

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

1. Общая характеристика водоснабжения города

Хозяйственно-питьевое водоснабжение г. Пенза осуществляется за счет использования подземных и поверхностных вод из Сурского водохранилище и р. Суры. В 2019 г. доля подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения составила 1,4 % (1,131 тыс. м³/сут).

Хозяйственно-питьевое водоснабжение города в основном осуществляет ООО «Горводоканал», имеющий два поверхностных водозабора: Сурский (Пензенское водохранилище) и Терновский (р. Сура). Общая производительность Сурского водозабора составляет 400 тыс. м³/сут, в том числе - 300 тыс. м³/сут для г. Пензы и 100 тыс. м³/сут для г. Заречного, поселков Ахуны, Монтажный, Леонидовка.

По состоянию на 01.01.2020 по предварительным данным государственного баланса для хозяйственно-питьевого водоснабжения населения и предприятий г. Пенза разведано и оценено 33 месторождения (участка) подземных вод с суммарными утвержденными запасами 74,901 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 неутвержденными запасами	
22	11	74,901	3,571	2,791	0,78	3,7 %

* - РФН – распределенный фонд недр;

** - НФН – нераспределенный фонд недр.

По предварительным данным стат. отчетности (форма 4-ЛС) в 2019 г. на территории г. Пенза суммарная добыча подземных вод составила 3,571 тыс. м³/сут, в т.ч.: на месторождениях – 2,791 тыс. м³/сут (в эксплуатации находилось 17 участков Пензенского МППВ), на участках с неутвержденными запасами – 0,780 тыс. м³/сут. Степень освоения запасов составила 3,7 %.

Большую часть запасов, утвержденных для хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Пензы, составляют запасы пяти участков в количестве 60,69 тыс. м³/сут: трех участков Пензенского месторождения подземных вод – 33,04 тыс. м³/сут, включая Пензенский УППВ (14,44 тыс. м³/сут), Мичуринский (3,0 тыс. м³/сут), Военковский (15,6 тыс. м³/сут), Подлесновского (16,8 тыс. м³/сут) и Вядского 2 МПВ (10,85 тыс. м³/сут). Данные участки, кроме Пензенского не эксплуатируются и относятся к нераспределенному фонду недр.

Эксплуатация подземных вод осуществляется из водоносных нижнесантонского и среднеальбского терригенных горизонтов одиночными и мелкими групповыми водозаборами, работающих как на участках с утвержденными запасами, так и на неутвержденных запасах.

2. Характеристика режима эксплуатации водозаборов

Водозаборы города, эксплуатирующие меловые горизонты, работают в установившемся режиме, понижения уровней в основных эксплуатируемых водоносных горизонтах не превышают допустимые, сработки запасов не происходит. На качество

подземных вод в настоящее время эксплуатация подземных вод не оказывает негативного влияния.

В годы наиболее интенсивной эксплуатации (1960-80-е гг.) в районе города Пензы образовалась депрессионная воронка, напорный уровень воды снизился до абсолютной отметки 110-115 м, что вызвало понижение пластового давления на значительной площади распространения альбского горизонта и создало благоприятные условия для перетекания подземных вод из вышележащих горизонтов. В 90-е годы, когда промышленность практически не работала, произошло восстановление напоров альбского горизонта. В настоящее время подземные воды находятся в условиях установившейся фильтрации, и незначительные колебания их уровенной поверхности в большей степени зависят от режима эксплуатации водозаборных скважин и климатических факторов. Допустимое понижение уровня для участка городских водозаборов составляет 36-103 м. Положение среднегодового уровня в 2019 г. фиксировалось на отметках выше многолетних значений (на 8,97 м). Максимальная сработка уровня эксплуатируемого горизонта, составляющая 21,84 м, не выходит за пределы допустимых значений (36-103 м).

3. Характеристика качества подземных вод

Меловые подземные воды часто не отвечают требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01, за счет повышенного содержания железа до 2 ПДК, реже минерализации до 1,8 ПДК и общей жесткости до 1,6 ПДК природного генезиса и используются для хозяйственно-питьевого водоснабжения по большей части после водоподготовки. По остальным определяемым показателям подземные воды соответствуют действующим нормативным требованиям.

4. Характеристика участков загрязнения подземных вод

Территория г. Пенза относится к Пензенской городской агломерации, являющейся наиболее освоенной и нагруженной частью Пензенской области. Здесь сосредоточена большая часть крупных промышленных и городских комплексов, проживает около 45 % населения всей области. В пределах городской агломерации подземные воды испытывают максимальную техногенную нагрузку.

Наиболее подвержен загрязнению водоносный среднечетвертично-современный аллювиальный горизонт, наблюдение за состоянием которого проводилось в 2019 г. на промышленных объектах ПАО «Т Плюс» (участки «ТЭЦ-1», «Плотина», «ТЭЦ-2», котельная «Арбеково»). Загрязнение подземных вод подтверждено по железу (до 33,3 ПДК), марганцу (до 15 ПДК), хлоридам (до 1,7 ПДК), аммонии (до 10,3 ПДК), фенолам (до 7 ПДК, достигая на отдельных участках 67 и 76 ПДК), нефтепродуктам (до 7,6 ПДК), АПАВ (до 14,8 ПДК). Причины загрязнения подземных вод напрямую связаны с утечками производственных вод и горюче-смазочных материалов в различных частях территории промышленных объектов ПАО «Т Плюс».

В районе Пензенской нефтебазы ЗАО «Пензатерминал» водоносный среднечетвертично-современный аллювиальный горизонт характеризуется наличием в подземных водах железа, аммония, фенолов, нефтепродуктов, АПАВ.

Наряду с крупными базами нефтепродукты складированы в небольших резервуарах у заправочных колонок, на автотранспортных предприятиях, где часто происходят утечки нефтепродуктов. Результаты опробования 2019 г. на автозаправочных станциях АО «Пензанефтепродукт» подтверждают загрязнение грунтовых вод нефтепродуктами. Интенсивность загрязнения в отдельных случаях может достигать 100 и более ПДК.

ВЫВОДЫ:

1. В основном централизованное хозяйственно-питьевое водоснабжение г. Пенза осуществляется за счет использования поверхностных вод, и только на 1,4% за счет подземных вод. Хозяйственно-питьевое водоснабжение города в основном осуществляет

ООО «Горводоканал», имеющий два поверхностных водозабора Сурский (Пензенское водохранилище) и Терновский (р. Сура).

2. В настоящее время подземные воды находятся в условиях установившейся фильтрации, и незначительные колебания их уровня поверхности в большей степени зависят от режима эксплуатации водозаборных скважин и климатических факторов. Максимальная сработка уровня эксплуатируемого горизонта не выходит за пределы допустимых значений. Качеству эксплуатируемых подземных вод угрозы нет.

3. Подземные воды всех эксплуатируемых водоносных комплексов практически повсеместно некондиционны, вследствие повышенных содержаний железа, реже минерализации и общей жесткости, что обусловлено природными особенностями. Для доведения качества вод до нормативного на водозаборах выполняется водоподготовка.

4. Загрязнение подземных вод ограничено локальными участками, которые находятся непосредственно в зоне влияния техногенных объектов, и непостоянно во времени. Качеству эксплуатируемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения вод угрозы нет. Загрязнению наиболее подвержены незащищенные воды четвертичных отложений.

КРАТКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О СОСТОЯНИИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В ПРЕДЕЛАХ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

1. Общая характеристика водоснабжения

Хозяйственно-питьевое водоснабжение населения Пензенской области осуществляется за счет подземных и поверхностных источников. В 2019 г. доля подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения составила 40 %.

По состоянию на 01.01.2020 по предварительным данным государственного баланса для хозяйственно-питьевого водоснабжения Пензенской области разведано и оценено 120 месторождений (участков) подземных вод с суммарными утвержденными запасами 255,421 тыс. м³/сут. Около 80% запасов (202,335 тыс. м³/сут) утверждены на месторождениях (участках), расположенных в Кузнецком 28,6%, Пензенском 23,8%, Бессоновском 15,9% и Каменском 11,0% районах области.

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	
97	23	255,421	86,927	42,527	44,40	16,6 %

* - РФН – распределенный фонд недр;

** - НФН – нераспределенный фонд недр.

По предварительным данным стат. отчетности (форма 4-ЛС и 2тп-водхоз), в 2019 г. на территории Пензенской области суммарная добыча подземных вод составила 86,927 тыс. м³/сут, в т.ч. на месторождениях – 42,527 тыс. м³/сут (в эксплуатации находилось 97 месторождений (участков), на участках с неутвержденными запасами – 44,40 тыс. м³/сут. Степень освоения запасов в целом по области составила 16,6 %.

В восточной части территории Пензенской области для централизованного водоснабжения как крупных, так и мелких населенных пунктов используются воды,

преимущественно, палеогенового комплекса. В центральной и западной – воды отложений мелового, каменноугольного и верхнедевонского возраста.

2. Характеристика режима эксплуатации водозаборов

Водозаборы работают в установившемся режиме, превышения понижений уровня подземных вод над допустимыми величинами не фиксируются, депрессионные области не выявлены.

Основное влияние на гидродинамический режим подземных вод оказывают климатические факторы. Даже на участках интенсивного водоотбора климатический фактор является преобладающим. Уровни напорных подземных вод глубоких горизонтов (саратовский, сызранский, альбский, валанжин-аптский, среднекаменноугольный), на базе которых базируется централизованное водоснабжение большинства населенных пунктов области фиксируются в основном на отметках выше многолетних значений.

3. Характеристика качества подземных вод

На территории области подземные воды практически всех водоносных горизонтов в естественном состоянии не отвечают требованиям нормативных документов к питьевым водам и, поэтому перед подачей их населению требуется водоподготовка (обезжелезивание, обезфторивание, разбавление пресными ПВ и др.).

Воды палеогеновых водоносных горизонтов сульфатно-гидрокарбонатные натриево-кальциевые. Фоновое их состояние на территории Кузнецкого района характеризуется повышенным содержанием железа и реже марганца. Кроме природного несоответствия, на состояние подземных вод накладывает отпечаток техногенез, в результате чего в палеогеновых водах в прошлые годы выявлено превышение БПК₅ – 1,7 ПДК, свинца 1,8 ПДК, нефтепродуктов – 4,5 ПДК, нитратов - 2,1 ПДК.

Воды мелового возраста по химическому составу гидрокарбонатные кальциево-натриевые с минерализацией 0,35 г/л и жесткостью 3,55 мг-экв/л. В отчетном году (водозабор ОАО «Биосинтез») выявлено загрязнение железом 75 ПДК, повышена перманганатная окисляемость до 3 ПДК. Загрязнение железом обусловлено природным несоответствием альбских вод на данном водозаборе.

Фоновое состояние вод верхнедевонско-каменноугольных горизонтов характеризуется повышенной минерализацией до 1,4 ПДК, превышением ПДК натрия до 2,0 ПДК, хлоридов до 1,6 ПДК, фтора до 3,5 ПДК. В 2019 году выявлено превышение содержания в водах каменноугольного горизонта фторидов до 5,9 ПДК, бора до 6,4 ПДК и минерализация до 1,2 ПДК. На 55% водозаборов, оборудованных на эксплуатацию зеландского, сеноман-кампанского, альбского и верхнедевонско-каменноугольного водоносных горизонтов, качество воды соответствует санитарным нормам

4. Характеристика участков загрязнения подземных вод

Участки с загрязненными подземными водами находятся в непосредственной близости от источников техногенного воздействия. Загрязнение ограничено локальными участками и непостоянно во времени, в целом на качестве вод, эксплуатируемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения, не сказывается. Максимальную нагрузку подземные воды испытывают в пределах городских агломерации, где сосредоточена большая часть крупных промышленных, сельскохозяйственных и городских комплексов. Наиболее подвержены загрязнению незащищенные воды четвертичных, иногда палеогеновых отложений.

Крупными техногенными объектами загрязнения подземных вод на территории области являются месторождения нефти: Верхозимское и Комаровское ОАО «Ульяновскнефть» (Камешкирский и Кузнецкий районы). Результаты наблюдений в 2019 г. подтверждают ранее выявленное загрязнение подземных вод четвертичного и основного эксплуатируемого палеогенового водоносных горизонтов аммонием (до 33,3 ПДК), железом (до 250 ПДК), натрием (до 21 ПДК), нефтепродуктами (до 1,6 ПДК),

свинцом (до 2,6 ПДК), хлоридами (до 28,7 ПДК), фенолами (до 29 ПДК), а также наблюдаются повышенные минерализация (до 16,1 ПДК), общая жесткость (до 12 ПДК), окисляемость перманганатная (до 12,2 ПДК) и БПК₅ (до 7,2 ПДК). Значительных изменений качества подземных вод по сравнению с показателями прошлых лет не произошло.

ВЫВОДЫ:

1. Централизованное хозяйственно-питьевое водоснабжение населения Пензенской области осуществляется за счет использования подземных и поверхностных вод. Гидрогеологические условия территории позволяют практически полностью использовать естественные ресурсы подземных вод.

2. В настоящее время на водозаборах подземных вод сохраняется установившийся режим фильтрации. Максимальная сработка уровня эксплуатируемого горизонта не выходит за пределы допустимых значений, составляя порядка 10-20 %.

3. По основным определяемым компонентам подземные воды соответствуют нормативным требованиям. Исключение составляют повышенные содержания железа в водах палеогеновых и меловых отложений, бора и фторидов, минерализации и общей жесткости в каменноугольных водах. Все превышения носят природный характер.

4. Загрязнение ограничено локальными участками, которые находятся непосредственно в зоне влияния техногенных объектов, и непостоянно во времени. Загрязнению наиболее подвержены слабозащищенные воды четвертичных, реже палеогеновых, отложений. Рекомендуется проведение регулярных наблюдений на таких участках.

5. Актуальным является вопрос ведения мониторинга локального уровня. Проводимый мониторинг крайне ограничен сведениями и не позволяет провести достоверную оценку состояния подземных вод. Вопрос о предоставлении отчетов локального мониторинга в систему ГМСН также остается нерешенным. Также необходима организация мониторинга на предприятиях, не являющихся недропользователями, но оказывающих воздействие на окружающую среду, поскольку в зонах влияния таких предприятий часто отмечаются локальные участки с загрязнением подземных вод.

КРАТКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О СОСТОЯНИИ ЭКЗОГЕННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ТЕРРИТОРИИ г. ПЕНЗЫ

Территория г. Пенза подвержена подтоплению, оползневому и просадочному процессам, овражной эрозии, криогенному пучению грунтов.

Город Пенза расположен на левом крутом берегу р. Сура, у ее излучины, где река меняет направление с восточного на северное. Коренные берега сложены породами мелового и палеогенового возраста. Для города характерен пересечённый рельеф, абсолютные отметки поверхности изменяются от 260 м (Западная Поляна) до 137 м-урез воды в р. Сура на выходе из города.

Рельеф можно охарактеризовать как всхолмленная равнина, но вблизи водоемов, особенно рек, преобладают овражистые склоны, где перепад высот может достигать нескольких десятков метров.

Для территории г. Пенза характерен высокий уровень залегания грунтовых вод (1 - 3 м) и его резкие сезонные колебания. Данный фактор влияет на образование участков и подтопления части городской территории, в том числе: территории между рр. Старая Сура и протокой Барковка, района п. Шуист, вблизи п. Ахуны и Сосновка, части территории

между руч. Безымянный и железной дорогой, некоторых зон Центрального района города вдоль Суры, зон индивидуальной застройки.

Основными факторами, обуславливающими возникновение и развитие оползневой процесса в Пензе, являются геологическое строение территории и техногенное воздействие (строительство объектов в непосредственной близости от бровки склона, утечки из водонесущих коммуникаций, отсутствие ливневой канализации). Оползневой процесс на территории города развит в балках, оврагах, долинах рр. Пенза, Сура, Старая Сура, руч. Безымянный, для которых характерны породы, обводненные грунтовыми водами. Оползни представляют достаточно серьезную проблему и требуют проведения мероприятий инженерной защиты. Так, склоны долины руч. Кашаевка, самого высокого района в пределах города, до жилой застройки Ново-Западной Поляны находились в предельном равновесии, выглядели относительно устойчивыми: ровные, одернованы, закреплены корневой системой берез, сосен, кленов. У бровки плато был построен девятиэтажный дом, всего в 5 м от края обрыва, произошла пригрузка грунтов основания и перекрытие выходов подземных вод.

Распространение овражной эрозии наблюдается в пределах всей территории города. Овраги техногенного происхождения развиваются вдоль железнодорожных магистралей и автомобильных дорог. На территории области присутствуют три типа оврагов:

- овраги коренных берегов рек;
- донные овраги, возникающие на дне древних балок;
- овраги склонов террас, междуречий, холмов.

Особенно много оврагов на Западной поляне, самой высокой точке г. Пенза, многие из них заполняются строительным мусором и бытовыми отходами.

Основными особенностями Ласточкиных гор можно назвать характер овражный рельефа с большим перепадом высот до 30 метров, наличие водоемов.

Для территории Пензы характерны просадочные грунты I типа, в том числе лессовидные, увлажнение и уплотнение которых сопровождается необратимым изменением структуры, в связи с чем происходит неравномерная осадка зданий, появляются трещины и другие деформации, вплоть до полного разрушения. Данные грунты также подвержены просадкам при оттаивании.

В северной части г. Пенза (район Заря) проблема новостроек, появилась практически сразу после заселения - деформировались стены и перегородки в некоторых квартирах. Были проведены экспертизы для выяснения причин разрушений. Одна из них - ослабленные грунты. В ноябре 2017 г. проведены работы по усилению фундамента домов. Похожие проблемы в жилом фонде города уже были в разные времена, и они были успешно решены с применением технологий.

Для территории г. Пенза характерно криогенное пучение грунтов, которое обусловлено высоким уровнем залегания грунтовых вод. Кроме того, лессовидные грунты, слагающие территорию города, подвержены пучению при промерзании. Фундаменты зданий, подземные устройства и дорожные покрытия, расположенные в зоне сезонного промерзания грунтов, систематически испытывают воздействие сил пучения при отрицательных температурах. Особенно сильному воздействию подвержены легкие сооружения, имеющие мелкое заглубление фундаментов. В связи с чем, для слабо загруженных фундаментов малоэтажных зданий и сооружений, линейных сооружений и коммуникаций (трубопроводов, ЛЭП, дорог, линий связи и др.), расположенных в городе, необходима инженерная защита от морозного (криогенного) пучения грунтов. Основанием для установления степени пучинистости грунтов должны служить материалы гидрогеологических и грунтовых изысканий (состав грунта, его природная влажность и уровень стояния грунтовых вод, которые могут охарактеризовать участок застройки на глубину не менее удвоенной нормативной глубины промерзания грунта, считая от планировочной отметки)

ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ:

1. Для территории г. Пенза характерны следующие виды ЭГП: подтопление, оползневой и просадочный процессы, овражная эрозия, криогенное пучение грунтов.
2. Участки подтопления в г. Пенза находятся на территории между рр. Старая Сура и протокой Барковка, в районе п. Шуист, вблизи п. Ахуны и Сосновка, на части территории между руч. Безымянный и железной дорогой, некоторых зон Центрального района города вдоль р. Суры, зон индивидуальной застройки.
3. Оползневой процесс на территории города развит в балках, оврагах, долинах рр. Пенза, Сура, Старая Сура, руч. Безымянный.
4. Распространение овражной эрозии наблюдается в пределах всей территории города. Овраги техногенного происхождения развиваются вдоль железнодорожных магистралей и автомобильных дорог. На территории области присутствуют три типа оврагов:- овраги коренных берегов рек;- донные овраги, возникающие на дне древних балок;- овраги склонов террас, междуречий, холмов.
5. Для территории Пензы характерны просадочные грунты I типа, в том числе лессовидные, увлажнение и доуплотнение которых сопровождается необратимым изменением структуры, в связи с чем происходит неравномерная осадка зданий, появляются трещины и другие деформации, вплоть до полного разрушения.
6. Для территории г. Пенза характерно криогенное пучение грунтов, которое обусловлено высоким уровнем залегания грунтовых вод. Кроме того, лессовидные грунты, слагающие территорию города, подвержены пучению при промерзании.
7. Мероприятия по защите территории от подтопления: следует устанавливать перехват инфильтрационных вод в виде утечек из водовмещающих наземных и подземных емкостей и сооружений (резервуаров, отстойников, шламохранилищ, накопителей стока системы внешних сетей водопровода, канализации и т.д.); территория должна обеспечиваться дренажными системами и противофильтрационными экранами и завесами; регулирование стока в русле рек; отвод паводковых вод; регулирование поверхностного стока на водосборах; заблаговременное разрушение ледяного покрова рек.
8. Мероприятия по защите от оползневого процесса, из которых главными являются: а) дренирование подземных вод; б) регулирование поверхностного стока; в) защита грунтов от выветривания; г) защита берегов от размыва; д) создание механического сопротивления движению земляных масс; е) изменение физико-механических свойств грунта.
9. Мероприятия по защите от овражной эрозии: гидротехнические сооружения, задерживающие сток талых и ливневых вод на водосборе или в приовражной части территории; укрепляющие вершины, дно и откосы оврага от размыва. Для задержания потока талых вод, текущих к оврагу, обваловывают валами-канавами. Выше вершины оврага, а иногда и в приовражной части склона (для ее защиты от эрозии) отрывают ряд канав и из вынутого при этом грунта отсыпают валы с горизонтальным гребнем.
10. Рекомендуемые мероприятия на участках, подверженных просадочному процессу: борьба с поверхностными водами путем планировок, устройства отмоستок, ликвидации утечек из канализации и т.д.; борьба с подземными водами устройством различных систем дренажей; устранение просадочных свойств грунтов путем трамбования, вибрации, замачивания (предварительно или после аварии), силикатизация, обжиг, пропитка цементным раствором и т.д.; конструктивное усиление зданий, чтобы приспособить их к неравномерным просадкам.

11. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ КРИОГЕННОГО ПУЧЕНИЯ ГРУНТОВ ОСНОВАНИЙ И ВЫПУЧИВАНИЯ ФУНДАМЕНТОВ: ТЕПЛОМЕЛИОРАЦИЯ (ПОВЫШЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ МЕРЗЛОГО ГРУНТА); ГИДРОМЕЛИОРАЦИЯ (ДРЕНАЖНЫЕ СООРУЖЕНИЯ); СТРОИТЕЛЬНО-КОНСТРУКТИВНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ; ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ (ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕЛИОРАЦИЯ ГРУНТОВ).

КРАТКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О СОСТОЯНИИ ЭКЗОГЕННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ТЕРРИТОРИИ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

На территории Пензенской области широкое распространение имеют овражная эрозия, подтопление, карстово-суффозионные, оползневой и эоловый процессы.

Основным видом ЭПП, широко распространенным на территории области, является овражная эрозия. Зоны, охваченные овражной эрозией, занимают большие площади на юго-западе, юге, в центре и на юго-востоке области, приурочены, в основном, к склонам долин крупных рр. Сура, Арчада, Хопёр, Мокша, Уза и их притоков. Развитию овражной эрозии способствуют широкое распространение здесь легко размываемых делювиальных лессовидных суглинков и подстилающих их слабых песчаников, песков, опок, мергелей. Овражная эрозия приносит значительный ущерб сельскому хозяйству области, уменьшая посевные площади и их качество.

Процесс подтопления на территории области приурочены к денудационной равнине олигоценного возраста и эоловой равнине голоценового возраста: на водораздельных поверхностях имеются плоские понижения, заполненные водой или торфяными болотами, на водоразделах рр. Веж-Айва, Сура-Труев, Тешнярь-Шкудимка и др. На эоловой равнине голоценового возраста дефляционные котловины имеют близкое залегание грунтовых вод. По материалам среднemasштабного инженерно- геологического обследования территории отмечено подтопление жилой застройки грунтовыми водами в более 50 населенных пунктах области.

Карстово-суффозионные процессы приурочены к денудационным равнинам олигоценного и позднеплейстоценового возрастов. Карстовые формы рельефа наблюдаются в восточной, центральной и южной частях равнины олигоценного возраста на выходах карбонатных пород верхнего мела. Они распространены по крутым склонам рр. Сура, Сердоба, в районе сс. Верхняя Елюзань, Благодатка, Шкудим, Евлашево и др. В пределах равнины позднеплейстоценового возраста выделяются карстово-суффозионные формы рельефа в виде одиночных, бессистемно расположенных западин. Они наиболее четко выражены на водоразделе рр. Исса – Шукша, Ломовка – Мокша, Мокша – Мичкасы, в районе сс. Кириллово, Б. Ижмора, Исса, Липовка и др. (карст); Казарка, Беднодемьяновск, Куракино и др. (суффозия).

Оползневой процесс на территории области распространен по склонам долин рек и древних балок. В оползневом процессе участвуют меловые, неогеновые и четвертичные отложения по долинам рек и по склонам древних балок в Белинском, Нижне-Ломовском, Лунинском, Сердобском районах. Чаще встречаются оползни, в которых перемещаются сухие горные породы по наклонному скользкому водоупорному слою (Лунино, Липовка, Нижний бьеф Сурского водохранилища и др.).

Эоловый процесс приурочен к эоловой аккумулятивной равнине голоценового возраста, которая выделяется по долинам рр. Сура (по правому склону), Хопёр, Ворона, Труев. Положительные и отрицательные формы рельефа образуют эоловую равнину, чему способствуют наличие песчаного субстрата, постоянные ветры, хозяйственная деятельность человека (вырубка лесов и т. д.).

Основными факторами активизации экзогенных процессов на территории Пензенской области являются метеорологические (количество атмосферных осадков, температурный режим, продолжительность оттепелей в зимний период, глубина

промерзания пород, высота снежного покрова), гидрогеологические (режим уровня грунтовых вод, наличие четвертичных и нижнемеловых водоносных горизонтов).

ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ:

1. На территории Пензенской области широкое распространение имеют овражная эрозия, подтопление, карстово-суффозионные, оползневой и эоловый процессы.

2. Овражная эрозия занимают большие площади на юго-западе, юге, в центре и на юго-востоке области, приурочена, в основном, к склонам долин крупных рр. Сура, Арчада, Хопёр, Мокша, Уза и их притоков.

3. Процесс подтопления на территории области приурочен к денудационной равнине олигоценового возраста и эоловой равнине голоценового возраста. Отмечено подтопление жилой застройки грунтовыми водами в более 50 населенных пунктах области.

4. Карстово-суффозионные процессы наблюдаются в восточной, центральной и южной частях равнины олигоценового возраста на выходах карбонатных пород верхнего мела. Они распространены по крутым склонам рр. Сура, Сердоба, в районе сел Верхняя Елюзань, Благодатка, Шкудим, Евлашево и др.

5. Оползневой процесс распространен по склонам долин рек и древних балок в Белинском, Нижне-Ломовском, Лунинском, Сердобском районах.

6. Эоловый процесс приурочен к эоловой аккумулятивной равнине голоценового возраста, которая выделяется по долинам рр. Сура (по правому склону), Хопёр, Ворона, Труев.

7. Рекомендуется проводить мероприятия и сооружений, направленных на предотвращение и стабилизацию овражной эрозии: посев многолетних трав, деревьев и кустарников; строительство водоулавливающих, вододерживающих и водорегулирующих сооружений (канавы, лотки, дамбы, валы и плотины); укрепление участков активного размыва (засыпка, укрепление их бетонными плитами или асфальтом); строительство мостовых переходов через овраги.

8. При плоскостной эрозии рекомендуется применение специальных способов обработки почв и почвозащитных севооборотов, таких как: вспашка поперек склона, полосное земледелие и буферные полосы.

9. Для защиты от процесса подтопления рекомендуется применять строительство ливневой канализации, регулирование уровня водных объектов, прочистка открытых водотоков, гидроизоляции сооружений от увлажнения подземных вод.

10. При карстово-суффозионных процессах рекомендуется применять следующие рекомендации: на участках размещать зеленые насаждения, строительство зданий и сооружений проводить на менее опасных участках.

11. При борьбе с оползневой процессом рекомендуется проводить следующие мероприятия: защита от подмыва устройством берегозащитных сооружений (волноломы, буны, волноотбойные стенки и др.); регулирование стока поверхностных вод; дренаж; агролесомелиорация; закрепление грунтов; устройство удерживающих сооружений и конструкций (подпорные стены, свайные конструкции и столбы, анкерные и нагельные крепления, поддерживающие стены); периодическое обследование оползневых участков с целью выявления опасных неустойчивых горных пород; регулирование хозяйственной деятельности на участках развития оползневой процесса.

113. Для защиты территории от развития эолового процесса рекомендуется проводить мероприятия для предотвращения и стабилизации такие как: посев и посадка трав, деревьев и кустарников, изменение рельефа (замена песчаных грунтов).