховьях и левобережной части долины реки Великой (окрестности г. Пскова); в Пыталовском районе: в п.п. Гавры, Чернолесье, к северу от г. Пыталово и в п. Линово. Степень поражённости территории карстом в целом низкая.

Ограниченное распространение в области имеют *процессы овражной эрозии*. Овраги развиты, в основном, на крутых склонах долин рек (Череха, Многа, Дубина, Кебь, Плюсса, Черная, Пскова, Кунья, Судома), на склонах холмов в пределах холмисто-моренного и камового рельефа (Лужская, Латгальская возвышенности, Себежская полоса краевых образований). Иногда развитие оврагов связано с неотектоническими поднятиями на северо-западе и севере Псковской области (в районе г. Печоры, в долине р. Шелонь у п. Дедовичи, на Большегорушенском поднятии). Висячие задернованные овраги (балки) встречаются также на Судомской возвышенности. Большинство современных оврагов – растущие, длина оврагов обычно до 200 м, редко до 1 км, глубина вреза 3-10 м, реже до 20 м, форма V-образная, крутизна склонов – 30°-40°.

В незначительной степени на территории Псковской области наблюдаются *эоловые процессы (аккумуляция)*, развитые, в основном, на западе и северо-западе области. Проявляются они на небольших участках в виде невысоких холмов и небольших гряд (высота обычно составляет 1,5-4 м), имеющих беспорядочную ориентировку. Наряду с грядами, встречается большое количество бугров высотой до 2 м. Эти формы наблюдаются среди озёрных, озерно-аллювиальных равнин, на речных террасах, в прибрежных частях озерно-ледниковых равнин: вдоль Псковского и Чудского озёр, в долине р. Великая.

ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ:

1. На территории Псковской области развиваются гравитационные (осыпи и обвалы), оползневой и карстовый процессы, овражная эрозия, и очень незначительно – эоловые процессы.

2. Гравитационные процессы, встречены в единичных случаях на западе области в долинах рек Кухва, Утроя, Обдех, Коломенка. Обвальнo-осыпные процессы наблюдаются на древних склонах долин, и в частности, в районе в д. Старый Изборск, на левом берегу озера Городищенского. Обрушающийся каменный материал периодически выпадает на туристическую тропу, ведущую к источникам. Также, негативному воздействию подвержена рекреационная зона, расположенная на вершине этого склона, вблизи Изборской крепости постройки XIV века и являющаяся памятником природы Псковской области «Изборско-Мальская долина». В результате гравитационных процессов происходит деградация земель.

3. На древних склонах долин рек Обдех, Коломенка, и руч. Каменец в Свято-Успенском Псково-Печерском монастыре в г. Печоры на Петровском бастионе развивается оползневой процесс. В настоящее время службой геологического мониторинга ООО «Инженерная геология» здесь проведены мероприятия инженерной защиты,

направленные на стабилизацию этого процесса – выполнено закрепление грунтов георешёткой и установлен мониторинг.

4. Карстовый процесс развивается на северо-западе и западе области – вокруг д. Старый Изборск, в верховьях р. Белки, в верховьях и левобережной части долины реки Великой (окрестности г. Пскова), в Пыталовском районе: в п.п. Гавры, Чернолесье, к северу от г. Пыталово и в п. Линово.

5. Процесс овражной эрозии развивается на крутых склонах долин рек (Череха, Многа, Дубина, Кебь, Плюсса, Черная, Пскова, Кунья, Судома), на склонах холмов в пределах холмисто-моренного и камового рельефа (Лужская, Латгальская возвышенности, Себежская полоса краевых образований), в районе г. Печоры, в долине р. Шелонь у п. Дедовичи, на Большегорушенском поднятии, на Судомской возвышенности.

6. В незначительной степени на территории Псковской области наблюдаются эоловые процессы в прибрежных частях озерно-ледниковых равнин вдоль Псковского и Чудского озёр, в долине р. Великая.

7. В пределах Псковской области для защиты территорий, подверженных гравитационным процессам и овражной эрозии, рекомендуется применение следующих мероприятий: строительство удерживающих сооружений и конструкций, строительство новых и ремонт существующих берегозащитных сооружений, регулирование стока поверхностных вод, предотвращение инфильтрации воды в грунт и эрозионных процессов, закрепление грунтов, агролесомелиорация, регулирование хозяйственной деятельности.

8. Для защиты территорий Псковской области, подверженных карстовому процессу, рекомендуется применение следующих мероприятий: трассировка магистральных улиц и сетей при разработке планировочной структуры с максимально возможным обходом карстоопасных участков и размещением на них зелёных насаждений, разработка инженерной защиты территорий от техногенного влияния строительства на развитие карста, расположение зданий и сооружений на менее опасных участках, максимальное сокращение инфильтрации поверхностных вод в грунт, тщательная вертикальная планировка земной поверхности и устройство надёжной ливневой канализации с отводом вод за пределы застраиваемых участков, закрепление закарстованных пород, тампонирующее карстовых полостей и трещин (преимущественно слабофильтрующим материалом).

9. При проектировании инженерной защиты территории Псковской области от эоловых процессов следует рассматривать целесообразность применения следующих мероприятий и сооружений: изменение рельефа (удаление или замена песчаных грунтов), агролесомелиорация, закрепление грунтов, устройство заградительных сооружений и конструкций, предотвращающий увеличение площадей развития эолового процесса.