

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

1. Общая характеристика водоснабжения города

Источником централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения населения г. Красноярска являются подземные воды и воды р. Енисей. Доля использования подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения в 2019 г. составила 65 %.

Потребность Красноярска в питьевой воде обеспечивается централизованными системами питьевого водоснабжения семи действующих водозаборов, шесть из которых являются подземными инфильтрационными и один - поверхностным. Водоснабжение города осуществляет, в основном, ООО «КрасКом».

По состоянию на 01.01.2020, по предварительным данным государственного баланса запасов, для хозяйственно-питьевого водоснабжения населения г. Красноярска разведаны и оценены балансовые запасы 4 месторождений (участков) подземных вод в количестве 55,161 тыс. м³/сут.

Так же для водоснабжения населения города Красноярска протоколами ГКЗ и ТКЗ утверждены запасы подземных вод действующих водозаборов (всего 8 участков) в количестве 708,34 тыс. м³/сут. В связи с отсутствием положительного санитарно-эпидемиологического заключения Роспотребнадзора о возможности организации зон санитарной охраны 2-го и 3-го поясов, эти запасы отнесены к забалансовым.

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	
3	1	55,161	358,890	29,109	0,004	52,8 %

* - РФН – распределенный фонд недр;

** - НФН – нераспределенный фонд недр;

*** - с учетом добычи в пределах МПВ (УМПВ) с забалансовыми запасами (329,777 тыс. м³/сут)

По предварительным данным статистической отчетности (форма 4-ЛС), в 2019 г. на территории г. Красноярска суммарная добыча подземных вод составила 358,89 тыс. м³/сут, в т.ч.: на 3 месторождениях (участках) с балансовыми запасами – 29,109 тыс. м³/сут, на 8 участках месторождений с забалансовыми запасами – 329,777 тыс. м³/сут, на участках с неутвержденными запасами – 0,004 тыс. м³/сут. Степень освоения балансовых запасов составила 52,8 %.

Большую часть запасов, утвержденных для хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Красноярска, составляют забалансовые запасы шести участков Красноярского месторождения подземных вод, расположенных на островах Казачий, Верхне-Атамановский, Нижне-Атамановский, Отдыха, Пасадный и Татышево, в суммарном количестве 707,6 тыс. м³/сут.

Данные участки эксплуатируются и являются основным источником хозяйственно-питьевого водоснабжения города, добыча в их пределах составляет 92 % от суммарной добычи подземных вод.

2. Характеристика режима эксплуатации водозаборов

Водозаборы работают в установившемся режиме, понижение уровней в основных эксплуатируемых водоносных горизонтах не превышает допустимые, сработка запасов не происходит. На качество подземных вод эксплуатация водозаборов негативного влияния не оказывает.

Централизованное водоснабжение г. Красноярска осуществляется, в основном, 6 инфильтрационными водозаборами, эксплуатирующими подземные воды четвертичных аллювиальных отложений в пределах русла и поймы р. Енисей. Общая производительность водозаборов, принадлежащих ООО «Краском», в 2019 г. составляла 329,573 тыс. м³/сут. Подземные воды имеют тесную гидравлическую связь с поверхностными водами р. Енисей, поэтому условия работы водозаборов полностью зависят от уровня режима р. Енисей, который зарегулирован водохранилищами, расположенными выше по течению (Саяно-Шушенское, Майнское и Красноярское). В настоящее время сведения об уровнях подземных вод и динамике их изменений от недропользователя не поступают.

3. Характеристика качества подземных вод

Используемые для хозяйственно-питьевого водоснабжения города подземные воды по большинству определяемых показателей соответствует нормативным требованиям, за исключением повышенных содержаний железа, марганца, фтора, алюминия, общей альфа активности и жесткости, концентрации которых не превышают 2-3 ПДК.

Используемые для хозяйственно-питьевого водоснабжения подземные воды не защищены от поверхностного загрязнения на большей части территории. В условиях постоянного роста комплексного влияния техногенных факторов и недостаточного осуществления предприятиями природоохранных мер происходит увеличение интенсивности загрязнения первых от поверхности водоносных горизонтов четвертичных отложений.

Наиболее значимые для населения г. Красноярска водозаборы расположены на островах на р. Енисей. В настоящее время водозаборы, представляющие собой линейные ряды скважин, соединенных с шахтными колодцами, расположены на островах Отдыха, Татышева, Нижне-Атамановский, Верхне-Атамановский, Казачий, Посадный (недропользователь ООО «КрасКом»), а также на островах Осиновский (ОАО «Енисейская ТГК») и Козий (ОАО «РЖД»). Все участки относятся к Красноярскому МПВ.

4. Характеристика участков загрязнения подземных вод

В пределах промышленной зоны г. Красноярска основными источниками загрязнения являются очистные сооружения города, ТЭЦ, объекты металлургического, алюминиевого, машиностроительного заводов. Химическое загрязнение сопровождается многими промпредприятиями, свалки промышленных отходов, золоотвалы, нефтебазы. Основные загрязняющие вещества – соединения азота, нефтепродукты, тяжелые металлы.

В правобережной части города качественный состав подземных вод прямо зависит от состояния напорных канализационных коллекторов, теплосетей, действующих и законсервированных накопителей промышленных отходов.

Шламоотвал Красноярского металлургического завода устроен на территории бывшего карьера и используется для складирования отходов от масло-эмульсионных и кислотно-щелочных очистных сооружений предприятия. В подземных водах четвертичных отложений в 2019 г. подтверждены повышенные концентрации нефтепродуктов (2,6 ПДК), концентрации которых продолжают снижаться, что говорит об уменьшении загрязнения подземных вод.

В зоне влияния золоотвала Красноярской ТЭЦ-1 в подземных водах четвертичных отложений зафиксировано повсеместное загрязнение нефтепродуктами (1,2 ПДК), барием (1,3-1,4 ПДК), алюминием (11 ПДК), кадмием (5,3 ПДК), аммонием (2,1-7,9 ПДК). На территории промплощадки ТЭЦ-1 и золоотвала ТЭЦ-2 в подземных водах фиксируются только повышенные значения ХПК (1,6-1,9 ПДК).

В целом следует отметить, что загрязнение подземных вод имеет локальный характер и фиксируется непосредственно вблизи объектов воздействия.

ВЫВОДЫ:

1. Централизованное хозяйственно-питьевое водоснабжение населения г. Красноярска осуществляется за счет использования подземных и поверхностных вод. Водоснабжение города, преимущественно, осуществляет ООО «КрасКом», который эксплуатирует 6 подземных инфильтрационных и 1 поверхностный водозабор. Централизованное водоснабжение города подземными водами базируется на эксплуатации участков месторождений Красноярского месторождения с забалансовыми запасами.

2. Водозаборы работают в установившемся режиме, понижение уровней в основных эксплуатируемых водоносных горизонтах не превышает допустимые, сработка запасов не происходит. Качественный состав подземных вод стабилен и соответствует действующим нормативам.

3. Основные загрязняющие вещества – соединения азота, нефтепродукты, тяжелые металлы. В целом, следует отметить, что загрязнение подземных вод имеет локальный характер и фиксируется непосредственно вблизи объектов воздействия.

КРАТКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О СОСТОЯНИИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В ПРЕДЕЛАХ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

1. Общая характеристика водоснабжения субъекта

Хозяйственно-питьевое водоснабжение населения Красноярского края осуществляется за счет подземных и поверхностных источников. В 2019 г. доля подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения составила 46,2 %.

Преимущественно поверхностные воды для хозяйственно-питьевого водоснабжения используются в гг. Ачинск (99 %), Дивногорск (92 %), Зеленогорск (85 %), Лесосибирск (98 %), Назарово (98 %). Водоснабжение населения только за счет поверхностных вод рр. Чулым и Кан осуществляется в гг. Боготол и Канск. За счет подземных вод с частичным использованием поверхностных осуществляется водоснабжение в гг. Красноярск (65 % и 35 %) и Железногорск (91 % и 9 %), а также Эвенкийского МР (48 % и 52 %). В остальных городах и поселках городского типа для хозяйственно-питьевого водоснабжения используются только подземные воды. Сельское население Красноярского края практически полностью снабжается подземными водами, за исключением Таймырского МР, где водоснабжение осуществляется за счет поверхностных вод.

По состоянию на 01.01.2020, по предварительным данным государственного баланса запасов, на территории Красноярского края утверждены балансовые запасы 420 месторождений (участков) питьевых и технических (пресных солоноватых) подземных увод в количестве 1 275,351 тыс. м³/сут.

Помимо этого, запасы 43 месторождений (участков) в количестве 738,017 тыс. м³/сут отнесены к забалансовым.

Треть балансовых запасов утверждена на месторождениях (участках), расположенных в гг. Норильск (236,286 тыс. м³/сут), Железногорск (106,741 тыс. м³/сут), Красноярск (74,087 тыс. м³/сут) и Минусинск (73,822 тыс. м³/сут).

Основная доля забалансовых запасов (95,9 %) утверждена на 8 участках Красноярского МПВ, эксплуатирующихся для хозяйственно-питьевого водоснабжения населения г. Красноярска

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	
220	200	1275,351	668,893	285,299	52,618	22,4 %

* - РФН – распределенный фонд недр;

** - НФН – нераспределенный фонд недр;

*** - с учетом добычи в пределах МПВ (УМПВ) с забалансовыми запасами (330,976 тыс. м³/сут)

По предварительным данным статистической отчетности (форма 4-ЛС), в 2019 г. на территории Красноярского края суммарная добыча питьевых и технических (пресных и соленоватых) подземных вод составила 668,893 тыс. м³/сут на 1 377 водозаборах, в т.ч. в пределах 220 месторождений (участков) с балансовыми запасами – 285,299 тыс. м³/сут, на 37 месторождениях (участках) с забалансовыми запасами – 330,976 тыс. м³/сут и на участках с неутвержденными запасами – 52,618 тыс. м³/сут. Степень освоения балансовых запасов в целом по краю составила 22,4 %.

На территории гг. Красноярск, Минусинск, Железногорск и пгт. Шушенское для централизованного водоснабжения используются подземные воды четвертичных аллювиальных отложений в пределах русла и поймы р. Енисей. Так же на территории Красноярского края широко используются подземные воды юрских, меловых, нижнекаменноугольных, средне-верхнедевонских и ордовикских отложений.

2. Характеристика режима эксплуатации водозаборов

Большинство водозаборов края работает в установившемся режиме. Незначительные колебания уровней подземных вод в большей степени зависят от режима их эксплуатации и климатических факторов. Понижение уровней в эксплуатируемых водоносных горизонтах не превышает допустимые, сработка запасов не происходит. На качество подземных вод в настоящее время эксплуатация водозаборов негативного влияния не оказывает.

Локальное понижение уровня подземных вод отмечается в пределах влияния Александровского и Южно-Шарыповского групповых водозаборов, эксплуатирующих подземные воды для хозяйственно-питьевого водоснабжения населения и промышленных объектов ЗАТО г. Зеленогорск и г. Шарыпово, соответственно. Водозаборы функционируют длительное время, суммарная добыча в многолетнем периоде не меняется, превышения понижений над допустимыми величинами не фиксируется.

3. Характеристика качества подземных вод

Природное некондиционное качество подземных вод характерно почти для всей территории края. Основные нормируемые компоненты эксплуатируемых водоносных горизонтов, имеющие природный характер – железо, марганец, кремний, фтор, удельная суммарная альфа-радиоактивность, общая жесткость, барий, бор.

Гидрохимический режим подземных вод на крупных месторождениях, используемых для водоснабжения населения, отслеживается недропользователями и зачастую не предоставляется в контролирующие органы. В целом, качество подземных вод на водозаборах соответствует действующим нормативным требованиям к питьевым водам.

На мелких водозаборах в сельских населенных пунктах скважины расположены в зонах влияния селитебных территорий, нередко отсутствуют зоны санитарной охраны. Кроме того, часто у недропользователей нет лицензии на добычу подземных вод. Загрязнения подземных вод носит локальный характер и, чаще всего не постоянны во времени.

В 2019 г в подземных водах меловых отложений одиночных водозаборов хозяйственно-питьевого водоснабжения Прилуки-1 и Прилуки-2, расположенных в пределах нефтегазового месторождения в Туруханском районе, зафиксированы превышения ПДК по селену (1,2-1,7 ПДК), свинцу (1,1 ПДК). Наличие селена и свинца в единичных пробах подземных вод связано с подтягиванием некондиционных вод.

В г. Зеленогорск на Александровском месторождении в подземных водах выше ПДК в весенне-осенний сезон отмечалась перманганатная окисляемость (1,4-1,7 ПДК). По результатам опробования подземные воды юрских отложений (п. Подтесово) не соответствуют требованиям к питьевым водам по литию (1,3 ПДК), а на водозаборе АО «АНПЗ ВНК» в Ачинском районе выявлено загрязнение бором (1,1 ПДК), нефтепродуктами (5,8 ПДК) и фенолами (3,7 ПДК). На Мининском водозаборе в подземных водах ордовикских отложений отмечаются превышения по литию (2,9 ПДК). Подземные воды в с. Восточное имеют повышенные концентрации лития (2,5 ПДК), селена (1,1 ПДК) и нитратов (2,7 ПДК).

4. Характеристика участков загрязнения подземных вод

На территории Красноярского края основными техногенными факторами, влияющими на гидрогеохимический состав подземных вод, являются эксплуатация подземных вод крупными водозаборами, водоотливы из горных выработок, промышленная и жилая застройка урбанизированных территорий, сельскохозяйственные комплексы, а также гидротехнические сооружения.

По данным объектного мониторинга в зонах влияния Переясловского, Абанского, Каннского, Саяно-Партизанского и Тасеевского угольных разрезов в высоких концентрациях в подземных водах юрских отложений содержатся железо (10,2-46,3 ПДК), аммоний (1,6-4,3 ПДК), кадмий (1,2-1,4 ПДК), литий (2,5 ПДК), никель (1,2 ПДК), а также повышена перманганатная окисляемость (4,2 ПДК) и общая жесткость (3,9 ПДК). Кроме того, на территории Саяно-Партизанского угольного разреза выявлены превышения по бериллию (1,5 ПДК) и бенз(а)пирену (1,8 ПДК) – чрезвычайно опасным веществам. В зоне влияния шламонакопителя Березовского угольного разреза в подземных водах четвертичных отложений фиксируются повышенные концентрации нефтепродуктов (1,7-2,2 ПДК). В 2019 г. загрязнение подземных вод протерозойских отложений установлено в результате опробования скважин наблюдательной сети карьера Титимухта. По результатам анализов наблюдается превышение ПДК по никелю (1,4 ПДК), аммоний (1,9 ПДК) и значению перманганатной окисляемости (5,6 ПДК).

В береговой зоне Красноярского водохранилища подземные воды каменноугольных отложений не соответствуют нормативным требованиям по содержанию алюминия (11,8 ПДК), лития (1,6 ПДК), натрия (1,2 ПДК), нитратов (3,8 ПДК), а также выше ПДК значение минерализации (1,92 ПДК) и перманганатной окисляемости (1,7 ПДК).

В зоне влияния сельскохозяйственных угодий АО «Частостровское» по прежнему фиксируются железо (более 66,7 ПДК), литий (2,3 ПДК), алюминий (50 ПДК), бериллий (8,5 ПДК), свинец (2,7 ПДК), никель (2,5 ПДК) и хром (1,4 ПДК).

В подземных водах четвертичного водоносного комплекса, в районах техногенного воздействия в селитебной зоне п. Абалаково (Енисейский район), в 2019 году отмечено превышение нормативных значений по аммоний (2,4 ПДК), алюминий (40,3 ПДК), железу (96 ПДК), кадмий (4,1 ПДК), свинцу (1,6 ПДК), никелю (3,1 ПДК), бериллий (6 ПДК), литию (1,3 ПДК), хрому (1,6 ПДК). Загрязнение здесь нестабильно во времени.

В промышленной зоне г. Минусинска, вблизи полигона токсичных отходов АО «Электрокомплекс», в подземных водах нижнекаменноугольных отложений выявлены превышения нитратов (1,2 ПДК), алюминия (10,7 ПДК), общей жесткости (1,1 ПДК), натрия (1,2 ПДК). По наблюдательной сети Минусинской ТЭЦ, по данным объектного мониторинга, зафиксированы превышения по магнию (1,3-2,2 ПДК), марганцу (5,8-14,4 ПДК), никелю (1,2-6 ПДК), нефтепродуктам (1,2-5,4 ПДК) и выше ПДК значение

перманганатной окисляемости (1,6-3,1 ПДК). Также в единичных пробах подземных вод выявлены свинец (2,7 ПДК) и аммоний (2,1 ПДК).

ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ:

1. Централизованное хозяйственно-питьевое водоснабжение населения Красноярского края осуществляется за счет использования подземных и поверхностных вод. Треть балансовых запасов утверждена на месторождениях (участках), расположенных в гг. Норильск, Железногорск, Красноярск и Минусинск. Основная доля забалансовых запасов (95,9 %) утверждена на 8 участках Красноярского МПВ, эксплуатирующихся для хозяйственно-питьевого водоснабжения населения г. Красноярска.

2. Большинство водозаборов края работает в установившемся режиме. Незначительные колебания уровней подземных вод в большей степени зависят от режима их эксплуатации и климатических факторов. Локальное понижение уровня подземных вод отмечается в пределах влияния Александровского и Южно-Шарыповского групповых водозаборов. Превышения понижений над допустимыми величинами не фиксируется. В целом, качество подземных вод на водозаборах соответствует действующим нормативным требованиям к питьевым водам.

3. Основными техногенными факторами, влияющими на качественный состав подземных вод, являются водоотливы из горных выработок, промышленная и жилищная застройка территорий, сельскохозяйственные комплексы, а также гидротехнические сооружения. Загрязняющие вещества определяются по широкому перечню компонентов – азотистая группа, тяжелые металлы, нефтепродукты, а также вещества 1 класса опасности – бериллий и бенз(а)пирен, однако их концентрации редко превышают 10 ПДК

КРАТКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О СОСТОЯНИИ ЭГП НА ТЕРРИТОРИИ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

На территории Красноярского края, в северной его части, развиваются термокарстовый и солифлюкционный процессы, криогенное пучение, процесс курумообразования, в степной части – овражная эрозия, а также оползневые и гравитационно-эрозионные процессы.

Большая часть территории Красноярского находится в зоне распространения многолетнемерзлых пород. Так, в северной части края, на территории Таймырского и Эвенкийского муниципальных районов и Туруханского района, в пределах горных и предгорных районов, развит процесс криогенного пучения, на склонах развивается процесс курумообразования. Мощность курумов изменяется от 1,5 до 6 м, скорость перемещения грубообломочного чехла курумов составляет 3-4 см/год.

Термокарстовый процесс развит на участках, сложенных льдистыми отложениями и приуроченных в основном к днищам долин, к плоским междуречьям, к пластовым интрузиям траппов. Термокарст встречается практически во всех природных зонах, но наиболее часто его проявления зафиксированы в зонах лесотундр и северной тайги. Развитие процесса приводит к образованию термокарстовых воронок и термокарстовых озер.

Процессы криогенного пучения активно развиваются на территориях всех временных зон, за исключением зон горной тундры. Сезонные и многолетние бугры пучения формируются в долинах рек на террасах и на плоских заболоченных междуречьях. Высота бугров не превышает 1 м.

На территории края солифлюкционный процесс развит практически повсеместно. Солифлюкционный поток отмечается на пологих склонах в виде небольших сплывов горных пород до 1-2 м в поперечнике.

Группа гравитационных процессов представлена обвалами, осыпями, оползнями. Обширные каменные осыпи развиты в пределах Алтае-Саянской горной страны. В высокогорье осыпи сопровождают крутые и обрывистые склоны с гляциальными формами рельефа – карами, карлингами, цирками. В пределах средне- и низкогорного рельефа осыпи встречаются в основном на обрывистых склонах речных долин.

На территории Красноярского края оползневой процесс развивается на склонах, сложенных рыхлыми и литифицированными осадочными мезо-кайнозойскими толщами и вулканогенными образованиями. На крутых склонах в четвертичном покрове незначительной мощности оползни распространены повсеместно, но характеризуются небольшими размерами. В юго-восточной части Западно-Сибирской равнины, где развиты слаболитифицированные юрские и меловые толщи, отмечаются протяженные древнеоползневые склоны, осложненные крупными современными оползнями выдавливания. Такие участки известны в долинах рр. Енисей, Чулым, Малый и Большой Кемчуг, Кача, Балай. На побережьях Красноярского и Саяно-Шушенского водохранилищ, склоне Покровской горы в г. Красноярске оползни развиваются реже, но имеют значительные размеры и образуются в результате воздействия техногенных факторов.

На территории края широко распространен процесс подтопления грунтовыми водами. В большинстве случаев активность процесса связана с естественным (природным) высоким уровнем грунтовых вод, обильными осадками в летний период и увеличивающейся техногенной нагрузкой.

В центральных и южных районах Красноярского края распространены процессы овражной эрозии. Этот процесс наиболее развит в степной и лесостепной зонах Западно-Сибирского, Сибирского и Алтае-Саянского регионов, встречается и в зонах южной тайги, особенно в районах активного техногенного воздействия.

ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ:

1. На территории Красноярского края развиваются термокарстовый и солифлюкционный процессы, криогенное пучение, процесс курумообразования, овражная и плоскостная эрозия, а также оползневой процесс, гравитационно-эрозионные процессы.

2. Процессы овражной эрозии развиты в основном в центральных и южных районах. В том числе: Балахтинский район п. Приморск (левый берег Красноярского вдхр.), Минусинский район д. Быстрая, п. Пригородный, п. Новотроицкое, п. Суходол, Краснотуранский район с. Краснотуранск, Новоселовский район (уч. Автодороги «Р-257», 242 км), Сухобузимский район с. Сухобузимское, Канский район с. Анцирь.

3. Оползневой процесс развит на склонах долин рр. Енисей, Чулым, Малый и Большой Кемчуг, Кача, Балай. На побережьях Красноярского и Саяно-Шушенского водохранилищ. В г. Красноярске оползни развиваются реже, но имеют значительные размеры и образуются в результате воздействия техногенных факторов.

4. В северной части края, на территории Таймырского и Эвенкийского муниципальных районов и Туруханского района, в пределах горных и предгорных районов, развит процесс криогенного пучения, на склонах развивается процесс курумообразования

5. Проявления термокарста зафиксированы в зонах лесотундр и северной тайги. Развитие процесса приводит к образованию термокарстовых воронок и термокарстовых озер.

6. На территории края солифлюкционный процесс развит практически повсеместно

7. Гравитационно-эрозионные процессы распространены практически повсеместно. Достаточно активным остается участок, расположенный в п. Куртак, Новоселовского района Красноярского края. Здесь участке протяженностью около 400 м (общей площадью 3200 м²) зафиксированы обрушения береговых уступов площадью от 20 м² до 80 м², объемы обрушенных пород 120 м³ до 400 м³.

8. На территории края широко распространен процесс подтопления грунтовыми водами. В большинстве случаев активность процесса связана с естественным (природным)

высоким уровнем грунтовых вод, обильными осадками в летний период и увеличивающейся техногенной нагрузкой.

9. Весьма сильно процессам подтопления подвержен г. Минусинск. В зону подтопления попали улицы Спартака, Невского, Молодежная, Автомобильная, Красноярская, Майская, Октябрьская, Мира, Пушкина, Колеватова, Сотниченко. В результате обследования в районе «Цыганского болота» 34 жилых дома признаны непригодными для проживания.

10. Для защиты территорий, подверженных процессам овражной эрозии, рекомендуется применение следующих мероприятий: агролесомелиорация, строительство водоулавливающих, водоудерживающих и водорегулирующих сооружений, укрепление участков активного размыва.

11. Для защиты территорий, подверженных оползневым процессам, рекомендуется применение следующих мероприятий: закрепление грунтов, агролесомелиорация, изменение рельефа склона в целях повышения его устойчивости (придание склону требуемой крутизны и террасирование склона (откоса), удаление или замена неустойчивых грунтов, отсыпка в нижней части склона упорной призмы (контрбанкета), для береговых склонов рекомендуется защита от подмыва устройством берегозащитных сооружений, закрепление грунтов, периодическое обследование оползневых участков с целью выявления опасных неустойчивых горных пород.

12. Для защиты территорий, подверженных гравитационно-эрозионным процессам рекомендуется применение следующих мероприятий: строительство удерживающих сооружений и конструкций, строительство новых и ремонт существующих берегозащитных сооружений.

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

14. В Красноярском крае для защиты территорий, подверженных суффозионным процессам, рекомендуется применение следующих мероприятий: управляющие (снижение скорости движения подземных вод и их растворяющей способности с помощью искусственного обводнения или осушения грунтов, а также путем регулировки работы гидротехнических сооружений и водозаборов подземных вод), препятствующие (устройство противодиффузионных и гидравлических завес, водонепроницаемых покрытий, планировка рельефа и организация поверхностного стока, каптаж источников подземных вод и устройство «обратных рельефов» в зоне их разгрузки, тампонаж трещин и полостей, закрепление грунтов и снижение их проницаемости), контролируемые (контроль за состоянием грунтовой толщи в зоне ее взаимодействия с объектом, наблюдения за режимом подземных вод, регистрация изменений земной поверхности).

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

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

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

18. Для защиты территорий подверженных с солифлюкционному процессу рекомендуется закрепление поверхностного слоя растительностью, планировка и выполаживание склонов, создание специальных заградительных сооружений.

КРАТКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О СОСТОЯНИИ ЭКЗОГЕННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В Г. КРАСНОЯРСКЕ

На территории г. Красноярска развиваются гравитационно-эрозионные, суффозионные и оползневые процессы.

Регулярные наблюдения за гравитационно-эрозионными процессами проводятся в мкр. «Зеленая Роща», на пр. Ульяновском. Здесь, на поверхности высокой террасы р. Енисей, высотой до 20-25 м над уровнем реки, последние 3-и года наблюдается снижение активности ЭПП, уровень активности низкий. На этом-же участке зафиксировано развитие суффозионного процесса.

На склоне Покровской горы в г. Красноярске зафиксировано развитие оползневых процессов. Оползни имеют значительные размеры и образуются в результате воздействия техногенных факторов, активность процессов характеризуется низкими показателями.

ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ:

1. В пределах г. Красноярск развиваются гравитационно-эрозионные, суффозионные и оползневые процессы.

2. Для защиты территорий, подверженных гравитационно-эрозионным и оползневым процессам, рекомендуется строительство удерживающих сооружений и конструкций, строительство новых и ремонт существующих берегозащитных сооружений, регулирование стока поверхностных вод.

4. Для защиты территорий, подверженных суффозионным процессам, рекомендуется применение следующих мероприятий: управляющие (снижение скорости движения подземных вод и их растворяющей способности с помощью искусственного обводнения или осушения грунтов, а также путем регулировки работы гидротехнических сооружений и водозаборов подземных вод), препятствующие (устройство противодиффузионных и гидравлических завес, водонепроницаемых покрытий, планировка рельефа и организация поверхностного стока, каптаж источников подземных вод и устройство «обратных рельефов» в зоне их разгрузки, тампонаж трещин и полостей, закрепление грунтов и снижение их проницаемости), контролируемые (контроль за состоянием грунтовой толщи в зоне ее взаимодействия с объектом, наблюдения за режимом подземных вод, регистрация изменений земной поверхности).