

СПРАВКА О СОСТОЯНИИ И ПЕРСПЕКТИВАХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ ЧУКОТСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА НА 15.06.2020 г.

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

1. Общие сведения

Чукотский автономный округ входит в состав Дальневосточного федерального округа Российской Федерации
Территория – 721,5 тыс.кв.км.
Население - 50,288 тыс. чел. (на 01.01.2020)
Административный центр - г. Анадырь (15,819 тыс. чел.)
(по данным ФС Госстатистики: <http://www.gks.ru>)

Схема расположения Чукотского АО на карте России



Губернатор



Копин Роман Валентинович

Адрес: 689000, Анадырь, ул. Беринга, д. 20
Тел.: (42722) 6-90-00
Факс: (42722) 6-29-19

Начальник Департамента промышленности, строительства и ЖКХ Чукотского АО – **Васильев Валерий Никанорович**
Адрес: 689000, Чукотский автономный округ, г.Анадырь, ул. Отке, дом 4; Тел/факс: (42722)6-35-30, 2-68-40.
E-mail: derprom87@inbox.ru

Начальник Отдела геологии и лицензирования Департамента по недропользованию по Дальневосточному федеральному округу по Чукотскому АО – **Ямпольский Вячеслав Геннадьевич**
Адрес: 689000, г.Анадырь, ул. Южная, 15; Тел: (42722) 2-87-38, Факс: (42722) 2-69-83,
E-mail: chukot@rosnedra.com, chukot@rosnedra.gov.ru

Климат. Климат автономного округа суровый; на побережьях — холодный, морской, во внутренних районах — резко континентальный. Зима длится 8—9 мес. Средняя температура января на побережье Берингова моря от —15 до —21 °С, во внутренних частях от —27 до —39 °С. Зимой — сильные ветры. Лето короткое, прохладное и дождливое. Средняя температура июля на севере округа 5—8 °С, на побережье Берингова моря 9—10 °С, на Анадырской низменности (пос. Марково) 13—14 °С. Половина территории округа находится за Полярным кругом, четверть – в западном полушарии, вся территория – в зоне многолетней мерзлоты.

Экономическое развитие. В промышленности Чукотки основными отраслями являются горнодобывающая промышленность (добыча золота, серебра, каменного и бурого углей) и энергетика. Развиты также рыболовство, рыбопереработка, производство стройматериалов.

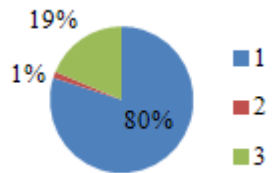
Отраслевая структура производства Чукотского автономного округа

Структура валового регионального продукта (%)

(по данным ФС Госстатистики: http://www.gks.ru/bgd/regl/b18_14s/Main.htm)

Добыча полезных ископаемых	50,1
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	11,3
Строительство	9,0
Оптовая и розничная торговля; ремонт автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного пользования	4,7
Государственное управление и обеспечение военной безопасности; обязательное социальное обеспечение	10,3
Здравоохранение и предоставление социальных услуг	5,7
Прочие	12,7

Структура промышленного производства



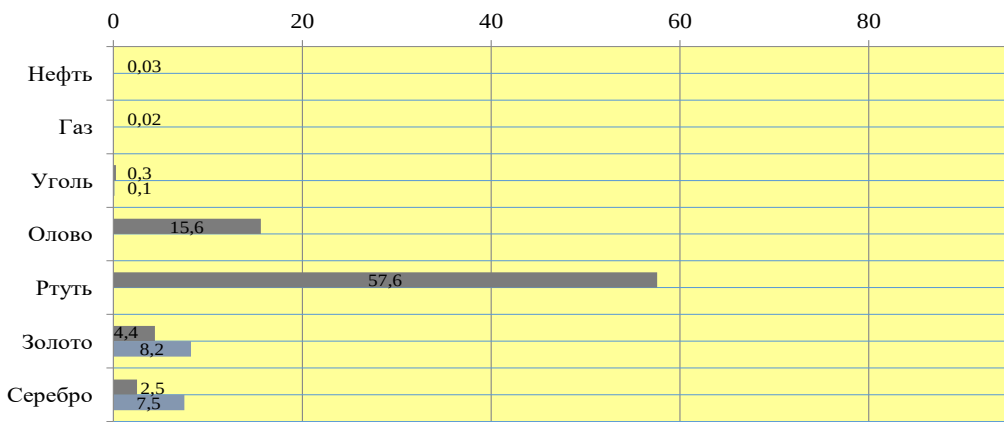
- 1 - добыча полезных ископаемых
- 2 - обрабатывающие производства
- 3 - производство и распределение электроэнергии, газа и воды

Транспортная инфраструктура. В регионе нет железных дорог. Необходимые округу грузы доставляются морским транспортом; функционирует пять морских портов: Анадырь, Беринговский (разгрузка с рейда), Певек, Провидения и Эгвекино́т. Из портов значительная часть грузов доставляется в населенные пункты округа автомобильным транспортом. Однако суровые климатические условия региона делают строительство дорог очень дорогостоящим. Общая протяженность дорог в округе составляет 2 158,7 км, с твердым покрытием – 856,6 км, а основные грузоперевозки осуществляются по автозимникам, в том числе, по автозимникам с продленным сроком эксплуатации (1 285,3 км). В 2012 г. начато строительство федеральной автомобильной дороги Колыма–Омсукчан–Омолон–Анадырь, которая должна обеспечить связь Чукотки с дорожной сетью Дальнего Востока России. Общая протяжённость трассы на территории Чукотского автономного округа составит более 1800 км. В 2013 году был сдан в эксплуатацию первый участок автодороги длиной 30,2 км. В 2017 году введён в эксплуатацию новый участок протяжённостью 23,2 км. В 2019 г. был открыт мост через реку Мал. Анюй. Согласно плану, до 2021 года планируется построить мостовые переходы через реки Илирнейвеем, Пичувеем, Мал. Чаун. Важную роль в транспортной инфраструктуре региона играет воздушный транспорт. Аэропорты Чукотки связаны регулярным сообщением с Москвой, Хабаровском и Магаданом, местными воздушными линиями – с райцентрами и национальными селами округа.

Энергетическая инфраструктура. К предприятиям большой энергетики относятся: Билибинская АЭС, Анадырская ТЭЦ, Эгвекино́тская ГРЭС, Чаунская ТЭЦ, Анадырская газомоторная ТЭЦ. К малой энергетике относятся 43 ДЭС, 48 котельных и одна ветровая электростанция.

2¹. Состояние и использование минерально-сырьевой базы подготовлено на основе данных Государственного баланса запасов полезных ископаемых РФ на 01.01.2019 г. (ФГБУ «Росгеолфонд»)

Основные полезные ископаемые Чукотского автономного округа и его значение в горнодобывающем комплексе России



Суммарные данные о балансовых запасах и добыче основных полезных ископаемых

Полезное ископаемое	A+B+C ₁	C ₂	Добыча в 2018 г.
Нефть	3,37 млн т	6,23 млн т	-
Газ свободный	8,424 млрд м ³	1,039 млрд м ³	0,034 млрд м ³
Конденсат	0,086 млн т	0,047 млн т	-
Уголь	188,632 млн т	511,206 млн т	0,669 млн т
Медь	4 825,2 тыс.т	1 576,9 тыс. т	-
Олово	287,8 тыс.т	48,6 тыс.т	-
Золото	498,3 т	237,5 т	28,8 т
Серебро	2 969,4 т	1 515,4 т	134 т

Энергетическое сырье

Углеводородное сырье. Государственным балансом запасов полезных ископаемых (газы горючие) учтены 2 месторождения (1 газовое и 1 нефтегазоконденсатное) с технологическими извлекаемыми запасами свободного газа на разрабатываемом месторождении (Западно-Озерном) кат. A+B₁ – 6,503 млрд м³, на разведываемом (Верхнетелекайском) кат. C₁ – 1,921 млрд м³, всего (кат. A+B₁+C₁ – 8,424 млрд м³). Неразбуренные (оцененные) извлекаемые запасы на разведываемом месторождении составляют кат. C₂ – 1,039 млрд м³. В 2018 году добыто 0,034 млрд м³ свободного газа (на 0,007 млрд м³, или 25,93 %, больше, чем в 2017 году), потери – 0,004 млрд м³ (10,53 % от извлеченного из недр). Государственным балансом запасов учтены на нефтегазоконденсатном месторождении (Верхнетелекайское) запасы конденсата кат. C₁ – 0,086 млн т, кат. C₂ – 0,047 млн т. Добыча нефти в 2018 году в Чукотском автономном округе не велась, изменений в запасах не произошло.

¹ Раздел 2 «Состояние и использование минерально-сырьевой базы» подготовлен на основе данных Государственного баланса запасов полезных ископаемых РФ на 01.01.2019 г. (ФГБУ «Росгеолфонд»)

Государственным балансом запасов полезных ископаемых (нефть) учтено 2 разведываемых месторождения: Верхнеэчинское с запасами кат. С₁ - 1200 тыс.т., С₂ - 300 тыс. т. и Угловое с запасами кат. С₁ – 1045 тыс.т и С₂ – 1645 тыс. т.

Уголь. Государственным балансом учитываются балансовые запасы угля кат. А+В+С₁ 8 угольных месторождений (20 объектов учета) в количестве 188,632 млн т, кат. С₂ – 511,206 млн т; забалансовые – 56,240 млн т. Балансовые запасы бурого угля кат. А+В+С₁ составляют 38,8 % от суммарных по округу, а каменного – 61,2 %. Добыча угля в 2018 году осуществлялась на шахте Анадырская производственной мощностью 0,45 млн т угля в год. Обеспеченность промышленными запасами (15,654 млн т) шахты Анадырская составляет около 35 лет. В 2018 году геолого-разведочные работы не проводились. В настоящее время «Бухта Угольная» (шахта Беринговская) переведена в нераспределенный фонд. За 2018 год добыто 0,669 млн т угля.

Благородные металлы

Золото. Государственным балансом в Чукотском АО учтено 413 месторождений с суммарными запасами золота кат. А+В+С₁ в количестве 498 356 кг., кат. С₂ – 237 565 кг. и забалансовыми – 348 548 кг. Балансовые запасы золота Чукотского автономного округа кат. А+В+С₁ увеличились по сравнению с прошлым годом на 103 549 кг, запасы кат. С₂ уменьшились на 18 293 кг; забалансовые запасы увеличились на 119 952 кг. Всего по Чукотскому АО в 2018 году было добыто 28 899 кг золота

Рудное золото. В 2018 году разрабатывались коренные месторождения – Купол, Двойное, Каральвеемское, Валунистое, Майское и Горный-7. Общая добыча рудного золота из недр составила 26 178 кг золота. В группу разрабатываемых входят 4 собственных месторождения (Двойное, Купол, Валунистое и Каральвеемское), запасы золота кат. А+В+С₁ которых составляют 35 970 кг, кат. С₂ – 145 420 кг и забалансовые – 119 811 кг. В группу подготавливаемых к освоению входят 2 собственных золоторудных месторождения: Майское с запасами кат. А+В+С₁ – 6 462 кг, кат. С₂ – 1 594 кг, забалансовыми – 2 929 кг и месторождение Морошка с запасами кат. А+В+С₁ – 2 950 кг, кат. С₂ – 3 404 кг, забалансовыми – 293 кг. Разведываются 3 собственных золоторудных месторождения: Клен с запасами кат. А+В+С₁ – 11 002 кг, кат. С₂ – 7 656 кг; забалансовыми – 840 кг; Кекура с запасами кат. А+В+С₁ – 47 286 кг, кат. С₂ – 14 853 кг, забалансовыми – 3 505 кг; Горный-7 с запасами кат. С₂ – 1 920 кг и 1 комплексное медно-порфировое месторождение Песчанка с запасами кат. А+В+С₁ – 290 863 кг, кат. С₂ – 59 299 кг и забалансовыми – 204 807 кг. В группе не переданных в освоение (нераспределенный фонд недр) в отчетном году учитывается 1 собственное золоторудное месторождение Сопка Рудная с запасами золота кат. С₂ 504 кг. На долю разработчика Купола – АО «Чукотская ГГК» - приходится 37,70% добычи округа.

Россыпное золото. Государственным балансом золота на территории округа учтено 402 месторождения. Ввиду сложностей, связанных с суровыми условиями и слаборазвитой инфраструктурой региона, разрабатывается лишь незначительная их часть. В группу разрабатываемых входят 34 россыпных месторождения, балансовые запасы золота кат. А+В+С₁ которых составляют 6 820 кг, кат. С₂ – 256 кг и забалансовые – 4 720 кг. В группу подготавливаемых к освоению входят 38 месторождений с запасами кат. А+В+С₁ – 7 853 кг, кат. С₂ – 141 кг и забалансовыми – 3 154 кг. В группе не переданных в освоение (нераспределенный фонд недр) в отчетном году учитывается 329 россыпных месторождений. Балансовые запасы этих месторождений составляют: кат. С₁ – 88 565 кг, кат. С₂ – 2 518 кг; забалансовые – 8 489 кг. Запасы россыпного золота группы не переданных в освоение составляют 85,3 % от общих россыпных запасов кат. С₁ по Чукотскому автономному округу. За отчетный период были полностью отработаны 2 россыпных месторождения золота: Второй руч., прав. пр. руч. Тундровый (ЗАО «Артель старателей «Полярная Звезда») и Коральвеем Средний руч., прав. пр. р. Коральвеем (ООО «Артель старателей «Сияние»), а на 2 россыпных месторождениях – Кэтэпвеем руч., прав. пр. р. Б. Кэпэрвеем (ООО «Агат») и Майныпонтаваам р., лев. пр. р. Экиатап (ООО «Артель старателей «Майна») – произошло слияние участков одноименных месторождений.

Дальнейшие перспективы развития добычи драгметаллов на Чукотке в целом могут быть оценены как положительные. Основные надежды связываются с освоением м-й Купол, Майское, Валунистое, Двойное, Водораздельной площади, Баймской рудной зоны (Песчанка).

Серебро. Балансом запасов учтено 11 месторождений с балансовыми запасами кат. А+В+С₁ – 2 969,4 т, кат. С₂ – 1 515,4 т.; забалансовые запасы – 2 251,8 т. В 2018 году предприятиями добыто 134,0 т серебра. За 2018 год запасы кат. А+В+С₁ увеличились на 1 185,3 т, кат. С₂ – на 246,8 т, забалансовые – на 1 125,8 т. АО «Чукотская ГГК» разрабатывает крупное серебряно-золотое месторождение Купол и подготавливает к освоению месторождение Морошка. За 2018 год на месторождении Купол добыто 170,6 т серебра. На месторождении Морошка за 2018 год добыто 7,3 т серебра. Переутверждены балансовые запасы месторождения Песчанка: кат. В: 598 т.; кат. С₁: 2 070 т.; кат. С₂: 891 т. Почти вся добыча приходится на долю АО «Чукотской горно-геологической компании» (109,4 т серебра) и ООО «Рудник Валунистый» (13,8 т серебра).

Металлы платиновой группы. Наиболее перспективны на обнаружение месторождений металлов платиновой группы Красногорско-Чиринайский, Четкинваямский, Кыльвыгейский и Алучинский платиноносные районы, где прогнозируются месторождения россыпной платины. Зафиксированы проявления россыпной платины на притоках р.Хатырка.

Цветные металлы

Медь, молибден. Государственным балансом учтено 2 месторождения. Недропользователем ведутся работы на 1 месторождении. Главнейшим месторождением меди является медно-порфировое разведываемое ООО «ГДК Баимская» месторождение Песчанка с балансовыми запасами по кат. А+В+С₁ 4825,2 тыс.т., С₂ – 1575,0 тыс.т. К нераспределенному фонду относится месторождение Экугское с запасами кат.С₂ – 1,9 тыс.т. В 2021 г. планируется начать строить ГОК, в 2024 г. ввести его в эксплуатацию. На месторождении Песчанка балансовые запасы молибдена составляют по кат. В+С₁ 132 059 т., по кат. С₂ – 40 028 т молибдена.

Олово, вольфрам. Добыча олова и вольфрама из россыпных и рудных месторождений в округе велась с 1941 по 1992 год. В эксплуатацию были вовлечены месторождения Валькумейское, Иультинское, Солнечное. За это время добыто более 200 тыс. т олова и около 90 тыс. т WO₃. С 1992 года в связи с общим экономическим кризисом в стране добыча

олова и вольфрама в регионе была прекращена, к настоящему времени рудники и обогатительные фабрики восстановлению не подлежат, рудничные поселки ликвидированы.

Олово. В настоящее время ГБЗ учтено 80 месторождений оловорудного сырья (16 коренных и 64 россыпных) с суммарными запасами (А+В+С₁+С₂) 336,4 тыс.т. Все месторождения размещены в пределах 3 крупных оловорудных районов – Чаунского, Амгуэмского (Иультинского) и Шмидтовского. На 01.01.2019 все месторождения олова Чукотского автономного округа учитываются в нераспределенном фонде недр как не переданные в освоение. В 2018 году геолого-разведочные работы на олово в Чукотском автономном округе не проводились.

Вольфрам. В нераспределенном фонде недр, в группе не переданных в освоение, учитываются 25 вольфрамсодержащих месторождений (11 коренных и 14 россыпных) с общими запасами по кат. А+В+С₁ 29 511 т., по кат. С₂ - 29 024 т., забалансовые – 9 840 т. Балансовые запасы вольфрама округа заключены в 24 месторождениях, а по 1 россыпному – Гранитный руч. прав. пр. р. Каменка – учтены только забалансовые запасы. Все рудные месторождения (8 штокверковых и 3 жильных) являются комплексными олововольфрамовыми с вольфрамитом в качестве основного рудного минерала. Только в Тенкергинском месторождении и некоторых рудных телах Иультинского в заметных количествах присутствует еще и шеелит. ГРР на вольфрам в 2018 году в округе не проводились.

Ртуть. Учитываются 2 крупнейших по запасам месторождения ртути: Западно-Палянское и Тамватнейское. Суммарные балансовые запасы кат. С₁ составляют 7 484 т, кат. С₂ – 16 581 т; забалансовые – 871 т. Разработка месторождений ртути в настоящее время является нерентабельной в связи с их отдаленным географическим положением.

Основные месторождения, формирующие минерально-сырьевую базу Чукотского АО (на 01.01.2019 г.)

Название месторождения	Полезное ископаемое	Запасы А+В+С ₁ +С ₂	Размер м-я	Освоенность	Недропользователь
Западно-Озерное	газ горючий	6,5 млрд. м ³	С	разрабатываемое	ООО "Сибнефть-Чукотка"
Бухта Угольная	уголь (камен.)	36 682 тыс.т.	С	нераспред. фонд	
Анадырское I	уголь (бурый)	25 148 тыс.т.	С	разрабатываемое	ОАО «Шахта Угольная»
Песчанка	медь	6 400,2 тыс.т	К	разведываемое	ООО «ГДК Баимская»
	золото	350 162 кг	К		
	серебро	3 559 т	С		
	молибден	172 087 т	К		
Пыркаайское (штокверки: Восточный, Крутой, Нагорный, Оперяющий, Первоначальный, Центральный, Южный)	олово	237 834 т.	К	нераспред. фонд	ООО «Северное олово» (прекращение лицензии)
	вольфрам	17 811 т.	С		
Валькумей	олово	7 162 т.	С	нераспред. фонд	
Лунное	олово	30 263 т.	С	нераспред. фонд	
Экугское	олово	12 025 т.	С	нераспред. фонд	
Валькумейская россыпь	олово (росс.)	15 658 т.	К	нераспред. фонд	
Светлое	вольфрам мышьяк	28 165 т. 43 160 т.	С	нераспред. фонд	
Западно-Палянское	ртуть	10 117 т.	С	нераспред. фонд	
Тамватнейское	ртуть	13 948 т.	С	нераспред. фонд	
Двойное	золото	13 470 кг	С	разрабатываемое	ООО «Северное золото»
	серебро	16 т	С	разрабатываемое	ООО «Северное золото»
Майское	золото	111 791 кг	К	подготавливаемое к освоению	ООО «ЗРК Майское»
Каральвеемское	золото	10 243 кг	С	разрабатываемое	ОАО «Рудник Каральвеем»
	серебро	2,6 т	С	разрабатываемое	ОАО «Рудник Каральвеем»
Кекура	золото	62 139 кг	К	разведываемое	ЗАО «Базовые металлы»
Клен	золото	18 658 кг	С	разведываемое	ООО «Клен»
Купол	золото	39 467 кг	С	разрабатываемое	АО «Чукотская ГГК»
	серебро	557, 7 т	С		
Морошка	золото	6 354 кг	С	подгот. к освоению	АО «Чукотская ГГК»
	серебро	70,9 т	С	подгот. к освоению	АО «Чукотская ГГК»
Валунистое	золото	14 475 кг	С	разрабатываемое	ООО «Рудник «Валунистый»
р. Рывеем	золото (росс.)	1 372 кг	С	разрабатываемое	ООО “АС “Шахтер”
руч. Сквозной	золото (росс.)	1 136 кг	С	подгот. к освоению	ООО “АС “Шахтер”
р. Нутэкингенкывеем	золото (росс.)	8 025 кг	К	нераспред. фонд	
р. Чаанай	золото (росс.)	7 396 кг	К	нераспред. фонд	
р. Ленотап	золото (росс.)	5 789 кг	К	нераспред. фонд	
руч. Скрытый	золото (росс.)	4 339 кг	К	нераспред. фонд	
р. Кувет	золото (росс.)	3 927 кг	К	нераспред. фонд	
руч. Факторийный	золото (росс.)	3 307 кг	К	нераспред. фонд	
р. Оленья	золото (росс.)	3 040 кг	К	нераспред. фонд	
Пастбищное	цеолиты	7 198 тыс.т.	С	нераспред. фонд	
Гора Марии	габбро (облиц.)	4,6 млн.м ³	С	нераспред. фонд	
Анадырское (г. Михаила)	базальт (строит.)	20,1 млн.м ³	К	нераспред. фонд	
Лоринское	теплоэнергетич. воды	2,2 тыс м ³ ,сут	К	нераспред. фонд	

Примечание. К – мест-е крупное, С – мест-е среднее, М – мест-е малое

Мышьяк. Запасы мышьяка остались без изменений и учитываются в вольфрамовых рудах месторождения Светлое как попутный компонент и вредная примесь. Месторождение находится в нераспределенном фонде недр как не переданное в освоение. Учтено 43 160 т., или 20,3% общероссийских запасов (по категории С₂).

Горнотехническое сырьё

Цеолиты. В нераспределенном фонде недр учитываются запасы цеолитсодержащих туфов месторождения Пастбищное в количестве 6 507 тыс. т кат. А+В+С₁, 691 тыс. т кат. С₂. В 2018 году геологоразведочные работы на цеолиты в автономном округе не проводились.

Строительные материалы

Строительные камни. Госбалансом учтено 13 м-й строительного камня с балансовыми запасами кат. А+В+С₁ – 31 930 тыс. м³, кат. С₂ – 12 034 тыс. м³. В распределенном фонде недр учтены 3 месторождения, которые подготавливаются к промышленному освоению, с запасами кат. В+С₁ – 10 056 тыс. м³. В нераспределенном фонде недр, в группе не переданных в освоение, числятся 10 месторождений и часть запасов месторождения Анадырское (г. Михаила) с суммарными запасами кат. А+В+С₁ – 21 874 тыс. м³, кат. С₂ – 12 034 тыс. м³. Запасы по состоянию на 01.01.2019 остались без изменений.

Облицовочные камни. Госбалансом в нераспределенном фонде недр (не переданные в освоение) учтено одно месторождение облицовочных камней (Гора Марии) с запасами по кат. В+С₁ – 1 530 тыс. м³ и кат. С₂ – 3 088 тыс. м³.

Карбонатные породы

Карбонатные породы для обжига на известь. На 01.01.2019 г. Госбалансом учтено 2 месторождения карбонатных пород с запасами кат. А+В+С₁ – 798 тыс. т (Кончанское и Факторийное). Оба месторождения учтены в нераспределенном фонде недр, в группе не переданных в освоение.

Керамзитовое сырьё. На 01.01.2019 числятся 10 месторождений с запасами кат. А+В+С₁ – 14 391 тыс. м³, кат. С₂ – 3 035 тыс. м³; забалансовыми – 516 тыс. м³. В распределенном фонде недр учтено 1 месторождение (Певекское) с запасами кат. А+В+С₁ – 1 346 тыс. м³, в нераспределенном фонде недр – 9 месторождений и нераспределенные площади Певекского месторождения с суммарными запасами кат. А+В+С₁ – 13 045 тыс. м³, кат. С₂ – 3 035 тыс. м³; забалансовыми – 516 тыс. м³. Недропользователь ООО «ГидроПромСтрой» (ЧАУ 075 ТЭ, 02.02.2016 – 05.02.2018) разрабатывает Певекское месторождение глинистых сланцев. В 2018 году добыча сырья на месторождении не производилась, запасы остались без изменений. В 2018 году в связи с истечением срока прекращения действие лицензии АНД 00941 ТЭ, запасы глинистых сланцев *Участка 9А* Анадырского месторождения кат. А+В+С₁ – 187 тыс. м³ переданы в нераспределенный фонд недр.

Пески для бетонов и силикатных изделий. На 01.01.2019 числятся 5 месторождений с запасами кат. А+В+С₁ – 2 082 тыс. м³, забалансовыми – 571 тыс. м³. Все месторождения учтены в нераспределенном фонде недр. Наиболее крупным месторождением является Участок Русская Кошка с запасами кат. А+В+С₁ – 1 312 тыс. м³. В 2018 году запасы остались без изменений.

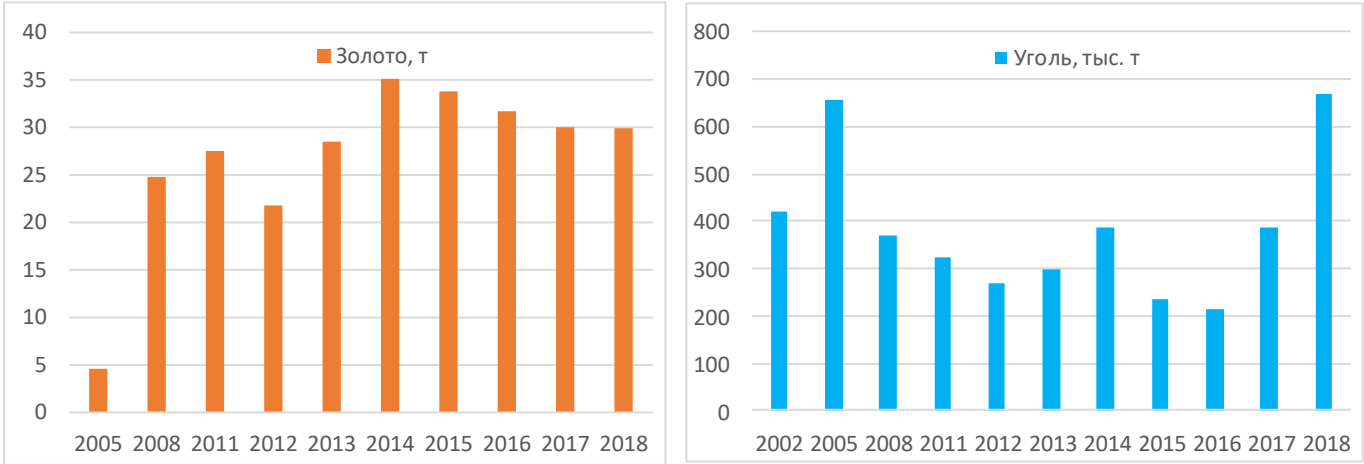
Подземные воды. Данные о современном состоянии питьевых и технических подземных вод приведены в справке, подготовленной ФГБУ «Гидроспецгеология» (см. ниже).

Теплоэнергетические воды. В Чукотском АО ГБЗ учтено одно месторождение теплоэнергетических вод (Лоринское), которое можно использовать также в лечебных целях. Балансовые запасы (В) составляют 2,2 тыс. м³/сут. Месторождение, по имеющимся сведениям, не эксплуатируется.

Основные горнодобывающие предприятия Чукотского АО и их обеспеченность балансовыми запасами (на 01.01.2019 г.)

Предприятие	Месторождения	Полезное ископаемое	Запасы в А+В+С ₁	Добыча, 2018 г.	Обеспеч. запас., лет
ООО «Сибнефть-Чукотка»	Зап.-Озерное	газ горючий	6, 503 млн.м ³	0,034млрд.м ³	>100
ОАО «Шахта Нагорная»	Бухта Угольная	уголь кам.	102,7 млн т		99
ОАО «Шахта Угольная»	Анадырское 1	уголь бур.	70,4 млн.т.	175 тыс.т	35
АО «Чукотская ГТК»	Купол, Морощка	золото	18 565кг (С ₂ – 31 248 кг)	10 895 кг	1,8
		серебро	35,4 т	7,3 т	3
ОАО «Рудник «Каральвеем»	Каральвеем, 1 рос. м-е	золото	1 420 кг	2 047 кг	5,4
ООО «ЗК «Майское»	Майское	золото	26 807 кг (С ₂ -17 100кг)	6 459 кг	13,4
ООО «Северное золото»	Двойное	золото	1 999 кг (С ₂ -23 019 кг)	4 841 кг	1,5
	Большая Гора	камень строит.	-		

Динамика добычи основных полезных ископаемых



3. Перспективы расширения минерально-сырьевой базы

Перспективы расширения МСБ в основном связаны с поисками месторождений золото-серебряной формации в Охотско-Чукотском вулканогенном поясе, завершением разведки месторождения Купол и поисками на его флангах, доразведки флангов действующих золоторудных месторождений, в первую очередь месторождения Двойное. Перспективны поиски месторождений россыпных и рудных месторождений платиноидов и хрома в Хатырском и Тамватнейском рудных районах.

Степень разведанности начальных суммарных ресурсов нефти в Чукотском автономном округе на 01.01.2019 составляет 4,04 %. На 01.01.2019 г ресурсы нефти (кат. С₃) учтены на 2 перспективных площадях (Заречная и Ольховая), подготовленных к поисково-разведочному бурению, всего – 20,339 млн т геологические и 5,057 млн т извлекаемые.

Изменений в состоянии ресурсов в 2018 году не произошло.

Степень разведанности начальных суммарных ресурсов свободного газа в Чукотском автономном округе на 01.01.2019 составляет 3,01 %, степень выработанности разбуренных запасов – 4,89 %. Перспективные ресурсы (кат. С₃) учтены на 5 площадях (Анольская, Восточно-Озерная, Заречная-1, Заречная-2 и Южно-Куульская), подготовленных к поисково-разведочному бурению, всего 11,408 млрд м³. Изменений в состоянии перспективных ресурсов в Чукотском автономном округе в 2018 году не произошло.

Степень разведанности начальных суммарных ресурсов в Чукотском автономном округе на 01.01.2019 составляет 0,9 %, данных о ресурсах конденсата (кат. С₃) нет.

Значительно выше перспективы арктического шельфа Чукотки, извлекаемые прогнозные ресурсы которого оцениваются до 3-10 млрд.т условного топлива.

В Чукотском автономном округе прогнозные ресурсы золота оценены в 42 объектах и составляют 2 315,1 т, в том числе кат. Р₁ – 133,1 т, кат. Р₂ – 504 т, кат. Р₃ – 1 678 т. Прогнозные ресурсы Чукотского автономного округа связаны с золотосеребряным (сумма ресурсов 1 032 т), золотокварцевым (260,1 т), золото-сульфидно-кварцевым (993 т) геолого-промышленными типами. Учтены 1 золото-сереброполиметаллический объект (Веселый и Закрытый рудные узлы (Кольцевая площадь) и 1 медно-порфировый (Ольховский рудный узел), на которых золото апробировано как попутный компонент. За 2018 год прогнозные ресурсы Чукотского автономного округа увеличились на 50 т кат. Р₃ за счет постановки на учет Кремовой перспективной площади (протокол ЦНИГРИ от 02.07.2018 № 7).

Прогнозные ресурсы серебра в Чукотском автономном округе в 2018 году в количественном выражении уменьшились на 3 750 т в связи со снятием с учета прогнозных ресурсов кат. Р₂ Олептыгынской площади в количестве 5 000 т (протокол ЦНИГРИ от 06.09.2019 № 16) и в то же время постановкой на учет Кремовой перспективной площади (протокол ЦНИГРИ от 08.11.2018 № 12). Прогнозные ресурсы Кремовой площади – 1 250 т серебра кат. Р₃.

В Чукотском автономном округе прогнозные ресурсы рассредоточены в Анадырской, Анюйской и Чаун-Чукотской угленосных площадях. Ресурсы Анадырской площади составляют: кат. Р₁ – 773,4 млн т, кат. Р₂ – 16 327,6 млн т, кат. Р₃ – 9 770 млн т; в Анюйской площади локализованы ресурсы 1 объекта с каменными углями кат. Р₂ – 100 млн т. В Чаун-Чукотской угленосной площади сконцентрировано по категориям: Р₁ – 3 140,4 млн т, Р₂ – 1 650 млн т, Р₃ – 6 030 млн т.

Состояние прогнозных ресурсов полезных ископаемых Чукотского автономного округа на 01.01.2019

Углеводородное сырье			
	С ₃	Д ₁ +Д ₂	
Нефть	5,06 млн т	68,8 млн т	
Свободный газ	11,408 млрд куб.м	272,496 млрд м ³	
Конденсат	-	9,467 млн т	
Твердые полезные ископаемые			
	Р ₁	Р ₂	Р ₃
Уголь, млн т	3 913,8 млн т	18 077,6 млн т	15 800 млн т
Олово, тыс.т	-	-	-
Золото, т	133,1 т	504 т	1 678 т
Серебро, т	-	1 600 т	10 030 т

Основные предприятия, обеспечивающие геологическое изучение и воспроизводство МСБ на территории Чукотского АО

Название предприятия	Адрес	Руководитель	Телефон, факс, E-mail	Основной профиль деятельности
АО «Георегион» АО «Росгеология»	68900, г. Анадырь, ул. Ленина, 25а	Лебедев Вадим Вениаминович	т. (42722) 2-43-56, ф. 2-43-56 georegion@rusgeology.ru	Геологическое изучение, поиски, оценка
ЗАО «Чаунское ГТП»	689400, г. Певек, ул. Обручева, 27	Гутов Сергей Андреевич	т.(42737) 4-20-16, ф.4-20-16 (ф) chggp@chrues.chukotka.ru	Геологическое изучение, поиски, оценка, разведка

4. Основные проблемы в воспроизводстве и использовании МСБ и пути их решения

1. Истощение минерально-сырьевой базы россыпного золота;
2. Недостаточность развитости транспортно-энергетической инфраструктуры, сдерживающая создание горнодобывающих мощностей;
3. Недостаточное финансирование геологоразведочных работ из средств Федерального бюджета на стадии регионального геологического изучения недр и поиска месторождений полезных ископаемых;
4. Нехватка квалифицированных инженерно-технических и рабочих кадров;
5. Несовершенство нормативно-правовой базы;
6. Низкий уровень поискового задела полезных ископаемых, характерных для региона.

Начавшееся в последние годы создание обеспечивающей инфраструктуры направлено на реализацию крупных инвестиционных проектов горнодобывающей отрасли, так как в округе в целом инфраструктура недостаточно развита. Освоение месторождений Баимской рудной зоны, Беринговского каменноугольного бассейна и связанное с этим значительное расширение инфраструктуры будет способствовать дальнейшему развитию ГРП и горнодобывающей промышленности в регионе.

5. Инвестиционные проекты по развитию и освоению минерально-сырьевой базы*

*http://vims-geo.ru/documents/205/Chukotka_03072018.pdf

1. Освоение месторождений Баимской рудной зоны (Cu, Au, Ag). Основное месторождение Баимской рудной зоны является – по запасам золотосодержащее молибден-меднопорфировое месторождение Песчанка. ООО «ГДК Баимская» планирует: начать строительство горнодобывающего предприятия – до 18.04.2021; ввести объект в эксплуатацию – к 18.10.2024; выйти на проектную мощность в соответствии с техническим проектом – не позднее 18.12.2025. Основное назначение проекта – привлечение инвестиций в якорные проекты по освоению золоторудных месторождений – Кекура, Клен и Песчанка.

2. Освоение месторождения Кекура. Владелец лицензии – ЗАО «Базовые металлы». Предусматривается строительство золотоизвлекательной фабрики с годовой производительностью 200 тыс. т руды (до 3 т золота в год при среднем содержании 17 г/т).

3. Освоение месторождений Беринговского каменноугольного бассейна. Осуществляют ЗАО «Северо-Тихоокеанская угольная компания» и ООО «Берингпромуголь»; компании входят в австралийскую компанию Tigers Realm Coal Ltd. На месторождении «Фандюшкинское поле» в 2017 году началась добыча угля (в планах добывать 60 тыс. т с увеличением добычи до 200 тыс. т в 2019 г.). После завершения строительства обогатительной фабрики добыча угля к 2021 году на месторождениях достигнет 1 млн т, по мере продвижения проекта объемы производства составят 2 млн т. Для реализации данного проекта постановлением правительства создан ТОР «Беринговский».

Реализации Стратегии позволит повысить к 2030 году ВРП на душу населения в 3,3 раза, среднедушевые доходы – в 2 раза; сформировать диверсифицированную экономическую базу округа, опирающуюся на мощную базу добычи и переработки золота, меди и угля; добиться обеспеченности регионального бюджета собственными доходами до 100 % к 2025 году; повысить уровень и качество жизни населения Чукотки.

СПРАВКА О СОВРЕМЕННОМ СОСТОЯНИИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД И ОПАСНЫХ ЭКЗОГЕННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ
ЧУКОТСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА

Справка подготовлена ФГБУ «Гидроспецгеология»

КРАТКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О СОСТОЯНИИ
ПОДЗЕМНЫХ ВОД В РАЙОНЕ Г. АНАДЫРЯ

Общая характеристика водоснабжения города Анадырь

Централизованное хозяйственно-питьевое водоснабжение г. Анадырь осуществляется за счет использования поверхностных вод. Подземные воды для целей водоснабжения населения города не используются.

Водоснабжение населения города Анадырь осуществляет ОАО «Чукотэнерго» Анадырская ТЭЦ.

По состоянию на 01.01.2020 для хозяйственно-питьевого водоснабжения населения Анадыря разведаны и оценены 3 месторождения (участка) подземных вод с суммарными утвержденными запасами в количестве 4,55 тыс. м³/сут. Месторождения (участки) в настоящее время не эксплуатируются и относятся к нераспределенному фонду недр.

Количество оцененных месторождений подземных вод (по данным ФГБУ «Росгеолфонд»), шт., в том числе:		Утвержденные запасы подземных вод (по данным ФГБУ «Росгеолфонд»), тыс. м³/сут	Добыча подземных вод в 2019 году (по данным стат. отчетности форма 4-ЛС), тыс. м³/сут			Степень освоения запасов, %
в РФН*	в НФН**		всего	в том числе:		
				на месторождениях (участках)	на участках с неутвержденными запасами	
-	3	4,55	-	-	-	-

* - РФН – распределенный фонд недр;
** - НФН – нераспределенный фонд недр.

ВЫВОДЫ:

1. Централизованное хозяйственно-питьевое водоснабжение г. Анадыря осуществляется целиком за счет использования поверхностных вод.

КРАТКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О СОСТОЯНИИ
ПОДЗЕМНЫХ ВОД В ПРЕДЕЛАХ ЧУКОТСКОГО АО

1. Общая характеристика водоснабжения Чукотского автономного округа

Централизованное хозяйственно-питьевое водоснабжение Чукотского АО осуществляется за счет использования поверхностных и подземных вод. В 2019 г. доля использования подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения составляла 29%.

Величина использования подземных вод составляла 2,904 тыс. м³/сут, поверхностных – 7,239 тыс. м³/сут.

По состоянию на 01.01.2020 разведано и оценено 29 месторождений (участков) пресных питьевых подземных вод с суммарными утвержденными запасами в количестве 111,135 тыс. м³/сут.

По предварительным данным статистической отчетности (форма 4-ЛС), в 2019 г. на территории Чукотского АО суммарная добыча подземных вод составила 3,554 тыс. м³/сут, в т.ч. на месторождениях (в эксплуатации находилось 17 месторождений (участков)) – 3,18 тыс. м³/сут, на участках с неутвержденными запасами – 0,374 тыс. м³/сут. Величина шахтного водоотлива составила 1,43 тыс. м³/сут. Степень освоения запасов составила 3 %.

Количество оцененных месторождений подземных вод (по данным ФГБУ «Росгеолфонд»), шт., в том числе:		Утвержденные запасы подземных вод (по данным ФГБУ «Росгеолфонд»), тыс. м³/сут	Добыча подземных вод в 2019 году (по данным стат. отчетности форма 4-ЛС), тыс. м³/сут			Степень освоения запасов, %
в РФН*	в НФН**		всего	в том числе:		
				на месторождениях (участках)	на участках с неутвер. запасами	
17	12	111,315	3,554	3,180	0,374	3 %

* - РФН – распределенный фонд недр;
** - НФН – нераспределенный фонд недр.

2. Характеристика режима эксплуатации водозаборов

На всей площади гидрогеологических структур, выделенных в пределах Чукотского автономного округа, сплошное распространение многолетней мерзлоты, обуславливающей сложные гидродинамические условия. Водоснабжение подземными водами решается за счет использования сквозных и несквозных таликовых зон рек, озер. Реже используются подмерзлотные подземные воды водоносных зон трещиноватости.

По состоянию на 01.01.2020 на территории Чукотского АО фактически действует 24 водозабора пресных подземных вод, из них 17 – на участках с утвержденными запасами.

Влияние отбора подземных вод на окружающую природную среду минимально, сработки уровней не установлено.

3. Характеристика качества подземных вод

Подземные воды различных водоносных таликовых зон, представленных аллювиальными и аллювиально-морскими отложениями, используемые для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения на территории Чукотского автономного округа, в естественных условиях, в основном, соответствуют СанПиН 2.1.4.1074-01, за исключением содержания железа (до 5 ПДК), реже марганца. Воды, как правило, гидрокарбонатные, реже хлоридно-гидрокарбонатные натриевые, натриево-кальциевые с минерализацией 0,05-0,12 г/дм³, среда близкая к нейтральной (рН=6,9-7,0). Воды подрусловых таликовых горизонтов зачастую отражают состав поверхностных вод и его изменение по сезонам года.

Качество подмерзлотных вод практически всегда соответствует нормам СанПиН 2.1.4.1074-01 по всем определяемым показателям.

Подземные воды палеогенового вулканогенного водоносного комплекса в естественных условиях изучались на Журавлином месторождении подземных вод до начала его эксплуатации. По химическому составу воды гидрокарбонатные кальциево-натриевые с минерализацией 0,14-0,23 г/дм³, рН=6,6-7,7. Качество воды соответствует СанПиН 2.1.4.1074-01, за исключением превышения ПДК по железу (1,1-4,3 ПДК).

В мезозойской водоносной зоне трещиноватости (вулканогенно-осадочные и интрузивные породы) качественный состав подземных наблюдался по скважине, расположенной в области питания Верхнеказачинского участка Казачинского месторождения подземных вод, перспективного для водоснабжения г. Анадырь. По химическому составу вода, преимущественно, хлоридно-гидрокарбонатная магниево-кальциевая с минерализацией 0,04 г/дм³, среда нейтральная и слабощелочная (рН=7,1-7,6). Качество воды соответствует нормам СанПиН 2.1.4.1074-01, характеризуется постоянством химического состава.

Мезозойская водоносная таликовая зона (представлена трещиноватыми андези-базальтами) характеризуется распространением подмерзлотных вод хлоридно-гидрокарбонатного кальциево-магниево-натриевого типа, с минерализацией 0,14-0,15 г/дм³, среда – от кислой до слабощелочной (рН=6,4 - 7,2). Качество воды соответствует нормам СанПиН 2.1.4.1074-01 по всем показателям.

Химический состав мезозойской зоны трещиноватости (водовмещающие породы алевролиты и песчаники) характеризуются на примере Каральвеевского месторождения подземных вод. Вода

хлоридно-сульфатно-гидрокарбонатная кальциево-натриевая с минерализацией 0,09-0,11 г/л, среда кислая (рН=5,8-6,3). Качество воды соответствует СанПиН 2.1.4. 1074-01.

Подземные воды совместно эксплуатируемых четвертичного водоносного комплекса (гравийно-галечные отложения) и мезозойской зоны трещиноватости (вулканические породы) изучены в период доразведки Гнилореченского месторождения подземных вод (п. Провидения). По химическому составу воды пресные (минерализация 0,04-0,64 г/л), смешанного состава, нейтральные, преимущественно гидрокарбонатно-хлоридные кальциево-натриевые, нередко повышается содержание сульфатов (более 20%) и тогда вода становится сульфатно-гидрокарбонатно-хлоридной. По микробиологическим показателям вода здоровая и полностью соответствует санитарным нормам. По радиационной безопасности вода обоих участков полностью соответствует нормам СанПиН.

4. Характеристика загрязнения подземных вод

Данных о загрязнении подземных вод на водозаборах Чукотского АО нет. Отмечается лишь загрязнение подземных вод аллювиальных отложений в весенний период, в результате фильтрации в них поверхностных вод, загрязненных неочищенными стоками с территорий населенных пунктов. Так, на водозаборах Билибинского р-на (Илирнейский, Кепервеемский, Омогонский, Островновский) качество воды периодически не соответствует СанПиН 2.1.4.1074-01 по микробиологическим показателям в апреле-мае, что согласуется со временем активного снеготаяния и вскрытием поверхностных водотоков.

Горные предприятия Чукотки при промывке золотосодержащих песков зачастую используют замкнутую схему водоснабжения промывочных установок, снижающую вероятность загрязнения водных объектов, в пределах которых ведутся добычные работы. Разработка рудных месторождений золота является, тем не менее, реальной потенциальной угрозой загрязнения почв, поверхностных и подземных вод.

ВЫВОДЫ:

1. Централизованное хозяйственно-питьевое водоснабжение Чукотского АО осуществляется за счет использования поверхностных и подземных вод. В 2019 г. доля использования подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения составляла 29%.

2. Большинство водозаборов Чукотского автономного округа эксплуатируют подземные воды подрусловых и подозерных скважин и надмерзлотных таликов четвертичных отложений, характеризующиеся, как незащищенные. Влияние отбора подземных вод на окружающую природную среду минимально, истощения запасов не наблюдается.

КРАТКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О СОСТОЯНИИ ЭКЗОГЕННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В РАЙОНЕ Г.АНАДЫРЬ

На территории г. Анадыря активно развиваются процессы криогенной группы (солифлюкционный, термоэрозионный, термоабразионный процессы, процессы криогенного пучения, криогенного растрескивания и наледообразования), а также развит оползневой процесс, оказывающий наибольшее негативное воздействие на хозяйственные объекты в северной части города.

Территория г. Анадырь расположена в тундровой зоне Анадырской низменности на берегу Анадырского залива, в зоне вечной мерзлоты. [Вечная \(многолетняя\) мерзлота](#) получила повсеместное распространение и является одной из самых важных особенностей Чукотки.

Несмотря на то, что все здания и жилые дома в Анадыре построены на сваях, а коммуникации проведены над земной поверхностью, опасные экзогенные геологические процессы могут проявляться в виде сезонного и морозного пучения и техногенных таликов.

ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ:

1. На территории г. Анадыря активно развиваются процессы криогенной группы (солифлюкционный, термоэрозионный, термоабразионный процессы, процессы криогенного пучения, криогенного растрескивания и наледообразования), а также развит оползневой процесс, оказывающий наибольшее негативное воздействие на хозяйственные объекты в северной части

города. Наибольший ущерб наносится транспортным объектам в теплый период года в виде повреждения дорожного полотна в результате активизации сезонного пучения и техногенных таликов.

2. Несмотря на то, что все здания и жилые дома в Анадыре построены на сваях, а коммуникации проведены над земной поверхностью, опасные экзогенные геологические процессы могут проявляться в виде сезонного и морозного пучения и техногенных таликов.

3. При строительстве различных сооружений в г. Анадырь необходимо учесть следующие условия:

- сохранение термического режима на протяжении всего периода эксплуатации;
- строительство сооружений, допускающих различные деформации;
- строительство с предварительным оттаиванием фунтов и применением различных способов их уплотнения и улучшения.

Борьба с пучением сводится:

- к осушению пучинистых участков с помощью дренажей и поверхностного водоотбора;
- к уменьшению глубины промерзания с помощью засыпки дорог теплоизоляционным материалом (шлаком);
- к замене пучинистых грунтов песком, гравием, шлаком.

КРАТКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О СОСТОЯНИИ ЭКЗОГЕННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ПРЕДЕЛАХ ЧУКОТСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА

Экзогенные геологические процессы на территории Чукотского автономного округа в основном представлены криогенными комплексами.

Криогенные процессы распространены на всей территории Чукотского АО, что обусловлено приуроченностью территории к области развития многолетнемерзлых пород.

Наблюдается морозобойное растрескивание и формирование полигонально-жилых структур в области многолетнемерзлых пород. Термокарстовые озера развиты практически на всех элементах рельефа, но чаще отмечается в пределах низменностей, межгорных впадин и долин водотоков. Существенного влияния на хозяйственные объекты процессы не оказывают.

Все населенные пункты, расположенные на аккумулятивных поверхностях (кроме морских кос) в той или иной степени, подвержены влиянию термокарста. Во многих случаях проявлениям термокарста сопутствуют овраги и оползни. Они поражают полотно автодорог, выводят из эксплуатации земли, прилежащие к населенным пунктам, создают угрозу устойчивости зданий и сооружений.

Многолетнее и сезонное пучение широко развито в пределах низменностей Чукотки и в долинах рек. Процессы пучения оказывают негативное воздействие преимущественно на линейные сооружения.

Солифлюкция имеет широкое распространение на территории округа. Наблюдается на склонах крутизной от 2-3 до 20 градусов и оказывает воздействие на линейные сооружения и объекты с неглубоким заложением фундаментов;

Термоэрозия наблюдается практически во всех населенных пунктах и проявляется в виде оврагов, канав, небольших промоин, борозд и рытвин. Оказывают существенное негативное воздействие на здания и сооружения. Интенсивность процесса зависит от ряда факторов, главными из которых являются: наличие подземных льдов или льдистых грунтов и характер отложений, температура и расход воды, уклон поверхности и наличие или отсутствие растительного покрова;

ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ:

1. Экзогенные геологические процессы на территории Чукотского автономного округа в основном представлены криогенными комплексами.

2. Криогенные процессы распространены на всей территории Чукотского АО, что обусловлено приуроченностью территории к области развития многолетнемерзлых пород.

3. Все населенные пункты, расположенные на аккумулятивных поверхностях (кроме морских кос) в той или иной степени, подвержены влиянию термокарста. Во многих случаях проявлениям термокарста сопутствуют овраги и оползни. Они поражают полотно автодорог, выводят из эксплуатации земли, прилежащие к населенным пунктам, создают угрозу устойчивости зданий и сооружений.

4. Многолетнее и сезонное пучение широко развито в пределах низменностей Чукотки и в долинах рек.

5. Солифлюкция имеет широкое распространение на территории округа. Наблюдается на склонах крутизной от 2-3 до 20 градусов и оказывает воздействие на линейные сооружения и объекты с неглубоким заложением фундаментов.

6. Термоэрозия наблюдается практически во всех населенных пунктах и проявляется в виде оврагов, канав, небольших промоин, борозд и рытвин. Оказывают существенное негативное воздействие на здания и сооружения.

7. Для защиты территорий от криогенных процессов рекомендуется заложение фундаментов зданий и сооружений ниже глубины сезонного промерзания горных пород, а отсыпка территории слоем песчаного или гравийно-песчаного грунта, укладка на поверхности грунта теплоизоляционных покрытий, создание вентилируемых подполий при строительстве зданий и сооружений, устройство охлаждающих систем, регулирование стока поверхностных вод