

**КРАТКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О СОСТОЯНИИ
ПОДЗЕМНЫХ ВОД В РАЙОНЕ Г. АРХАНГЕЛЬСКА**

1. Общая характеристика водоснабжения города

Водоснабжение г. Архангельска полностью осуществляется из поверхностного источника водоснабжения – водозабор на реке Северная Двина (водоотбор в 2019 году составил 418 тыс. м³/сут, использование 381 тыс. м³/сут).

По состоянию на 01.01.2020 г. по предварительным данным государственного баланса запасов для водоснабжения населения г. Архангельска разведаны и оценены запасы 8 месторождений (участков) питьевых подземных вод с суммарными утвержденными запасами в количестве 642 тыс. м³/сут. Месторождения находятся на территории Плесецкого и Приморского районов Архангельской области.

Кроме того, запасы по одному месторождению (участку) в количестве 60 тыс. м³/сут отнесены к забалансовым.

Водозаборы ПВ в районе г. Архангельска отсутствуют.

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	
-	8	642,0	-	-	-	

* - РФН – распределенный фонд недр;

** - НФН – нераспределенный фонд недр.

3. Характеристика качества подземных вод

По данным гидрохимического опробования в подземных водах основных водоносных горизонтов и комплексов наблюдается повышенное содержание железа почти на всей территории области, реже отмечается марганец, стронций и барий, что связано с природными условиями формирования подземных вод. Изменение качества подземных вод по минерализации, общей жесткости, содержанию сульфатов и хлоридов частично обусловлено влиянием морских приливов, а также подпитыванием грунтовых вод подземными минерализованными водами нижележащих отложений.

4. Характеристика участков загрязнения подземных вод

Основное техногенное воздействие на геологическую среду и, в первую очередь, на качественный состав подземных вод в районе г. Архангельска связано с деятельностью целлюлозно-бумажного комбината, а также работой Архангельской ТЭЦ. Источником загрязнения подземных вод являются промышленные сточные воды. Отмечается локальное загрязнение (превышение содержания аммония до 1,5 ПДК, окисляемости перманганатной до 5 ПДК, железа до 3 ПДК, марганца до 10,1 ПДК и хлоридов до 1,7 ПДК) верхней непродуктивной части четвертичного комплекса (первый от поверхности неперспективный слабодоносный верхнечетвертичный-современный горизонт). Хотя подземные воды четвертичного водоносного горизонта не используются для централизованного водоснабжения, он является потенциальным источником загрязнения нижележащих продуктивных водоносных горизонтов и комплексов.

ВЫВОДЫ:

1. Источником централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения г.Архангельска являются поверхностные воды р.Северная Двина. Водозаборы подземных вод в районе г.Архангельска отсутствуют.

2. Загрязнение подземных вод четвертичных отложений на территории г.Архангельска связано с деятельностью целлюлозно-бумажного комбината, а также работой Архангельской ТЭЦ. Загрязнение подземных вод носит локальный характер. Хотя подземные воды четвертичного водоносного горизонта не используются для централизованного водоснабжения, он является потенциальным источником загрязнения нижележащих продуктивных водоносных горизонтов и комплексов.

КРАТКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О СОСТОЯНИИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В ПРЕДЕЛАХ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

1. Общая характеристика водоснабжения субъекта

Хозяйственно-питьевое водоснабжение на территории Архангельской области осуществляется за счет поверхностных и подземных вод. Доля использования подземных вод в общем балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения составляет 27 %.

Исключительно за счет поверхностных вод осуществляется централизованное водоснабжение в гг. Архангельск, Северодвинск, Новодвинск, Котлас, Коряжма, Сольвычегодск, Шенкурск, пгт. Вычегодский, Шипицыно, Малошуйка, Савинский.

За счет подземных вод осуществляется централизованное водоснабжение гг. Каргополь, Няндома, Мирный, Североонежск, Мезень, пгт Кулой, Приводино, Коноша, Урдома, Плесецк, Обозерский, Оксовский. Преимущественно за счет подземных вод (доля использования подземных вод 62–89 %) осуществляется водоснабжение в пгт Двинской Березник, Октябрьский, Каменка. В г. Онега доля использования подземных вод 45 %, в г.Вельске– 2,5 %. Сельское население области практически полностью снабжается подземными водами.

По состоянию на 01.01.2020 г. по предварительным данным государственного баланса разведано и оценено 52 месторождения (участка) питьевых и технических подземных вод с суммарными утвержденными балансовыми запасами в количестве 891,503 тыс. м³/сут., 23 из них эксплуатируется. Суммарные утвержденные запасы 891,503 тыс. м³/сут. Кроме того, разведаны 4 месторождения, имеющие забалансовые запасы, 2 участка месторождений имеет балансовые и забалансовые запасы. Всего забалансовые запасы составляют 78,603 тыс. м³/сут.

По предварительным данным стат. отчетности (форма 4-ЛС), в 2019 г. на территории Архангельской области суммарная добыча питьевых и технических подземных вод составила 48,67 тыс. м³/сут, в т.ч. на эксплуатируемых 23 месторождениях (участках) – 29,129 тыс. м³/сут, на участках с неутвержденными запасами – 19,541 тыс. м³/сут. Использовано для целей хозяйственно-питьевого водоснабжения – 39,502 тыс. м³/сут. Степень освоения запасов составила 3,3 %.

Величина извлечения подземных вод при различных видах дренажа составила 340,887 тыс. м³/сут.

Количество оцененных месторождений подземных вод (по данным ФГБУ «Росгеолфонд»), шт., в	Утвержденные запасы подземных вод (по данным ФГБУ	Добыча подземных вод в 2019 году (по данным стат. отчетности форма 4-лс), тыс. м ³ /сут	Степень освоения запасов, %

том числе:		«Росгеолфонд»), тыс. м ³ /сут	всего	в том числе:		
в РФН*	в НФН**			на месторождениях (участках)	на участках с неутвержденными запасами	
14	38	891,503	48,67	29,129	19,541	3,3

* - РФН – распределенный фонд недр;

** - НФН – нераспределенный фонд недр.

2. Характеристика режима эксплуатации водозаборов

Сформировавшиеся от эксплуатации водозаборов депрессионные воронки не превышают 5 м и особых изменений в 2019 году не претерпевали.

На Луковецком водозаборе сформировалась депрессия глубиной 6,5-11,6 м (по данным 2014 г). Сведения о положении уровня на водозаборе в последующие годы отсутствуют. Величина водоотбора в период 2014-2019 г.г. сократилась в два раза, что позволяет предположить, что депрессия сохраняется, но глубина ее уменьшилась.

На территории Архангельской области в 2019 году на 6 объектах извлечения подземных вод при разработке месторождений твердых полезных ископаемых карьерным способом водоотлив составил 340,887 тыс. м³/сут. Из них использовано 30,204 тыс. м³/сут, остальное – сброс без использования. Наибольшее снижение уровней отмечается на Ломоносовском алмазном месторождении в районе карьеров трубок Архангельская и им. Карпинского, где на конец 2019 г. оно составило 153,8-204,5 м, в том числе за год – 14-17,5 м.

3. Характеристика качества подземных вод

Подземные воды на территории области в естественных условиях почти повсеместно имеют небольшие отклонения от ПДК по содержанию железа, окисляемости перманганатной и органолептическим показателям, иногда по содержанию марганца, сульфатов, хлоридов, минерализации. В ряде районов (Вельском, Виноградовском и Мезенском) наблюдается природное отклонение качества подземных вод по стронцию. По остальным компонентам качество подземных вод на водозаборах соответствует санитарно-гигиеническим нормативам. В 2019 г. на одном водозаборе в д.Морщихинская Каргопольского района зафиксировано техногенное загрязнение железом и мутностью, обусловленное подтягиванием некондиционных вод из четвертичного водоносного горизонта.

4. Характеристика участков загрязнения подземных вод

Наибольшая техногенная нагрузка приходится на промышленно развитые и хозяйственно освоенные административные районы: Приморский, Плесецкий, Няндомский, Коношский, Котласский, причем основная часть производства промышленной продукции сосредоточена в наиболее крупных городах: Архангельск, Северодвинск, Котлас, Коряжма, Новодвинск, Мирный. Именно здесь отмечается интенсивное локальное загрязнение подземных вод, обусловленное складированием бытовых и промышленных отходов, сбросом промстоков промышленных объектов, работами лесопромышленного комплекса и объектов нефтесервиса, развитием транспортных магистралей. Загрязнению подвержены подземные воды, как четвертичного комплекса, так и (при отсутствии естественной защищенности) верхнекаменноугольно - нижнепермского.

По результатам наблюдений за качеством подземных вод четвертичного водоносного горизонта в 2019 г. установлено превышение ПДК таких компонентов, как аммоний, железо, марганец, натрий, магний, хлориды, и нефтепродукты, а также окисляемости перманганатной, БПК и ХПК. Так как подземные воды четвертичного водоносного горизонта не перспективны для водоснабжения, водозаборы питьевого и хозяйственно-бытового назначения, вблизи промышленных объектов отсутствуют.

ВЫВОДЫ:

1. Хозяйственно-питьевое водоснабжение на территории Архангельской области осуществляется за счет поверхностных и подземных вод. Доля использования подземных вод в общем балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения составляет 27 %.
2. Сформировавшиеся депрессионные воронки на водозаборах не превышают 5 м и особых изменений в 2019 году не претерпевали.
3. На Ломоносовском алмазном месторождении снижение уровня на конец 2019 г. составило 153,8-204,5 м.
4. Подземные воды на территории области в естественных условиях почти повсеместно имеют небольшие отклонения от ПДК по содержанию железа, окисляемости перманганатной и органолептическим показателям. В ряде районов (Вельском, Виноградовском и Мезенском) наблюдается природное отклонение качества подземных вод по стронцию. По остальным компонентам качество подземных вод на водозаборах соответствует санитарно-гигиеническим нормативам.
5. Антропогенное загрязнение подземных вод отмечается на локальных участках в зонах влияния крупных техногенных объектов и/или селитебных территориях. Наибольшую нагрузку испытывает гг. Архангельск, Северодвинск, Коржма.

КРАТКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О СОСТОЯНИИ ЭКЗОГЕННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В РАЙОНЕ ГОРОДА АРХАНГЕЛЬСКА

В пределах г. Архангельска развиваются гравитационно-эрозионные процессы и, в меньшей степени, оползневой процесс, овражная эрозия, суффозия.

Город Архангельск расположен в дельте реки Северная Двина, где наиболее активно распространены процессы гравитационно-эрозионного комплекса, развитие которых происходит при сложном взаимодействии речных процессов денудации, аккумуляции с приливно-отливными течениями и прибрежно-морской аккумуляцией. В пределах г. Архангельска основные проявления гравитационно-эрозионных процессов приурочены к береговой зоне р. Северная Двина.

Оползневая активность отмечается на всех эрозионно-оползневых уступах.

На территории г. Архангельска овражная эрозия и суффозия развиты локально и незначительно.

ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

1. В пределах г. Архангельска развиваются гравитационно-эрозионные процессы и, в меньшей степени, овражная эрозия, суффозия и оползни.
2. В пределах г. Архангельска основные проявления гравитационно-эрозионных процессов приурочены к береговой зоне р. Северная Двина.
3. Оползневая активность отмечается на всех эрозионно-оползневых уступах.
4. На территории г. Архангельска овражная эрозия и суффозия развиты локально и незначительно.
5. Для защиты территории, подверженной гравитационно-эрозионному комплексу экзогенных геологических процессов, рекомендуется строительство новых и ремонт существующих берегоукрепительных сооружений, а также сооружение подпорных стенок, проведение мероприятий по планировке склона и регулированию стока поверхностных вод.

6. Для территорий г. Архангельска, характеризующихся развитием оползневого процесса и овражной эрозии, рекомендуется применение методов агролесомелиорации, проведение мероприятий, позволяющих снизить темпы оврагообразования или полностью его прекратить: регулирование стока поверхностных вод, укрепление участков активного размыва, планировка склонов.

КРАТКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О СОСТОЯНИИ ЭКЗОГЕННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ПРЕДЕЛАХ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

На территории Архангельской области наиболее активно развиваются, карст гравитационно-эрозионные процессы и овражная эрозия. В меньшей степени развиты процессы карстово-суффозионные и эоловые. Незначительно развиты криогенные процессы на островах Белого моря и его побережье.

Карстовый процесс развит на части Беломорско-Кулойского плато, Обозерского плато, Плесецкого плато, в среднем и верхнем течении р. Онега (Каргопольская сушь). Представлен сульфатным и карбонатным карстом, развитым в пермских и каменноугольных сульфатных и карбонатных породах. Полоса карстующихся пород, протяжённостью 600 км, шириной 100-200 км, простирается с севера от побережья Белого моря на юг, юго-запад через всю территорию Архангельской области. В сравнении с карбонатным, сульфатный подземный карст занимает меньшую площадь, но проявляется более динамично, разнообразно и сосредоточенно. Пещеры сульфатного карста имеются в большинстве карстовых районов Архангельской области. Хорошо изученные спелеомассивы расположены в юго-восточной части Беломорско-Кулойского плато, в бассейне нижнего течения р. Пинеги, в верховьях Кулоя, на р. Северной Двине. Формирование и развитие карстовых процессов занимает длительный период с многочисленными факторами развития. К техногенным факторам активизации карста относятся изменение гидродинамического режима участка, изменение химического состава подземных вод.

Карстово-суффозионные процессы имеют место в верхнепермских породах, представленных переслаиванием растворимых и нерастворимых слоёв, либо залеганием пачек растворимых слоёв среди слаборастворимых и нерастворимых. Карстово-суффозионные явления (воронки, озёра) выделены на левобережье р. Сухоны (в междуречье Порши - Ерги). По геологическим предпосылкам карстово-суффозионные процессы могут иметь место в северной части Устьянского плато, на водоразделе р. Северной Двины – Пинеги (рр. Ваеньга – Покшеньга), в среднем течении р. Сояны (уфимские красноцветы, казанские карбонатно-терригенные породы) и на некоторых других участках.

Экзогенные геологические процессы *гравитационно-эрозионного комплекса* происходят на крутых склонах, слагающих борта речных долин, оврагов, балок, карстовых логов. В данную группу входят процессы, обусловленные действием силы тяжести, выветривания, переувлажнения пород, подмыва, что приводит к образованию оползней, обвалов, осыпей. Проявляются преимущественно в верхнем течении всех крупных рек (Северная Двина, Вычегда, Мезень), их интенсивность их, как правило, средняя или слабая. Высота эрозионных берегов: пойм 2 – 5 м (максимальная 6 м), аллювиальных террас 6 – 8 м (максимальная 10 – 15 м). Склоны, сложенные скальными и полускальными породами, являются более устойчивыми к размыву (высота берегов 20 – 30 м). Активизация процессов происходит в паводковые периоды, когда повышается уровень грунтовых вод и значительно обводняются склоны и в половодье, когда потоком поверхностных вод размывается основание береговых уступов, нарушая их устойчивость. Активизация оползневого, обвального и осыпного процессов отмечается на всех эрозионно-оползневых уступах. Воздействие гравитационно-эрозионных процессов прежде всего оказывается на сельскохозяйственные территории и частные участки,

расположенные вблизи берегового уступа (д. Новинки, Пускино Котласского р-на, д. Ильинская и Марковская Красноборского р-на). Возможно разрушение хозяйственных построек и жилых домов. В зоне потенциальной угрозы находятся жилые и хозяйственные строения в деревнях Псарёво, Ершовка, Хорьково (правый берег Северной Двины), дачные и сельскохозяйственные земли, а также автомобильная дорога Архангельск – Белогорский – Пинега – Мезень – Лешуконское. Значительный оползень развивается в 30 км на ЮВ от г. Архангельска, где проходит автомобильная дорога областного значения. По имеющимся данным, за 50 лет смещение береговой линии по бровке в пределах эрозионно-оползневых склонов составило 40 – 50 м, местами 60 м.

Овражная эрозия. Представлены все фазовые проявления: от рытвин и промоин до сформированных овражных долин длиной до 450 м и шириной до 100 м. По наибольшему распространению овражной эрозии среди районов сельскохозяйственного освоения выделяются Вельский, Котласский и Устьянский. К основным факторам развития овражной эрозии относится рельеф территории, атмосферные осадки, отсутствие растительного покрова. Большинство оврагов крупные и сформированные, их развитие минимально (район ДОКов г. Котласс, Красноборский р-н д. Марковская). Зачастую, процесс овражной эрозии сопровождается плоскостной эрозией, благодаря которой формируются промоины на береговых склонах. Прирост оврагов, в целом по территории, происходит медленно, преимущественно на сельскохозяйственных землях, пашнях, площадях свежих вырубок. Овражные долины снижают устойчивость сельскохозяйственных угодий к плоскостной эрозии, которая приводит к потере ценной части плодородного почвенного слоя.

Эоловые процессы охватывают в тундровой зоне оголённые вершины и склоны холмов. Дефляционные формы представлены воронками, ложбинами, овражками, котловинами, долинами. Максимальные размеры форм: поперечник – 100-300 м, длина – 300-400 м, глубина до 4 м. У д. Летняя Золотица дефляционная котловина занимает площадь 600 × 800 м.

К аккумулятивным формам относятся дюны (холмы, гряды), кучевые пески. Участки эоловых процессов развиты на северном берегу Онежского полуострова, в южной части Двинской губы, на Зимнем берегу Белого моря. В окрестностях Архангельска установлена полупогребенная дюна среднеголоценового возраста.

На приморской равнине и островах в Белом море развиты криогенные процессы (криогенное растрескивание, солифлюкция, термокарст, термоэрозия, криогенное пучение, курумы).

ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

1. На территории Архангельской области наиболее активно развиваются, карст гравитационно-эрозионные процессы и овражная эрозия. В меньшей степени развиты процессы карстово-суффозионные и эоловые. Незначительно развиты криогенные процессы на островах Белого моря и его побережье.

2. Карст развит в пермских и каменноугольных карбонатных и сульфатных породах, представлен полосой карстующих пород шириной до 200 км, протягивающейся с севера от побережья Белого моря на юг и юго-запад через всю область. К наиболее крупным из изученных провинций карста на территории Архангельской области относятся Беломорско-Кулойское плато, Обозерское плато, Плесецкое плато, среднее и верхнее течение р. Онега (Каргопольская сушь), нижнее течение р. Пинеги, верховья Кулоя, р. Северная Двина. Активизация карста на территории хозяйственной деятельности человека чаще всего приводит к разрушению конструкций за счёт образования крупных провалов или проседании земной поверхности.

3. Гравитационно-эрозионные процессы развиты на высоких и крутых береговых уступах рек Северная Двина, Вычегда, Мезень. Воздействие гравитационно-

эрозионных процессов прежде всего оказывается на сельскохозяйственные территории и частные участки, расположенные вблизи берегового уступа.

4. По наибольшему распространению овражной эрозии среди районов сельскохозяйственного освоения выделяются Вельский, Котласский и Устьянский. Большинство оврагов крупные и сформированные, их развитие минимально. Овражные долины снижают устойчивость сельскохозяйственных угодий к плоскостной эрозии, которая приводит к потере ценной части плодородного почвенного слоя.

5. Карстово-суффозионные процессы выделены на левобережье р. Сухоны (в междуречье Порши - Ерги), могут иметь место в северной части Устьянского плато, на водоразделе р. Северной Двины – Пинеги (рр. Ваеньга – Покшеньга), в среднем течении р. Сояны.

6. Дефляционные формы охватывают в тундровой зоне оголенные вершины и склоны холмов. Аккумулятивные формы развиты на северном берегу Онежского полуострова, в южной части Двинской губы, на Зимнем берегу Белого моря, в окрестностях Архангельска.

7. На приморской равнине и островах в Белом море развиты криогенные процессы.

8. Для территорий, характеризующихся развитием опасных карстовых и карстово-суффозионных процессов, мероприятия инженерной защиты выбираются исходя из особенностей инженерно-геологических условий участка размещения сооружения. Общей рекомендацией для всех случаев служит проведение регулярной оценки состояния сооружений.

9. Для территорий, расположенных в пределах развития гравитационно-эрозионных процессов, следует проводить мероприятия по берегоукреплению, которые препятствуют изменению русла реки, а также предотвращают размыв основания берегового уступа.

10. Для территорий, характеризующихся развитием овражной и плоскостной эрозии, характерно применение методов агролесомелиорации, регулирования стока поверхностных вод, укрепление участков активного размыва, планировки склонов, позволяющих снизить темпы или полностью прекратить развитие оврага.

11. При проектировании инженерной защиты от эоловых процессов на осваиваемых территориях следует рассматривать целесообразность применения следующих мероприятий и сооружений, направленных на предотвращение и стабилизацию этого процесса: агролесомелиорация (посев многолетних трав, посадка специальных сортов деревьев и кустарников в сочетании с посевом многолетних трав); устройство заградительных сооружений и конструкций, предотвращающий увеличение площадей развития эолового процесса.

12. При хозяйственном освоении территорий, характеризующихся развитием криогенных процессов, следует учитывать основные рекомендации по использованию территории: сохранение надпочвенных растительных покровов, укладка на поверхность грунта теплоизоляции или песчано-гравийных подушек, регулировка стока поверхностных вод. Дополнительные методы инженерной защиты подбираются исходя из типа ЭПП и конструктивных особенностей сооружения.