



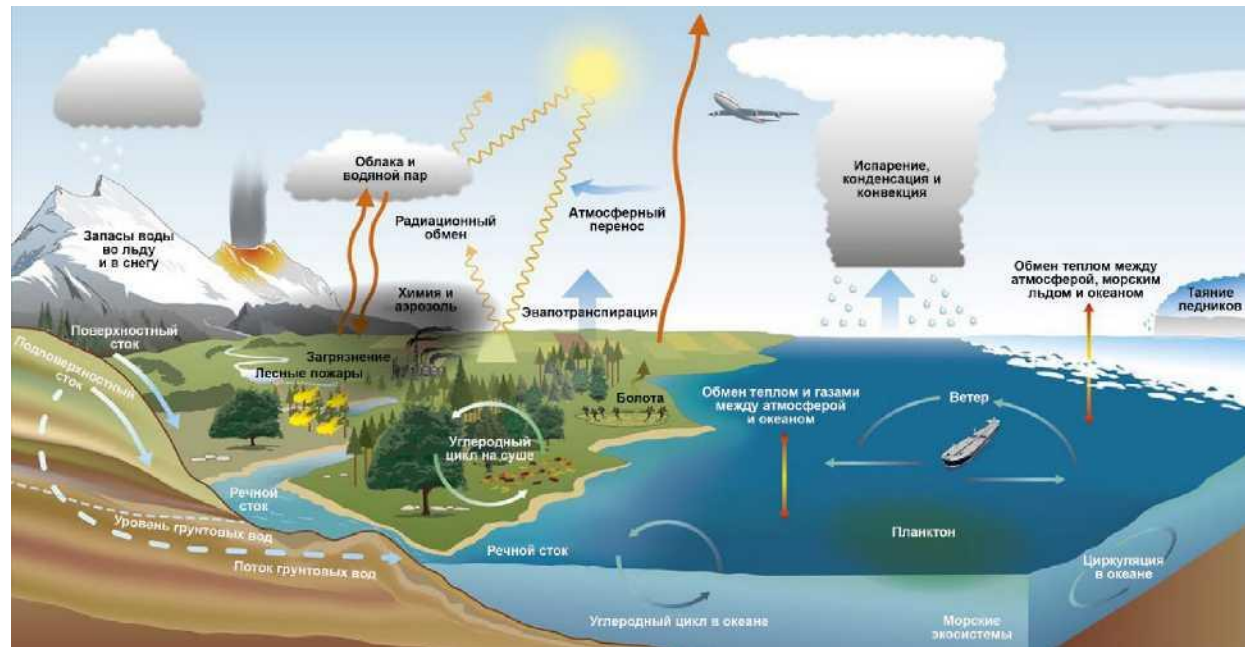
ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА ЗДОРОВЬЕ И РАБОТУ СОТРУДНИКОВ ПРЕДПРИЯТИЯ

Самсонова И.В., доктор экон. наук,
главный научный сотрудник,
Академия наук Республики Саха (Якутия)



Климатическая система - сложная система, состоящая из пяти основных компонентов: *атмосферы, гидросферы, криосферы, педосферы и биосферы*, и взаимодействий между ними.

Климатическая система эволюционирует во времени $\leq$ собственная (внутренняя) динамика + **внешние естественные воздействия** (извержения вулканов, колебания солнечной радиации) + внешние *антропогенные* воздействия (изменение состава атмосферы и изменения в землепользовании).



Три основных причины изменения климата

1. Изменения потока приходящей солнечной радиации: *орбитальные параметры Земли, излучение Солнца;*
2. Изменения отраженного излучения: *ледяной покров, облака, атмосферный аэрозоль*
3. Изменения потока теплового излучения: *парниковые газы*



Изменение климата в России

В России климат теплеет в среднем **в 2,5 раза быстрее**, чем в среднем на планете, в Арктической зоне – **в 3-4 раза быстрее**.

- Самые существенные последствия изменения климата коснутся Крыма, Ставропольского края, Курской и Воронежской областей, и этим регионам в первую очередь нужны программы адаптации экономики, рассказала глава Института глобального климата и экологии имени Ю.А. Израэля Росгидромета Анна Романовская.
- Велики риски негативных последствий в Белгородской, Брянской, Волгоградской, Орловской, Ростовской, Рязанской и Тамбовской областях, Калмыкии, Адыгее, Краснодарском крае, Москве и Севастополе - эти регионы попали в "оранжевую" зону опасности.
- По данным ученых, есть риски для еще одной группы регионов: Астраханской, Владимирской, Московской, Смоленской, Тверской, Калужской, Ярославской и Костромской областей, а также Чечни и Дагестана.

The screenshot shows the top part of a news article on the RGRU website. The header includes the RGRU logo and the date 20.08.2021. The article title is 'Каким регионам России угрожает изменение климата'. The text of the article is partially visible, matching the text in the first block of the image. There are also some smaller images and text snippets on the right side of the page.

оную икру и рыбу
рублей 06:46

е задержали
дистов с партией
на 15 млн 06:27

ресс":
вание
пой лунной ракеты
влено 06:26

КА
х

ТВИЯ

ы
кты

Российская Газета
RGRU

20.08.2021 09:45 Рубрика: Общество

Каким регионам России угрожает изменение климата

Текст: Евгения Думанская

Самые существенные последствия изменения климата коснутся Крыма, Ставропольского края, Курской и Воронежской областей, и этим регионам в первую очередь нужны программы адаптации экономики, рассказала глава Института глобального климата и экологии имени Ю.А. Израэля Росгидромета Анна Романовская.

Как избежать катастрофического для людей изменения климата на планете

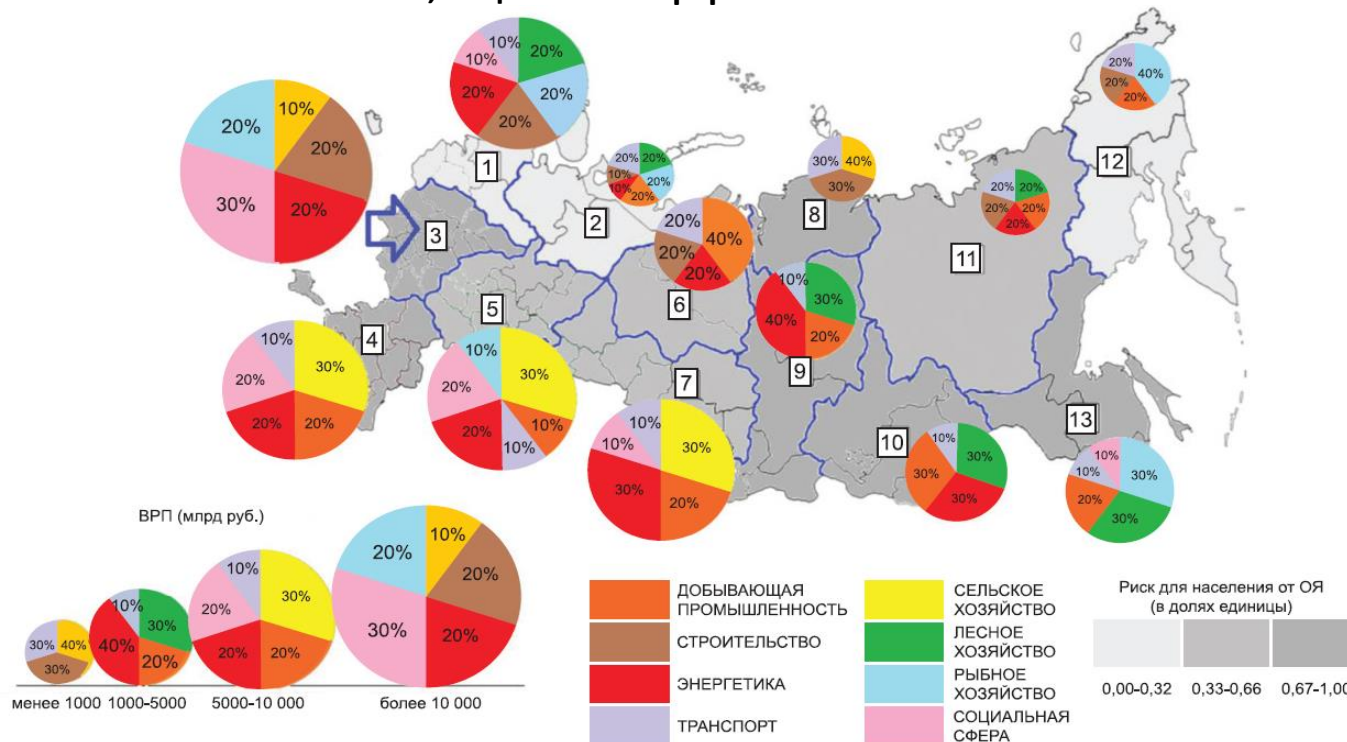
Как пояснила Анна Романовская, изменение климата приводит к "драматическим" последствиям, которые значительно наблюдаются в регионах и Европейской части - самых густонаселенных

Изменение климата в России

Карта рисков

В Докладе Росгидромета о климатических рисках на территории Российской Федерации 2017 г. приведены оценки **воздействия климатических и метеорологических факторов** на жизнь и здоровье населения, инфраструктуру (здания, сооружения, объекты энергетики и транспорта), сельское и лесное хозяйство, показана степень подверженности и уязвимости важнейших отраслей экономики к указанным рискам в разрезе основных регионов

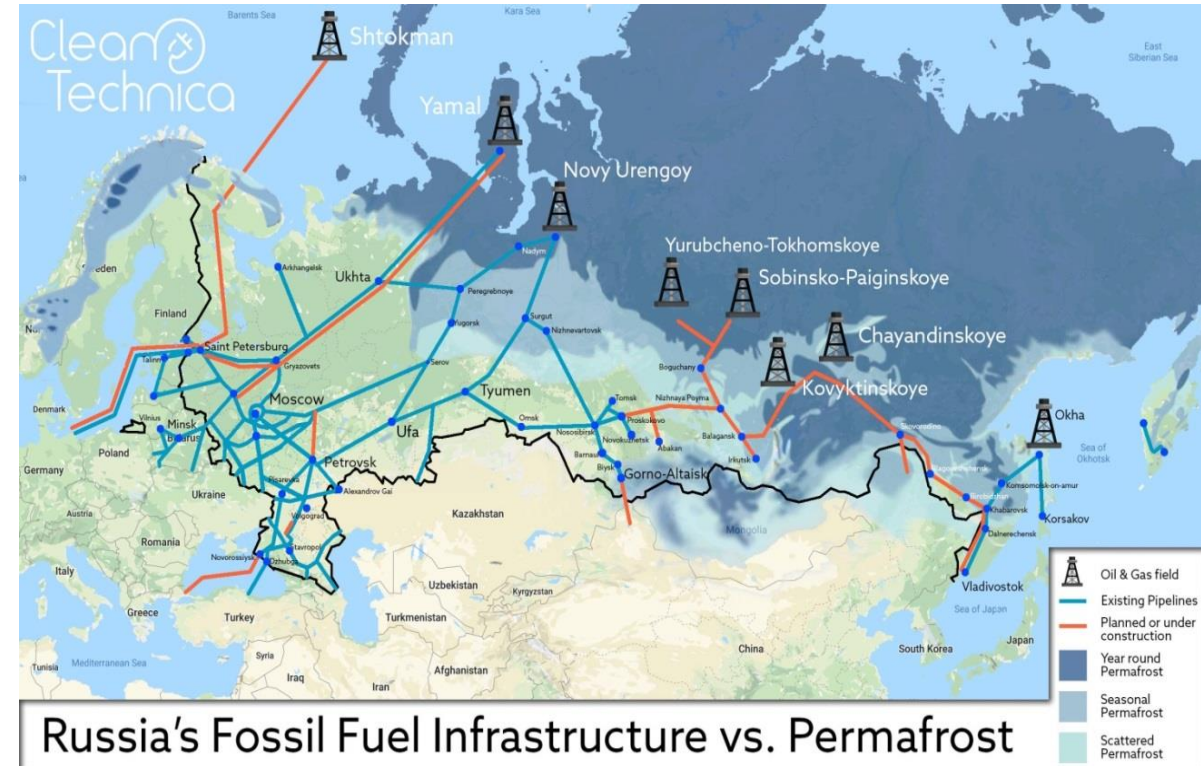
Оценка погодно-климатических рисков для отраслей экономики, социальной сферы и населения в России



Изменение климата в России

Таяние мерзлоты

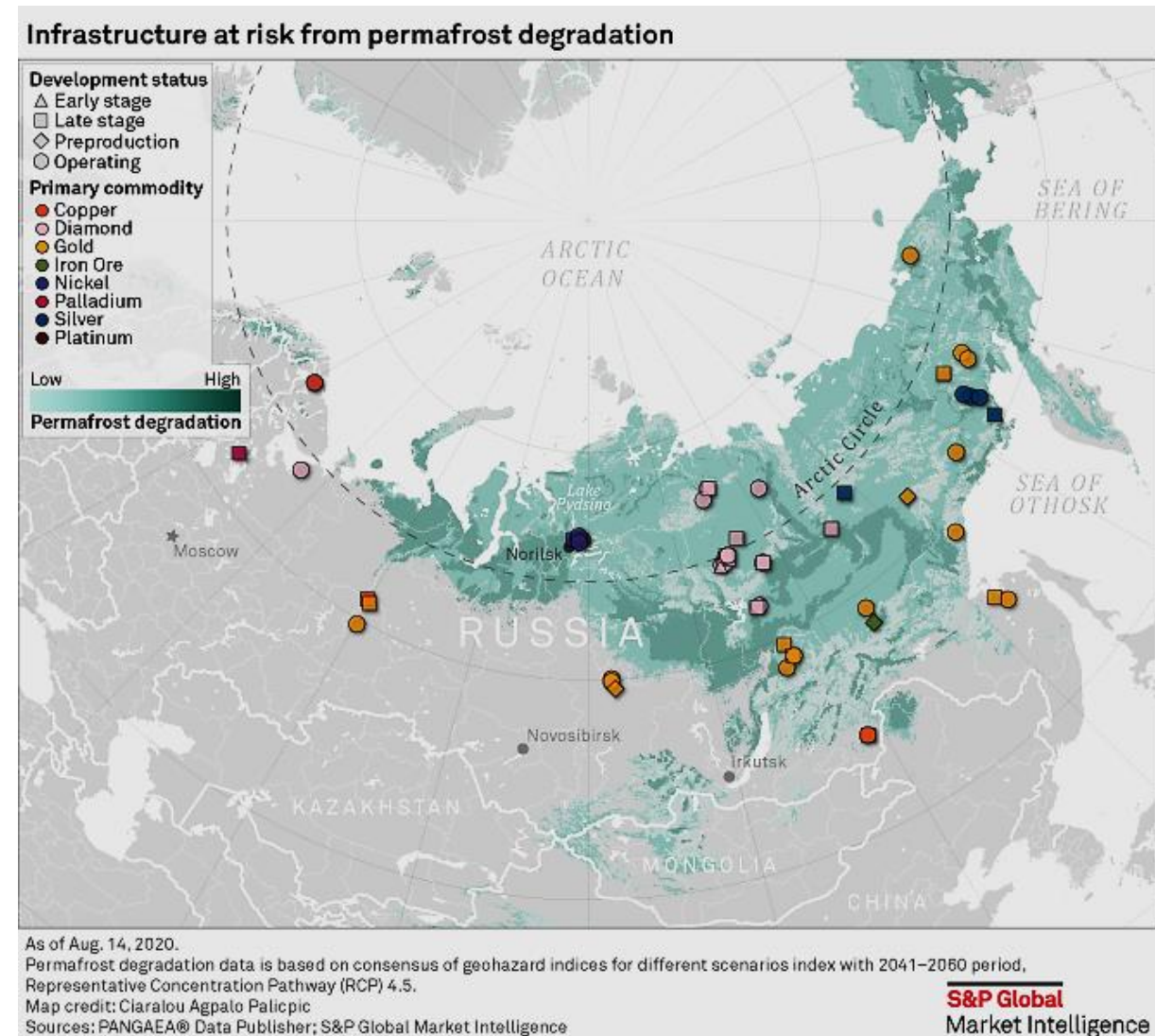
- В зоне **вечной мерзлоты** находится более половины территории России, хотя проживает всего 4% населения. Здесь добываются основные объемы нефти и природного газа.
- Таяние вечной мерзлоты в Сибири и на Дальнем Востоке идет полным ходом. Особенно быстро мерзлота тает в районе **Воркуты, Салехарда, Читы, Улан-Удэ, Петропавловска-Камчатского**.
- К концу XXI века ледники и снежные покровы могут оттаять на глубину 3...4 м, в зоне таяния окажутся города **Игарка, Якутск, Магадан**.
- По прогнозам, к 2025 г. несущая способность грунта на **Ямале** уменьшится на 25–50%.
- С таянием вечной мерзлоты могут быть связаны дополнительные выбросы парниковых газов в атмосферу. Прежде всего, метана.
- В мерзлоте также обнаружено до 1 млн. тонн ртути, споры сибирской язвы.
- Экономический ущерб от таяние вечной мерзлоты для России оценивается сегодня в 2 млрд. долл. в год.



Изменение климата в России

Таяние мерзлоты

- Потепление в регионах вечной мерзлоты является одной из основных угроз для крупнейших российских корпораций, таких как: Газпром, НОВАТЭК, Норильский никель и АЛРОСА, и может существенно повлиять на их финансовые показатели
- К таким выводам пришли аналитики банка **Morgan Stanley**, проведя **стресс-тест** крупнейших российских компаний. В исследовании подчеркивается, что «Газпром» добывает более 90% природного газа в районах вечной мерзлоты, у НОВАТЭКа 100% добычи в 2019 году велось в зоне вечной мерзлоты, показатель по ЛУКОЙЛУ составил 46%. В «Норильском никеле» и АЛРОСА более 90% EBITDA подвержено риску таяния вечной мерзлоты.
- Две крупнейшие золотодобывающие группы России, Полюс и Полиметалл, также сталкиваются с растущими экологическими рисками при разработке новых проектов, таких как Сухой Лог и Нежда, в районах вечной мерзлоты.
- То же касается компании «Северсталь», эксплуатирующей угольные и железорудные шахты в Республике Коми и Мурманской области.



Изменение климата в России

Переходы через ноль

- Техника и объекты инфраструктуры страдают не столько от жары и холода (хотя эти факторы также необходимо учитывать при проектировании и эксплуатации зданий, техники и оборудования), сколько от частой смены погодных условий.
- В частности, на состояние зданий, сооружений и дорожных покрытий влияют **переходы температуры через ноль** (0 °C). За последние годы среднее число таких переходов за год и даже в среднем за сутки значительно возросло и растет дальше. Это ускоряет износ зданий и дорожных покрытий, требует их более частого ремонта и замены.
- В зоне повышенного риска оказываются **сезонозависимые компании**, которые могут осуществлять свою деятельность только в определенные периоды года. Напр., горнолыжные базы, кемпинги, т.д.
- К сезонозависимым отраслям относится и лесозаготовка, которая в российских условиях производится, в основном, в зимний период с использованием зимних дорог (зимников).



Изменение климата в России

Лесные пожары

- За период с 2010 по 2020 гг., лесные пожары в России охватили почти 122 млн га — больше 7% от всей территории страны.
- Самым горящим регионом оказалась Еврейская автономная область, где за это время пожары охватили 64,7% площади. Также в лидерах — Амурская область (огнем пройдено 36% площади региона), Приморье (23%) и Забайкалье (19%).
- В первую десятку вошли и некоторые регионы в Европейской части России: Калининградская и Смоленская области (обе – по 20%), Ингушетия и Кабардино-Балкария (по 13%).
- Четверть от всех пожаров пришлась на Якутию — за 11 лет здесь сгорело 32,6 млн га (чуть больше 10% площади региона).
- В 2021 г. в России сгорело более 18 млн га леса. Это рекорд. Больше всего лесов сгорело в Сибири и на Дальнем Востоке.

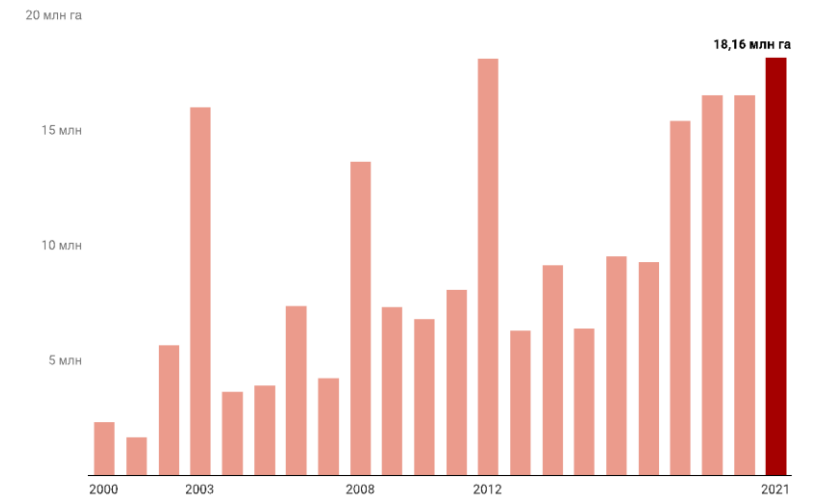
Как горит Россия



С января 2010 по декабрь 2020
огнем пройдено **121 941 979 га**
Это **7%** площади России

2021 год стал самым «горящим» в XXI веке

Площадь, пройденная лесными пожарами за год



площадь лесных пожаров за 2021 год указана по состоянию на 20 сентября
Источник: ИСДМ-Рослесхоз, расчеты «Новой» • Создано с помощью Datawrapper

Изменение климата в Якутии



Якутия - самая большая административно-территориальная единица в мире

- площадь 3,1 млн км. км² (с запада на восток на 2,5 тыс. км, с севера на юг на 2 тыс.км);
- 90% территории (2,8 миллиона км²) находится в зоне сплошной вечной мерзлоты;
- более 40% территории Якутии находится за Полярным кругом.



Якутия — край контрастов

- годовая амплитуда max и min t-ры воздуха достигает 101° С;
- холодный сезон длится 6-9 месяцев, с октября по апрель, 10-30% годовых осадков выпадает в виде снега;
- теплое время 3 месяца, 70-90% годовых осадков;
- абсолютное значение минимальной температуры воздуха достигает -72 ° С



Якутия — один из наиболее речных и озёрных регионов России

- 700 тыс. рек и речек, свыше 800 тыс. озер;
- крупнейшие судоходные реки: Лена (длина — 4400 км), Вилюй (2650 км), Оленёк (2292 км), Колыма (2129 км), Индигирка (1726 км), Яна (872 км).





Изменение климата в Якутии



изменение средней годовой температуры воздуха



сгонные/нагонные ветра, штормовые явления

снижение гарантированных габаритов судового хода на прорези рек Яна и Индигирка (вторая половина августа и сентябрь)



деградация многолетнемерзлых грунтов

- 2-3%** сокращения площади вечной мерзлоты в АЗ РС(Я)
- 15%** увеличение границы сезонно-талого слоя после прохождения пожара (данные Института мерзлотоведения СО РАН)
- 70%** современной инфраструктуры находится в неустойчивых районах вечной мерзлоты (данные госгидрологического института)
- 72%** респондентов отметили просадки фундаментов домов в заречных районах Центральной Якутии (данные обследований СВФУ)



атмосферная засуха (спад уровней воды на реках)

- 28%** простоев земснарядов проекта П-2104 («Олег Стрельчenea», «Индигирка»), разрабатывающих бары рек Яна и Индигирка
- 65%** простои землесоса «Яна» проекта СО-850, разрабатывающего прорезь на бере р.Яна
- 10-28 дней** периоды маловодья при которых уровни воды снижались менее проектных отметок, ввод ограничения движения судов по осадке



Изменение климата в Якутии

изменение средней годовой температуры воздуха

проблемы с сохранностью и развитием жилищного фонда – деформации домов и хозяйственных построек

размыв берегов, увеличение числа пороговых участков в результате роста объёма переноса песка и ила разрушаемых берегов

проседание дорог, разрушение дорожного полотна, размыв грунтовых дорог, не имеющих капитального покрытия



деградация многолетнемерзлых грунтов

нарушение нормальной работы всех видов инфраструктуры, включая дороги, трубопроводы, здания и инженерные сооружения

загрязнения окружающей среды токсичными и даже радиоактивными веществами

интенсификация масштабных лесных пожаров



сгонные/нагонные ветра; атмосферная засуха (спад уровней воды на реках)

снижение уровня (деградация) основных судоходных рек и увеличение наносов на барах рек

потеря провозной способности флота - сокращение сроков навигации

сокращение сроков (позднее открытие, раннее закрытие) работы сезонных автомобильных дорог (автозимников)



Как изменения климата влияют на работников

УЯЗВИМОСТЬ

Области воздействия:

- демографические факторы
- географические факторы
- биологические факторы и состояние здоровья
- социально-политические факторы
- социально-экономические факторы

Потенциал и возможности системы здравоохранения для противостояния воздействию:

- лидерство и управление
- работники системы здравоохранения
- информационные системы здравоохранения
- основные медицинские продукты и технологии
- предоставление медицинских услуг
- финансирование

Пути воздействия:

- экстремальные погодные условия
- тепловой стресс
- чистота воздуха
- продовольственная безопасность
- векторное распределение и экология

РИСКИ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ, СВЯЗАННЫЕ С КЛИМАТОМ

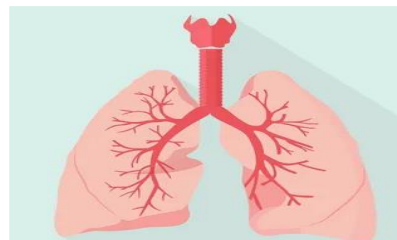
Последствия для здоровья



Вред от экстремальных погодных явлений



Патологии, связанные с жаркой погодой



Респираторные заболевания



Патологии, связанные использованием воды



Неинфекционные патологии



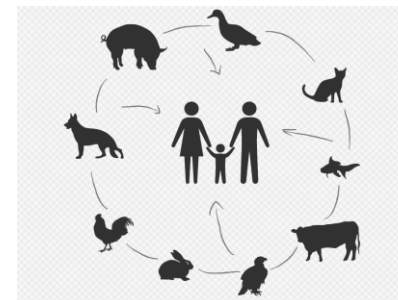
Заболевания, связанные с пищевыми продуктами и недостаточное питание



Психические заболевания и психосоциальное здоровье



Векторные (трансмиссивные патологии)



Зоонозные заболевания

Последствия для систем и учреждений здравоохранения



Влияние на учреждения здравоохранения



Влияние на на систему здравоохранения

АЛРОСА в цифрах:

1. Повышение среднемировой температуры к 2050 году согласно RCP-сценариям
2. ММП - многолетнемерзлые породы



Климатические риски

Физические риски

1 Паводки



2 Раствепление
многолетнемерзлых пород



3 Экстремальные осадки



4 Лесные пожары



5 Изменение периода
замерзания



6 Дефицит воды



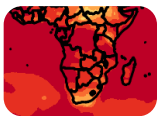
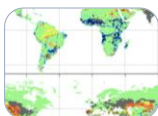
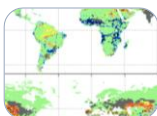
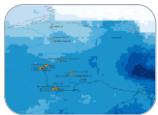
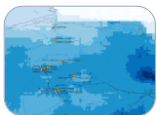
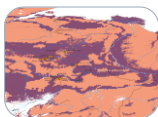
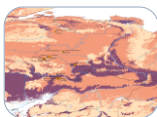
7 Экстремальная жара



Моделирование рисков¹

+1.5°C

+2.3°C



Ключевые выводы для Группы АЛРОСА

Риск затопления производственных объектов в результате обильных речных паводков **останется актуальным** для большинства активов Группы в долгосрочной перспективе

Темпы растепления многолетнемерзлых пород **ускорятся** даже при умеренном сценарии, что повлияет в первую очередь на **гидротехнические сооружения ГОКов**

Экстремальные осадки не будут являться как таковым риском для Группы, однако **усилят подверженность активов рискам** паводков и растепления ММП² для ГТС

Согласно оценкам климатической группы, **количество очагов и площадь лесных пожаров не увеличится** в зоне присутствия активов Группы, однако **меры по адаптации будут разработаны**

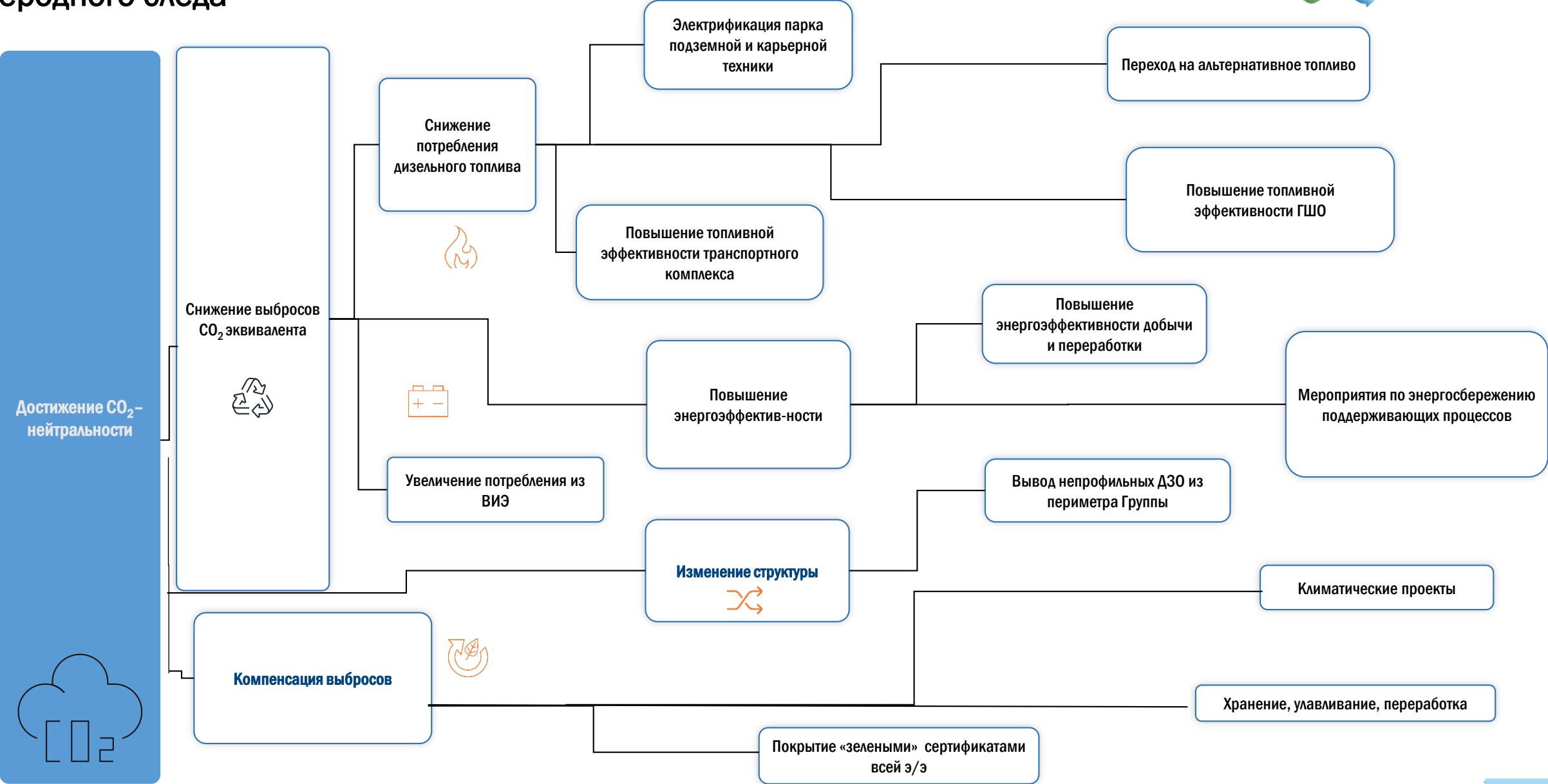
Сократится количество дней с низкими температурами (-20°C и ниже), что **сократит время работы зимника** – главной транспортной артерии для многих производственных активов

Вероятность реализации риска дефицита воды – низкая, но он должен быть учтен так как влияет на **возможность навигации по рекам (Лена, Вилюй) и генерации электроэнергии на каскаде ВГЭС**

Экстремальная жара (+45°C и выше) в сочетании с высокой влажностью в регионе **сократит доступное рабочее время на карьере Катока** и потенциальных активах в Африке

1. Повышение среднемировой температуры к 2050 году согласно RCP-сценариям
2. ММП - многолетнемерзлые породы

Перспективные направления портфеля мероприятий по снижению углеродного следа



Климатические риски и управление ими

КЛЮЧЕВЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО СОКРАЩЕНИЮ И КОМПЕНСАЦИИ ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ

Направления	Прогресс в 2022 году
Внедрение организационных мероприятий по повышению эффективности горных работ	Создана рабочая группа по рассмотрению вопросов повышения энергоэффективности, в начале 2023 года будут подготовлены предложения к рассмотрению.
Перевод на сжиженный природный газ (КПГ) всей хозяйственной техники предприятий, строительство инфраструктуры и перевод карьерной техники на сжиженный природный газ	Утверждена концепция применения газомоторного топлива на КПГ, в 2022 году потребление КПГ по хоз. технике составило 111,2 ГДж (на 10% больше, чем в 2021 году). <i>Подробнее о прогрессе по переводу техники на газ можно узнать в разделе «Потребление энергии и энергоэффективность».</i>
Перевод дизельных электростанций (ДЭС) на природный газ, их замена на газопоршневые станции, внедрение системы утилизации тепла для ДЭС	Ведется разработка основных технических решений по проектам перевода ДЭС на природный газ. Оценена целесообразность системы утилизации тепла на проектируемых газопоршневых электростанциях, разработано техническое решение по установке системы.
Повышение энергоэффективности обогатительного передела	Разработана и утверждена программа по повышению энергоэффективности обогатительного передела. Формируются списки оборудования с учетом целесообразности внедрения частотно-регулируемого электропривода.
Теплоизоляция кровли и стен для сбережения тепла	Проведен анализ рынка с целью использования данных при проектировании. На 2023 год запланирована реализация программы по замене панелей.
Строительство солнечных электростанций (СЭС) для микрогенерации на неэлектрифицированных участках	Заключены договоры поставки двух станций на 15 кВт. По результатам сравнительного анализа эффективности работы станций будет рассмотрена возможность тиражирования аналогичного решения.

ПРОГРЕСС ПО КЛЮЧЕВЫМ ИНИЦИАТИВАМ В ОБЛАСТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ

Направления	Прогресс в 2022 году
Реализация программы по экономии топливно-энергетических ресурсов	В 2022 году программа по АК «АЛРОСА» (ПАО) выполнена на 122%. Суммарная экономия составила более 1,3 млрд рублей (при плане 1,2 млрд рублей), включая 421,8 ТДж электрической энергии, 93,3 ТДж тепловой энергии и 589,4 ТДж ископаемого топлива на выработку энергии. По предприятиям Группы АЛРОСА оценка экономии топливно-энергетических ресурсов в результате реализации энергосберегающих мероприятий составила 120% (1,1 млрд руб).
Перевод транспорта на экологичные и экономически эффективные виды топлива	Продолжается перевод транспорта на газовое топливо, реализация мероприятий в области электрификации транспорта.
Использование возобновляемых источников энергии (ВИЭ)	В 2022 году Мирнинское управление автодорог АЛРОСА расширило использование солнечной энергии и внедрило новые гибридные солнечные энергоустановки на автопикетах вместо дизельных. Внедрение таких установок на отдаленных объектах позволяет повысить качество энергоснабжения, снизить издержки и негативное воздействие на окружающую среду.
Использование вторичных энергоресурсов	Отработанное масло применяется в котельных на Верхней Муне и Накыне; вторичное тепло от нефтяных электростанций используется в производстве.
Использование энергоэффективных источников освещения	АЛРОСА заменила более 90% источников освещения на энергоэффективные светодиодные.

Проекты и исследования:

- Концепция применения газомоторного топлива в виде КПГ (метан) до 2027 года»
- «Компенсация выбросов парниковых газов предприятий группы «АЛРОСА» за счет карбонизации отработанного кимберлита» (МГУ)
- «Современное состояние и прогноз развития Криолитозоны Западной Якутии»
- «Влияние изменения климата на реакцию природно-технической среды территории работ предприятий Групп «АЛРОСА»
- «Современное состояние и прогноз развития Криолитозоны Западной Якутии»
- «Влияние изменения климата на реакцию природно-технической среды территории работ предприятий Групп «АЛРОСА»
- «Оценка влияния лесных пожаров на экосистемы Республики Саха (Якутия) и прогноз по их восстановлению»

Что делать?



Климатическая доктрина России — это политико-правовой документ, который задает основные направления климатической политики страны. Она определяет долгосрочные цели, принципы и задачи, связанные с изменением климата и его последствиями для экономики, общества и природной среды.

Действующее климатическое регулирование



За последние 4 года в России с нуля сформировано и введено климатическое регулирование

Национальные цели

- ✓ **Снижение** нетто-выбросов до **70%** от уровня **1990 г.** к **2030 г.**

📖 Указ Президента РФ №666 «О сокращении выбросов парниковых газов» от 4 ноября 2020 г.

📖 ОНУВ-1

- ✓ **Углеродная нейтральность** не позднее **2060 г.**

📖 Стратегия социально-экономического развития РФ с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 г.
(Распоряжение Правительства РФ № 3052-р от 29 октября 2021 г.)

! **Климатическая доктрина**
(Указ Президента РФ № 812 от 26 октября 2023 г.)

Национальная система углеродных офсетов

- ✓ Государственная система реализации добровольных проектов по сокращению выбросов / увеличению поглощения парниковых газов, выпуска и обращения углеродных единиц

📖 Федеральный закон № 296-ФЗ «Об ограничении выбросов парниковых газов»

Углеродное регулирование

- ✓ **Обязательная отчётность** компаний о **выбросах** парниковых газов

📖 Федеральный закон № 296-ФЗ «Об ограничении выбросов парниковых газов»

- ✓ **Эксперимент** по квотированию выбросов парниковых газов в **Сахалинской области**

📖 Федеральный закон № 34-ФЗ «О проведении эксперимента по ограничению выбросов парниковых газов в отдельных субъектах Российской Федерации»

Адаптационное планирование

- ✓ **Национальные** планы адаптации

📖 План I этапа (2020-2022 гг.) – завершен
(Распоряжение Правительства РФ № 3183-р от 25 декабря 2019 г.)

📖 План II этапа (2023-2025 гг.) – реализуется
(Распоряжение Правительства РФ № 599-р от 11 марта 2023 г.)

- ✓ **Отраслевые** планы адаптации

- ✓ **Региональные** планы адаптации

Прогнозирование и оценка эффектов

- ✓ Комплексная **система мониторинга выбросов и поглощений** парниковых газов и **моделирования** социально-экономических **эффектов** климатической политики

Российская система климатического мониторинга



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ
И МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
(РОСГИДРОМЕТ)



ТРЕТИЙ ОЦЕНОЧНЫЙ ДОКЛАД

ОБ ИЗМЕНЕНИЯХ КЛИМАТА И ИХ ПОСЛЕДСТВИЯХ
НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

2022



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ
И МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
(РОСГИДРОМЕТ)



ТРЕТИЙ ОЦЕНОЧНЫЙ ДОКЛАД

ОБ ИЗМЕНЕНИЯХ КЛИМАТА И ИХ ПОСЛЕДСТВИЯХ
НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

| ОБЩЕЕ РЕЗЮМЕ

2022

БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ!