

КРАТКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О СОСТОЯНИИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В РАЙОНЕ Г. УФЫ

1. Общая характеристика хозяйственно-питьевого водоснабжения города

Централизованное хозяйственно-питьевое водоснабжение г. Уфы осуществляется как из подземных, так и поверхностных источников. В 2019 г. доля использования подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения составляла 61 %.

По данным Интернет-ресурса «Уфаводоканал» система водоснабжения города Уфы включает семь водозаборов: шесть подземных инфильтрационных водозаборов (Южный, Северный, Изякский, Демский, Шакшинский, Кооперативная поляна) и один открытый речной водозабор (Северный Ковшовый). Производительность существующих водозаборов – 611 тыс. м³/сут. Современное водопотребление по данным программы комплексного развития водоснабжения и водоотведения г. Уфы не превышает 560 тыс. м³/сутки.

По состоянию на 01.01.2020 по предварительным данным государственного баланса для хозяйственно-питьевого водоснабжения населения г. Уфы разведано и оценено 16 месторождений (участков) пресных подземных вод с суммарными утвержденными балансовыми запасами 827,40 тыс. м³/сут.

Крупные месторождения для водоснабжения г. Уфы разведаны в 60-70-х годах и эксплуатируются по настоящее время без переутверждения их запасов, переоценка запасов проведена только по нераспределенному фонду недр. Эксплуатируются подземные воды четвертичного аллювиального водоносного горизонта.

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	
9	7	827,4	184,236	184,003	0,233	22,2 %

* - РФН – распределенный фонд недр;

** - НФН – нераспределенный фонд недр.

По предварительным данным стат. отчетности (форма 4-ЛС), в 2019 г. на территории г. Уфы суммарная добыча подземных вод составила 184,236 тыс. м³/сут, в т.ч. на эксплуатируемых 9 месторождениях – 184,003 тыс. м³/сут, на участках с неутвержденными запасами – 0,233 тыс. м³/сут. Степень освоения запасов составила 22,2 %.

Резервных источников водоснабжения на случай возникновения чрезвычайных ситуаций г. Уфа не имеет.

Основная часть запасов, утвержденных для хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Уфы, составляют запасы трех месторождений: Южноуфимское (Терегуловский участок), Максимовское, Изякское (Правобережный участок).

2. Характеристика режима эксплуатации водозаборов

Интенсивная эксплуатация подземных вод для г. Уфы осуществляется на месторождениях (участках) Терегуловский (водозабор Южный), Максимовское (водозабор Северный) и Изякское (водозабор Изякский). Водозаборы инфильтрационные,

гидравлически связаны с поверхностными водами р. Уфы.

Все водозаборы работают в установившемся режиме. С началом эксплуатации водозаборов наблюдается снижение уровня на 0,80-2,80 м, понижений уровня ниже допустимых не отмечается. Доюыча на водозаборах составляет 15%-46% от утвержденных запасов. Предпосылок к истощению запасов нет.

3. Характеристика качества подземных вод

По химическому составу грунтовые воды четвертичных отложений относятся к гидрокарбонатному кальциевому или гидрокарбонатному сульфатно-кальциево-магниевому типу. Анализ результатов исследований проб воды в отчетный год по водозаборам в целом свидетельствует о том, что качество воды по определяемым показателям соответствует требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01, кроме общей жесткости, минерализации. По ряду месторождений имеется несоответствие по качеству подземных вод, которое выражено в повышении общей жесткости, в меньшей степени по минерализации, содержанию железа и марганца, объясняемые естественными (природными) условиями формирования подземных вод.

Южный водозабор (Южноуфимское МПВ, Терегуловский УМПВ). Качество воды еще в начале эксплуатации не соответствовало питьевым нормам по общей жесткости (до 2,1 ПДК) и минерализации (до 1,6 ПДК). В результате интенсивной эксплуатации месторождения было отмечено повышение показателей за счет подтягивания минерализованных вод. Эксплуатируемый водоносный горизонт гидравлически связан с поверхностными водами р. Уфы и с ниже залегающими слабо минерализованными подземными водами. В 2019 г. по отдельным эксплуатационным скважинам общая жесткость достигала 3,9 ПДК, минерализация – 1,9 ПДК. Для уменьшения жесткости и минерализации в питьевой воде эксплуатация скважин с некондиционной водой производится в ограниченном режиме.

Северный (Максимовский) водозабор (Максимовское МПВ). Результаты контроля за качеством добываемых вод на водозаборе в целом свидетельствуют о том, что оно улучшилось относительно начала эксплуатации, благодаря снижению объема забора воды. Качество воды соответствует питьевым нормам, лишь по отдельным скважинам отмечается повышенная общая жесткость (до 1,9 ПДК) в меженный период. Для уменьшения жесткости в питьевой воде эксплуатация скважин с некондиционной водой производится в ограниченном режиме.

Водозабор Изьякский (Изьякское МПВ, Правобережный участок). За многолетний период эксплуатации ухудшение качества воды не наблюдается, в отдельных скважинах общая жесткость остается 1,3 ПДК.

Центральнокозарезовский (Затонский) водозабор (Козарезовское МПВ). Качество подземных вод еще в начале эксплуатации не соответствовало нормам по минерализации (до 1,2 ПДК), общей жесткости (до 2,1 ПДК), железу (до 2 ПДК). В настоящее время в виду ограниченного водоотбора качество незначительно улучшилось, но в меженные периоды по единичным скважинам минерализация достигает 2 ПДК, общая жесткость до 3,6 ПДК.

4. Характеристика участков загрязнения подземных вод

Загрязнение подземных вод ограничено локальными участками, непостоянно во времени и, в целом, на качестве вод, эксплуатируемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения г.Уфы, не сказывается. Участки с загрязненными подземными водами находятся в непосредственной близости от источников техногенного воздействия.

Загрязняющими компонентами являются соединения азота, натрий, хлориды, сульфаты, сухой остаток, железо, аммония, реже кадмий, ртуть, бериллий.

В северной части территории г.Уфы располагаются крупнейшие промышленные предприятия химии и нефтехимии, энергетики и машиностроения. Северная промзона

является потенциальным источником загрязнения подземных и поверхностных вод (в частности, реки Шугуровка, ниже по течению которой расположен водозабор Южный).

ВЫВОДЫ:

1. Централизованное хозяйственно-питьевое водоснабжение г. Уфы осуществляется за счет использования подземных и поверхностных вод рр. Уфа и Белая. Доля использования подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения составляет 61 %.

2. Гидродинамический режим уровня подземных вод зависит уровня поверхностных вод и количества отбираемой воды. В настоящее время все водозаборы работают в установившемся режиме. Сработок уровня на водозаборах не наблюдается.

3. Подземные воды, используемые для водоснабжения города, характеризуются повышенным природным содержанием железа, марганца, жесткости и минерализации и пригодны для водоснабжения только после водоподготовки.

4. Проблемой водоснабжения населения г. Уфы является зависимость при эксплуатации от поверхностных вод, которые часто подвержены техногенному загрязнению.

КРАТКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О СОСТОЯНИИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В ПРЕДЕЛАХ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

1. Общая характеристика водоснабжения

Централизованное хозяйственно-питьевое водоснабжение населения Республики Башкортостан осуществляется преимущественно за счет использования подземных вод. Доля их использования в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения составляет 83 %.

По состоянию на 01.01.2020 г. по предварительным данным государственного баланса для хозяйственно-питьевого водоснабжения населения Республики Башкортостан разведано и оценено 361 месторождение (участок) пресных подземных вод с суммарными утвержденными балансовыми запасами 2559,016 тыс. м³/сут. Более 39% месторождений находится в нераспределенном фонде недр.

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 неутвер. запасами	
218	143	2559,016	661,456	564,901	96,555	22,1 %

* - РФН – распределенный фонд недр;

** - НФН – нераспределенный фонд недр.

По предварительным данным стат. отчетности (форма 4-ЛС), в 2019 г. на территории Республики Башкортостан, суммарная добыча подземных вод составила 661,456 тыс. м³/сут, в т.ч. на месторождениях – 564,901 тыс. м³/сут (в эксплуатации находилось 218 участков месторождений), на участках с неутвержденными запасами – 96,555 тыс. м³/сут. Степень освоения запасов составила 22,1 %.

Водоснабжение населения практически всех городов республики обеспечивается за счет подземных источников, городов Уфа и Нефтекамск – с привлечением поверхностных источников.

На территории Республики Башкортостан для водоснабжения как крупных, так и мелких населенных пунктов основными используемыми для питьевых целей являются подземные воды четвертичных, неогеновых и пермских отложений. В Зауралье используются преимущественно подземные воды каменноугольных, девонских и силурийских зон экзогенной трещиноватости.

2. Характеристика режима эксплуатации водозаборов

Водозаборы, используемые для водоснабжения городов республики, инфильтрационные, расположены вдоль рек и водохранилищ. Практически на всех водозаборах сохраняется динамика сокращения водоотбора, водозаборы эксплуатируются в установившемся режиме, в связи, с чем гидродинамическое состояние стабильное.

На большинстве водозаборов инфильтрационного типа в 2019 г. отмечалось снижение уровня по сравнению с прошлым годом и началом эксплуатации. Возможной причиной снижения уровня может служить регулирование стока в реках водохранилищами, расположенными выше по руслу. Несмотря на понижение, максимальная глубина снижения уровня не достигала допустимого значения. Истощения запасов не прослеживалось.

Наибольшую нагрузку на гидродинамическое состояние подземных вод водоносного аллювиального горизонта оказывают водозабор Зирганский (водоснабжение гг. Стерлитамак и Салават), питьевой и промышленный водозаборы «БСК» (водоснабжение г. Стерлитамак). Результаты контроля за качеством добываемых вод на водозаборе в целом свидетельствуют о том, что оно не ухудшилось.

3. Характеристика качества подземных вод

Качество подземных вод на территории республики по основным определяемым показателям соответствует нормативным требованиям.

Подземные воды в целом на территории Республики Башкортостан характеризуются повышенным природным содержанием железа, марганца, минерализации и общей жесткости, реже кремния. Повышенное содержание железа достигает 19,7 ПДК, марганца - 9,4 ПДК, кремния - 1,6 ПДК, минерализация - 2,4 г/л, общая жесткость - 4,2 ПДК.

Наиболее крупными водозаборами, эксплуатирующими некондиционные подземные воды с повышенной общей жесткостью (до 4,3 ПДК) и минерализацией (до 2,4 ПДК) являются Терегуловский и Максимовский (МУП «Уфаводоканал» г. Уфа), Якшаевский (МУП «Октябрьсккоммунводоканал»), Исаковский (ООО «Чишмы-вода»), водозаборы г. Давлеканово (Южный и Курманкеевский).

По данным 2019 г. в районе Нуркеевского хозпитьевого водозабора ООО «Водоканал г. Туймазы» и водозабора «Кирзаводской» Давлекановского МУП «ГорКомСервис» (ООО «АКВА-ДКС») под влиянием техногенных факторов (подтягивания некондиционных природных вод, промышленной и коммунальной деятельности) отмечается превышение ПДК по содержанию магния (до 1,6 ПДК), сульфатов (до 1,9 ПДК), сухого остатка (до 1,9 ПДК), общей жесткости (до 3,5 ПДК).

Повышенное содержание в водах железа и марганца отмечается в низовьях р.Белой в Дюртюлинском (Сергеевское месторождение) и Краснокамском районах (Патраковское, Сакловское месторождение). Содержание железа и марганца превышают на обоих участках Якшаевского месторождения.

В связи с природной некондиционностью подземных вод запасы для г. Давлеканово, г. Октябрьский и пгт. Чишмы утверждены с допусками по жесткости (11-20 мг-экв/л), сухому остатку (до 1,2 г/л), железу (0,5- 2,5 мг/л), марганцу (0,3-0,6 мг/л.) с учетом их доведения до норм ГОСТа (Санитарно-эпидемиологические заключения о соответствии качества воды и зон санитарной охраны государственным санитарно-эпидемиологическим нормам и правилам).

Необходимым условием для эксплуатации водозаборов на таких месторождениях является водоподготовка, включающая в себя обезжелезивание, умягчение, обеззараживание.

4. Характеристика участков загрязнения подземных

На фоне естественного качества подземных вод выделяются участки, где подземные воды испытывают техногенное загрязнение. В результате хозяйственной деятельности человека подземные воды подвержены загрязнению азотистыми соединениями. Интенсивность загрязнения аммония на водозаборах достигает 4,6 ПДК, нитратов до 8,8 ПДК.

В зоне деятельности нефтеперерабатывающих предприятий в подземных водах отмечаются превышения минерализации и общей жесткости, по содержанию загрязняющих веществ – хлоридов, нефтепродуктов, железа, бария, стронция, лития. Устойчивое техногенное загрязнение подземных вод от воздействия нефтепромыслов наблюдается в Туймазинском районе, где минерализация достигает 7,3 ПДК, а жесткость 8,2 ПДК.

Под влиянием промышленности и сельского хозяйства в подземных водах фиксируются повышенные концентрации сульфатов, нитратов, хлоридов.

В 2019 г. подтверждено загрязнение подземных вод загрязняющими веществами I класса опасности (бензол и ртуть) на территории г. Салават (нефтеперерабатывающее предприятие ОАО «Салаватнефтеоргсинтез») и г. Уфы (нефтеперерабатывающий завод Филиал «Башнефть-Уфанефтехим» ПАО АНК «Башнефть»).

Влияние разработки нефтяных месторождений и промышленных предприятий, в основном, приходится на одиночные водозаборные скважины в сельских населенных пунктах.

ВЫВОДЫ:

1. Централизованное хозяйственно-питьевое водоснабжение населения Республики Башкортостан осуществляется преимущественно за счет использования подземных вод (83 % в общем балансе водоснабжения).

2. Водозаборы работают в установившемся режиме, гидродинамическое состояние стабильное.

3. По основным определяемым компонентам подземные воды соответствуют нормативным требованиям. Исключение составляют повышенные содержания железа, марганца, кремниевой кислоты, общая жесткость и минерализация. Все превышения носят природный характер. Необходимым условием для их эксплуатации является водоподготовка. К сожалению, не на всех водозаборах она проводится в связи с отсутствием оборудования.

4. Загрязнение ограничено локальными участками, которые находятся непосредственно в зоне влияния техногенных объектов, и непостоянно во времени. Максимальная нагрузка на гидрохимическое состояние подземных вод отмечается в пределах Туймазинского и Арланского месторождений, а также промышленных зон в г. Салават и г. Уфа. Загрязнению наиболее подвержены первые от поверхности водоносные горизонты - четвертичный, неоген-четвертичный и уфимский.

5. Устранение проблем с использованием подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения возможно путём:

- лицензирования всех объектов водоснабжения;
- установки оборудования по умягчению и обезжелезиванию на водозаборах;
- дальнейшего освоения разведанных запасов подземных вод;
- ведение мониторинга подземных вод на участках загрязнения.

Краткая информация о состоянии экзогенных геологических процессов в районе г. Уфы

На территории г. Уфа развиты карстовый процесс, овражная эрозия и оползневой процесс.

Наиболее опасным из экзогенных геологических процессов на территории города является карстовый процесс. Провалы и локальные оседания могут чередоваться друг с другом и повторяться многократно на одном и том же месте или поблизости. Наблюдения за активностью карстово-суффозионных процессов и овражной эрозией производятся на участке Уфимского карстового косогора, на правом склоне долины р. Белая в Уфе.

По опыту работ отмечено, в последние годы на территории города происходит 2-3 карстовых провала, возможно небольших, по этой причине они остаются без внимания и ликвидируются силами местных жителей и коммунальных служб без сообщения в службы спасения. Основными факторами активизации экзогенных геологических процессов являются гидрометеорологические факторы, а в условиях города большую роль в активизации процессов играет техногенный фактор. Одним из наиболее существенных факторов активизации карстово-суффозионных и склоновых процессов являются утечки из водонесущих коммуникаций. Доля этих утечек в питании подземных вод достигает 50%. Почти 80% случаев карстовых провалов в Уфе в той или иной мере связаны с утечками из водонесущих коммуникаций. Например, в 2019 г. вновь образовался провал на участке по ул. Интернациональной №№193,193/1,193/2. Активность процесса на участке была отмечена еще 25 ноября 2016 г. и весной 2017 г. Провал ликвидирован.

В ноябре 2018 г. произошла просадка грунта в микрорайоне «Нижегородка» на проезжей части улицы, рядом с частным жилым домом. Временно выведена из эксплуатации часть дороги, образовались трещины на стенах и отмостке жилого дома. Просадка грунта произошла под жилым домом в Демском районе г. Уфа. Разрушена отмостка бани, образовались трещины на фундаменте и стене жилого дома. Все перечисленные проявления активизировались на участках древних карстовых деформаций или участках развития карста и в разных районах территории г. Уфа.

Наиболее опасным в отношении последствий от активизации карста остаются участок по ул. Интернациональная д. 193 (все три дома переведены в аварийный фонд жилья), по ул. Уфимское шоссе, дом № 4. В результате инженерно-геологических обследований территории данных объектов, выявлено, что строительство указанных зданий производилось без противокарстовых мероприятий и без инженерных изысканий в контурах этих зданий, что является грубым нарушением действующего законодательства и требований нормативных документов.

Овражная эрозия в пределах Уфы представлена древними и современными ее проявлениями. Наиболее крупные овраги расположены между ул. Пушкина, Коммунистической и Октябрьской революции, по обоим берегам долины р. Сутолока. Помимо эрозионных, в зоне города имеются эрозионно-карстовые овраги, которые развиты по правым крутым склона долины рр. Белая и Уфа. Наибольшее количество их находится между автодорожным мостом в микрорайоне «Затон» и Городским домом культуры. На Уфимском косогоре ежегодный прирост вершин оврагов при благоприятных метеоусловиях, составляет 1,7-3,0 м, при неблагоприятных условиях для активизации процессов - 0,2-0,3 м. В последнее время наблюдается отсыпка старых оврагов и активная застройка на их месте многоэтажными жилыми домами. В настоящее время на таких участках достраиваются ЖК «Уфимский кремль» и «Московский».

Оползневому процессу подвержены крутые склоны рр. Белая и Уфа, склоны в нижнем течении р. Сутолока и некоторых оврагов. Причины образования оползней: обрывистые склоны с частной застройкой (ул., ул. Бехтерева, Коммунистическая), подрезка склонов (строительство речного вокзала при впадении р. Сутолока в р. Белая),

обводнение грунтов по поверхностям скольжения (пески и супеси) как грунтовыми, так и техногенными водами из многочисленных водонесущих коммуникаций. Оползневой процесс развит на участке Уфимского косогора. Активность на участке низкая, последняя активизация процесса зафиксирована в 2006 г. В настоящее время воздействие оползневого процесса можно наблюдать на искусственно подрезанных или возведенных склонах, на следующих объектах: Дом правительства, памятник Салавату Юлаеву, здание конгресс-холла «Таратау» территория ипподрома «Акбузат», гипермаркета «Лента» по ул. Сипайловской, строящаяся Набережная г. Уфа. Оползневому процессу подвержены не укрепленные насыпи автомобильных трасс. В 2017 г. было зафиксировано сползание грунта на трассах М-5 на участке Уфа-Чишмы и автомобильной развязке Жилино-Зинино.

ВЫВОД И РЕКОМЕНДАЦИИ:

1. На территории г. Уфа развиты карстовый процесс, овражная эрозия и оползневой процесс.

2. Большая часть Уфы подвержена негативному воздействию карстового процесса. Карстовый процесс наиболее распространены на участке Уфимский косогор – район вдоль берега реки белой от Затонского моста до Городского дворца культуры. В зоне потенциального воздействия находятся 9-этажные жилые дома по ул. Интернациональная, д 193, Уфимское шоссе. д. 4, и в районе Башдрамтеатра, памятник борцам революции, здание больницы №2, ряд корпусов завода УППО, проезжая часть ул. Рихарда Зорге, жилой комплекс «Четыре сезона».

3. Овражная эрозия в пределах г. Уфа развита по правобережью рр. Уфа, Белая и долины р. Сутолока. В зоне потенциальной опасности расположены все здания и сооружения, возведенные на участках отсыпанных оврагов, недавно воздвигнутые жилые комплексы «Уфимский кремль», «Московский».

4. В г. Уфа оползневой процесс развит на подрезанных и искусственно возведенных склонах. В зоне потенциального воздействия Дом правительства, памятник Салавату Юлаеву, здание конгресс-холла «Таратау» территория ипподрома «Акбузат», гипермаркета «Лента» по ул. Сипайловской.

5. Для защиты территорий, 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 зеленых насаждений, разработка инженерной защиты территорий от техногенного влияния строительства на развитие карста, расположение зданий и сооружений на менее опасных участках, максимальное сокращение инфильтрации поверхностных, промышленных и хозяйственно-бытовых вод в грунт, тщательная вертикальная планировка земной поверхности и устройство надежной ливневой канализации с отводом вод за пределы застраиваемых участков, мероприятия по борьбе с утечками промышленных и хозяйственно-бытовых вод, в особенности агрессивных, недопущение скопления поверхностных вод в котлованах и на площадках в период строительства, строгий контроль за качеством работ по гидроизоляции, укладке водонесущих коммуникаций и продуктопроводов, засыпке пазух котлованов, ограничение объемов откачки подземных вод.

6. Для защиты от негативных последствий на территориях подверженных овражной эрозии следует применить мероприятия по предотвращению и стабилизации этого процесса: строительство водоулавливающих, водоудерживающих и водорегулирующих сооружений (канавы, лотки, дамбы, валы и плотины) для перехвата и замедления поверхностного стока, а также для увеличения инфильтрации поверхностных вод; укрепление участков активного размыва (засыпка эрозионных форм с последующей планировкой территории, мощение их камнем, укрепление их бетонными плитами или асфальтом).

7. Для снижения ущерба от негативных воздействий оползневого процесса необходимы следующие мероприятия: закрепление грунтов (армирование горных пород, цементация трещин для придания горным породам в обнажениях монолитности и устойчивости); устройство удерживающих сооружений и конструкций (подпорные стены, свайные конструкции и столбы, анкерные и нагельные крепления, поддерживающие стены; агролесомелиорация (посев многолетних трав, посадка специальных сортов деревьев и кустарников в сочетании с посевом многолетних трав); регулирование стока поверхностных вод с помощью вертикальной планировки территории и устройства системы поверхностного водоотвода (нагорные каналы, сеть магистральных и боковых лотков и кюветов, сброс воды из бессточных понижений).

Краткая информация о состоянии экзогенных геологических процессов в пределах Республики Башкортостан

В пределах Республики Башкортостан развиты карстовый и оползневой процессы, а также овражная эрозия.

Карстовый процесс – наиболее опасный вид ЭГП, пораженность им территории Республики составляет ~31%. Наибольшее воздействие на населенные пункты РБ оказывает сульфатный его тип. Наиболее часто современные провалы и воронки возникают около и в пределах древних карстовых форм рельефа. Установлено, что не менее чем в 40 пунктах Башкортостана проявления карста в виде провалов наблюдалось непосредственно в пределах их селитебных зон и нередко сопровождалось деформациями зданий и авариями на инженерных сооружениях. Всего же в РБ почти в 400 населенных пунктах возможно проявления карста на поверхности. Активное проявление карстового процесса в настоящее время отмечено в Аскинском, Аургазинском, Кармаскалинском, Мишкинском, Бирском, Благовещенском, Уфимском, Иглинском районах. В последние годы образовавшиеся провалы характеризуются большими по площади и объему их образования. Так в 2017 г. произошел провал в с. Новокулево Кармаскалинского района. Размеры провала: диаметр - 40 м, глубина - 11 м. В мае 2018 г. образовался карстовый провал в г. Благовещенск на участке жилого дома (диаметр провала - 12 м, глубина - 9 м). В апреле 2019 г. в Чишминском районе произошел провал в садовом участке СНТ «Акманай», который имел размеры на поверхности 6×12 м, глубину - 7 м.

Оползневой процесс в меньшей степени воздействует на населенные пункты РБ, между тем масштабы отдельных его проявлений также могут приводить к аварийным ситуациям и сопровождаться значительным материальным ущербом. Степень пораженности проявлениями современного оползневого процесса, несмотря на большую их встречаемость, в сравнении с древними, очень низкая. На единичных участках равнинного Зауралья она может достигать 0,6%, а в равнинном Предуралье - 2%. В горных районах она обычно не превышает 0,1%, а на плато оползни практически не развиты. В настоящее время оползневой процесс активизируется на участках с подрезанными и искусственно возведенными склонами. Наиболее опасным остается Шакшинский оползневой участок в Иглинском районе.

Овражная эрозия по активности развития представлена современными и древними формами ее проявления. Первые (промоины и овраги) – активно развиваются в настоящее время, вторые (ложбины, балки и лога) – приостановили на современном этапе свое развитие. Наивысшая интенсивность распространения и активность развития проявлений современных эрозионных склоновых форм рельефа, как и древних, при прочих равных условиях, наблюдаются в областях максимальных новейших поднятий, причем в Предуралье и в Зауралье встречаемость оврагов, кроме того, имеет еще тенденцию увеличения с севера на юг, от лесных и лесостепных районов к степным. Наиболее активно развиты процессы в Кармаскалинском, Аургазинском, Стерлибашевском, Еркееевском, Бижбулякском, Туймазинском, Бакалинском, Шаранском,

Дюртюлинском, Бураевском и др. районах, в Зауралье – в Учалинском, Хайбуллинском районах. Годовой прирост оврагов в зависимости от гидрометеорологических факторов и литологического состава пород различный. Так, на участках в Туймазинском районе годовой прирост оврагов составляет 0,3-1,2 м, в Бакалинском районе - 0,1- 19,0 м.

ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ:

1. В пределах Республики Башкортостан развиты карстовый и оползневой процессы, а также овражная эрозия.

2. Активное проявление карстового процесса в настоящее время отмечается в Аскинском, Аургазинском, Кармаскалинском, Мишкинском, Бирском, Благовещенском, Уфимском, Иглинском районах. Воздействию карстового процесса подвержены с. Мишкино Мишкинского района, с. Сахаево Кармаскалинского района, д. Зинино Уфимского района, д. Старобурново Бирского района, г. Благовещенск, г. Бирск и г. Уфа.

3. Фиксируются локальные проявления оползневого процесса в с. Шакшинка Иглинского района.

4. В Республике Башкортостан овражная эрозия распространена на Уфимском косогоре и в Туймазинском, Бакалинском районах.

5. Для защиты территорий, 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 зеленых насаждений, разработка инженерной защиты территорий от техногенного влияния строительства на развитие карста, расположение зданий и сооружений на менее опасных участках, максимальное сокращение инфильтрации поверхностных, промышленных и хозяйственно-бытовых вод в грунт, тщательная вертикальная планировка земной поверхности и устройство надежной ливневой канализации с отводом вод за пределы застраиваемых участков, мероприятия по борьбе с утечками промышленных и хозяйственно-бытовых вод, в особенности агрессивных, недопущение скопления поверхностных вод в котлованах и на площадках в период строительства, строгий контроль за качеством работ по гидроизоляции, укладке водонесущих коммуникаций и продуктопроводов, засыпке пазух котлованов, ограничение объемов откачки подземных вод.

6. Для защиты территорий, подверженных оползневому процессу, 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.

7. В целях защиты от овражной эрозии рекомендуется регулирование поверхностного стока, укрепление берегов, создание механического сопротивления движению земляных масс (устройство подпорных стенок); агролесомелиорация (посев многолетних трав, посадка кустов и специальных сортов деревьев).