

СПРАВКА О СОСТОЯНИИ И ПЕРСПЕКТИВАХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ ПЕРМСКОГО КРАЯ НА 15.06.2020 г.

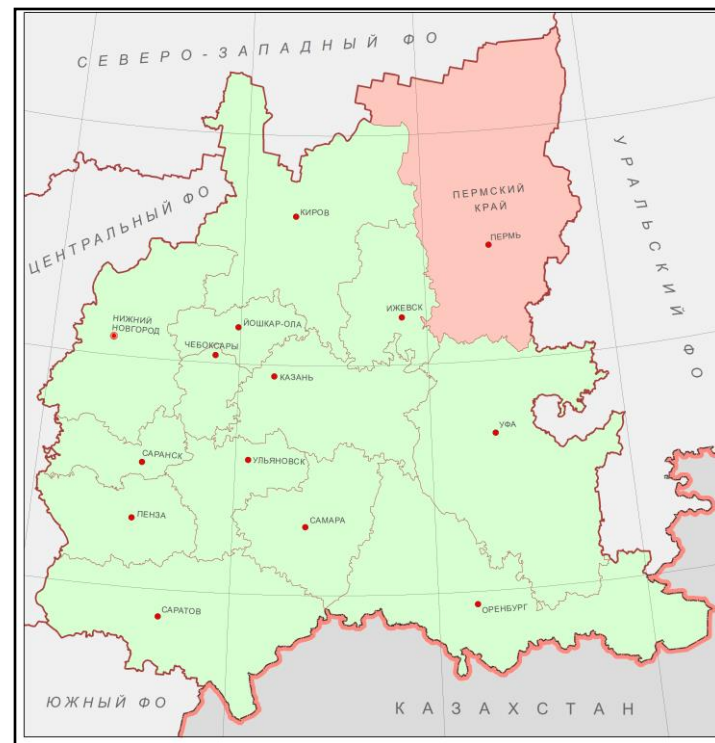
Справка подготовлена ФГБУ «ВСЕГЕИ» в рамках выполнения Государственного задания
Федерального агентства по недропользованию от 26.12.2019 г. № 049-00017-20-04

1. Общие сведения

Территория: 160,2 тыс. кв. км.

Население: 2599,2 тыс. чел.

Административный центр – г. Пермь (1 055 397 чел.). По данным сайта: <http://nizhstat.gks.ru>, www.gks.ru



Врио губернатора
Пермского края
Махонин Дмитрий Николаевич
(назначен с 06.02.2020 г.)

Адрес: 614006, г. Пермь, ул. Куйбышева, д. 14
Тел.: (342) 253-70-64, 217-69-89
Факс: (342) 253-66-47
Сайт: <https://permkrai.ru/>
E-mail: secretary@ag.permkrai.ru

Начальник отдела геологии и лицензирования по Пермскому краю (Пермьнедра) -

Сюткин Андрей Валентинович

Адрес: 614016, г. Пермь, ул. Камчатовская, 5.

Тел.: (342) 291-09-67; Факс: (342) 291-09-67

E-mail: perm@rosnedra.gov.ru

Территорию Пермского края пересекает Транссибирская железнодорожная магистраль (отрезки Киров–Пермь–Екатеринбург и Казань–Екатеринбург), в соседнюю Свердловскую область ведет и старейшая на Урале Горнозаводская железная дорога (Пермь – Чусовская - Нижний Тагил - Екатеринбург). Плотность железнодорожной сети в крае, по данным 2019 г., невысока – 98 км/10 тыс. км², эксплуатационная длина железнодорожных путей 1574,4 км. Протяженность автомобильных дорог – 21 965,2 км, плотность автомобильных дорог – 137 км/1000 км² (2019 г.). Пермь с Екатеринбургом связывает федеральная трасса Р242; существует подъезд к Перми от автомагистрали М7 (участок Елабуга–Ижевск–Пермь); через территорию края проходит автотрасса Санкт-Петербург–Екатеринбург. Важной транспортной артерией является р. Кама, по которой осуществляется перевозка грузов в порты Балтийского, Белого, Черного, Азовского и Каспийского морей. Протяженность речных путей в пределах края – 1972 км (из них с гарантированными габаритами речного хода 772 км); действуют речные порты Пермь, Левшино, Чайковский и Березники.

В крае насчитывается 280 муниципальных образований: из них 32 района, 14 городских округа, 21 городское и 213 сельских поселений.

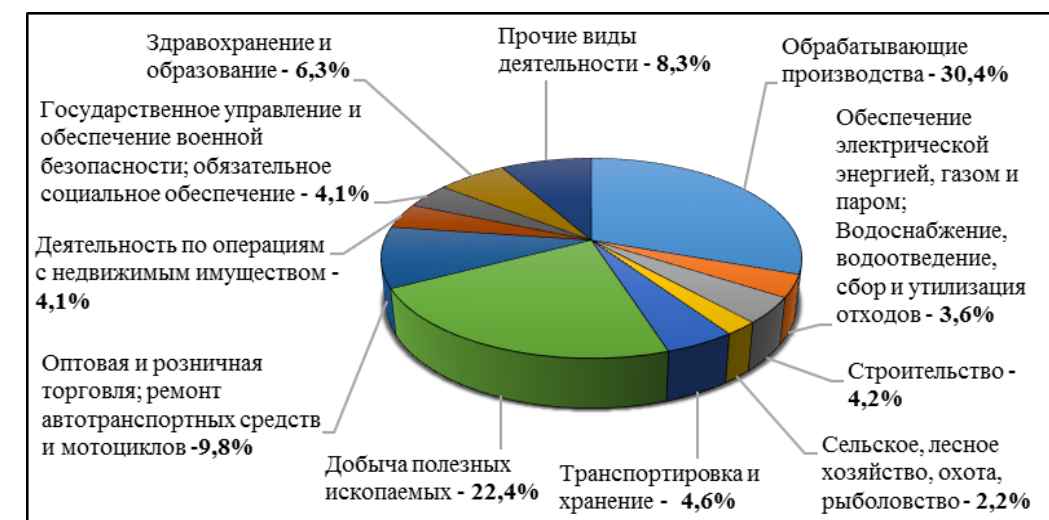
Основными генерирующими предприятиями являются входящие в Волжско-Камский каскад Камская (522 МВт) и Воткинская (1020 МВт) ГЭС, а также работающая на природном газе Пермская ГРЭС в г. Добрянка (4800 МВт). Регион является энергоизбыточным, за пределы Пермского края поставляется 18 % производимой в нем энергии.

Доля Пермского края в общем объеме промышленного производства РФ составляет – 2,3 %.

Богатство Пермского края природными ресурсами сочетается с мощным промышленным потенциалом. Ключевые отрасли промышленности – нефтяная, нефтехимическая, химическая, черная и цветная металлургия, машиностроение, лесопромышленный комплекс. В гг. Березники и Соликамск сосредоточено все российское производство калийных удобрений и большая часть производства магния, в г. Березники находится единственное в России предприятие по выпуску титановой губки, в г. Чусовой – единственное предприятие с полным циклом производства феррованадия из титаномагнетитового ванадийсодержащего сырья. Топливная и химическая отрасли развиваются преимущественно на местной сырьевой базе.

По уровню социально-экономического развития Пермский край входит в группу регионов страны с высоким уровнем развития. Структура валового регионального продукта за последние годы существенно не меняется. В 2018 г. ВРП составил 1 318472,7 млн руб. Структура формирования ВРП Пермского края показана на диаграмме.

Структура валового регионального продукта (<https://www.fedstat.ru/>) Пермского края



2. Состояние и использование минерально-сырьевой базы¹

Пермский край богат полезными ископаемыми. Здесь разведаны и добываются нефть, калийные соли, хромовые руды, алмазы, нерудные полезные ископаемые (минеральные краски, доломиты, гипс, цементное и керамзитовое сырье, глины и пески-отошители для кирпично-черепичного производства и др.). Здесь расположено крупнейшее в России и одно из крупнейших в мире месторождений калийных солей, разработка которого позволяет нашей стране удерживать второе место в мире по производству калийных удобрений. Впервые постсоветские годы в Пермском крае было сосредоточено все российское производство хромовых руд.

Углеводородное сырье

На территории Пермского края располагается восточная окраина Волго-Уральской НГП, а также южное окончание Тимано-Печорской НГП, где месторождений нефти пока не обнаружено. Нефтяные месторождения приурочены к средне-нижнекаменноугольным и девонским терригенно-карбонатным отложениям Предуралья (Соликамская впадина) и каменноугольным и девонским терригенно-

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».

Основные полезные ископаемые Пермского края

Углеводородное сырье								
	НСП	A+B ₁ +C ₁	B ₂ +C ₂	Р/Ф A+B ₁ +C ₁ +C ₂	Доб.	Н. доб.	Д ₀	Д ₁₊₂
Нефть, млн т	1597,5	542,194	56,326	506,582	15,764	749,759	72,218	177,003
Растворенный газ, млрд м ³		30,040	3,297	30,275	1,541			
Свободный газ, млрд м ³	523.000	28,193	8,695	35,326	0,538	12,070	11,064	462,978
Конденсат, млн т	21,7	0,813	0,100	0,911	0,005	0,102	-	20.685

Твердые полезные ископаемые					
	A+B+C ₁	C ₂	Р/Ф A+B+C ₁ +C ₂	З/б	Доб.
Уголь, млн т	180,04	42,6	0	164	0
Золото, т	8,5	1,52	6,251	3,1	0,345
Алмазы, тыс. кар.	618,2	600,1	416,9	100,3	0
Соли калийные (K ₂ O), млн т	2 257,8	12 822,6	2157,4	4701,0	8,447
Соли магниевые (MgO), тыс. т	215,9	4590,9	204,1	1624,9	0,065

Крупнейшие месторождения Пермского края

Углеводородное сырье					
Месторождение	Пол. иск. (ед. измерения)	A+B+C ₁	C ₂	Добыча	Недропользователь
Павловское	Нефть (извл., млн т)	30,179	-	0,727	ООО "ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ"
	Газ газовой шапки (извл., млрд м ³)	1,248	-	0,041	

Твердые полезные ископаемые						
Месторождение	Пол. иск. (ед. измер. запасов; ср. содержание)	A+B+C ₁	C ₂	Среднее со-держ.	До-быча	Недропользователь
Чикман р., рос-сыпь	Алмазы (млн карат; карат/м ³)	0,204	0,085	0,022	0	ЗАО «Пермгеологодобыча»
Илья-Вожская де-прессия		0,162	0,002	0,033	0	Департамент по недро-пользованию по При-волжскому ФО Н/ф
Рассольнинская де-прессия		0,041	0,006	0,233	0	
Верхнекамское	Соли калийные (млн т; %)	2257,8	12 822,6	17,78	8,447	ПАО "Уралкалий", ООО "ЕвроХим-Усо-ль-ский калийный комби-нат"; ЗАО «Верхнекам-ская калийная компания»
	Соли магниевые (млн т; %)	215,9	4590,9	8,3	0,065	
	Поваренная соль (млн т; %)	1081,9	497,1	75,2	0	ПАО "Уралкалий"
	Бром (тыс. т; %)	92,4	164,0	0,08	0	ПАО «Уралкалий», ООО «ЕвроХим-Усо-ль-ский калийный комбинат»

карбонатным отложениям Камско-Кинельской системы прогибов; промышленная газоносность связана, прежде всего, с Камско-Кинельской системой.

Большинство месторождений Пермского края относятся к комплексным. Государственным балансом учитываются свободный и растворенный в нефти газ, конденсат, этан, пропан, бутаны в свободном и рас-творенном газе, сера и гелий.

В Пермском крае объем начальных суммарных ресурсов (НСП) нефти – превышает 1,5 млрд т (1,4 % от общероссийских); по свободному газу значение начальных суммарных ресурсов составляет – 523,0 млрд м³. Наибольшее количество потенциальных ресурсов нефти располагается в Башкирском своде и центральной зоне Соликамской депрессии. Разведанность НСП нефти в среднем по территории Пермского края составляет 79 %.

Степень разведанности НСП свободного газа 7,70%; более 88,5 % НСП свободного газа Пермского края приходится на прогнозные ресурсы Д₁+Д₂ (462,978 млрд м³). Балансовые запасы свободного газа по кат. A+B₁+C₁ составляют 28,193 млрд м³, из них разведанных – 4,919 млрд м³. Около 6 % (0,262 млрд м³) разведанных запасов свободного газа содержится в газовых шапках над нефтяными залежами.

Нефть

Государственным балансом запасов полезных ископаемых (нефть) на 01.01.2019 г. в Пермском крае учтены 231 месторождение (202 нефтяных, 19 газонефтяных, 2 нефтегазовых, 8 нефтегазоконденсатных) с разбуренными технологическими извлекаемыми запасами нефти: на разрабатываемых месторождениях кат. A+B₁ - 526,292 млн т, на разведываемых кат. C₁ - 15,902 млн т, всего (кат. A+B₁+C₁ - 542,194 млн т). Неразбуренные извлекаемые запасы (оцененные) на разрабатываемых месторождениях составляют кат. B₂ 52,472 млн т, на разведываемых кат. C₂ - 3,854 млн т, кат. B₂+C₂ - 56,326 млн т.

В 2018 г. в Пермском крае добыто 15,764 млн т нефти, что на 0,658 млн т, или 4,2 % меньше, чем в 2017 г.

В распределенном фонде недр учтены запасы кат. A+B₁ – 493,630 млн т, кат. C₁ – 9,815 млн т (93,79 % разрабатываемых и 61,72 % разведываемых запасов края), кат. B₂ – 45,148 млн т, кат. C₂ – 3,137 млн т (86,04 и 81,40 % соответственно).

В нераспределенном фонде недр учитывается 37 месторождений (3 разрабатываемых и 34 разведываемых).

В разрабатываемых в Пермском крае на 01.01.2019 г. учтены 165 месторождений и 66 – разведываемых.

В 2018 году в разрабатываемые переведены Иликовское (ООО Энергетическая компания «РИФ»), Бурцевское, Дулеповское, Ручьевское, Южно-Калмиарское (ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ») нефтяные месторождения с извлекаемыми запасами кат. B₁ – 1,207 млн т.

В 2018 году часть запасов Байсаровского месторождения (кат. A – 0,050 млн т геологические) передана в Пермский край из Республики Башкортостан.

В 2018 году ГКЗ Роснедр утверждены запасы Байсаровского и Чайкинского месторождений, запасы Калмиарского, Кряжевского, Кукуштанского, Курбатовского, Ножовского, Софьинского и Трифонового – переутверждены. Сведения об утвержденных извлекаемых запасах нефти.

Нефть на месторождениях Пермского края различна по плотности, вязкости, содержанию парафинов, серы, смол и асфальтенов. На долю особо легкой (до 0,830 г/см³) приходится 13,56 % извлекаемых запасов кат. A+B₁+C₁, легкой (0,831–0,850 г/см³) – 13,60 %, средней плотности (0,851–0,870 г/см³) – 23,96 %, тяжелой (0,871–0,895 г/см³) – 25,71 %, с плотностью более 0,895 г/см³ (битуминозной) – 21,67 %.

По величине текущих извлекаемых запасов нефти (кат. A+B₁+B₂) и (кат. C₁+C₂) на 01.01.2019 1 месторождение (Павловское) относится к крупным (5,81 % разрабатываемых запасов), 25 – к средним (58,81 % разрабатываемых запасов), 79 – к мелким (30,71 % разрабатываемых и 46,94 % разведываемых запасов) и 126 – к очень мелким (4,67 и 53,06 % соответственно).

На крупном месторождении в 2018 году добыто нефти 0,727 млн т (4,61 % от общей добычи в крае), на средних – 9,234 млн т (58,58 %), на мелких – 4,981 млн т (31,60 %), на очень мелких – 0,822 млн т (5,21 %).

Степень разведанности начальных суммарных ресурсов нефти в Пермском крае на 01.01.2019 г. составляет 80,87 %, степень выработанности разбуренных запасов - 58,03%.

Перспективные ресурсы (кат. Д₀) учтены на 155 площадях, подготовленных к поисково-разведочному бурению: всего 279,250 млн т геологические и 72,218 млн т извлекаемые.

В 2018 году на государственный учет по результатам геолого-разведочных работ поставлены ресурсы 9 площадей, подготовленных к поисково-разведочному бурению: всего – 7,946 млн т геологические, 3,096 млн т извлекаемые. По отрицательным результатам геолого-разведочных работ списаны ресурсы 4 площадей – 5,467 млн т геологические, 1,754 млн т извлекаемые. За год ресурсы нефти кат. Д₀ в Пермском крае увеличились: геологические – на 4,590 млн т, извлекаемые – на 1,541 млн т.

Газы горючие

Государственным балансом запасов полезных ископаемых (газы горючие) на 01.01.2019 г. в Пермском крае учтено 31 месторождение (18 газонефтяных, 2 нефтегазовых, 3 газовых и 8 нефтегазоконденсатных) с технологическими извлекаемыми запасами свободного газа на разрабатываемых месторождениях кат. А+В₁ - 23,274 млрд м³, на разведываемых - кат. С₁ - 4,919 млрд м³, всего (кат. А+В₁+С₁ - 28,193 млрд м³). Неразбуренные извлекаемые запасы кат. В₂ (оцененные) на разрабатываемых месторождениях составляют 6,388 млрд м³, на разведываемых - кат. С₂ - 2,307 млрд м³, всего (кат. В₂+С₂ - 8,695 млрд м³).

В 2018 году в Пермском крае добыто 0,538 млрд м³ свободного газа, в том числе ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ» - 0,523 млрд м³ (97,21 %), ООО «УралОйл» - 0,015 млрд м³ (2,79 %); добыча растворенного газа - 1,541 млрд м³, в том числе ООО «ЛУКОЙЛ ПЕРМЬ» - 1,438 млрд м³ (93,32 %).

В распределенном фонде недр учтены 26 месторождений (21 разрабатываемое и 5 разведываемых); в нераспределенном фонде - 5 (1 - в разрабатываемых и 4 - в разведываемых).

В 2018 году извлекаемые запасы свободного газа в Пермском крае уменьшились кат. А+В₁+С₁ на 0,921 млрд м³ (3,16 %), кат. В₂+С₂ - на 0,177 млрд м³ (1,99 %).

Изменения в запасах кат. А+В₁+С₁ произошли за счет добычи (0,538 млрд м³), в результате геолого-разведочных работ (прирост 0,347 млрд м³ ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ») и переоценки (списаны в итоге 0,730 млрд м³).

Свободный газ месторождений различен по составу и содержанию попутных компонентов, из которых Государственным балансом учитываются конденсат, этан, пропан, бутаны, гелий. Запасы конденсата учтены на 8 месторождениях; этана, пропана, бутанов - на 6; гелия - на 8.

По величине текущих извлекаемых запасов свободного газа (кат. А+В₁+В₂) и (кат. С₁+С₂) на 01.01.2019 г. 1 месторождение в Пермском крае относится к средним (41,35 % разрабатываемых запасов), 10 - к мелким (45,14 % разрабатываемых запасов и 90,99 % разведываемых) и 20 - к очень мелким (соответственно 13,52 и 9,01 %).

В разрабатываемых в Пермском крае на 01.01.2019 учтены 22 месторождения с извлекаемыми запасами свободного газа кат. А+В₁ - 23,274 млрд м³, кат. В₂ - 6,388 млрд м³; в разведываемых - 9 с запасами кат. С₁ - 4,919 млрд м³, кат. С₂ - 2,307 млрд м³.

Запасы кат. А на разрабатываемых месторождениях составляют 1,543 млрд м³ (6,63 %), кат. В₁ - 21,731 млрд м³ (93,37 %). Запасы кат. А увеличились за год на 0,611 млрд м³, или 65,56 %, кат. В₁ уменьшились на 1,532 млрд м³ (6,59 %).

В 2018 году в разрабатываемые переведено Бурцевское газонефтяное месторождение (ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ») с извлекаемыми запасами свободного газа кат. В₂ - 0,039 млрд м³.

Степень разведанности начальных суммарных ресурсов свободного газа в Пермском крае на 01.01.2019 составляет 7,70 %, степень выработанности разбуренных запасов - 29,98 %.

Самым крупным месторождением Пермского края по текущим балансовым запасам УВ сырья является Павловское газонефтяное месторождение. Оно открыто в 1956 г. Текущие технологические извлекаемые запасы нефти по состоянию на 01.01.2019 г. составляют по кат. А+В₁ - 30,179 млн т, по кат. В₂ - 3,469 млн т; накопленная добыча нефти превысила 39,05 млн т. Текущие технологические извлекаемые запасы свободного газа (газа газовой шапки) составляют по кат. А+В₁ - 1,248 млрд м³, по кат. В₂ - 0,013 млрд м³; накопленная добыча - 1,364 млрд м³. Промышленная нефтегазоносность на месторождении установлена в девонских и каменноугольных отложениях. Лицензией на разработку Павловского месторождения владеет компания ООО «ЛУКОЙЛ-Пермь».

Степень разведанности начальных суммарных ресурсов свободного газа в Пермском крае на 01.01.2019 составляет 7,70 %, степень выработанности разбуренных запасов - 29,98 %.

Ресурсы свободного газа (кат. Д₀) учтены на 26 площадях, подготовленных к поисково-разведочному бурению, всего - 11,064 млрд м³.

В 2018 году на государственный учет поставлены ресурсы Восточно-Долгинской площади (ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ»). В итоге извлекаемые ресурсы свободного газа в Пермском крае увеличились на 0,194 млрд м³.

Извлекаемые запасы растворенного газа кат. А+В₁+С₁ в 2018 году уменьшились на 0,203 млрд м³, или 0,67 %, кат. В₂+С₂ - на 0,131 млрд м³ (3,82 %). Изменения в запасах кат. А+В₁+С₁ произошли за счет добычи (1,541 млрд м³), потерь (0,044 млрд м³), в результате геолого-разведочных работ (прирост 0,942 млрд м³) и переоценки (в целом 0,440 млрд м³).

Извлекаемые запасы растворенного газа учтены на 182 месторождениях кат. А+В₁ - 28,969 млрд м³, кат. С₁ - 1,071 млрд м³ (кат. А+В₁+С₁ - 30,040 млрд м³), кат. В₂ - 2,942 млрд м³, кат. С₂ - 0,355 млрд м³ (кат. В₂+С₂ - 3,297 млрд м³).

Конденсат

Государственным балансом запасов полезных ископаемых (конденсат) на 01.01.2019 г. в Пермском крае учтено 8 нефтегазоконденсатных месторождений с технологическими извлекаемыми запасами конденсата: на разрабатываемых месторождениях кат. В₁ - 0,747 млн т, на разведываемых кат. С₁ - 0,066 млн т, всего: (кат. В₁+С₁ - 0,813 млн т). Извлекаемые запасы (оцененные) на разрабатываемых месторождениях составляют кат. В₂ - 0,100 млн т.

В распределенном фонде недр учтены 8 месторождений с запасами кат. В₁ - 0,745 млн т, кат. С₁ - 0,066 млн т (99,73 % разрабатываемых и 100 % разведываемых запасов республики кат. В₂ - 0,100 млн т (100 %)).

Залежи конденсатосодержащего газа установлены в девонских и меловых отложениях.

В 2018 году в крае добыто 0,005 млн т конденсата, в том числе ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ» - 0,004 млн т, АО «РИТЕК» - 0,001 млн т, потерь при добыче нет.

В 2018 году извлекаемые запасы конденсата в Пермском крае кат. В₁+С₁ уменьшились на 0,006 млн т, или 0,8 %; запасы кат. В₂ остались без изменений.

Степень разведанности начальных суммарных ресурсов конденсата на 01.01.2019 г. в Пермском крае составляет 4,22 %, степень выработанности разбуренных запасов 11,15 %. Данные о перспективных ресурсах конденсата (кат. Д₀) отсутствуют.

Магистральные газопроводы, проходящие по территории Пермского края: Уренгой-Центр-II, Ямбург-Елец (две нитки), Ямбург-Западная граница, Ямбург-Тула (две нитки), Ямбург-Поволжье; СРТО (Северные районы Тюменской области) - Урал. Магистральные нефтепроводы, уходящие за пределы Пермского края: Пермь-Альметьевск, Сургут-Полоцк, Холмогоры-Клин, а также внутренние, соединяющие Гежское и Кокуйское месторождения с Пермским НПЗ.

Переработку нефти в Пермском крае осуществляет Пермский НПЗ (ОАО «Лукойл-Пермнефтеоргсинтез») установленной мощностью 12,045 млн т; и два нефтехимических предприятия: «Сибур-Химпром» в Перми и «Уралоргсинтез» (бывший Чайковский завод синтетического каучука) в пос. Ольховский Пермского края.

Переработка газа в Пермском крае производится на двух газоперерабатывающих предприятиях: Пермском ГПЗ (ОАО «АК СИБУР») и Пермнефтегазпереработка (ОАО «ЛУКОЙЛ»). Сырьем для Пермского ГПЗ являются ШФЛУ и сжиженные углеводородные газы, которые поставляются на предприятие в основном из Западной Сибири. Сырьем для Пермнефтегазпереработки являются нефтяной (попутный) газ, получаемый при добыче нефти в Пермском крае в количестве 200-300 тыс. т в год; «жирный» газ с установок первичной переработки нефти, каталитического крекинга и коксовой установки.

Уголь

В пределах Пермского края учтены запасы трех угленосных районов Кизеловского каменноугольного бассейна (11 участков), расположенного на западном склоне Среднего Урала.

Угленосные отложения бассейна в виде узкой полосы шириной 20-50 км протягиваются вдоль Свердловской железной дороги на участке Кизел-Чусовая, разведаны или опойсканы на полную глубину залегания угольных пластов, наиболее глубокие из них - до 1500 м. Перспектив на существенное увеличение запасов не имеется. В угленосной толще раннекаменноугольного возраста содержится 2-3 пласта каменного угля мощностью от 0,7 до 2,5 м, реже - более 3 м.

Балансовые запасы угля кат. А+В+С₁ на 01.01.2019 составляют 180,039 млн т, кат. С₂ - 42,570 млн т; забалансовые - 164,003 млн т, при этом балансовые запасы кат. А+В+С₁ коксующихся углей - 165,739 млн т, кат. С₂ - 37,769 млн т, или 92,0 и 88,7 % от суммарных запасов края соответствующих категорий. Наиболее ценными углями для производства кокса являются угли марок ГЖ и Ж, запасы кат. А+В+С₁ которых составляют 135,638 млн т, кат. С₂ - 33,263 млн т. Из углей марки Г к коксующимся относятся малозольные разности (зольность 16-28 %), которые использовались в шихте как присадочные. Их запасы кат. А+В+С₁ учтены в количестве 28,062 млн т, кат. С₂ - 3,955 млн т.

Балансовые запасы угля кат. А+В+С₁ сосредоточены в Кизеловском (95,568 млн т), Губахинском (35,612 млн т) и Гремячинском (48,859 млн т) угленосных районах.

В Пермском крае (Кизеловский бассейн) не осталось действующих шахт. Учитываемые 180,039 млн т запасов кат. А+В+С₁ числятся на прочих участках для подземной отработки.

Хромовые руды

В Пермском крае Государственным балансом запасов на 01.01.2019 г. запасы хромовых руд учитываются на месторождении Малый Пестерь, а также на Главном Сарановском, Южно-Сарановском месторождениях и Сарановской группе россыпей валунчатых руд с суммарными запасами кат. В+С₁ - 3163 тыс. т, кат. С₂ - 4 174 тыс. т и забалансовыми - 2 677 тыс. т. Суммарная добыча в 2018 году составила 184 тыс. т хромовых руд.

Месторождения хромовых руд в генетическом отношении представлены двумя типами руд: собственно, магматическими (Главное Сарановское, Южно-Сарановское) и делювиальными россыпями (Сарановская группа россыпей).

По состоянию на 01.01.2018 г. учитываются в нераспределенном фонде недр как не переданные в освоение запасы валунчатых руд россыпей 1, 7, 8 и частично россыпей 2, 3, 4, 6, запасы которых находятся за пределами горного отвода, в количестве: кат. С₁ – 82 тыс. т, кат. С₂ – 18 тыс. т и забалансовые – 6 тыс. т.

Главное Сарановское месторождение обрабатывается АО «Сарановская шахта «Рудная» с проектной производительностью 240 тыс. т руды в год. В 2018 г. добыча руды составила 130 тыс. т, из них 38 тыс. т руды кат. С₂, 38 тыс. т забалансовых руд, потеряно при добыче 29 тыс. т.

В 2018 году на обогатительной фабрике было переработано 442 тыс. т сырой руды Главного Сарановского месторождения и валунчатых руд Сарановской группы россыпей. В результате переработки в 2018 году получено всего концентрата 197,9 тыс. т (4–100 мм) и 10,8 тыс. т (0–10 мм).

На месторождении Малый Пестерь добычные работы не проводились. Месторождение разведывается.

ООО «Западно-Уральский хром» разрабатывает Южно-Сарановское месторождение. Запасы карьера полностью отработаны. Добытые руды были заскладированы. В 2018 году ООО «Западно-Уральский хром» добычные работы не проводились.

Золото

В Пермском крае на 01.01.2019 г. Государственным балансом учитываются запасы золота 16 россыпей, составляющие по кат. А+В+С₁ 8 482 кг, кат. С₂ – 1 521 кг и забалансовые – 3 108 кг.

За 2018 год балансовые запасы золота кат. А+В+С₁ сократились на 326 кг, запасы кат. С₂ – на 20 кг, забалансовые – на 15 кг. Движение запасов произошло в результате добычи.

В распределенном фонде недр учитываются запасы семи россыпей, что составляет 64 % от запасов края. В 2018 году разрабатывались три россыпи – Казанская Сурья р., Саменская и рек Северная-Тискос. Запасы разрабатываемых россыпей составляют 38,24 % от запасов кат. А+В+С₁ края. Подготавливаются к освоению месторождения Койвинское и Средне-Велсовское, их запасы составляют 24,6 % от запасов кат. А+В+С₁ края.

В нераспределенном фонде недр (не переданные в освоение) учитываются 9 россыпей, запасы которых составляют 36 % от запасов золота кат. А+В+С₁ края.

Основными недропользователями в крае, являются: ООО «Вега», ООО «Сибирско-Уральская золоторудная компания», ООО «АРТ ЕХ».

Платиноиды

По состоянию на 01.01.2019 г. Государственным балансом запасов по Пермскому краю запасы платиноидов учитываются по одному Койвинскому разведываемому месторождению. Запасы платиноидов кат. С₁+С₂ составляют 453 кг, в том числе кат. С₁ 155 кг, забалансовые – 24 кг.

Месторождение подготавливается к освоению ООО «АРТЕХ». В 2018 году добычные работы на месторождении не велись, проводились подготовительные работы. Согласован технический проект на разработку месторождения, получен горноотводный акт.

В ходе разведочных работ 2013–2016 гг. проводилось крупнообъемное опробование в блоках 5-С₁ и 6-С₁. Всего было промыто 11,8 тыс. м³ песков, получено 5,2 кг химически чистой платины.

Стронций

В Пермском крае в нераспределенном фонде недр (не переданные в освоение) учитываются запасы участка Ближний Лог Мазуевского месторождения целестиновых руд. Балансовые запасы по состоянию на 01.01.2019 г. кат. С₁ составляют 833 тыс. т руды и 78,3 тыс. т оксида стронция, кат. С₂ – 1870 тыс. т руды и 191,9 тыс. т оксида стронция; забалансовые запасы – 16 650 тыс. т руды и 1373,6 тыс. т оксида стронция.

Месторождение относится к стратиформно-целестиновому промышленному типу, является крупным объектом целестиновых руд. Стронциевая руда представлена глинисто-карбонатной брекчией с вкрапленностью целестина. Балансовые запасы утверждены в контуре карьера при бортовом содержании оксида стронция 7 %.

Алмазы

На территории Пермского края Государственным балансом запасов полезных ископаемых на 01.01.2019 г. учитываются запасы 15 россыпных месторождений алмазов, которые расположены в пределах двух алмазоносных районов - Вишерского и Яйвинского. Кроме того, балансом учитываются запасы четырех техногенных месторождений Вишерского алмазоносного района.

В распределенном фонде недр, в группе разведываемых, учтены запасы 2 месторождений – Рыбьяковского и россыпи р. Чикман. Остальные месторождения (12 россыпных, 1 коренное и 4 техногенных) учитываются в нераспределенном фонде недр.

На 01.01.2019 общие запасы месторождений алмазов по Пермскому краю составляют: – россыпные месторождения: балансовые запасы кат. В+С₁ – 618,2 тыс. каратов, кат. С₂ – 600,1 тыс. каратов; забалансовые запасы – 100,3 тыс. каратов;

– техногенные месторождения (отвалы дражной и гидравлической отработки): балансовые кат. С₁ – 142,6 тыс. каратов, кат. С₂ – 7,4 тыс. каратов; забалансовые – 26,6 тыс. каратов.

Балансовые запасы алмазов 2 месторождений распределенного фонда недр составляют: кат. С₁ – 203,8 тыс. каратов, кат. С₂ – 213,1 тыс. каратов; забалансовые запасы – 61,9 тыс. каратов. В нераспределенном фонде недр учтены 13 месторождений с балансовыми запасами алмазов кат. В+С₁ – 414,4 тыс. каратов, кат. С₂ – 387,0 тыс. каратов; забалансовыми – 38,4 тыс. каратов.

Кроме того, 4 техногенных месторождения (отвалы драг) с запасами алмазов кат. С₁ – 142,6 тыс. каратов, кат. С₂ – 7,4 тыс. каратов; забалансовыми – 26,6 тыс. каратов.

Бром

Государственным балансом запасов на 01.01.2019 г. в Пермском крае учитываются два месторождения - Верхнекамское (бром в калийно-магниевых солях) и Краснокамское (йодо-бромные воды).

Балансовые запасы брома в солях Верхнекамского месторождения на 01.01.2019 г. составляют: кат. А+В+С₁ - 92,4 тыс. т, кат. С₂ - 164,0 тыс. т; забалансовые запасы – 27 201,0 тыс. т. Кроме того, учтены балансовые запасы брома в целиках кат. В+С₁ - 12,7 тыс. т; забалансовые запасы - 1447,4 тыс. т.

За 2018 год балансовые запасы брома не изменились, забалансовые увеличились на 2 295,4 тыс. т.

К группе разрабатываемых на другие компоненты относятся запасы Соликамского, части Ново-Соликамского, Дурыманского, Быгельско-Троицкого, части Березниковского участков. Суммарные запасы брома этой группы составляют кат. А+В+С₁ 3,0 тыс. т, забалансовые – 13 625,4 тыс. т.

Подготавливаются к освоению Белопашинский, Усть-Яйвинский, Талицкий, Балахонцевский, Палашерский участки с суммарными забалансовыми запасами брома в количестве 8 037,2 тыс. т.

В нераспределенном фонде недр (не переданные в освоение) учитываются запасы Остальной площади, частей Березниковского и Ново-Соликамского участков. Суммарные запасы, не переданные в освоение, составляют кат. А+В+С₁ 89,4 тыс. т, кат. С₂ – 164,0 тыс. т; забалансовые – 5 538,4 тыс. т.

Йод

В Пермском крае Государственным балансом запасов йода на 01.01.2019 г. в нераспределенном фонде недр учитываются запасы промышленных йодо-бромных вод (51,6 тыс. м³/сут кат. А+В+С₁) не переданного в освоение Краснокамского месторождения. Воды месторождения приурочены к трем водоносным горизонтам: песчаникам нижнего карбона, закарстованным известнякам и доломитам верхнего девона, а также песчаникам среднего девона. Это рассолы хлоридно-натриево-кальциевого типа с минерализацией 260-270 мг/дм³; среднее содержание йода - от 8 до 10,5 мг/дм³, брома - от 659 до 780 мг/дм³.

На месторождении выделены 2 участка: *Григорьевский* и *Оверятский*. Балансовые запасы йодо-бромных вод *Григорьевского участка* Госэкспертизой не рассматривались и не утверждались, а оперативно определены в результате предварительной разведки в количестве 21,5 тыс. м³/сут кат. С₁. Балансовые эксплуатационные запасы йодо-бромных вод *Оверятского участка* утверждены в количестве 30,1 тыс. м³/сут кат. А+В+С₁.

Гипс и ангидрит

В Пермском крае на 01.01.2019 г. учитываются 17 месторождений гипса и ангидрита, балансовые запасы которых составляют кат. А+В+С₁ - 130 690 тыс. т (2,69 % от запасов России), кат. С₂ – 139 527 тыс. т, забалансовые запасы – 37 354 тыс. т. Добыча в 2018 году составила 1 589 тыс. т (в том числе из запасов кат. С₂ 307 тыс. т), гипса – 1 047 тыс. т, ангидрита – 542 тыс. т.

За 2018 год запасы гипса и ангидрита Пермского края кат. А+В+С₁ уменьшились на 1 431 тыс. т,

к группе разрабатываемых относятся 8 месторождений, запасы которых составляют кат. А+В+С₁ - запасы которых составляют: кат. А+В+С₁ – 60 596 тыс. т, кат. С₂ – 39 527 тыс. т.

Подготавливаются к освоению 5 месторождений.

В нераспределенном фонде недр (не переданные в освоение) учитываются 4 месторождения с суммарными запасами гипс кат. А+В+С₁ – 7 070 тыс. т, кат. С₂ – 3 659 тыс. т.

Недропользователями по разработке месторождений гипса и ангидрита в крае являются: ОАО «Гипсополимер», ООО «Ергач», ООО «Кнауф Гипс Кунгур», ООО «Урал Ресурс», ООО «Прикамская гипсовая компания», ООО «Алми» и ООО «НПП Технология».

Минеральные краски

В Пермском крае на 01.01.2019 г. в нераспределенном фонде недр (не переданные в освоение) учитываются 6 месторождений волконскоита. Балансовые запасы составляют кат. С₁ - 0,07 тыс. т, кат. С₂ - 0,17 тыс. т; забалансовые - 0,003 тыс. т. В 2018 году добыча на месторождениях не проводилась, запасы остались без изменения.

Поваренная соль

Государственным балансом запасов на 01.01.2019 г. в Пермском крае учитывается 2 месторождения каменной соли с балансовыми запасами кат. А+В+С₁ – 913 153 тыс. т, С₂ – 1132 280 тыс. т, забалансовыми 9 856 417 тыс. т. Добыча в 2018 г. не проводилась.

В распределенном фонде недр учитывается одно месторождение. ПАО «Уралкалий» разрабатывает на Верхнекамском месторождении каменную соль совместно с калийно-магниевыми солями на трех участках: *Ново-Соликамском, Быгельско-Троицком и Дурыманском.*

ООО «ЕвроХим – Усольский калийный комбинат» подготавливает к освоению Малопадунское техногенное месторождение каменной соли в пределах солевотвала Верхнекамского месторождения.

АО «Березниковский содовый завод» подготавливает к освоению *Содовский участок* Верхнекамского месторождения.

Соли калийные

В Пермском крае Государственным балансом запасов учитывается уникальное Верхнекамское месторождение. Запасы калийных солей по состоянию на 01.01.2019 год составляют кат. А+В+С₁ 13 091 810 тыс. т сырых солей (2 257 839 тыс. т К₂O). Запасы кат. С₂ составляют 90 411 526 тыс. т сырых солей (12 822 595 тыс. т К₂O). Забалансовые запасы составляют 40 796 667 тыс. т сырых солей (4 701 075 тыс. т К₂O). Кроме того, в целиках учитываются калийные соли кат. А+В+С₁ – 56 143 тыс. т (12 615 тыс. т К₂O); забалансовые запасы – 2 321 117 тыс. т (316 789 тыс. т К₂O).

К разрабатываемым относятся запасы *участков Соликамского, Дурыманского, Быгельско-Троицкого, частей Ново-Соликамского, Березниковского.* Эти запасы составляют кат. А+В+С₁ 4 675 104 тыс. т сырых солей (872 265 тыс. т К₂O). Забалансовые запасы разрабатываемых участков составляют 21 952 117 тыс. т сырых солей (2 592 725 тыс. т К₂O).

Подготавливаются к освоению *участки Белопашинский, Усть-Яйвинский, Талицкий, Балахонцевский, Палашерский, 2-я очередь Лицензионного участка ПЕМ 02551 ТЭ и часть Ново-Соликамского.*

Запасы *Белопашинского участка* в 2018 году из разведываемых переведены в подготавливаемые к освоению.

ПАО "Уралкалий" предоставлены лицензии для освоения участков Верхнекамского месторождения: *Соликамского, Западной части Ново-Соликамского участка, Южной части Ново-Соликамского участка, оставшейся части Ново-Соликамского и Лицензионного участка; Березниковского; Быгельско-Троицкого; Усть-Яйвинского.*

Разработка калийных солей на Верхнекамском месторождении ведется подземным способом. Система разработки камерная с оставлением междукамерных целиков. Способ обработки руды – машинный (комбайнами).

В 2018 году рудниками ПАО «Уралкалий» добыто 40 039 тыс. т сырых солей (8 224 тыс. т в пересчете на К₂O).

В нераспределенном фонде недр (не переданные в освоение) учитываются запасы *участков Боровского, Южно-Юрчукского, частей Березниковского, Ново-Соликамского и Остальной площади месторождения.*

Соли магниевые

В Пермском крае по состоянию на 01.01.2019 г. учитывается Верхнекамское месторождение с запасами хлористых магниевых солей в количестве: карналлитовой породы кат. А+В+С₁ – 2 612 270 тыс. т (215 984 тыс. т MgO), кат. С₂ – 57 369 240 тыс. т (4 590 968 тыс. т MgO); забалансовыми запасами – 24 679 389 тыс. т (1 498 441 тыс. т MgO). Кроме того, в целиках учитываются забалансовые запасы сырых солей – 1 245 401 тыс. т (64 538 тыс. т MgO).

К разрабатываемым относятся Соликамский, Дурыманский и Березниковский участки, Западная часть Ново-Соликамского участка, 1-я очередь освоения Лицензионного участка. Запасы разрабатываемых участков составляют: кат. А+В+С₁ – 323 422 тыс. т (27 676 тыс. т MgO).

Подготавливаются к освоению участки: *Белопашинский, Усть-Яйвинский, Талицкий, Балахонцевский, Палашерский участки, 2-я очередь освоения Лицензионного участка ПЕМ 02551 ТЭ.* Запасы, подготавливаемые к освоению, составляют: кат. А+В+С₁ – 1 778 933 тыс. т (146 273 тыс. т MgO).

Белопашинский участок из разведываемых переведен в подготавливаемые к освоению.

В нераспределенном фонде недр (не переданные в освоение) учитываются запасы участков: *Боровского, Южно-Юрчукского, Остальной площади, части Березниковского и Ново-Соликамского (Южная и Оставшаяся часть).* Суммарные запасы, не переданные в освоение, составляют кат. А+В+С₁ карналлитовой породы 333 132 тыс. т (27 580 тыс. т MgO), кат. С₂ – 57 182 952 тыс. т (4 575 251 тыс. т MgO). Забалансовые запасы составляют 6 928 039 тыс. т (417 778 тыс. т MgO).

Рассеянные элементы (оксид рубидия)

На территории Края по состоянию на 01.01.2019 г. учтено хемогенное Верхнекамское месторождение калийно-магниевых солей, содержащих оксид **рубидия** в качестве попутного компонента с запасами

кат. А+В+С₁ – 2453 т. За 2018 г. его запасы не изменились.

ПАО «Уралкалий» подготавливает к отработке подземным способом запасы *Усть-Яйвинского участка*, расположенного в юго-западной части Верхнекамского месторождения.

По условиям лицензионного соглашения ведется строительство шахтных стволов, начать строительство горно-капитальных и горно-подготовительных выработок планируется не позднее 01.01.2020 г., ввод рудника в эксплуатацию с объемом добычи калийно-магниевых солей в соответствии с техническим проектом, но не менее 8000 тыс. т руды в год, - не позднее 01.01.2023 г.

В нераспределенном фонде недр в группе не переданных в освоение учтены запасы *участка «Остальная площадь»* Верхнекамского месторождения.

Карбонатное сырьё для химической промышленности

Государственным балансом запасов на 01.01.2019 г. в Пермском крае учитываются 4 месторождения известняка с балансовыми запасами кат. А+В+С₁ – 423 634 тыс. т, кат. С₂ – 20 831 тыс. т. Добыча в 2018 году проводилась только на Чаньвинском месторождении и составила 1 370 тыс. т.

ООО «Пашийский карьер» разрабатывает *участок Южная часть* (включает в себя *Западный и Южный участки*) Сысоевского месторождения известняков.

АО «Березниковский содовый завод» разрабатывает *Костанокский участок* Чаньвинского месторождения известняков.

Добытые известняки подверглись технологическому переделу на дробильно-сортировочной фабрике недропользователя и из 1 370,9 тыс. т получена следующая продукция: камень известняковый для содового производства фр. 30–150 мм – 772,5 тыс. т (56,3 %); щебень строительный фр. 20–40 мм – 101,9 тыс. т (7,4 %), дробленые известняки мелких фракций – 42,6 тыс. т (3,2 %). Потребителями товарной продукции являются АО «Березниковский содовый завод», ОАО «Челябинский ЭМК», ОАО «Пермский ЗСП», ОАО «Соликамский магниевый завод» и др.

ООО «Западуралнеруд» подготавливает к освоению Губахинское месторождение известняка (*Северный участок*).

Цементное сырьё

В Пермском крае на 01.01.2019 г. балансом запасов учитывается 4 месторождения цементного сырья.

В распределенном фонде недр 3 месторождения - разрабатываемое Ново-Пашийское и разведываемые Пушкинское и Ореховское.

По состоянию на 01.01.2019 все запасы Пушкинского и Ореховского месторождений учитываются в распределенном фонде недр на балансе АО «Карьер».

ПАО «Горнозаводск-цемент» в отчетном году, разрабатывает 2 участка Ново-Пашийского месторождения – *участок Известняков* и *участок Глинистых сланцев*. В нераспределенном фонде недр (не переданные в освоение) учитывается одно месторождение Кишертское, а также часть запасов Ново-Пашийского месторождения (*участков Известняков и Южного*).

Суммарные балансовые запасы составляют кат. А+В+С₁ – 206 643 тыс. т. Добыча в 2018 году составила 2 026 тыс. т.

Доломит для металлургии

В Пермском крае на 01.01.2019 г. разрабатывается 1 месторождение – Белый Камень с балансовыми запасами кат. А+В+С₁ – 22 820 тыс. т, что составляет 1,40 % от запасов Российской Федерации, кат. С₂ – 733 тыс. т. Недропользователем месторождения является ООО «Белый камень».

В 2018 году недропользователем было добыто 566 тыс. т доломита, потери при добыче составили 14 тыс. т.

В 2018 году геолого-разведочные работы на доломит для металлургии в крае не проводились.

Известняки флюсовые

Государственным балансом запасов на 01.01.2019 г. учитывается 2 месторождения флюсовых известняков с запасами категории А+В+С – 30 658 тыс. т. В распределенном фонде недр учитывается месторождение Белый камень.

ООО "Белый камень" разрабатывает месторождение Белый камень. В 2018г. им добыто 565 тыс. т известняка. Добытый известняк перерабатывался на дробильно-сортировочной фабрике, где из добытого известняка было выработано 396 тыс. т продукции. Извлечение полезного ископаемого составило 70 %, отходы – 169,5 тыс. т.

Месторождение Пашийский Гребешок (Пашийское) учитывается в нераспределенном фонде недр.

Гипс поделочный

В Пермском крае Государственным балансом запасов по состоянию на 01.01.2019 г. в нераспределенном фонде недр учитываются 5 месторождений поделочного гипса. Гипс на месторождениях края достаточно разнообразный: белый, серый, цветной, коричневый и селенит.

Суммарные запасы поделочного гипса составляют кат. А+В+С₁+С₂ – 254 837,0 т, в том числе кат. А+В – 50 100,0 т, кат. С₁ – 138 451,0 т, кат. С₂ – 66 286,0 т; забалансовые – 136 230,0 т.

Облицовочные камни

На 01.01.2019 г. в Пермском крае учитываются 10 месторождений облицовочных камней для блоков с запасами кат. А+В+С₁ – 20 845 тыс. м³ (41,7 % от запасов округа), кат. С₂ – 3 990 тыс. м³ и забалансовыми – 1 016 тыс. м³. За 2018 год запасы субъекта не изменились.

В распределенном фонде недр, в группе подготавливаемых к освоению, числится Велсовское месторождение мрамора для блоков (*Северо-Шудьинский участок*) (ООО «Юго-Камский уголь», с запасами кат. С₁ – 6 031 тыс. м³.

В нераспределенном фонде недр (не переданные в освоение) учитываются 9 месторождений облицовочных камней с суммарными запасами кат. А+В+С₁ – 14 814 тыс. м³, кат. С₂ – 3 990 тыс. м³ и забалансовыми – 1 016 тыс. м³.

Камни пильные

В Пермском крае, в нераспределенном фонде недр на 01.01.2019 г. учитываются 2 месторождения пильного камня (доломит и известняк) - Камайское и Больше-Сарсинское. Запасы на 01.01.2019 г. составляют по кат. А+В+С₁ - 6598 тыс. м³, из них на Камайском месторождении известняков запасы кат. А+В+С₁ - 4976 тыс. м³, на Больше-Сарсинском месторождении доломитов запасы кат. А+В+С₁ - 1622 тыс. м³.

Строительные камни

В Пермском крае на 01.9 г. балансом запасов учитываются 40 месторождений с суммарными балансовыми запасами категорий А+В+С₁ – 423 331 тыс. м³, кат. С₂ – 192 233 тыс. м³ и забалансовыми – 6 920 тыс. м³.

В распределенном фонде недр учитываются 20 месторождений с суммарными балансовыми запасами кат. А+В+С₁ – 156 979 тыс. м³, кат. С₂ – 54 659 тыс. м³; забалансовыми – 3 908 тыс. м³. В 2018 г. недропользователями на 16 месторождениях добыто 2 647 тыс. м³ строительных камней.

В нераспределенном фонде недр в группе не переданных в освоение числится 20 месторождений с суммарными балансовыми запасами кат. А+В+С₁ – 266 352 тыс. м³, кат. С₂ – 137 574 тыс. м³; забалансовыми - 3012 тыс. м³.

С 2018 года месторождения федерального ведения Больше-Сарсинское, Ново-Пашийское (Южный участок), Шарашинское и участок *Гора Белая* Губахинского месторождения числятся за Департаментом по недропользованию по Приволжскому федеральному округу в нераспределенном фонде недр, в группе не переданных в освоение.

Формовочные материалы

В Пермском крае на 01.01.2019 г. Государственным балансом запасов учитывается 3 месторождения формовочных песков с балансовыми запасами кат. А+В+С₁ – 15 843 тыс. т.

Все месторождения: Белокаменское (Белый Камень), Верхне-Муллинское, Губдорское учитываются в нераспределенном фонде недр, в группе не переданных в освоение.

В 2018 году геолого-разведочные работы на формовочные материалы не проводились.

***Керамзитовое сырье**

На территории Пермского края на 01.01.2019 г. учтено 6 месторождений глин для керамзитового гравия с запасами кат. А+В+С₁ – 20 996 тыс. м³, кат. С₂ – 10 864 тыс. м³.

Все месторождения учитываются в нераспределенном фонде недр, в группе, «не переданные в освоение». В 2018 году добычные работы не проводились, запасы остались без изменения.

*** Карбонатные породы и гипс для химической мелиорации кислых и засоленных почв**

На 01.01.2019 в Пермском крае числится 41 месторождение карбонатных пород для химической мелиорации почв с балансовыми запасами кат. А+В+С₁ – 45 118 тыс. м³, кат. С₂ – 28 939 тыс. м³ и забалансовыми – 12 486 тыс. м³. Все месторождения учтены в нераспределенном фонде недр.

Изменений запасов карбонатных пород для химической мелиорации почв на территории Пермского края в 2018 году не отмечено.

*** Карбонатное сырье для сахарной и целлюлозно-бумажной промышленности**

На 01.01.2019 г. в крае учитывается одно Чикалинское месторождение карбонатного сырья. Балансовые запасы составляют кат. А+В+С₁ – 7 866 тыс. т. Месторождение числится в нераспределенном фонде недр. Запасы за 2018 год остались без изменения.

***Карбонатные породы для обжига на известь**

На 01.01.2019 в Пермском крае числятся 5 месторождений карбонатных пород с запасами кат. А+В+С₁ – 49 558 тыс. т, кат. С₂ – 13 639 тыс. т, забалансовыми – 781 тыс. т.

В распределенном фонде недр, в группе разрабатываемых, числятся 2 месторождения карбонатных пород с запасами кат. А+В+С₁ – 18 000 тыс. т; в нераспределенном фонде недр, в группе не переданных в освоение, – 3 месторождения с запасами кат. А+В+С₁ – 31 558 тыс. т, кат. С₂ – 13 639 тыс. т, забалансовыми – 781 тыс. т.

Добыча в 2018 году в крае составила 437 тыс. т. Проводилась недропользователями: ООО «Пермская нерудодобывающая компания» месторождение Большой Лог (31 тыс. т) и ПАО «Корпорация ВСМ-ПО-АВИСМА» месторождение Гора Матюковая (406 тыс. т карбонатных пород).

*** Песчано-гравийные материалы**

На 01.01.2019 г. в Пермском крае учитывается 118 месторождений песчано-гравийных материалов с запасами кат. А+В+С₁ – 176 498 тыс. м³, кат. С₂ – 180 960 тыс. м³, забалансовыми – 17 853 тыс. м³.

В распределенном фонде недр учтены 70 месторождений ПГМ с запасами кат. А+В+С₁ – 134 933 тыс. м³, кат. С₂ – 141 402 тыс. м³, забалансовыми – 10 863 тыс. м³.

В нераспределенном фонде недр, в группе не переданных в освоение, учтены 48 месторождений с запасами кат. А+В+С₁ – 41 565 тыс. м³, кат. С₂ – 39 558 тыс. м³, забалансовыми – 6 990 тыс. м³.

Добыча в 2018 году проводилась на 38 месторождениях и составила 4 432 тыс. м³.

В 2018 году движение запасов песчано-гравийных материалов характеризуется приростом на 825 тыс. м³. Изменения произошли в результате добычи (4 432 тыс. м³), потерь при добыче (912 тыс. м³), разведки (6 628 тыс. м³), переоценки (-178 тыс. м³), списания неподтвердившихся запасов (431 тыс. м³), изменения технических границ и по другим причинам (150 тыс. м³).

Полностью отработаны запасы месторождения Усольское (16 тыс. м³) и участка *Восточный-2* Заосиновского месторождения (120 тыс. м³).

В результате завершенных геолого-разведочных работ в 2017–2018 гг. впервые поставлены на балансовый учет 3 месторождения ПГМ и получен прирост промышленных запасов – 1 482 тыс. м³.

*** Кирпично-черепичное сырье**

На 01.01.2019 г. в Пермском крае учитывается 70 месторождений кирпично-черепичного сырья с запасами кат. А+В+С₁ – 105 088 тыс. м³, кат. С₂ – 31 575 тыс. м³; забалансовые – 11 560 тыс. м³.

В распределенном фонде недр учтены 14 месторождений с запасами кат. А+В+С₁ – 31 723 тыс. м³, С₂ – 4 801 тыс. м³; в нераспределенном фонде недр – 56 месторождений с запасами кирпично-черепичного сырья кат. А+В+С₁ – 73 365 тыс. м³, кат. С₂ – 26 774 тыс. м³, забалансовыми – 10 965 тыс. м³.

В 2018 году запасы кирпично-черепичного сырья края сократились на 262 тыс. м³ в результате добычи (257 тыс. м³) и потерь при добыче (5 тыс. м³).

Добыча кирпично-черепичного сырья в 2018 году производилась на 7 месторождениях Пермского края.

*** Пески строительные**

На 01.01.2019 в Пермском крае числятся 76 месторождений песков строительных с запасами кат. А+В+С₁ – 133 004 тыс. м³, кат. С₂ – 129 727 тыс. м³, забалансовыми – 8 538 тыс. м³.

В распределенном фонде недр учтено 41 месторождение с запасами кат. А+В+С₁ – 73 128 тыс. м³, кат. С₂ – 82 427 тыс. м³, забалансовыми – 3 343 тыс. м³.

В нераспределенном фонде недр учтены 35 месторождений с запасами песков строительных кат. А+В+С₁ – 59 876 тыс. м³, кат. С₂ – 47 300 тыс. м³, забалансовыми – 5 195 тыс. м³.

В 2018 году запасы песков строительных промышленных категорий в Пермском крае увеличились на 2 828 тыс. м³. Изменения запасов произошли в результате добычи (2 215 тыс. м³), потерь при добыче (203 тыс. м³), разведки (5 432 тыс. м³), переоценки (-80 тыс. м³), списания неподтвердившихся запасов (220 тыс. м³), изменения технических границ и по другим причинам (114 тыс. м³).

В 2018 году на балансовый учет поставлены запасы 3 новых месторождений.

Добыча песков строительных в 2018 году производилась на 21 месторождении и составило 2 215 тыс. м.

Пресные и минеральные подземные воды

На территории Пермского края на 01.01.2019 г. Государственным балансом запасов учитываются 22 месторождения минеральных подземных вод. Запасы минеральных подземных вод составляют кат. А+В+С₁ – 2 598,15 м³/сут.

Фактическая добыча (по данным статотчетности недропользователей) в 2018 году составила 27,084 м³/сут минеральных подземных вод.

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

Лечебные грязи

В Пермском крае на 01.01.2019 г. учитывается одно месторождение иловых минеральных грязей Суксунский пруд. Суммарные запасы составляют кат. А+В+С₁ – 1981,839 тыс. куб. м.

Основная часть месторождения учитывается в нераспределенном фонде недр. Остальную часть месторождения, разрабатывает ЗАО «Курорт Ключи». Добыча в 2018 г. составила 0,416 тыс. куб. м.

Торф

На 01.01.2019 г. Государственным балансом запасов в Пермском крае учтены 656 торфяных месторождений, с запасами категорий А+В+С₁ – 169,6 млн тонн. Добыча торфа в 2018 году по области составила 35 тыс. т, 2,5 % от добычи по России.

3. Перспективы расширения минерально-сырьевой базы Пермского края

В структуре валового регионального продукта в Пермском крае добыча полезных ископаемых довольно высокая и составляет 22,4 %.

В регионе разведаны и разрабатываются месторождения нефти, газа, хромовых руд, золота, стронция, алмазов, гипса, калийно-магниевых солей, карбонатного сырья для химической промышленности, цементного сырья, пресных и минеральных подземных вод.

В Пермском крае расположено крупнейшее в России и одно из крупнейших в мире месторождений калийно-магниевых солей – Верхнекамское месторождение. Добыча хромовых руд Пермского края в 2018 г. составила около 36 % от общероссийской добычи.

С целью дальнейшего расширения минерально-сырьевой базы региона необходимо, в первую очередь, проведение поисковых работ на золото и алмазы.

Золото

В пределах Пермского края Государственным балансом учтены запасы 16-ти россыпей золота. Вместе с тем, в настоящее время остро стоит вопрос о коренных источниках россыпного золота.

Выявленные в настоящее время многочисленные проявления коренного золота представлены золото-кварцевой и золото-сульфидной рудными формациями, а также условно выделена формация золоторудных конгломератов. Кроме того, сравнительно недавно в маркирующем горизонте Верхнекамского месторождения калийно-магниевых солей обнаружены значительные содержания палладия, золота и платины с прогнозными ресурсами кат. Р₃: золота – 176,1 т, палладия – 698,6 т, платины – 90,2 т (паспорт № 4260944).

В восточной части Пермского края выделены три площади, перспективные на поиски коренного золота золото-кварцевой и золото-сульфидной формаций с прогнозными ресурсами: по Мартайскому золоторудному потенциальному узлу кат. Р₃ – 28 т, Ниолсовскому редкометалльно-золоторудному потенциальному узлу кат. Р₃ – 45 т, по Промысловскому рудному району МП – 51 т, кат. Р₃ – 25 т.

Проявления золоторудных конгломератов выявлены в южной и юго-западной части Пермского края. Приурочены они к терригенным отложениям шешминской, уржумской и кошелевской свит и тяготеют к валлообразным поднятиям, нередко в периферической части нефтеносных структур. По приуроченности отдельных проявлений к восточной части Вятско-Камского урановорудного района можно предположить гидротермальную активизацию с привнесом урана и золота в раннемезозойское время по аналогии с Репьевским месторождением урана в Самарской области, где возраст рудообразования определен как 160 млн лет.

Прогнозные ресурсы по этой рудной формации в настоящее время находятся на рассмотрении во ВСЕГЕИ (подготовка к изданию Госгеолкарты-200 листа О-40-XXVIII).

Таким образом, территория Пермского края весьма перспективна на поиски коренного золота в восточной части – традиционной золото-сульфидной формации, а в центральной и западной – формации золоторудных конгломератов в пределах распространения грубозернистых песчаников и конгломератов каменевской, шешминской и уржумской свит, а также в битуминозных известняках в пределах валлообразных поднятий, осложненных разрывными нарушениями, связанными с мезозойской активизацией.

Алмазы

В настоящее время в пределах Пермского края ФГБУ «ВСЕГЕИ» апробировано 20 перспективных на алмазы площадей с прогнозными ресурсами категории Р₃. Большинство из них находятся в пределах Красновишерского, Яйвинского и Пашийского алмазорудно-россыпных районов. В пределах этих районов подсчитаны прогнозные ресурсы как по россыпям, так и по возможным коренным источникам кимберлитового и кимберлит-лампроитового типов.

Кроме того, в северо-восточной части Пермского края выделен Косинский алмазорудный узел, а в северной части края – Ксенофоновский, Колвинский, Березовский и Ныробско-Ухтымский районы с прогнозными ресурсами Р₃. Несколько обособленно в центральной части Пермского края выделены Мысовско-Шушланская и Усольская прогнозируемые алмазоносные зоны, перспективные на поиски как россыпных, так и коренных алмазов.

В общей сложности прогнозные ресурсы по категории Р₃ россыпных и коренных алмазов по Пермскому краю составляют 117,568 млн карат.

Существенный прирост прогнозных ресурсов в последние годы получен по результатам проведения работ по ГДП-200. Достаточно высокие прогнозные ресурсы позволяют считать Пермский край весьма перспективным на поиски как россыпных, так и коренных месторождений алмазов.

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

В Пермском крае в последние годы сокращено финансирование геологоразведочных работ, в том числе региональных, в связи с чем снизились темпы воспроизводства МСБ. Полностью прекращены работы по ГДП-50 и ГС-50, позволяющие проводить картирование с общими поисками, также прекращено глубинное геологическое картирование всех масштабов.

В настоящее время в пределах Пермского края на двух листах ведутся работы: в рамках ГДП-200 и подготовки к изданию ГК-200/2 по Половодовской (О-40-IV) и картосоставительские работы по Суксунской (О-40-XXVIII) площади (2020-2021 гг.).

С целью расширения минерально-сырьевой базы Пермского края необходимо провести ГДП-200, в первую очередь, на листах Р-40-XXXV, Р-40-XXVII, Р-40-XXXIII выделением поисковых площадей на алмазы и золото, и листах О-40-III, IX выделением поисковых площадей на алмазы, золото, платиноиды, серебро, калийные соли.

СПРАВКА О СОВРЕМЕННОМ СОСТОЯНИИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД И ОПАСНЫХ ЭКЗОГЕННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПЕРМСКОЙ ОБЛАСТИ

Справка подготовлена ФГБУ «Гидроспецгеология»

КРАТКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О СОСТОЯНИИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В РАЙОНЕ Г. ПЕРМИ

1. Общая характеристика водоснабжения города

Централизованное водоснабжение г. Перми осуществляется в основном за счет поверхностных вод рек Камы и Чусовой, на которых действуют 3 поверхностных водозабора:

- Чусовское очистительное сооружение, расположенное на р. Чусовой, в 30 км от города, осуществляющее водоснабжение населения г. Перми на левом и правом берегах р. Камы;
- Большекамский водозабор поверхностных вод р. Камы, находящийся практически в центре города и осуществляющий водоснабжение левобережной части города;
- Кировские очистные сооружения, расположенные на правом берегу р. Камы, снабжают питьевой водой м/р Закамск.

Вследствие сложной гидродинамической и гидрохимической обстановки на территории города практически отсутствуют крупные водозаборы подземных вод. Подземные воды используются преимущественно в производственно-технических целях. Доля использования подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения незначительна и составляет 3,4 %

По состоянию на 01.01.2020 по предварительным данным государственного баланса для хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Перми разведано и оценено 37 месторождений (участков) подземных вод с суммарными утвержденными запасами 44,157 тыс. м³/сут, в том числе Васильевское месторождение, разведанное для аварийного водоснабжения г. Перми с запасами 17,0 тыс. м³/сут, 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 неутвержденными запасами	
27	10	44,157	6,259	6,230	0,029	14,1 %

* - РФН – распределенный фонд недр;

** - НФН – нераспределенный фонд недр;

По предварительным данным стат. отчетности недропользователей в 2019 г. на территории г. Перми суммарная добыча подземных вод составила 6,259 тыс. м³/сут, в т.ч.: на месторождениях – 6,23 тыс. м³/сут, на участках с неутвержденными запасами – 0,029 тыс. м³/сут. Степень освоения запасов составила 14,1 %.

Все недропользователи, эксплуатирующие месторождения, имеют действующие лицензии на право пользования недрами и, в основном, выполняют условия пользования, прописанные в лицензиях и рекомендации Государственной комиссии по запасам полезных ископаемых в части

проведения мониторинга в соответствии с согласованными проектами водозабора; разработки и согласования в установленном порядке проектов ЗСО; и пр.

Для водоснабжения города эксплуатируется в основном слабводоносный локально водоносный шешминский терригенный комплекс, а также водоносная соликамская терригенно-карбонатная свита и в незначительных количествах водоносный локально слабводоносный четвертичный аллювиальный горизонт.

2. Характеристика режима эксплуатации водозаборов

Водозаборы города работают в установившемся режиме, понижения уровней в основных эксплуатируемых водоносных горизонтах не превышают допустимые, выраженной сработки уровня не происходит. На качество подземных вод в настоящее время эксплуатация подземных вод не оказывает негативного влияния.

3. Характеристика качества подземных вод

По основным определяемым показателям подземные воды соответствуют требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем водоснабжения. Контроль качества».

При эксплуатации водозаборов производственно-технического назначения с оцененными запасами и одиночных водозаборных скважин, работающих на нецененных запасах для нужд отдельных предприятий г. Перми, заказчики в основном требований к качеству не предъявляют. Подземные воды в этом случае характеризуются в основном хлоридным и сульфатным составом с повышенными показателями общей жесткости и других химических элементов.

4. Характеристика участков загрязнения подземных вод

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

Очаги загрязнения в пределах Пермско-Краснокамского промышленного узла связаны с концентрацией предприятий химической, нефтехимической промышленности, машиностроительного производства и др. Источниками загрязнения являются хранилища твердых и жидких отходов производства, утечки из различных трубопроводов, смыв атмосферными осадками токсичных компонентов с промплощадок. На территории Пермско-Краснокамского промузла достаточно широко распространены в подземных водах барий, бор, литий, марганец, нефтепродукты, бериллий, тяжелые металлы. Загрязнение марганцем, нефтепродуктами, бором достигало от 10 до 100 ПДК.

Высокая плотность населения, широкое развитие водопроводно-канализационных сетей городского коммунального хозяйства, значительная доля частного сектора в пределах городской застройки обусловили наличие очагов бытового загрязнения. Загрязнение формируется, главным образом, за счет азотсодержащих и органических соединений.

Вода на выходе в основном соответствует показателям СанПиН 2.1.4.559-96, но, дойдя до потребителя, подвергается повторному загрязнению: увеличивается содержание железа и ряда других загрязнений. Причина - износ централизованной системы трубопроводов подачи воды (дырявые, ржавые стальные трубы, кроме того, изнутри покрытые хлорорганическими и бактериальными загрязнениями). Общий износ городских сетей достигает, по некоторым данным, 60-80%.

ВЫВОДЫ:

1. Централизованное хозяйственно-питьевое водоснабжение г. Перми осуществляется за счет использования подземных и поверхностных вод. Основными источниками хозяйственно-питьевого водоснабжения являются: Чусовское очистительное сооружение, Большекамский водозабор поверхностных вод р.Камы и Кировские очистные сооружения. Использование подземных вод для хозяйственного-питьевого водоснабжения на территории г. Перми почти самое низкое в крае (3,4 %).

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

3. Подземные воды всех эксплуатируемых водоносных комплексов на ряде водозаборов некондиционны, вследствие повышенных содержаний железа, марганца, величины общей жесткости, а также крайне низких содержаний фтора, что обусловлено природными особенностями. Для доведения качества вод до нормативного на водозаборах необходимо внедрять современные методы водоподготовки, доводящие качество подземных вод до нормируемых требований.

4. Загрязнение подземных вод ограничено локальными участками, которые находятся непосредственно в зоне влияния техногенных объектов, и непостоянно во времени. Территория г. Перми относится к Пермской городской агломерации, где подземные воды испытывают высокую техногенную нагрузку. Загрязнению наиболее подвержены слабозащищенные воды четвертичных отложений.

5. Для эффективного мониторинга подземных вод в нарушенных условиях необходимо решить следующие задачи:

- Создание программы мониторинга за состоянием подземных вод в условиях интенсивной техногенной нагрузки (в первую очередь на территории Пермско-Краснокамского промузла), с восстановлением наблюдений по территориальной наблюдательной сети;

Разработка системы управления эксплуатацией подземных вод в густонаселенных районах (на основе наблюдений за режимом эксплуатации водозаборов по опорной наблюдательной сети и информации, поступающей с объектного уровня);

Гидрогеологическое и геоэкологическое обследование нефтяных месторождений (с целью проверки объектного мониторинга);

Привязка ОНС к особо опасным техногенным объектам и её расширение за счёт контрольных обследований скважин, находящихся в собственности недропользователей, обследование родников, используемых населением для питья;

КРАТКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О СОСТОЯНИИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В ПРЕДЕЛАХ ПЕРМСКОГО КРАЯ

1. Общая характеристика водоснабжения субъекта

Централизованное хозяйственно-питьевое водоснабжение (ХПВ) населения Пермского края базируется на использовании подземных и поверхностных вод. В общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения доля подземных вод составляет 41,6 % (131,534 тыс. м³/сут.): в 19 административных районов используют только подземные воды; в 15 районах доля использования подземных вод составляет более 50%; в 3-х районах – от 10 до 50%; в 6-ти районах – менее 10%.

По состоянию на 01.01.2020 по предварительным данным государственного баланса для хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Оренбурга разведано и оценено 334 месторождения (участка) подземных вод с суммарными утвержденными запасами 1017,864 тыс. м³/сут.

Количество оцененных месторождений подземных вод (по данным ФГБУ «Росгеолфонд»), шт., в том числе:		Утвержденные запасы подземных вод (по данным ФГБУ «Росгеолфонд»), тыс. м ³ /сут	Добыча подземных вод в 2019 году (по данным стат. отчетности форма 4-ЛС), тыс. м ³ /сут			Степень освоения запасов, %
в РФН*	в НФН**		всего	в том числе:		
				на месторождениях (участках)	на участках с неутвер. запасами	
237	97	1017,864	305,609	189,501	116,108	18,6 %

* - РФН – распределенный фонд недр;

** - НФН – нераспределенный фонд недр.

По предварительным данным отчетности (форма 2 ГМПВ), в 2019 г. в эксплуатации находилось 194 месторождения (участка). Суммарная добыча подземных вод (с учетом водозаборов, работающих на неогенных запасах) на территории края в 2019 г. составила 305,609 тыс. м³/сут, в т.ч. на месторождениях – 189,501 тыс. м³/сут, на участках с неутвержденными запасами – 116,108 тыс. м³/сут. Степень освоения разведанных запасов подземных вод составляет 18,6 %.

2. Характеристика режима эксплуатации водозаборов

Водозаборы подземных вод работают в установившемся режиме, понижения уровня в основных эксплуатируемых водоносных горизонтах не превышают допустимые, выраженной сработки уровня не происходит.

Данные по мониторингу подземных вод за 2019 г. предоставлены по следующим водозаборах: ООО «Водоканал» г. Соликамск, ООО «Березниковская водоснабжающая компания», ПАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА» (г. Березники).

По всем водозаборах динамический уровень подземных вод в 2019 году находился не ниже уровня предельно допустимых значений и зависел в большей степени от климатических факторов

Наиболее катастрофичные и необратимые последствия связаны с авариями на калийных рудниках. Во всех случаях происходил разрыв водозащитной толщи, оседание и обрушение земной поверхности с образованием провала и поступлением в отработанное пространство подземных вод вышележащих водоносных горизонтов, в т.ч. основных для питьевого водоснабжения населения.

Аномальные отклонения в гидродинамическом режиме подземных вод терригенно-карбонатной толщи в 2019 году зафиксированы на аварийном руднике БКПРУ-1 по скважинам: 2иг, 15иг и 5778 (участка «БШСУ (провалы 2 и 3)»); 2биг/1 (участка «Панели переходного периода (ОАО Галургия)»); 27иг/1 и 4биг (участка «пр. Ленина»).

Необходимо отметить синхронность колебания уровней подземных вод по скважинам 15иг, 5778 и 2биг/1, где в ноябре 2019 г. зафиксирована стабилизация уровней, что свидетельствует о наличии гидравлической связи между надсолевыми водоносными горизонтами и затопленным рудником и, очевидно, связано с карстовыми процессами на участках расположения этих скважин.

Необходимо обратить внимание на повышение уровня подземных вод по скважине рс-4/3 (скважина на соляно-мергельную толщу) на 0,05 м в октябре-ноябре 2019 г., расположенной на участке, где существует прямая связь между надсолевыми водоносными горизонтами и затопленным рудником через провал №1, по которому в декабре 2019 г. наблюдалась стабилизация и понижение уровня поверхностных вод.

В районе шламохранилища и солеотвала БКПРУ-3 наблюдения за режимом подземных вод шешминского горизонта ведёт ООО «ЕвроХим – Усольский калийный комбинат» по скважинам №11 и №1422. В 2019 году значительных изменений в динамике уровней подземных вод на шахтном поле БКПРУ-3 не отмечается, изменение уровня подземных вод соответствует среднегодовым сезонным колебаниям.

Существенных изменений гидродинамического режима уровней подземных трещинно-карстовых вод верхнего надугольного карбонатного комплекса (P₁-C₂) на площади Главной Кизеловской антиклинали не наблюдается. Влияние на них оказывают лишь климатические условия.

Анализ последних лет наблюдений северной части Коспашско-Полуденной синклинали показывает, что процесс восстановления сработанного уровня подземных вод в отложениях нижнего карбона (C₁V_{3+S}), практически стабилизировался и находится в пределах абсолютных отметок 306,0-307,0 м и подвержен только сезонным колебаниям.

В южной части Коспашско-Полуденной синклинали уровень подземных вод наблюдался по скважине №10-гн. Анализируя гидродинамический режим водоносного горизонта в 2019 году, отмечается подъем уровня подземных вод на 0,93 м. Абсолютная отметка зеркала подземных вод расположена на отметке 338,43 м.

В пределах Усьвинской синклинали, являющейся областью накопления трещинно-карстовых вод, положение уровня в нижней надугольной карбонатной толще (C₁V_{3+S}) остается стабильным вне зависимости от сезонно-климатических факторов. Зеркало подземных вод в скважине №12-гн находится на абсолютной отметке 327,52 м.

Таким образом, процесс восстановления уровня подземных вод в угленосных отложениях Главной Кизеловской антиклинали и Коспашско-Полуденной синклинали завершен.

3. Характеристика качества подземных вод

Для ряда водозаборов Пермского края встречается природное несоответствие подземных вод. Оно обусловлено высоким содержанием таких элементов, как марганец и железо, характерных для вод водоносного четвертичного горизонта, а также высокими значениями жесткости, минерализации и повышенным содержанием отдельных микрокомпонентов, присущих дочетвертичным водоносным горизонтам и комплексам. Так, в подземных водах нижнепермских комплексов Кунгурского и Березовского районов концентрация стронция превышает питьевые нормы (месторождения Сухореченское, Хлыщевское, Березовское, водозабор Бородинский и др.).

4. Характеристика участков загрязнения подземных вод

Загрязнение ограничено локальными участками, непостоянно во времени и, в целом, на качестве вод, эксплуатируемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения, не сказывается. Нарушенные участки с загрязненными подземными водами находятся в непосредственной близости от источников техногенного воздействия. Загрязняющими компонентами являются соединения азота, натрия, хлориды, окисляемость перманганатная, сухой остаток, никель, железо, нефтепродукты.

По представленной в Пермское отделение ГМСН информации всего на территории Пермского края к 01.01.2020 г. зарегистрировано 141 очага техногенного загрязнения подземных вод, приуроченных практически ко всем водоносным горизонтам и комплексам. Наибольшее их количество – 134 – связано с промышленным типом загрязнения, главным образом с недропользованием (горнодобывающая промышленность).

Высокой степенью техногенной нагрузки на недра характеризуются территориально-производственные комплексы или промышленные узлы, в пределах которых на состояние недр оказывают влияние все виды хозяйственной деятельности: Березниковско-Соликамский, Кизеловско-Губахинский, Пермско-Краснокамский.

Источниками загрязнения подземных вод являются промплощадки, полигоны и свалки, где складываются токсичные отходы. В результате фильтрации токсичных отходов в промышленной зоне крупных городов фиксируется загрязнение подземных вод тяжелыми металлами, нефтепродуктами, марганцем, железом и многими другими компонентами. Загрязненными являются аллювиальный четвертичный и шешминский водоносные горизонты.

В сельскохозяйственном производстве техногенное воздействие на геологическую среду оказывают большие объемы отходов, накопленных на животноводческих комплексах. Дренаж жидкой фазы отходов через фильтрующее основание и борта хранилищ приводит к загрязнению подземных вод нитратами и органикой. Анализ материалов по загрязнению подземных вод Пермского края поз-

воляет отнести к этому типу загрязнения два объекта, находящихся на территории Пермско-Краснокамского промузла (водозаборы «Конец-Бор» и «Сюзьвинский»).

Обширные площади загрязнения территории при разработке Верхнекамского месторождения калийно-магниевых солей приурочены к Предуральскому предгорному артезианскому бассейну. Характерным здесь является внутригодовое распределение интенсивности загрязнения, т.е. максимальные содержания загрязняющих веществ (хлоридов, натрия, магния и пр.) приурочены к периоду межени, а увеличение ареала загрязнения к паводковому периоду. Это обусловлено общим расположением источников загрязнения на местности (солеотвалы, шламохранилища, рассолосборники).

На большинстве нефтяных месторождений загрязнение носит постоянный характер, внутригодовое изменение содержания нефтепродуктов в подземных водах первых от поверхности водоносных горизонтов (скважины, родники, колодцы) варьирует от 0,11 до 8,00 мг/дм³. В 2019 году самое высокое содержание нефтепродуктов (8,00 мг/дм³) отмечается в наблюдательной скважине Берёзовского нефтяного месторождения (Частинский район).

В пределах Березниковско-Соликамского промузла в 2019 году выявлено 10 очагов загрязнения, основными загрязняющими компонентами на которых являются:

- магний (27,6 ПДК) – Архангельское месторождение;
- хлориды (562 ПДК) – Архангельское месторождение;
- сульфаты (12,9 ПДК) – Уньвинское месторождение;
- нефтепродукты (5,5 ПДК) – Чашкинское месторождение;
- бензол, обнаружен в подземных водах Чашкинского (29 ПДК), Архангельского (16 ПДК) и Шершнёвского (23 ПДК) нефтяных месторождений.

По количеству выявленных очагов загрязнения эксплуатация нефтяных месторождений преобладает среди других объектов воздействия на геологическую среду, однако масштабы их по сравнению с разработкой калийных солей значительно меньше, локализованы площадью нефтепромыслов и зачастую носят сезонный характер. Постоянное загрязнение фиксируется в пределах Уньвинского, Сибирского, Шершневого и Архангельского нефтяных месторождений.

В пределах Кузбасского угольного бассейна в 2019 г. концентрация вредных компонентов, по сравнению с 2018 г., в пробах воды стала уменьшаться – содержание железа 313 ПДК, марганца – 19 ПДК. Состав трещинно-пластовых вод угленосной толщи в местах, где подземные воды подвержены влиянию затопленных шахт, характеризуется высокими концентрациями сульфатов, железа, алюминия, марганца, лития, никеля, бериллия, кобальта. Гидрохимический режим подземных вод карбонатных отложений турнейского яруса нижнего карбона изучался по четырём наблюдательным пунктам, отмечено превышение железа в 14,7 раз, марганца в 4,8 раза. Подземные воды терригенных девонских отложений содержат литий в количестве 1,5 ПДК, марганец – 4,1 ПДК. Таким образом, гидрохимическая обстановка в Кизеловском угольном бассейне продолжает оставаться нестабильной и требующей продолжения гидрогеологического мониторинга.

Сложная ситуация сохраняется на территории общегородской свалки (Пермский район), на которой выше ПДК находится 17 компонентов химического состава подземных вод (минерализация, жесткость, аммоний, хлориды, бериллий, свинец, марганец, железо, натрий, нефтепродукты, барий, бор, мышьяк, кремний и др.).

ВЫВОДЫ:

1. Централизованное хозяйственно-питьевое водоснабжение населения Пермского края осуществляется за счет использования подземных и поверхностных вод. Вода на выходе в основном соответствует требованиям СанПиН 2.1.4.1074, однако из-за износа городских сетей водопровода, доходящего до 80 %, повторно загрязняется. Решение проблемы качественного водоснабжения возможно за счет применения новых технологий и методов, которые будут характеризоваться экономичностью, экологичностью, эффективностью и надежностью. Также возможно привлечение дополнительных источников. Так, в частности, для г. Перми решить проблему водоснабжения можно за счет привлечения экологически чистых подземных вод Васильевского месторождения.

2. В настоящее время на водозаборах подземных вод сохраняется установившийся режим фильтрации. Сработки уровня подземных вод на крупных водозаборах не наблюдается.

3. Загрязнение подземных вод ограничено локальными участками, которые находятся непосредственно в зоне влияния техногенных объектов, и непостоянно во времени.

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

5. Для эффективного мониторинга подземных вод в нарушенных условиях необходимо решить следующие задачи:

- Создание программы мониторинга за состоянием подземных вод в условиях интенсивной техногенной нагрузки (в первую очередь на территории Пермско-Краснокамского промузла), с восстановлением наблюдений по территориальной наблюдательной сети;
- Разработка системы управления эксплуатацией подземных вод в густонаселенных районах (на основе наблюдений за режимом эксплуатации водозаборов по опорной наблюдательной сети и информации, поступающей с объектного уровня);
- Гидрогеологическое и геоэкологическое обследование нефтяных месторождений (с целью проверки объектного мониторинга);
- Привязка ОНС к особо опасным техногенным объектам и её расширение за счёт контрольных обследований скважин, находящихся в собственности недропользователей, обследование родников, используемых населением для питья.

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

В пределах г. Пермь развиваются подтопление, оползневой, карстовый и суффозионный процессы и **Процесс оседания и обрушения поверхности над горными выработками.**

Проблема подтопления для Перми связана, в первую очередь, с воздействием техногенных факторов на водный баланс территории и широким распространением слабопроницаемых глинистых грунтов. Кроме того, для территории города характерны значительные площади распространения низких камских террас, которые в силу своего структурно-геоморфологического строения и гидрогеологических условий являются практически подтопленными и подтопленными. Значительным является и влияние камских водохранилищ на естественные уровни грунтовых вод (подпор). Зоны влияния камских водохранилищ на уровень грунтовых вод в пределах низких террас распространяются до нескольких сотен метров. На высоких речных террасах подпор, создаваемый водохранилищами, существенного влияния на уровень подземных вод не оказывает. Среди техногенных факторов ключевую роль в развитии процесса подтопления играют условия и величины общей техногенной загруженности территории (плотность застройки и водонесущих коммуникаций, величины водопотребления, площади асфальтового покрытия и др.). За последние годы интенсивность техногенной нагрузки на территорию значительно возросла. Процессы подтопления охватывают 40% территории города.

Оползневой процесс на территории г. Пермь, как правило, встречается в четвертичных отложениях, а в техногенных грунтах оползни наиболее опасны. На территории г. Пермь выделены опасные оползневые участки, приуроченные к склонам левобережных притоков Камы – рр. Егошиха, Данилиха, Ива, Мотовилиха, Язовая и др. Случаи негативных последствий оползневой процесса не единичны: ул. Н. Островского, 82; ул. Гашкова, 28б, ул. Весёлая, 18, ул. Фрезеровщиков, 94, ул. Ким, 5, многоэтажные жилые здания по левому борту долины р. Ива по ул. Чехова и ул. Ивановская. Жилых домов, расположенных на склонах, в Перми около 300. Основные

причины развития оползневой процесса в городе – отсутствие грамотной инженерной подготовки территории, бессистемная отсыпка разнородных (с бытовым мусором, снегом) грунтов без уплотнения, промораживание грунтов оснований, их замачивание, в том числе утечками из коммуникаций, плохая организация поверхностного стока, устройство на склонах канализационных коллекторов, бесконтрольность сооружения подпорных стенок.

Признаки проявлений карстового процесса в границах города фиксировались на его северной окраине – в микрорайонах Голованово, Банная гора. Подавляющую часть территории г. Пермь слагают породы шешминского горизонта уфимского яруса пермской системы, верхняя часть которых характеризуется загипсованностью и наличием линз и прослоев карбонатных пород. Впервые на территории города линзы гипса были обнаружены в 1987 г. при изысканиях в микрорайоне Садовый. По опыту изысканий в Приуралье здесь возможно образование карстовых провалов на поверхности земли размером до 5 м в плане и 0,25 м глубиной.

Суффозионный процесс широкого распространения на территории Перми не получил, исследования его особенностей ведутся с 1990 г. В процессе наблюдений было выявлено, зафиксировано и описано более 500 поверхностных суффозионных деформаций. Большинство провалов и воронок приурочены к зонам влияния трасс канализационных коллекторов и водонесущих коммуникаций или располагаются непосредственно над ними. В отдельную группу были выделены деформации оснований существующих зданий под действием суффозионного выноса частиц грунта. Им подвержено значительное число жилых домов, построенных на фундаменте свайного типа. Приурочены они, в основном, к бортам глубоких котлованов, вырытых под сооружения и засыпанных после установки свай недоуплотненным (обычно песчано-гравийным) материалом. Зонами суффозионного выноса в этом случае являются подвальные помещения зданий, причем механизм его связан с выпиранием и вымыванием грунта под действием гидрогеологических и гравитационных факторов.

Процесс оседания и обрушения поверхности над горными выработками. В пределах Перми высока плотность подземных горных выработок XVIII – XIX вв., связанных с поисками и разработкой медистых песчаников (Егошихинский, Мотовилихинский медеплавильные заводы). Сотни рудников этих заводов на сегодняшний день погребены под поверхностью городской территории. Документация по рудникам, как правило, отсутствует, а та, что сохранилась в исторических архивах редко содержит конкретный материал, отражающий параметры и местоположение рудников. При возрастающей в пространстве и во времени интенсивности антропогенной нагрузки на территорию города, увеличивается потенциальная опасность негативного проявления «неизвестных» выработок. Впервые с этим явлением столкнулись в 1961 г., когда в результате обрушения пород на поверхности образовался провал диаметром 9 м и глубиной 4 м, а пятиэтажный жилой дом по ул. Крупской пришел в аварийное состояние. С тех пор подземные горные выработки прошлого не один раз заявляли о себе в микрорайонах города: в Балатово, на Городских Горках, Ива, в Костарёво, Садовый. Прямой и косвенный (при спецобурировании зданий и сооружений) ущерб исчисляется многими сотнями миллионов рублей и с каждым годом приумножается.

ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ:

1. В пределах г. Пермь развиваются подтопление, оползневой, карстовый, суффозионный процессы и **Процесс оседания и обрушения поверхности над горными выработками.**
2. Для территории Перми характерны значительные площади распространения низких камских террас, которые в силу своего структурно-геоморфологического строения и гидрогеологических условий являются практически подтопленными и подтопленными. Процессы подтопления охватывают 40% территории города.
3. На территории г. Пермь выделены опасные оползневые участки, приуроченные к склонам левобережных притоков Камы – рр. Егошиха, Данилиха, Ива, Мотовилиха, Язовая и др.
4. Признаки проявлений карстового процесса в границах города фиксировались на его северной окраине – в микрорайонах Голованово, Банная гора.

5. Суффозионный процесс широкого распространения на территории г. Пермь не получил. Большинство провалов и воронок приурочены к зонам влияния трасс канализационных коллекторов и водонесущих коммуникаций.

6. Увеличивается потенциальная опасность негативного проявления подземных горных выработок XVIII – XIX вв., связанных с поисками и разработкой медистых песчаников (Егошихинский, Мотовилихинский медеплавильные заводы).

7. На подтапливаемых территориях следует дополнительно устанавливать причины и факторы подтопления, характеристику гидрогеологических условий, параметры водоносных горизонтов, показатели фильтрационных свойств грунтов и пр. Для этого необходимы дополнительные опытно-фильтрационные работы. Необходимо, также, регулирование стока поверхностных вод (строительство ливневой канализации, вертикальная планировка территории).

8. Тенденция расширения строительства на крутых склонах и опасных оползневых участках требует тщательного изучения состояния и свойств грунтов. Необходимо выполнять дополнительные работы по районированию и оценке устойчивости склонов, что потребует увеличение объема горнопроходческих работ и лабораторных исследований, а также выполнение геодезических наблюдений.

9. Ввиду повышенной опасности карстового процесса для населения и хозяйственных объектов региона, возникает необходимость, наряду с организацией мониторинга, разработки территориальных строительных норм, в которых должны быть определены методы противокарстовой защиты. При проведении инженерно-геологических изысканий рекомендовано: глубину поисковых скважин увеличить до 35 м и в случае обнаружения сульфатных линз существенной (до 2-3 м и более) мощности и значительной площади (свыше 80-100 м²) проводить специальные исследования.

10. Для оценки и прогноза развития суффозионного процесса в пределах города оптимальным представляется выполнение различных методов прогнозов и накопления представительной базы данных.

11. На территориях возможного расположения старых горных выработок необходимо выполнять дополнительные объемы работ: увеличение глубины бурения скважин, использование геофизических методов, а также выполнение контрольного бурения по результатам геофизики в местах выявленных аномалий. Необходима разработка принципиально новой методики инженерно-геологических изысканий с вероятностной оценкой негативных проявлений выработок в различных инженерно-геологических условиях.

КРАТКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О СОСТОЯНИИ ЭКЗОГЕННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ПРЕДЕЛАХ ПЕРМСКОГО КРАЯ

На территории Пермского края наиболее распространенными генетическими типами экзогенных геологических процессов являются карстовый и суффозионный процессы, оседание и обрушение поверхности над горными выработками и овражная эрозия.

Карстовый процесс оказывает значительное воздействие на территориях крупных населенных пунктов, таких как Березники, Полазна, Усть-Кишерсть, Красновишерск, Кунгур и другие, где, в связи с этим, ограничено строительство высокоэтажных домов. Карстующиеся породы занимают примерно половину таких районов, как Красновишерский, Чердынский, Кишертский, Кунгурский, Чусовской, городов Губаха и Александровск. Площадь карстующихся пород на территории края составляет 35,5 тыс. км². В Октябрьском районе карстующиеся породы получили почти повсеместное распространение (94%). Карстующиеся карбонатные, сульфатные и соляные породы развиты на значительной территории Ординского (77%), Суксунского (68%) и Соликамского (61%) муниципальных районов. Наиболее существенное влияние на устойчивость территории края оказывает сульфатный карст, вызывающий основные виды деформаций земной поверхности. В пределах участков развития карста 70% катастрофических ситуаций связано с сульфатным карстом, 25-30% - с карбонатным, единичные, но наиболее масштабные по разрушениям – с соляным. В

сульфатном и соляном карсте катастрофические явления встречаются, как правило, в виде провалов (г. Березники, г. Кунгур, пгт. Полазна). В карбонатном карсте провальные явления редки, чаще возникают просадки. На территории региона известны карстовые полости (пещеры) с общей длиной ходов 10,1 км (Дивья пещера) и объемами отдельных гротов до 50 тыс. м³, карстовые провалы диаметром и глубиной в несколько десятков (до 100) метров, локальные и общие оседания с поперечными размерами в сотни метров, карстовые землетрясения. Интенсивность провалообразования на участках сульфатного карста превышает величину 1 случай на 1 км² в год, а в условиях его техногенной активизации достигает десятков и сотен случаев.

Наиболее широкое распространение суффозионного процесса зафиксировано в западной части Пермского края. В юго-восточной части, проявления суффозии отмечены на территории Суксунского и Кишертского районов. Особо отмечается суффозионный процесс, возникающий под воздействием техногенных факторов (побережья Камского и Воткинского водохранилищ), а также суффозионные деформации, возникающие на территориях городов. Наиболее распространенными поверхностными формами суффозии являются блюдцеобразные понижения, округлые или эллипсоидные. Размеры суффозионных форм в породах четвертичного возраста, как правило, невелики, в основном не больше 2-5 (до 10) м в диаметре, при глубине 0,5-1,5 м, иногда вытянуты цепочкой, многие из них заполнены водой. В коренных породах аналогичные формы достигают размеров десятков и сотен метров. Иногда встречаются формы, напоминающие карстовые воронки провального типа.

Оседание и обрушение поверхности над горными выработками активно происходит в пределах Верхнекамского месторождения солей на территории городской и промышленной застройки г. Березники над затопленным рудником БКПРУ-1 (ПАО «Уралкалий») и в г. Соликамск за пределами городской застройки на аварийном участке рудника СКРУ-2 (ПАО «Уралкалий»).

После затопления рудника БКПРУ-1 (2006 г.) усилились подвижки грунта в городской черте г. Березники. Как следствие, резко возросло число аварийных зданий. К концу 2019 г. над отработанным пространством рудника БКПРУ-1 в г. Березники зафиксировано 7 провалов земной поверхности и 2 муьды оседания. Первый провал произошел на руднике 28.07.2007 г., второй провал – на железнодорожной станции 25.11.2010 г., третий провал – севернее АБК БСШУ 4.12.2011 г., четвертый провал – в пределах панели переходного периода 17.02.2015 г., пятый провал – на ул. Котовского 22.03.2017 г., шестой провал – в 20 м восточнее 5-го провала 9.04.2017 г., седьмой провал обнаружен в 8 м восточнее 6-го провала 18.04.2018 г.

Администрация г. Березники выполняет государственную программу «Обеспечение качественным жильём и услугами ЖКХ населения Пермского края» по переселению граждан из жилищного фонда, признанного непригодным для проживания вследствие техногенной аварии на руднике БКПРУ-1 ПАО «Уралкалий», утвержденную постановлением правительства Пермского края от 3.10.2013 г. На 25 марта 2020 г. администрация г. Березники признала аварийными и подлежащими сносу, а также демонтировала (снесла) 160 многоквартирных и 47 индивидуальных жилых домов.

В Соликамске аварийный участок находится в 2,5 км на северо-восток от промплощадки СКРУ-2, за пределами городской застройки и приурочен к зоне аварии 05.01.1995 г., где произошло обрушение массива горных пород и разрушение межпластовых целиков на II северо-восточной панели рудника СКРУ-2. На земной поверхности над местом обрушения образовалась муьда оседания поверхности глубиной до 4,4 м и размерами 950×750 м. На аварийном участке провал №1 был обнаружен 18.11.2014 г. на территории СНТ «Ключики», за пределами городской застройки г. Соликамска. 2 мая 2018 года в 56 метрах северо-западнее борта 1-го провала был выявлен новый провал размерами 32,2×25,2 м. По результатам аэрофотосъемки, выполненной 25 января 2020 г. было зафиксировано объединение контуров двух провалов в один с общим размером 275,8×219,6 м. В случае затопления рудника СКРУ-2 возникнет угроза затопления соседнего рудника СКРУ-1 (расположенного непосредственно под г. Соликамск) через имеющуюся сбойку в межшахтном барьерном целике.

В пределах платформенной части Пермского края 70 % земель подвержено овражной эрозии, 80 % земель, занятых под пашню испытывают потребность в противоэрозионных мероприятиях. Наиболее поражены овражной эрозией территории Частинского, Суксунского, Ординского и Кунгурского районов. Участки интенсивного образования оврагов, главным образом, приурочены к юго-западной части Пермского края, характеризующейся наибольшей степенью хозяйственного освоения. Вне ее пределов, овражная сеть приурочена, главным образом, к окрестностям населенных пунктов и промышленных площадок. Наибольшими величинами овражной расчлененности (более 0,01 км/км²) характеризуются склоны долины р. Кама (преимущественно правобережье), окрестности п. Гайны, п. Пальники, п. Керчевский, устье р. Кондас, окрестности п. Чермоз, с. Беляевка, с. Частые, с. Головниха, с. Ножовка, склоны р. Сылва на участках от г. Кунгур до д. Серьга и от с. Тиса до с. Суксун, склоны р. Ирень, окрестности г. Очер.

ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ:

1. На территории Пермского края наиболее распространенными генетическими типами экзогенных геологических процессов являются карстовый и суффозионный процессы, оседание и обрушение поверхности над горными выработками и овражная эрозия.

2. Карстовый процесс оказывает значительное отрицательное воздействие на территориях крупных населенных пунктов, таких как Березники, Полазна, Усть-Кишерсть, Красновишерск, Кунгур и другие, где, в связи с этим, ограничено строительство высокоэтажных домов.

3. Наиболее широкое распространение суффозионного процесса зафиксировано в западной части Пермского края. В юго-восточной части проявления суффозии отмечены на территории Суксунского и Кишертского районов.

4. Оседание и обрушение поверхности над горными выработками активно происходит в пределах Верхнекамского месторождения солей на территории городской и промышленной застройки г. Березники над затопленным рудником БКПРУ-1 (ПАО «Уралкалий») и в г. Соликамске за пределами городской застройки на аварийном участке рудника СКРУ-2 (ПАО «Уралкалий»).

5. Наиболее поражены овражной эрозией территории Частинского, Суксунского, Ординского и Кунгурского районов.

6. Для защиты территорий, подверженных суффозионному и карстовому процессам, 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, 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, контроль за качеством работ по гидроизоляции, укладке водонесущих коммуникаций, ограничение объемов откачки подземных вод.

7. Для уменьшения последствий оседания и обрушения поверхности над горными выработками необходимо на действующих калийных рудниках проводить закладочные и гидрозакладочные работы в отработанных горных выработках.

8. При проектировании инженерной защиты от овражной эрозии следует рассматривать целесообразность применения следующих мероприятий и сооружений: агролесомелиорация (посев многолетних трав, посадка специальных сортов деревьев и кустарников в сочетании с посевом многолетних трав); 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); прочие мероприятия (установление охранных зон, в пределах которых недопустима вырубка деревьев, распашка земель и строительные работы).