

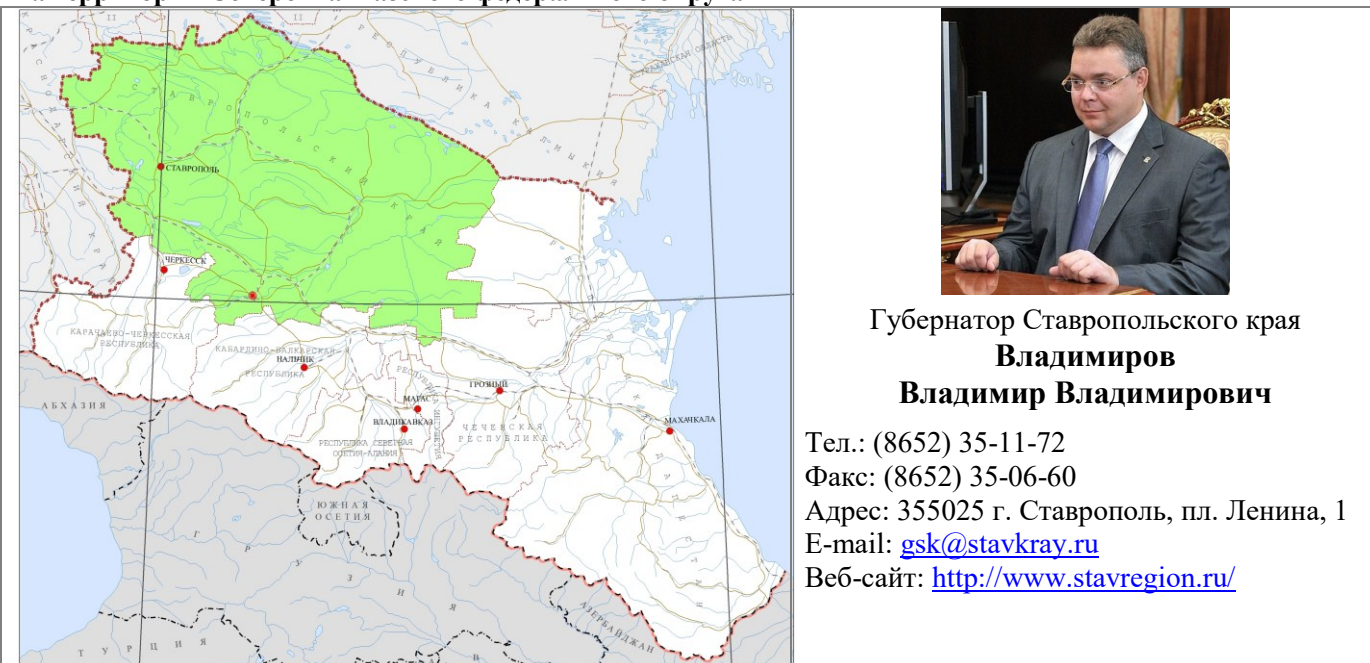
СПРАВКА О СОСТОЯНИИ И ПЕРСПЕКТИВАХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ НА 15.06.2020 Г.

Справка подготовлена ФГБУ «ВСЕГЕИ» в рамках выполнения Государственного задания
Федерального агентства по недропользованию от 26.12.2019 г. № 049-00017-20-04

1. Общие сведения

Ставропольский край входит в состав Северо-Кавказского федерального округа (СКФО)
Территория – 66,16 тыс. км²
Население – 2 803,573 тыс. чел.
Административный центр – г. Ставрополь (450,680 тыс. чел.)
По данным сайта: <http://www.gks.ru> на 01.01.2020 г.

Рис. 1. Схема размещения Ставропольского края на территории Северо-Кавказского федерального округа



Губернатор Ставропольского края
Владимиров Владимир Владимирович

Тел.: (8652) 35-11-72
Факс: (8652) 35-06-60
Адрес: 355025 г. Ставрополь, пл. Ленина, 1
E-mail: gsk@stavkray.ru
Веб-сайт: <http://www.stavregion.ru/>

Начальник Отдела геологии и лицензирования по Ставропольскому краю (Ставропольнедра) –
Хариков Константин Николаевич. Адрес: 355037, г. Ставрополь, ул. Шпаковская, д. 72 «А»;
тел.: (8652) 74-13-28; e-mail: stavro@rosnedra.gov.ru; веб-сайт: <http://skfo.rosnedra.gov.ru/>

Структура валового регионального продукта Ставропольского края (<http://www.gks.ru>)



2. Состояние и использование минерально-сырьевой базы¹

Основные полезные ископаемые Ставропольского края

Углеводородное сырье							
Полезное ископаемое (ед. измерения)	НСР ²	A+B ₁ +C ₁	B ₂ +C ₂	Добыча в 2018 г.	Н.доб. ³	D ₀	D ₁ +D ₂
Нефть (млн т)	308,000	55,635	38,228	0,817	169,180	92,562	-45,605 ⁴
Свободный газ (млрд м ³)	392,700	46,541	3,912	0,191	292,982	8,523	40,742
Растворенный газ (млрд м ³)	-	4,686	5,222	0,091	-	-	-
Конденсат (млн т)	7,300	1,414	0,162	0,002	4,472	-	1,252

Твердые полезные ископаемые				
Полезное ископаемое (ед. измерения)	A+B+C ₁	C ₂	Забалансовые запасы	Добыча в 2018 г.
Цирконий, тыс. т	151,8	494,8	1088,7	-
Титан, тыс. т	496	2262	4434	-
Камни пильные, млн м ³	28,69	-	1,765	0,154
Стекольное сырье (кварцевые пески, млн т)	17,419	4,031	-	0,197

Углеводородное сырье

Нефть

Государственным балансом запасов полезных ископаемых (нефть) на 01.01.2019 в Ставропольском крае учтены 48 месторождений (40 нефтяных, 6 газонефтяных и 2 нефтегазо-конденатных) с разбуренными технологическими извлекаемыми запасами на разрабатываемых месторождениях кат. A+B₁ – 44,057 млн т, на разведываемых кат. C₁ – 11,578 млн т (всего кат. A+B₁+C₁ – 55,635 млн т). Неразбуренные извлекаемые запасы нефти (оцененные) на разрабатываемых месторождениях составляют кат. B₂ – 9,964 млн т, на разведываемых кат. C₂ – 26,264 млн т (всего кат. B₂+C₂ – 36,228 млн т).

Промышленная нефтегазоносность установлена в неогеновых, палеогеновых, меловых, юрских и триасовых отложениях.

В распределенном фонде недр учтено кат. A+B₁ – 42,714 млн т, кат. C₁ – 5,523 млн т (96,96 % разрабатываемых и 47,71 % разведываемых запасов в крае), кат. B₂ – 7,992 млн т, кат. C₂ – 15,128 млн т (80,21 и 57,60 % соответственно).

Нефть на месторождениях Ставропольского края различна по плотности, вязкости, содержанию парафинов, серы, смол и асфальтенов. На долю особо легкой (до 0,830 г/см³) приходится 32,29 % извлекаемых запасов кат. A+B₁+C₁, легкой (0,831–0,850 г/см³) – 20,88 %, средней плотности (0,851–0,870 г/см³) – 45,58 % и тяжелой (0,871–0,895 г/см³) – 0,24 %. По оставшейся части разбуренных запасов (1,02 %) сведения о плотности нефти не представлены.

¹ Материалы подготовлены на основе данных Государственного баланса запасов полезных ископаемых РФ на 01.01.2019 г. (ФГБУ «Росгеолфонд»). Данные из иных источников информации сопровождаются соответствующими ссылками:

* Сборник сводных материалов о запасах общераспространенных полезных ископаемых Российской Федерации на 01.01.2019 г., ФГБУ «Росгеолфонд».

² НСР – Начальные суммарные ресурсы на 01.01.2009 г.

³ Н. доб. – Добыча с начала разработки.

⁴ Недооцененные прогнозные ресурсы на 01.01.2019 г.

В 2018 году в Ставропольском крае добыто 0,817 млн т нефти, что на 0,034 млн т, или на 4 %, меньше, чем в 2017 году. В том числе ПАО «НК «Роснефть» добыто 0,805 млн т (98,53 % от добычи края), ООО «Нефтедобывающее предприятие «Чепакское» – 0,010 млн т (1,23 %), ООО «Журавское» – 0,001 млн т (0,12 %) и АО «Кировское НГДУ» – 0,001 млн т (0,12 %).

Газы горючие

Государственным балансом запасов полезных ископаемых (газы горючие) на 01.01.2019 в Ставропольском крае учтены 23 месторождения (13 газовых, 4 газоконденсатных, 2 нефтегазо-конденсатных и 4 газонефтяных) с разбуренными технологическими извлекаемыми запасами свободного газа (включая газ газовых шапок) на разрабатываемых месторождениях кат. А+В₁ – 43,657 млрд м³, на разведываемых кат. С₁ – 2,884 млрд м³, всего (кат. А+В₁+С₁) – 46,541 млрд м³. Неразбуренные извлекаемые запасы (оцененные) на разрабатываемых месторождениях составляют кат. В₂ – 2,280 млрд м³, на разведываемых кат. С₂ – 1,632 млрд м³, всего (кат. В₂+С₂) – 3,912 млрд м³.

Промышленная нефтегазоносность установлена в неогеновых, палеогеновых, меловых, юрских и триасовых отложениях.

В распределенном фонде недр учтено 18 месторождений с запасами свободного газа кат. А+В₁ – 43,620 млрд м³, кат. С₁ – 0,816 млрд м³ (99,92 % разрабатываемых и 28,29 % разведываемых запасов края), кат. В₂ – 2,280 млрд м³, кат. С₂ – 1,420 млрд м³ (100 и 87,01 % соответственно).

В 2018 году в Ставропольском крае добыто 0,191 млрд м³ свободного газа (на 0,002 млрд м³, или 1,04 %, меньше, чем в 2017 году), потери составили 0,003 млрд м³ (1,55 % от извлеченного из недр).

Извлекаемые запасы растворенного газа учтены на 45 месторождениях кат. А+В₁ – 3,618 млрд м³, кат. С₁ – 1,068 млрд м³, всего (кат. А+В₁+С₁) – 4,686 млрд м³; кат. В₂ – 0,682 млрд м³, кат. С₂ – 4,540 млрд м³, всего (кат. В₂+С₂) – 5,222 млрд м³.

Добыча растворенного газа в 2018 году составила 0,091 млрд м³ (на 0,004 млрд м³, или 4,6 больше, чем в 2017 году), потери – 0,029 млрд м³, или 24,17 % от извлеченного из недр.

Свободный газ на месторождениях Ставропольского края различен по составу и содержанию попутных компонентов, из которых Государственным балансом учитываются конденсат, этан, пропан, бутаны. Запасы конденсата учтены на 6 месторождениях, этана, пропана, бутанов – на 4.

Обеспеченность недропользователей разбуренными запасами свободного газа (при уровне добычи 2018 года) – более 100 лет.

Конденсат

Государственным балансом запасов полезных ископаемых (конденсат) на 01.01.2019 в Ставропольском крае учтены 6 месторождений, в том числе 4 газоконденсатных и 2 нефтегазоконденсатных, с разбуренными технологическими извлекаемыми запасами конденсата: на разрабатываемых месторождениях кат. А+В₁ – 1,308 млн т, на разведываемых кат. С₁ – 0,106 млн т, всего (кат. А+В₁+С₁) – 1,414 млн т. Неразбуренные извлекаемые запасы (оцененные) на разведываемых месторождениях составляют кат. С₂ 0,162 млн т.

В распределенном фонде недр учтены 5 месторождений с запасами кат. А+В₁ – 1,306 млн т, кат. С₁ – 0,079 млн т (99,85 % разрабатываемых и 74,53 % разведываемых запасов края), кат. С₂ – 0,151 млн т (93,21 % разведываемых запасов).

В 2018 году в Ставропольском крае добыто 0,002 млн т конденсата, что на 0,001 млн т, или 100 %, больше, чем в 2017 году, потери – 0,001 млн т, или 33,33 % от извлеченных из недр.

Залежи конденсатсодержащего газа установлены в юрских и меловых отложениях, распределение извлекаемых запасов по содержанию стабильного конденсата приводится.

Титан и цирконий

На Государственном учете на 01.01.2019 г. стоят балансовые запасы диоксидов титана и циркония по трем титан-циркониевым россыпным месторождениям Ставропольского края: Бешпагирскому, Камбулатскому участку и Константиновскому участку. Суммарные запасы диоксида титана составляют кат. В+С₁ – 496 тыс. т, кат. С₂ – 2 262 тыс. т и забалансовые – 4 434 тыс. т; диоксида циркония – кат. В+С₁ – 151,8 тыс. т, кат. С₂ – 494,8 тыс. т и забалансовые – 1088,7 тыс. т. Запасы числятся в нераспределенном фонде недр (не переданные в освоение).

Основные полезные минералы рудных песков представлены цирконом, рутилом, лейкоксенизированным рутилом, анатазом, ильменитом, лейкоксенизированным ильменитом, лейкоксеном, псевдорутилом, их среднее содержание в сумме по месторождениям составляет 1,76 %. При гравитационном обогащении получают ильменитовый, рутиловый и цирконовый концентраты.

Бешпагирское месторождение представляет собой прибрежно-морскую палеороссыпь, состоящую из двух горизонтально залегающих рудных залежей (пластов) в полевошпат-кварцевых песках бешпагирской свиты средне-позднесарматского возраста (неоген). Верхний рудный пласт мощностью от 0,3 м до 12,3 м залегает на глубине 14-36 м, нижний мощностью от 0,2 м до 7,2 м – на глубине 30-45 м. В верхнем пласте содержится в среднем (кг/м³): 21,4 ильменита, 8,7 рутила, 9,3 циркона; в нижнем – 24,3 ильменита, 10,7 рутила, 7,9 циркона. Основная часть запасов приурочена к верхнему пласту, который планируется отрабатывать открытым способом; отработку нижнего пласта предполагается вести способом скважинной гидродобычи.

Борные руды

На 01.01.2019 г. в нераспределенном фонде недр Ставропольского края учитывается месторождение датолитовых руд месторождения Гора Золотой Курган с разведанными запасами кат. С₁ – 1 437 тыс. т руды (67 тыс. т В₂О₃); предварительно оцененными кат. С₂ – 274 тыс. т руды (11 тыс. т В₂О₃). Месторождение залегает в известковых гранат-воластонитовых скарнах. Руды бедные, с содержанием В₂О₃ 4,1–4,66 %, имеют сложный минеральный состав и практически не обогащаются из-за тонкого взаимопрорастания минералов. Руды могут использоваться без обогащения для получения удобрений.

Цементное сырье

В Ставропольском крае на 01.01.2019 в распределенном фонде недр учитываются балансом запасы цементного сырья разведываемого Северо-Спасского участка.

АО «Недра» владеет лицензией на геологическое изучение, разведку и добычу цементного сырья месторождения Северо-Спасский участок. В 2018 году добычные работы на месторождении недропользователем не проводились.

На 01.01.2019 суммарные балансовые запасы цементного сырья Северо-Спасского участка составляют: кат. С₁ – 114 110 тыс. т, кат. С₂ – 82 910 тыс. т (в том числе, карбонатного сырья – по кат. С₁ – 74 922 тыс. т; по кат. С₂ – 31 029 тыс. т.; глинистого сырья – по кат. С₁ – 28 167 тыс. т; по кат. С₂ – 44 813 тыс. т; глинисто-мергельного сырья – по кат. С₁ – 11 021 тыс. т; по кат. С₂ – 7 068 тыс. т).

Камни пильные

На 01.01.2019 г. в Ставропольском крае учитываются 11 месторождений (8 – известняка и 3 – известняка-ракушечника) с суммарными запасами кат. А+В+С₁ – 28 686 тыс. м³ (7,98 % от общероссийских запасов пильных камней), забалансовыми – 1765 тыс. м³.

В распределенном фонде недр числятся 8 разрабатываемых месторождений с суммарными запасами кат. А+В+С₁ – 19 139 тыс. м³, забалансовыми – 1 765 тыс. м³.

В нераспределенном фонде недр учтены 3 месторождения с суммарными запасами кат. А+В+С₁ – 9 547 тыс. м³.

В 2018 г. в Ставропольском крае добыто 154 тыс. м³ пильных камней (из них 124 тыс. м³ известняков и 30 тыс. м³ известняков-ракушечников).

ООО «П елагиадс кое карьеро управление» разрабатывает месторождение известняка Пелагиадское (участок *Карьер Южный*). Добыча в 2018 году составила 22 тыс. м³.

ООО «Каньон» разрабатывает месторождение известняка Пелагиадское (участок *Карьер Северный*). Добыча в 2018 году составила 12 тыс. м³.

ООО «Ставропольская строительная компания» разрабатывает Тугулукское месторождение известняка. Добыча ООО «Ставропольская строительная компания» в 2018 году составила 6 тыс. м³.

ООО «СИЛИКС МИКС ПРОДАКШЕН» разрабатывает месторождение известняка-ракушечника Бурлацкое-3 (добыча в 2018 г. – 10 тыс. м³).

ООО «НефтеГаз «Евразия» разрабатывает Холоднородниковское месторождение известняка-ракушечника (добыча в 2018 г. – 20 тыс. м³).

ООО «Стройматериалы» разрабатывает месторождение Спасское II и Северный и Южный участки Бурлацкого месторождения (суммарная добыча в 2018 г. – 69 тыс. м³ известняков).

ООО «Брик-Филд» разрабатывает известняки месторождения Пелагиадское II (добыча в 2018 г. – 15 тыс. м³).

Стекольное сырье

На 01.01.2019 г. в Ставропольском крае учтены 4 месторождения кварцевых песков (Благодарненское, Спасское, Алексеевское и Красноключевское) с балансовыми запасами кат. А+В+С₁ – 17 419 тыс. т, кат. С₂ – 4031 тыс. т. В распределенном фонде недр учитываются 3 месторождения, в нераспределенном – 1.

Разрабатываются 3 месторождения кварцевых песков – Благодарненское, Спасское и Алексеевское с балансовыми запасами кат. А+В+С₁ – 16,8 млн т, кат. С₂ – 3,4 млн т. Добыча в 2018 г. составила 197 тыс. т кварцевых песков.

В группе не переданных в освоение (нераспределенный фонд недр) учтено одно месторождение кварцевых песков – Красноключевское (балансовые запасы кат. С₁ – 0,7 млн т и кат. С₂ – 0,6 млн т).

Благодарненское месторождение разрабатывает ООО «Агропромэнерго». Добыча песков в 2018 г. составила 50 тыс. т из запасов кат. С₁.

Спасское месторождение разрабатывается с 1998 года двумя недропользователями на двух участках. Южный карьер разрабатывается ООО «Агропромэнерго». В 2018 г. добыча песков составила 47 тыс. т. Северный карьер разрабатывается ООО «Кристалл». Добыча песков в 2018 г. составила 90 тыс. т.

Алексеевское месторождение разрабатывается ООО «СтавропольКварц-Стекло». Добыча песков в 2018 году составила 10 тыс. т.

Строительные камни

В Ставропольском крае учтены 18 месторождений строительный камней с суммарными запасами категорий А+В+С₁ – 23 358 тыс. м³ и категории С₂ – 972 тыс. м³.

В распределенном фонде учитываются 7 месторождений с суммарными запасами категорий А+В+С₁ – 7 487 тыс. м³. Добыча в 2018 г велась на 5-ти месторождениях и составила 123 тыс. м³ строительных камней.

На месторождении Сладкая Гора добыто 18 тыс. м³ известняка (ООО СК «Евростандарт»), на месторождении Голубинское-2 - 6 тыс. м³ песчаника (ГУП «Александровское ДРСУ»), на месторождении Капсуровское - 1 тыс. м³ песчаника (ГУП «Будденовское МДРСУ»), на месторождении Петровско-Сельское (Северо-Восточный фланг) - 87 тыс. м³ песчаника (ООО «Импульс»), на месторождении Московское - 11 тыс. м³ известняка (ООО «Каньон»).

В нераспределенном фонде недр, в группе не переданных в освоение, учитываются 11 месторождений с суммарными запасами категорий А+В+С₁ – 15 871 тыс. м³ и категории С₂ – 972 тыс. м³.

Подземные воды

Питьевые и технические

Данные о современном состоянии питьевых и технических подземных вод приведены в справке, подготовленной ФГБУ «Гидроспецгеология» (см. ниже).

Минеральные подземные воды

Государственным балансом запасов полезных ископаемых Российской Федерации на 01.01.2019 г. по Ставропольскому краю учитывается 48 месторождений минеральных подземных вод с балансовыми запасами 19 тыс. м³/сут. Из них к распределенному фонду относится 42 месторождения, в пределах которых в 2018 г. действовало 38 лицензий. Установленная по лицензиям добыча в 2018 г. – 14,57 тыс. м³/сут, фактическая (по данным статистической отчетности недропользователей) – 2,611 тыс. м³/сут.

Изменения в Государственном балансе запасов минеральных подземных вод произошли за счет переоценки запасов месторождения Новопавловская площадь.

Лечебные грязи

По состоянию на 01.01.2019 г. на балансе числятся запасы Тамбуканского месторождения (Ставропольский участок) в следующих количествах: балансовые по кат. А+В+С₁ –

318,692 тыс. т; забалансовые – 168,315 тыс. т. Месторождение находится в распределенном фонде недр; разрабатываемое; пользователь – АО «Кавминкурортресурсы» (лицензия СТВ 01248 МЭ). В 2018 году добыто 0,795 тыс. т. Грязи относятся к иловым минеральным и активно используются в бальнеолечении.

*** Кирпично-черепичное сырье**

На 01.01.2019 в Ставропольском крае числятся 52 месторождения кирпично-черепичного сырья с запасами кат. А+В+С₁ – 92 312 тыс. м³, кат. С₂ – 4 675 тыс. м³.

В распределенном фонде недр, в группе разрабатываемых, учтены 16 месторождений с запасами кат. А+В+С₁ – 25 625 тыс. м³, кат. С₂ – 649 тыс. м³; в нераспределенном фонде недр, в группе не переданных в освоение, – 36 месторождений с запасами кирпично-черепичного сырья кат. А+В+С₁ – 66 687 тыс. м³, кат. С₂ – 4 026 тыс. м³.

В 2018 году запасы кирпично-черепичного сырья в Ставропольском крае сократились на 254 тыс. м³ в результате добычи (246 тыс. м³) и потерь при добыче (8 тыс. м³).

Добыча кирпично-черепичного сырья в 2018 году производилась на 7 месторождениях края. На месторождении Незлобненское-2 добыто 70 тыс. м³ сырья, Суворовское – 48 тыс. м³, Ипатовское – 43 тыс. м³, Невинномысское – 35 тыс. м³, Новопавловское – 33 тыс. м³, Зеленокумское-1 – 16 тыс. м³, Ивановское – 1 тыс. м³.

В 2018 г. по разным причинам прекращено действие 4 лицензий и остатки запасов 4 месторождений (2 288 тыс. м³) переданы в нераспределенный фонд недр края, в их числе месторождения: Бурундукское, Рождественское, Подгорненское и Шаумян-Георгиевское-2.

*** Пески для бетонов и силикатных изделий**

На 01.01.2019 г. в Ставропольском крае числятся 12 месторождений песков для бетонов и силикатных изделий с запасами кат. А+В+С₁ – 105 861 тыс. м³, кат. С₂ – 44 131 тыс. м³.

В распределенном фонде недр, в группе разрабатываемых, учтены 3 месторождения песков с запасами кат. А+В+С₁ – 8 040 тыс. м³; в нераспределенном фонде недр – 9 месторождений с запасами кат. А+В+С₁ – 97 820 тыс. м³, кат. С₂ – 44 131 тыс. м³.

Наиболее крупным в крае является Стодеревское месторождение песков для бетонов и силикатных изделий с запасами кат. А+В+С₁ – 56 133 тыс. м³.

В 2018 году движение запасов песков для бетонов и силикатных изделий в крае характеризуется уменьшением на 173 тыс. м³. Изменения произошли в результате добычи (194 тыс. м³), потерь при добыче (4 тыс. м³), изменения технических границ и по другим причинам (25 тыс. м³).

Добыча в 2018 г. составила 194 тыс. м³ песков для бетонов и силикатных изделий. Из них 152 тыс. м³ сырья добыто недропользователем ООО «Назарьевский карьер» на месторождении Назарьевское, 42 тыс. м³ – недропользователем ОАО «Железобетон» на месторождении Тимофеевское.

*** Керамзитовое сырье**

На 01.01.2019 в Ставропольском крае числятся 6 месторождений керамзитового сырья с запасами кат. А+В+С₁ – 9 839 тыс. м³.

В распределенном фонде недр, в группе разрабатываемых, учтено 1 месторождение с запасами керамзитового сырья кат. А+В+С₁ – 697 тыс. м³; в нераспределенном фонде недр, в группе не переданных в освоение, – 5 месторождений с запасами кат. А+В+С₁ – 9 142 тыс. м³.

В 2018 году добыча и движение запасов керамзитового сырья в Ставропольском крае не значатся, запасы остались без изменений. Отмечено перераспределение запасов в распределенном и нераспределенном фондах недр.

3. Перспективы развития минерально-сырьевой базы

Угледородное сырье. Возможности расширения сырьевой базы угледородного сырья Ставропольского края относительно ограничены в связи с достаточно высокой изученностью территории. Направление дальнейших работ:

- выявление залежей нефти в нетрадиционных объектах мезо-кайнозойского чехла - ловушках со сложным экранированием и в карбонатных рифовых постройках;

- изучение перспектив нефтегазоносности глубоко залегающих комплексов палеозойского фундамента, что предполагает значительные затраты на сгущение сети региональных сейсмопрофилей и бурение параметрических скважин;

- вовлечение в эксплуатацию ранее изученных мелких месторождений углеводородного сырья.

На 01.01.2019 степень разведанности начальных суммарных ресурсов нефти в Ставропольском крае составляет 72,99 %, степень выработанности разбуренных запасов – 75,25 %. Ресурсы (кат. Д₀) учтены на 34 площадях, подготовленных к поисково-разведочному бурению, и невоскрытых пластах 2 месторождений, всего – 300,597 млн т геологические и 92,562 млн т - извлекаемые. В 2018 году ресурсы нефти в Ставропольском крае увеличились на 0,488 млн т геологические и 0,225 млн т - извлекаемые. На государственный учет поставлены 2 площади, подготовленные под поисково-разведочное бурение: Ачикулакская (район скв. 300) и Ачикулакская (район скв. 320). По результатам геологоразведочных работ списаны ресурсы (кат. Д₀) на 5 невоскрытых пластах Южно-Острогорского месторождения.

На 01.01.2019 степень разведанности начальных суммарных ресурсов конденсата в Ставропольском крае составляет 80,63 %, степень выработанности разбуренных запасов – 75,98 %. Данных о ресурсах кат. Д₀ нет.

На 01.01.2019 степень разведанности начальных суммарных ресурсов газа составляет 86,46 %, степень выработанности разбуренных запасов газа в крае – 86,29 %. Ресурсы газа кат. Д₀ учтены на 4 площадях, подготовленных к поисково-разведочному бурению и составляют 8,523 млрд м³; прогнозные ресурсы кат. Д₁+Д₂ - 40,74 млрд м³. В 2018 году ресурсы свободного газа остались без изменений.

Перспективы развития сырьевой базы твердых полезных ископаемых связываются с освоением титан-циркониевых палеороссыпей Ставропольского россыпного района, вовлечением в разработку запасов Северо-Спасского месторождения цементного сырья, поисками и доизучением кварцевых песков для стекольного производства.

Титан. По состоянию на 01.01.2019 г. сборником прогнозных ресурсов твердых и твердых горючих (уголь) полезных ископаемых Российской Федерации учитывается 5 объектов с прогнозными ресурсами россыпного титана с суммарными прогнозными ресурсами категории Р₁ – 9,74 млн т, категории Р₂ – 15,23 млн т, категории Р₃ – 19,43 млн т.

Цирконий. По состоянию на 01.01.2019 г. сборником прогнозных ресурсов твердых и твердых горючих (уголь) полезных ископаемых Российской Федерации учитывается 7 объектов с прогнозными ресурсами россыпного циркония с суммарными прогнозными ресурсами категории Р₁ – 9,74 2,64, категории Р₂ – 2,07 млн т, категории Р₃ – 2,976 млн т.

Стекольные пески. По состоянию на 01.01.2019 г. сборником прогнозных ресурсов твердых и твердых горючих (уголь) полезных ископаемых Российской Федерации учитывается 2 объекта с прогнозными ресурсами стекольных песков с суммарными прогнозными ресурсами категории Р₁ – 11 млн т, категории Р₂ – 6,4 млн т.

4. Основные проблемы в воспроизводстве и использовании минерально-сырьевой базы и пути их решения

Проблемы

1. Отсутствует программа сбалансированного развития края, с одной стороны, как горнодобывающего региона, с другой – как курортно-рекреационной природной территории.

2. При существующей конъюнктуре минерального сырья низкая инвестиционная привлекательность объектов МСБ.

3. Снижение прироста запасов углеводородного сырья при том, что запасы нефти выработаны в среднем на 76 % (отдельные залежи выработаны полностью). Зачастую остаточные запасы сосредоточены в объектах с низкими коллекторскими свойствами, относятся к трудно извлекаемым и имеют высокую степень обводненности (до 88 %). Запасы газа также выработаны на 86,5 %.

5. Существующая сельскохозяйственная специфика края, способствует возникновению сложностей при решении вопросов отведения (изъятия) земельных участков для целей недропользования.

6. Отмечается нехватка квалифицированных инженерных и рабочих кадров на предприятиях геологической отрасли края при низком притоке молодых специалистов.

7. В крае систематически отмечается активизация опасных эндогенных и экзогенных геологических процессов.

8. Наблюдается рост негативного воздействия на окружающую среду действующих добывающих и перерабатывающих предприятий, нефтепроводов и др.

Пути решения проблем

1. Создание программы сбалансированного развития края с учетом имеющихся запасов и ресурсов минерального сырья (на ближайшее время и перспективу). Решение в рамках программы вопросов отчуждения и предоставления земельных ресурсов для развития МСБ края.

2. Повышение инвестиционной привлекательности объектов МСБ края на основе частно-государственного партнерства.

3. Постановка работ на изучение и оценку перспектив нефтегазоносности глубокозалегающих комплексов осадочного чехла и палеозойского фундамента Скифской плиты (региональные сейсморазведочные работы и бурение параметрических скважин). Постановка работ на поиски УВС в ловушках нетрадиционного типа. Вовлечение в эксплуатацию мелких месторождений углеводородного сырья.

4. Изучение гидрогеодеформационного поля и других физических полей, для выявления предвестников и прогноза катастрофических землетрясений. Мониторинг и предупреждение опасных экзогенных геологических процессов.

5. Постановка системных работ по изучению и оценке геоэкологической обстановки в зонах влияния горнодобывающих и перерабатывающих предприятий, нефтепроводов, хранилищ нефтепродуктов; мониторинг состояния подземных газовых хранилищ.

СПРАВКА О СОВРЕМЕННОМ СОСТОЯНИИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД И ОПАСНЫХ ЭКЗОГЕННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ

Справка подготовлена ФГБУ «Гидроспецеология»

КРАТКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О СОСТОЯНИИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В РАЙОНЕ Г. СТАВРОПОЛЯ

1. Общая характеристика водоснабжения города

Централизованное хозяйственно-питьевое водоснабжение г. Ставрополя осуществляет МУП «ВОДОКАНАЛ» исключительно за счет использования поверхностных вод Сенгилеевского водохранилища, наполняемого водой из р. Кубань. В 2019 г. забор воды составил 130,3 тыс. м³/сут, из них 60,4 тыс. м³/сут. использовалось на хозяйственно-питьевое водоснабжение г. Ставрополя.

Для водоснабжения г. Ставрополя в случае возникновения чрезвычайных ситуаций оценены запасы подземных вод Пелагиадинского участка в количестве 11,0 тыс. м³/сут, в настоящее время отнесенные 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	
						на месторождениях (участках)
-	1	11,0 (забаланс)	-	-	-	-

* - РФН – распределенный фонд недр;

** - НФН – нераспределенный фонд недр.

4. Характеристика участков загрязнения подземных вод

Загрязнение подземных вод отмечается на участках, сформированных в зонах влияния промышленных предприятий (ОАО "Льюминофор", Ставропольская нефтебаза), где фиксируется повышенное относительно нормативной величины содержание нефтепродуктов, нитратов, железа и марганца.

ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ:

1. Водоснабжение г. Ставрополя полностью осуществляется за счет поверхностных вод Сенгилеевского водохранилища.
2. Загрязнение подземных вод отмечается в зонах влияния промышленных предприятий, где фиксируется повышенное содержание нефтепродуктов, нитратов, ионов железа и марганца.

КРАТКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О СОСТОЯНИИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В ПРЕДЕЛАХ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ

1. Общая характеристика водоснабжения Ставропольского края

Централизованное хозяйственно-питьевое водоснабжение населения Ставропольского края осуществляется за счет подземных и поверхностных источников. В 2019 г. доля подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения составила 19 %.

Основными недропользователями, отбирающими около 90% пресных подземных вод являются филиалы ГУП СК «Ставрополькрайводоканал» – районные водоканалы и муниципальные

образования, осуществляющие централизованное водоснабжение населения. В большинстве случаев эти предприятия эксплуатируют подземные воды распределенного фонда недр, т.е. обладающие соответствующими лицензиями на их извлечение. В пределах нераспределенного фонда недр забор воды продолжает осуществляться мелкими водозаборами предприятий, имеющих статус ОАО, ООО, СХП и т.д. Водозаборы этих предприятий состоят из одной или нескольких скважин.

По состоянию на 01.01.2020 г. по предварительным данным государственного баланса запасов на территории Ставропольского края разведаны и оценены 297 месторождений (участков) пресных и солоноватых подземных вод с суммарными утвержденными запасами в количестве 879,37 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, %
			всего	в том числе:		
в РФН*	в НФН**			на месторождениях (участках)	на участках с неутвер. запасами	
297	-	879,37	124,79	100,1	24,69	11,4 %

* - РФН – распределенный фонд недр;

** - НФН – нераспределенный фонд недр.

По предварительным данным стат. отчетности (форма 2-тп и 4-ЛС), в 2019 г. на территории Ставропольского края суммарная добыча подземных вод составила 124,79 тыс. м³/сут, в т.ч. на месторождениях – 100,1 тыс. м³/сут (в эксплуатации находилось 217 месторождений (участков)), на участках с неутвержденными запасами – 24,69 тыс. м³/сут. Степень освоения запасов в целом по краю составила 11,4 %.

Водоснабжение населения осуществляется в основном за счет поверхностных вод рек, каналов и водохранилищ, в 10 районах обеспечение питьевой водой производится из родников. В ряде населенных пунктов Предгорного, Изобильненского, Кочубеевского и Арзгирского районов питьевая вода привозная. Ставропольский край, особенно в летнее время, испытывает дефицит питьевой воды.

Территория Ставропольского края покрыта густой сетью хозяйственных каналов обводнительно-оросительных систем. Использование поверхностных водных ресурсов края осуществляется посредством межбассейновых перебросок стока р. Кубани и р. Терека.

Кроме этого, как централизованное, так и децентрализованное водоснабжение населения осуществляется шахтными колодцами, дренами и галереями, одиночными скважинами и родниками, находящихся в муниципальном ведении и в личном пользовании населения. Для водоснабжения используются пресные и слабосоленоватые подземные воды четвертичного, неогенового, акчагыльско-апшеронского, сарматского, меотис-понтического, мелового водоносных (комплексов).

В регионе Кавказских Минеральных Вод (КМВ) водоснабжение осуществляется за счет подземных вод и поверхностных вод Кубанского и Эшаконского водохранилищ. Подземные и поверхностные источники закольцованы в единую водопроводную сеть для водоснабжения городов-курортов КМВ – Эссентуков, Пятигорска и др.

2. Характеристика режима эксплуатации водозаборов

Гидродинамическое состояние подземных вод основных водоносных горизонтов остается стабильным на протяжении десятков лет благодаря надежной защищенности горизонтов от внешних факторов.

По участкам эксплуатации месторождений подземных вод крупными водозаборами в настоящее время угрозы истощения запасов не выявлено. В 2019 г. наблюдалось снижение уровней на величину от 0,5 до 1 м за год. Причем, на этих же участках местами наблюдались и факты кратковременных повышений, связанных с изменениями эксплуатационной нагрузки. В целом, наблюдения свидетельствуют об отсутствии фактов истощения запасов подземных вод на разведанных месторождениях подземных вод.

Водозаборы работают в установившемся режиме, превышения понижений над допустимыми величинами не фиксируется.

3. Характеристика качества подземных вод

Природное качество подземных вод основных водоносных горизонтов и комплексов характеризуется повышенным содержанием железа, аммония, бора, иногда мышьяка, в отдельных случаях отмечается превышение ПДК по минерализации.

В последние годы отмечается повышенное содержание в пресных подземных водах кремниевой кислоты (Кировский, Георгиевский, Советский и др. районы края).

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.

В 2019 году выявлены факты загрязнения подземных вод сарматских горизонтов в северо-западном районе г. Ставрополя на объекте закачек промышленных стоков «Люминофор» в глубокие горизонты. Основными загрязняющими компонентами являлись аммоний (1,93-8,8 ПДК), сухой остаток (1,86 ПДК), сульфаты (1,97 ПДК) и хлориды (1,37 ПДК). Загрязнение обусловлено фильтрацией сточных промышленных вод из шламохранилищ при их подготовке к закачке в глубокие горизонты.

Одной из главных проблем ведения мониторинга за подземными водами Ставропольского края является низкая информативность данных локального мониторинга, проводимого недропользователями. На многих водозаборах отсутствуют наблюдательные скважины. В основном мониторинг ведется не специалистами в области геологии и гидрогеологии, поэтому те сведения, которые представляются оказываются недостоверны и не могут быть использованы при оценке состояния подземных вод.

ВЫВОДЫ:

1. Централизованное хозяйственно-питьевое водоснабжение населения Ставропольского края осуществляется за счет использования подземных и поверхностных вод. В 2019 г. доля подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения составила 19%. Ставропольский край, в целом, обеспечен ресурсами пресных подземных вод, за исключением северной, северо-западной и центральной частей, где наблюдается дефицит питьевых вод, особенно острый в летнее время. Степень освоения запасов разведанных и оцененных месторождений подземных вод составляет всего 11,4 %, в связи с чем рекомендуется освоение неиспользуемых месторождений для решения проблем дефицита и переборки воды в районы.

2. В настоящее время на водозаборах подземных вод сохраняется установившийся режим фильтрации. По участкам месторождений подземных вод с разведанными и утвержденными запасами крупными водозаборами в настоящее время угрозы истощения запасов не выявлено.

3. По основным определяемым компонентам подземные воды соответствуют нормативным требованиям, за исключением аммония и железа. В последние годы отмечены периодически превышения ПДК по бору и мышьяку.

4. Загрязнение ограничено локальными участками, которые находятся непосредственно в зоне влияния техногенных объектов, и непостоянно во времени. В 2019 году выявлены факты загрязнения подземных вод сарматских горизонтов в северо-западном районе г. Ставрополя на объекте закачек промышленных стоков «Люминофор» в глубокие горизонты.

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. В мелких хозяйствах скважины не оборудованы приспособлениями для замеров уровня и дебита, на скважинах отсутствуют зоны санитарной охраны, не ведутся журналы учета отбора воды и контроль качества подземных вод, часто отсутствует документация на водозаборные сооружения.

КРАТКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О СОСТОЯНИИ ЭКЗОГЕННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ПРЕДЕЛАХ Г.СТАВРОПОЛЯ

На территории города Ставрополя из опасных экзогенных геологических процессов преимущественное развитие имеют оползни и подтопление. В меньшей степени развиты просадочные процессы.

Потенциально-оползневые площади в целом составляют 29 % территории города. Оползни развиваются по склонам долин рек Мутнянка, Мамайка, Ташла, Чла, Третья Речка и их притоков. По масштабам проявления и активности современных оползней город Ставрополь относится к одному из самых неблагоприятных городов России. Оползни практически ежегодно наносят значительный ущерб городской застройке и инфраструктуре города.

В 2020 г. по результатам инженерно-геологического обследования Мамайского участка наблюдения, выявлен участок интенсивной активизации оползневых процессов, оказавшее негативное воздействие на линию газопровода среднего давления и грунтовую дорогу. В дачном некоммерческом товариществе «Станкостроитель-2» на земельном участке 42а продолжается активизация в головной части оползня.

Около 20-30% территории Ставрополя подвержено подтоплению. Массивы и участки, где грунтовые воды находятся на глубине менее 3 м, расположены, в основном, в восточной и южной части города, имеющей старые водопроводно-канализационные сети, слабо проницаемые грунты и близкое залегание водоупорных отложений.

Просадочные явления наблюдаются на участках развития лессовых эолово-делювиальных грунтов, имеющих ограниченное развитие (западная и северо-западная части города).

ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ:

1. На территории города Ставрополя из опасных экзогенных геологических процессов преимущественное развитие имеют оползни и подтопление, а также просадочные процессы.

2. В пределах г. Ставрополя оползни развиваются по склонам долин рек Мутнянка, Мамайка, Ташла, Чла, Третья Речка и их притоков. В 2019 г. на «Мамайском» участке произошел сход оползня в следствии чего произошло разрушение дома в дачном некоммерческом товариществе «Станкостроитель-2». В 2020 г. на данном участке продолжается активизация в головной части оползня. Главной причиной активизации оползня является пригрузки головной части насыпными грунтами. Также в 2020 г. зафиксировано воздействие на подземный коллектор р.Мутнянка. на линию газопровода среднего давления и грунтовую дорогу.

3. Подтопление территорий г. Ставрополя наблюдаются в восточной и южной частях. Связано это в основном с близким к поверхности залеганием водоупорных отложений и

интенсивным хозяйственным освоением территорий, а также с утечками из различных водонесущих коммуникаций.

4. Просадочные явления наблюдаются на участках развития лессовых эолово-делювиальных грунтов, имеющих ограниченное развитие (западная и северо-западная части города).

5. Рекомендации по снижению ущерба от негативных воздействий оползневых и эрозионных процессов на территории г. Ставрополя: строительство удерживающих сооружений и конструкций, строительство новых и ремонт существующих берегозащитных сооружений, регулирование стока поверхностных вод, предотвращение инфильтрации воды в грунт и эрозионных процессов, агролесомелиорация.

6. На территориях подверженных процессам подтопления в границах г. Ставрополя рекомендуется: строительство дренажных сооружений, регулирование стока поверхностных вод, очистка открытых водотоков.

КРАТКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О СОСТОЯНИИ ЭКЗОГЕННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ПРЕДЕЛАХ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ.

На территории Ставропольского края развиваются оползневой, карстовый, просадочный, эоловые и обвально-осыпные процессы, а также подтопление и овражная эрозия.

На Ставропольской возвышенности оползневой процесс развивается в г. Ставрополе, на склонах долины р. Мамайки, Ташлы, Мутнянки и р. Члы; на склонах долины р. Егорлык и её берегах, в районе ст. Новотроицкой Изобильненского района; на левобережных склонах долины р. Калаус, в районе с. Сергиевское Грачёвского района; на склонах долины р. Татарка, в районе с. Верхняя Татарка Шпаковского района.

В пределах аллювиальных равнин Предкавказья оползневой процесс развивается на крутых берегах р. Кубань, в районе с. Кочубеевское, и левобережных склонах долины р. Большой Зеленчук, в районе с. Ивановское Кочубеевского района.

Негативные воздействия оползневого процесса на жилые дома и сооружения хозяйственного назначения, линейные сооружения (газопроводы, водопроводы, автодороги, опоры ЛЭП) отмечаются в г. Ставрополе, городах-курортах Железноводск, Пятигорск, Кисловодск., в Кочубеевском районе (автодорога Невинномысск-Сотникова-Рощинский). В г. Кисловодск отмечено негативное воздействие оползневого процесса на земли населенных пунктов (в верховьях р. Белая, на северных склонах г. Малое Седло).

Основными факторами активизации оползневого процесса на территории края являются атмосферные осадки и обводнение горных пород грунтовыми водами, а также техногенная нагрузка на геологическую среду, которая оказывает наибольшее влияние на развитие оползневого процесса в городах Ставрополь, Пятигорск, Кисловодск.

Локальные проявления карста отмечаются на территории региона Кавказских Минеральных Вод. Карст развивается в толщах верхнемеловых известняков (Скалистый и Пастбищный хребты, горы-лакколиты), преимущественно в виде подземных форм, реже воронок и провалов.

В пределах Ставропольского края обвально-осыпные процессы имеют незначительное распространение на территории региона Кавказских Минеральных Вод, на склонах отрогов Пастбищного хребта и гор-лакколитов.

На территории Ставропольского края процесс подтопления имеет достаточно широкое распространение. В г. Ставрополь суммарная площадь постоянно и периодически подтопляемых территорий составляет ~ 108 км². Так же процесс подтопления наблюдается в гг. Светлоград, Изобильный, Нефтекумск и с. Кочубеевское. Основными факторами, обуславливающими развитие процесса подтопления, являются утечки из различных водонесущих коммуникаций, нарушения естественных условий дренируемости грунтов, а также отсутствие либо крайне слабая обеспеченность централизованными сооружениями ливневой и хозяйственно-бытовой канализации.

Эоловые процессы являются преобладающим типом экзогенных геологических процессов в восточной части Терско-Кумской низменной равнины. Процессы развиты на площади 1313 км², на

145 участках, в 4 административных районах края. Наибольшая пораженность территории эоловыми процессами отмечается в Курском административном районе.

Просадочный процесс развивается в лессовидных суглинках и лессах, преимущественно распространенных в восточной части Ставропольского края (Терско-Кумская лессовая равнина). В настоящее время на территории Ставропольского края насчитывается 248 участков с концентрированными характерными формами рельефа – просадочными блюдцами. Общая площадь этих участков составляет 10419 км². Наибольшая пораженность территории просадочным процессом отмечается в Советском (58,8 %) и Степновском (48,9 %) административных районах.

Овражная эрозия развивается на равнинной части Ставропольского края. Выявлено 336 участков развития процесса овражной эрозии, общей площадью 3890 км², находящихся в 20 административных районах края. Наибольшая пораженность процессом овражной эрозии отмечается в Кочубеевском и Андроповском районах. Проявления овражной эрозии наблюдаются в гг. Ставрополь, Невинномысск и Буденновск.

ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ:

1. На территории Ставропольского края развиваются оползневой, карстовый, просадочный, эоловые и обвально-осыпные процессы, а также подтопление и овражная эрозия.

2. Негативные воздействия оползневого процесса на жилые дома и сооружения хозяйственного назначения, линейные сооружения (газопроводы, водопроводы, автодороги, опоры ЛЭП) отмечаются в г. Ставрополе, городах-курортах Железноводск, Пятигорск, Кисловодск., в Кочубеевском районе (автодорога Невинномысск-Сотникова-Рощинский). В г. Кисловодск отмечено негативное воздействие оползневого процесса на земли населенных пунктов (в верховьях р. Белая, на северных склонах г. Малое Седло).

3. Локальные проявления карста отмечаются на территории региона Кавказских Минеральных Вод. Карст развивается в толщах верхнемеловых известняков (Скалистый и Пастбищный хребты, горы-лакколиты), преимущественно в виде подземных форм, реже воронок и провалов.

4. В пределах Ставропольского края обвально-осыпные процессы имеют незначительное распространение на территории региона Кавказских Минеральных Вод, на склонах отрогов Пастбищного хребта и гор-лакколитов.

5. В г. Ставрополь суммарная площадь постоянно и периодически подтопляемых территорий составляет ~ 108 км². Так же процесс подтопления наблюдается в гг. Светлоград, Изобильный, Нефтекумск и с. Кочубеевское.

6. Эоловые процессы распространены в восточной части Терско-Кумской низменной равнины. Наибольшая пораженность территории эоловыми процессами отмечается в Курском административном районе.

7. Просадочный процесс развивается в восточной части Ставропольского края (Терско-Кумская лессовая равнина). Общая площадь участков развития процесса составляет 10419 км². Наибольшая пораженность территории просадочным процессом отмечается в Советском (58,8 %) и Степновском (48,9 %) административных районах.

8. В пределах Ставропольского края овражная эрозия развивается на участках общей площадью 3890 км². Наибольшая пораженность процессом овражной эрозии отмечается в Кочубеевском и Андроповском районах. Проявления овражной эрозии наблюдаются в гг. Ставрополь, Невинномысск и Буденновск.

9. Для защиты территорий, подверженных оползневому, обвальному, осыпному процессу и овражной эрозии, 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.

10. 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.

11. Для защиты подтапливаемых территорий рекомендуется строительство дренажных сооружений, прочистка открытых водотоков и других элементов естественного дренирования, противofильтрационные завесы, предупреждение утечек из водонесущих коммуникаций, регулирование стока поверхностных вод.

12. Для защиты территорий подверженных эоловым процессам, рекомендуется фитомелиорация, создание систем из механической защиты, создание лесозащитных полос.

13. Для защиты территорий подверженных просадочным процессам, рекомендуется проводить водозащитные меры, направленные на устранение замачивания грунтов, механические способы упрочнения лессовых грунтов, инъекционные методы, позволяющие повысить прочность структурных связей в грунте.