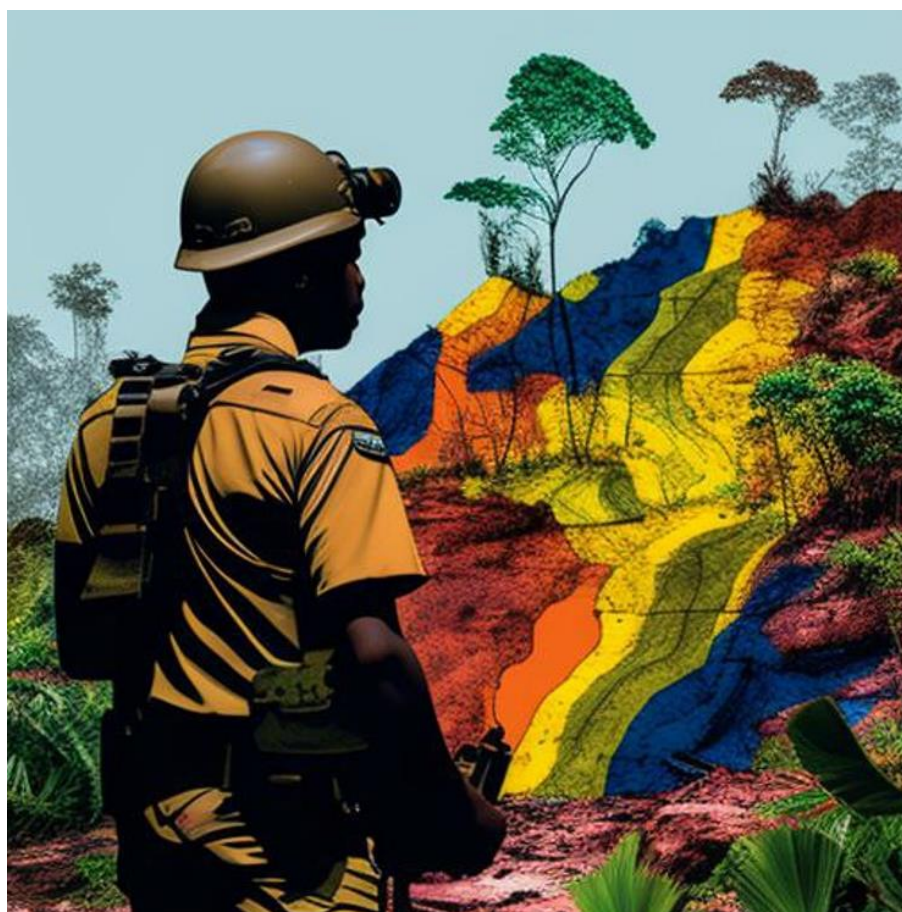


Компетентные лица индустрий.

Обзоры СМИ и экспертные мнения.

Выпуск 001, 09 / 10 января 2024 г.

Начнем год с гео- и технических заданий



Уместная фраза:

«Начало всех великих действий и мыслей ничтожно. Великие деяния часто рождаются на уличном перекрестке или у входа в ресторан».

Альбер Камю (1913 - 1960), французский философ, писатель, экзистенциалист, лауреат Нобелевской премии 1957 года

1. Время минутной умности.

Техническое задание



- Оно у вас такое большое!
- Как и ваши головы, господа эксперты.



- Оно у вас получается не маленьким.
- Да, как и ваше вознаграждение.



Заимствовано у Директора по ключевым клиентам компании по АСУ ТП:

- Но вы же утвердили техническое задание!
- Техническое задание? Мы думали, что ТЗ – это точка зрения, и у нас их несколько!



- Когда приступаете?
- Когда перестанете менять уже согласованное ТЗ.



- Что ожидаете от нас по вашему проекту ТЗ?
- Его исполнения.



- Какие пожелания по проекту ТЗ?
- Синхронизировать добавление новых пунктов с увеличением сроков их исполнения.



- Исполните задание?
- Технически да.



- За кем исполнение технического задания?
- За Данией!



- У вас техническое образование?
- Гуманитарное ...
- Тогда не задавайтесь!



- В чем «изюминка» ТЗ?
- В сумме контракта?

2. Под-Землей люди уже точно не одни.



The Economist

Может ли искусственный интеллект помочь в поиске ценных месторождений полезных ископаемых? Компьютеры обладают более острым зрением, чем геологи.

Будущее принадлежит электромобилям. Это означает, что потребуется множество батарей, двигателей и проводов. Что, в свою очередь, формирует большой спрос на кобальт, медь, литий и никель для их производства. Наступили

замечательные времена для геологов-разведчиков, и особенно для тех, кто считает, что может повысить эффективность своей профессии. Несколько фирм применяют искусственный интеллект (ИИ) в этом процессе, как для повышения вероятности находок на поверхности, так и для обнаружения подземных рудных тел, невидимых с помощью иных современных методов.

KoBold Metals в Беркли, Калифорния, *Earth AI* в Сан-Франциско и *Veraï* в Бостоне на данный момент являются относительно мелкими игроками, также как *SensOre* в Мельбурне и *OreFox* в Брисбене. Но по крайней мере одна «крупная рыба» — австралийско-британская компания *Rio Tinto* — заинтересована этим подходом. Вышеуказанные фирмы собирают огромные объемы геологических, геохимических и геофизических данных для использования в программных моделях. Они надеются, что эти модели смогут выявлять закономерности и делать выводы о том, где лучше всего строить новые рудники.

Некоторые из данных новые, но многие когда-то пролеживали в архивах национальных геологических служб, геологических журналов и в других исторических хранилищах, или, как в случае с *Rio Tinto*, которая работает уже 150 лет, оставались в виде образцов горных пород в различных хранилищах по всему миру.

Кобольды были мифическими подземными духами, которые беспокоили шахтеров в

средневековой Германии (они также дали свое имя кобальту). Курт Хаус, глава *KoBold*, надеется, что часть их волшебства перейдет и к его компании. Его компания переформатировала архивные данные со всего мира, многие из которых на бумаге, а некоторые уходят еще в XIX век, в машинно-читаемую форму. Это позволило создавать карты интересующих участков по всей поверхности Земли.

Некоторые из этих карт используются для обучения моделей искусственного интеллекта компании. Другие используются для тестирования эффективности программного обеспечения, проверяя, насколько хорошо оно может предсказывать известные рудные месторождения на картах, которые оно ранее не видело. Если модель ИИ проходит проверку, то затем её можно выпускать на малоисследованные интересующие локации, где она может генерировать подсказки для геологов *KoBold*.

Earth AI, под руководством Романа Теслюка, *SensOre*, под руководством Ричарда Тейлора, и *OreFox*, под руководством Уорвика Андерсона, выбрали аналогичные подходы, но сконцентрировали свои усилия в Австралии, которая особенно богата общедоступными геологическими данными. *Veraï*, под руководством Яира Фрастая, сосредоточена на западных районах Северной и Южной Америки, где расположены восемь из десяти крупнейших в мире медных рудников.

Доктор Хаус особенно гордится способностью

своего искусственного интеллекта предсказывать формы и распределение подземных интрузивных горных пород. Это скопления магматических пород, часто содержащих руду, которые поднялись в виде жидкой магмы из недр Земли, но затвердели до того, как достигли поверхности. Их можно обнаружить с поверхности по магнитным аномалиям, которые дают предположения, что определенная группа пород сформировалась в другое время по сравнению с окружающей средой, что является стандартной практикой в геологической отрасли. Но искусственный интеллект *KoBold* способен делать более точные прогнозы форм этих интрузий и, таким образом, предлагать наиболее эффективные места для бурения.

И ведь успешно. В 2022 году компания *KoBold* объявила об открытии богатого месторождения халькозита, сульфида меди, в Замбии. В то время как *Earth AI* имеет в своем активе крупное открытие молибдена (важного компонента специальных сталей) в Новом Южном Уэльсе. Компания *VeraI* обнаружила руду, содержащую медь, золото и серебро, в Чили и Перу. *SensOre* обнаружила крупный источник лития в Западной Австралии. А технология *OreFox* выявила потенциальную золотую жилу в штате Виктория в Австралии, а также несколько многообещающих месторождений меди.

Rio Tinto создает то, что руководитель отдела геологоразведочных данных Рассел Эли называет

«виртуальным архивом образцов керна». Он позволит объединить детали множества образцов горных пород, которые компания собрала за многие годы. Затем программное обеспечение будет искать в них закономерности, которые помогут интерпретировать новые образцы, и подскажет геологам лучшие места для последующего бурения.

Доктор Хаус отмечает, что 99 % проектов по геологоразведке не приводят к строительству рудников. Поэтому у искусственного интеллекта есть много возможностей для улучшения ситуации. Это также может помочь в решении более «тонкой» проблемы. Расширив объем горных пород, которые можно исследовать, искусственный интеллект позволит находить новые месторождения в знакомых, хорошо управляемых странах, уменьшая необходимость полагаться на то, что г-н Тейлор, руководитель компании *SensOre*, дипломатично называет «экзотическими юрисдикциями» для будущих цепочек поставок.

ЭКСПЕРТНЫЕ МНЕНИЯ 😊:

😊: А дистанционное зондирование Земли применяется в 21 стране Африканского континента.

😞: Да, к ГМК Африки надо приближаться аккуратно.

3. Китайское стратегическое бурение.



South China Morning Post

Китайское океанское буровое судно «Менсян» стремится первым достичь мантии Земли, открыв «врата в ад».

Китай представил своё первое океанское буровое судно «Менсян», предназначенное для реализации беспрецедентной миссии: бурения сквозь земную кору.

В случае успеха это станет первым выходом человечества в верхний пласт мантии и предоставит новые знания, а возможно, даже откроет новые грани

в исследованиях науки о Земле.

Массивное судно, название которого в переводе с китайского означает «мечта», было создано *Китайской геологической службой* совместно с более чем 150 научно-исследовательскими институтами и компаниями. Оно способно перевозить около 33 тыс. тонн груза и имеет размеры 179 метров в длину и 32,8 метра в ширину. По данным государственного информационного агентства *Синьхуа*, судно способно преодолевать расстояние в 15 тыс. морских миль (27,8 тыс. км) и работать в течение 120 дней без захода в порт.

Стабильность и конструкция судна спроектированы таким образом, чтобы выдерживать самые мощные тропические циклоны, что позволяет ему работать в любой точке мировых вод. Его мощность бурения – лучшая в своем классе и позволяет достигать глубины 11 тыс. метров ниже поверхности моря.

Структура Земли состоит из ядра, мантии и земной коры. До сих пор человеческая деятельность и научные исследования ограничивались поверхностным слоем земной коры. Толщина коры в среднем составляет 15 тыс. метров – крошечная по сравнению с радиусом Земли, который составляет 6 371 км.

Под земной корой находится мантия - средний слой, соединяющий поверхность с ядром.

Граница между мантией и корой, известная как

разрыв Мохоровичича, или Мохо, остается последним барьером для людей в исследовании мантии. Мохо находится примерно на глубине 7 тыс. метров под морским дном и примерно 40 тыс. метров под сушей.

Судно «Менсян» создано для проникновения в кору и достижения мантии Земли с поверхности моря, открывая неизведанную дверь для научных исследований.

С начала 1960-х годов американские ученые пытались проникнуть сквозь Мохо, чтобы достичь мантии, но эта цель так и не была достигнута. В то время как Мохо еще не был преодолен, технология глубоководного океанского бурения позволила по-новому взглянуть на структуру Земли.

«Образцы горных пород из сверхглубоких скважин стали решающими для понимания тектоники плит, эволюции океанической коры, древнего океанического климата и ресурсов морского дна», - сказал г-н Ли Чуньфэн, морской геолог с кафедры морских наук *Чжэцзянского университета* в Восточном Китае.

Например, исследование дна Средиземного моря выявило обширные слои соли, указывающие на то, что море 6 миллионов лет назад было сухим соляным месторождением, а бурение в Северном Ледовитом океане, по словам г-на Ли раскрыло его прошлое, 50 миллионов лет назад, как тёплого пресноводного озера, покрытого ряской.

Тайна того, что находится глубоко под поверхностью Земли, за «вратами в ад», давно захватило воображение публики и ранее нашло отражение в научной фантастике, такой как «Путешествие к центру Земли» Жюль Верна, в котором изображены подземные миры и экзотические формы жизни.

Г-н Ли сказал, что существование жизни в мантии вполне возможно, сославшись на растущее число открытий организмов, способных выдерживать экстремальные температуры и давление, что позволяет предположить возможность их выживания в глубинах мантии.

«Мантия состоит из перидотита, который может производить метан и водород в результате микроскопических реакций с водой, обеспечивая энергией формы жизни. Глубокая подземная экосистема – это увлекательная область исследований. Только достигнув мантии, мы сможем по-настоящему понять эти горные породы и гидротермальные условия», - сказал Ли.

Однако некоторые ученые были настроены более скептически.

«Глубинная биосфера в скалах морского дна – крупнейшего микробного резервуара Земли – пока что выявила только дремлющие микробы с медленным метаболизмом. Несмотря на наличие неизвестных, риски минимальны, и появление крупных научно-фантастических созданий

маловероятно», - сказал эксперт по морской биологии, пожелавший остаться неизвестным.

Недавнее испытание судна «Мэнсян» в первую очередь проверило его двигательную установку, работающую от электростанции нового поколения мощностью 30 мегаватт. Однако детали о системе колонкового бурения остаются нераскрытыми.

Задача достижения глубины 11 тыс. метров от поверхности воды остается сложной.

«Существует разрыв между теоретической проектной глубиной и практической реализацией, высокая температура и давление на морском дне создают трудности для бурения ниже 7 тыс. метров», - говорит г-н Ван Буян, профессор *Хэнаньского университета науки и техники*, который руководил разработкой первого в Китае оборудования для глубоководного бурения и является экспертом в области морских инженерных работ.

«Для разведки ресурсов мы проводим буровые работы на морском дне, с привлечением нескольких судов водоизмещением в тысячу тонн при ежедневных затратах менее 30 тыс. USD. Бурение в океане, осуществляемое с кораблей весом в десятки тысяч тонн, может стоить сотни тысяч USD ежедневно», - добавил г-н Ван.

Г-н Ли, морской геолог *Чжэцзянского университета*, также подчеркнул трудности, связанные с достижением мантии Земли, подчеркнув необходимость применения передовых технологий

бурения, а также высокие требования к буровым долотам и циркуляционным системам, которые помогают охлаждать бур. «Это потребует значительного времени и средств, с потенциальным риском неудачи».

Несмотря на значительные трудности в реализации, г-н Ли возлагает большие надежды на судно «Менсян». Он отметил, что возможности «Менсян» «значительно превосходят» возможности аналогов - американского исследовательского судна *JOIDES Resolution* и японского научного бурового судна *Chikyu*.

«Будучи на 20 лет младше *Chikyu* по времени постройки, «Менсян» может похвастаться более современной буровой системой», - сказал Ли.

«Пробурирование Мохо – одна из ключевых целей проекта, - добавил он. – После многих лет исследований есть надежда достичь этой цели, даже если для этого потребуются тщательное планирование и устойчивый прогресс».

Г-н Ли, принимавший участие в экспедиции *Международной программы океанического бурения (IODP)*, исследовательской инициативе, запущенной США и другими странами, сказал, что с постройкой «Менсян» Китай теперь должен взять на себя ведущую роль в большем количестве международных проектов.

«У японского судна *Chikyu* есть значительная водоизмещающая способность, но его деятельность в

основном ограничена окрестностями Японии. Он до сих пор не достиг ожидаемых глубин бурения в рамках сейсмогенного проекта Нанкайского прогиба и испытывает затруднения с достижением соответствующего международного влияния», - сказал он.

«Я надеюсь, что «Менсян» не пойдет по пути Японии. Вместо этого он должен сотрудничать с учеными всего мира для решения передовых научных вопросов». Такой подход потребует от правительственных ведомств и научного сообщества заблаговременного стратегического планирования, сказал Ли, добавив, что предложения от предприятий промышленности и ученых могли бы помочь разработать «дорожную карту» по увеличению влияния Китая в области морских наук и по использованию потенциала судна «Менсян».

ЭКСПЕРТНЫЕ МНЕНИЯ 😊:

😊: Интересно, куда в итоге приведет «дорожная карта».

😐: А по – моему всё ясно сказано и сейчас – «к увеличению влияния Китая в области морских наук».

4. Не мимолетные новости недели.



В Китае введен в эксплуатацию квантовый компьютер на сверхпроводниках третьего поколения.

<https://t.me/daokedao/31203>

☹️: Какая следующая задача китайских ученых?

😊: Отдыхать!

По итогам 2023 года впервые в истории самой продаваемой легковой машиной в мире стал электромобиль.

<https://t.me/ESGbrief/2490>



Неудобный вопрос: какую выгоду от этого мероприятия получили сербы?

Норвегия близка к началу глубоководной добычи редких металлов и минералов.

<https://t.me/ESGbrief/2492>

☹️: А что думает по этому поводу Европейский Союз?

😊: А Норвегия - не член ЕС.

Металлам нужен свой *ОПЕК*?

<https://t.me/energytodaygroup/21035>

☹️: Кто же будет главный ОПЕКун?

😊: КПК!

На Ближнем Востоке появится первая геотермальная электростанция. И не в ОАЭ, а в Иране.

<https://t.me/riseofelectro/4269>



Неудобный вопрос к т-каналу «Высокое напряжение»: если станция геотермальная, то откуда взялись дым и трубы?

5. Прогнозы, обзоры, перспективы.



Доля электромобилей в общем объёме продаж в мире составит 20 % в 2023 году по сравнению всего с 3 % в 2020 году.

<https://t.me/financom/4334>

😊: Это впервые со времен Большого взрыва.

😞: Или с года основания КНР?

Пошлины и уголь: китайская стратегема.

https://t.me/nagora_coalanalytics/1262

😊: И в угле будет рост!

😞: Пока только китайских пошлин и российских тарифов.

Утилизация ветряных лопастей - одна из неразрешимых проблем «зеленой» повестки.

<https://t.me/needleraw/11226>



Об этом еще господин Сечин делал презентацию в солнечной Венеции.

В *Корейском институте науки и технологий* придумали, как повысить безопасность аккумуляторов для электромобилей и электроники.

<https://t.me/nerzhavey/5212>



Восточная хитрость: придумали в Корее, но испытания проводят, судя по флагу, в США.

Китай строит себе вторую столицу на границе с Россией.

<https://svpressa.ru/world/article/374263/>



: И это потенциал для угля из России?



: Сначала - из Кыргызстана.

EXTRA

6. «Великий регулятор» в сплошных опасениях.



The Economist

Солнечная геоинженерия становится уважаемой идеей. Один из способов исправить случайно измененный климат - намеренно изменить его снова.

Что изменилось за десятилетие? Примерно так часто проводятся Открытые научные конференции, проводимые *Всемирной программой исследования климата (WCRP)*. По словам Джима Харрелла,

климатолога и члена *WCRP*, на предыдущей встрече в 2011 году, почти никто не говорил о геоинженерии. Это идея умышленного вмешательства в климат Земли с целью попытки его охлаждения и, таким образом, компенсации наихудших последствий другого вида климатического вмешательства - а именно глобального потепления, вызванного выбросами парниковых газов.

На мероприятии 2023 года, проходившем в Руанде, доктор Харрелл выступил с основным докладом на эту тему. По его словам, были «десятки докладов, бесед и плакатов». Это отражает более широкий сдвиг в мышлении. Несмотря на то, что геоинженерия на протяжении многих лет была предметом серьезного, хотя и незначительного, научного интереса, экологические неправительственные организации и политики в значительной степени избегали ее. Теперь отношение начинает меняться.

С начала 2023 года солнечная геоинженерия, иногда известная как модификация солнечного излучения (*SRM*), была полностью или частично в центре внимания отчетов, опубликованных *Европейской комиссией* и *Парламентом*, *правительством США*, *Комиссией по изменению климата* (сообщество мировых деятелей и авторитетных лиц) и *ООН*. Общей чертой для всех них было то, что, учитывая неспособность мира

достаточно быстро сократить выбросы парниковых газов, следует должным образом изучить все риски и преимущества *SRM*.

Понимание того, как люди могут изменить климат в свою пользу, начинается с осознания того, как они уже сделали это себе во вред. Когда солнечный свет достигает Земли, примерно 70 % его поглощается (остальное же отражается обратно в космос облаками, льдом и т.п.). Эта поглощенная энергия, в конечном итоге повторно излучается в виде инфракрасного излучения. Но не всё излучение возвращается в космос. Парниковые газы, такие как углекислый газ, поглощают инфракрасное излучение, задерживая часть повторно излучаемого тепла.

Сначала неосознанно, а затем сознательно, люди утолщали этот атмосферный покров. Количество углекислого газа – самого важного парникового газа – выросло в атмосфере с примерно 280 частей на миллион до начала Промышленной революции до 417 частей на миллион в 2022 году. Изменение концентрации этого газа в итоге задержало больше тепла, повысив среднюю температуру примерно на 1,2°C за тот же период.

Великий регулятор света в небесах

Большинство планов по борьбе с изменением климата направлены на устранение проблемы в ее первоисточнике путем замены ископаемого топлива источниками энергии, такими как энергия ветра,

солнца и атомная энергия, которые не производят парниковых газов. Солнечная геоинженерия нацелена на другую сторону уравнения. Вместо того, чтобы позволять большему количеству энергии уходить с поверхности Земли, она направлена на то, чтобы в первую очередь предотвратить поступление такого же количества энергии, увеличивая планетное альbedo, то есть ее способность отражать солнечный свет.

Природа уже провела работу по доказательству такой концепции. Альbedo Земли может быть временно изменено из-за вулканических извержений, которые выбрасывают частицы и газы в атмосферу. Диоксид серы особенно важен из-за того, как он сочетается с водой, образуя сернистые аэрозоли – легкую дымку, которая висит в воздухе. В 1991 году вулкан Пинатубо на Филиппинах выбросил 15 млн тонн этого вещества в атмосферу, которого было достаточно, чтобы охладить планету примерно на $0,5^{\circ}\text{C}$ на протяжении более, чем одного года.

Люди уже делают нечто подобное, сжигая содержащее серу ископаемое топливо, такое как уголь или мазут, который приводит в движение крупные суда. Поскольку эти выбросы происходят близко к земной поверхности, образующиеся частицы задерживаются в тропосфере, самом нижнем слое атмосферы. Выбросы человечества оказывают охлаждающий эффект на планету, возможно, на

несколько десятых градуса Цельсия. Но они также токсичны и, как считается, становятся причиной сотен тысяч смертей каждый год.

Наиболее изученная версия *SRM* основана на том же механизме. Идея заключается в том, чтобы распылять диоксид серы - или, возможно, другие химические вещества, такие как карбонат кальция или порошки из алюминия или алмазов – не в тропосферу, а в стратосферу, которая начинается на высоте до 20 км над поверхностью Земли. Такие частицы, летящие на большой высоте, оказались бы распределены более широко, чем те, которые поступают из кораблей или вулканов, и будут задерживаться в воздухе дольше. Это означает, что для достижения определенного уровня охлаждения планеты потребуется гораздо меньше вещества.

По некоторым оценкам, для отражения достаточного количества солнечного света с целью снижения средней температуры на 1 °C потребуется распыление примерно 2 млн. тонн диоксида серы в стратосферу ежегодно. Это гораздо меньше, чем образуется в результате вулканических извержений и сжигания ископаемого топлива, и может стоить нескольких десятков миллиардов USD ежегодно. Оценки же затрат на декарбонизацию мировой экономики, напротив, исчисляются триллионами USD ежегодно.

Таким образом, солнечная геоинженерия

выглядит как выгодная сделка. Но опасений предостаточно. Несмотря на необходимость проведения дополнительных исследований, в 2023 году *Европейская комиссия* заявила, что, учитывая текущее состояние развития, *SRM* «представляет неприемлемый уровень риска для людей и окружающей среды». *Комиссия ООН по изменению климата* рекомендовала странам ввести мораторий на использование *SRM*, включая любые крупномасштабные эксперименты на открытом воздухе или любую деятельность с «риском значительного трансграничного вреда» (то есть той, которая может нанести ущерб за пределами национальных границ).

Некоторые опасения связаны с потенциальным воздействием *SRM* на погоду. Ранние попытки изучения механизмов солнечной геоинженерии предполагали огромный уровень распыления диоксида серы. Это было логично с научной точки зрения: хороший сильный сигнал облегчает понимание явления. Однако моделирование показало, что такие радикальные изменения в энергетическом балансе в верхних слоях атмосферы могут нарушить тропические муссоны, сезонные дожди, от которых зависит сельское хозяйство и экономика многих стран.

Современные исследования, использующие более реалистичные цифры, были более

обнадеживающими. В 2020 году ученые из *Гарвардского университета* пришли к выводу, что понижение яркости Солнца меньше, чем необходимо для полной компенсации существующего уровня потепления, не приведет к существенному изменению количества осадков в большинстве мест мира. В тех районах, где это произошло, казалось, что выпадает больше осадков, а не меньше.

Также неясен эффект, который распыление аэрозолей может оказать на химический состав стратосферы. Например, это может усилить химические реакции, которые разрушают молекулы озона, замедляя восстановление озонового слоя и позволяя большему количеству канцерогенного ультрафиолетового излучения достигать поверхности Земли. Кроме того, повышение уровня углекислого газа не только нагревает планету, значительная его часть поглощается океанами, где из него образуется углекислота. В результате океаны Земли становятся более кислотными, чем они были по крайней мере последние 2 млн. лет. Поскольку *SRM* не снижает выбросы углекислого газа, то эта проблема не решается.

Та же дешевизна, которая делает солнечную геоинженерию привлекательной, также является источником беспокойства. В одном аналитическом отчете, составленном исследователем в области геоинженерии из *Йельского университета* г-ном

Уэйком Смитом, была попытка моделирования стоимости *SRM* в 2100 году. Исследователи предположили, что мир не сократит выбросы парниковых газов достаточно быстро, чтобы надлежащим образом снизить глобальные температуры до конца XXI века. Тем не менее, они пришли к выводу, что это может стоить около 30 млрд. USD в год в ценах 2020 года, чтобы сохранить температуры на уровнях, которых бы они достигли в 2035 году.

Как отмечает доктор Смит, эта сумма приблизительно равна той, что американцы ежегодно тратят на кормление своих домашних животных. Даже сегодня такая сумма легко доступна для крупной экономики, и, вероятно, даже для коалиции более мелких. Это наводит мысль о крупной стране, единолично стремящейся к получению охлаждающих эффектов *SRM*, и применяющей технологию вопреки пожеланиям других.

Однако, возможно, самый распространенный страх относительно *SRM* – это «моральный риск» – ведь предлагая более дешевую альтернативу, могут быть подорваны общие усилия по решению изменения климата путем сокращения выбросов парниковых газов. Эти усилия уже терпят неудачу. 20 ноября 2023 года ООН объявила, что предполагаемое всемирное сокращение выбросов парниковых газов к 2030 году приведет к нагреву от 2,5 °C до 2,9 °C к

концу века. Для того, чтобы удержать температуру на уровне 2°C – высшей из двух целей, установленных в Парижском соглашении 2015 года – потребуется дополнительное сокращение выбросов парниковых газов как минимум на 28 % к 2030 году.

Не упоминайте слово, начинающееся на букву «Г».

Критики утверждают, что пример прямого извлечения углекислого газа из воздуха — еще одной технологии, которая пока не существует в сколь угодно полезных масштабах, но которая, тем не менее, лежит в основе практически всех долгосрочных планов сокращения выбросов — показывает, что страны будут хвататься за всё, что позволяет избежать болезненного сокращения выбросов. Люди, более восприимчивые к этой идее, возражают, что геоинженерия может быть использована, чтобы выиграть больше времени для сокращения выбросов, и в то же время стремиться поддерживать температуру на более низком уровне. Эту идею они называют «сбриванием пика».

Все это объясняет токсичность репутации *SRM* в среде климатологов. Те, кто выступает против недавнего интереса, в ответ еще более решительно пересмотрели свои позиции. Экспериментальное испытание механизмов доставки частиц серы, запланированное на 2021 год в Швеции, было отменено после лоббирования со стороны активистов

в области охраны окружающей среды. В 2022 году американская компания – стартап *Make Sunsets* провела несанкционированный эксперимент на севере Мексики, выпустив небольшое количество аэрозолей из воздушного шара для изучения их способности к отражению солнечного света. В последствии правительство Мексики запретило проведение подобных экспериментов в будущем.

В январе 2022 года более 400 уважаемых ученых (в основном социологов, а не климатологов) подписали открытое письмо, в котором выразили возражение против идеи того, что солнечная геоинженерия (*SRM*) заслуживает изучения или является легитимной темой для исследований. Они настоятельно призвали правительства заключить «международное соглашение о неприменении» в отношении всего, что связано с этой идеей, включая все открытые эксперименты, а также исследовательские программы и оценки, даже со стороны таких организаций, как *Межправительственная группа экспертов по изменению климата (МГЭИК)*.

Далеко не ясно, добьются ли подписанты своего. Другие табу в области изменения климата ослабли со временем. Еще в 2000-х годах концепция адаптации - защиты от изменения климата, например, путем строительства более высоких прибрежных стен - вызывала сомнения по схожим причинам, что и *SRM*

сегодня. Оппоненты обеспокоены тем, что излишние размышления об адаптации к более жаркому миру отвлекают ресурсы от усилий по предотвращению его нагрева. Однако уязвимые страны, особенно малые островные государства, проводили свои собственные оценки. В сочетании с трудностями сокращения выбросов, аргументы в пользу адаптации постепенно становятся неотвратимыми. В наши дни это стало частью задачи *МГЭИК*.

Нечто подобное может происходить и с *SRM*. 2023 год стал самым жарким в истории человечества. Исследовательская группа *Berkeley Earth* из США видит более чем 90 % вероятность того, что после обобщения данных средняя температура 2023 года превысит на 1,5 °C доиндустриальный уровень, что сделает его первым годом, более жарким, чем более низкий из двух целевых показателей температуры, установленных *Парижским соглашением*. Доктор Харрелл говорит, что нужна серьезная исследовательская программа по изучению осуществимости *SRM*, проведенная такими учреждениями, как *МГЭИК* или *Всемирная метеорологическая организация*. Он считает, что это исследование, скорее станет основой убедительных аргументов против *SRM*, чем в поддержку его внедрения.

Политики, похоже, тоже всё больше стремятся изучить плюсы и минусы *SRM*. Янош Паштор

руководит *Инициативой Карнеги по управлению климатом*, которая поощряет дискуссии о различных климатических технологиях, включая *SRM*. Изначально, по его словам, идею *SRM* отвергали. Теперь же политики и чиновники обсуждают, сможет ли эта технология всё-таки сыграть свою роль в климатической политике. Ни один из них не высказал противоречий по дополнительному исследованию этой идеи.

Возможно, самый большой сдвиг произошел в бедных странах, которые больше всех могут потерять как от повышения температуры, так и от любых непреднамеренных последствий *SRM*. Г-н Аноте Тонг - бывший президент Кирибати, островного государства в Тихом океане, которому угрожает подъем уровня моря. В 2022 году он заявил изданию *The New Yorker*, что, если мир будет продолжать движение в нынешнем направлении, он вскоре достигнет точки, когда «это будет либо геоинженерия, либо полное уничтожение». И это не слова человека, который считает, что у таких стран, как его, есть много других вариантов.

ЭКСПЕРТНЫЕ МНЕНИЯ 😊:

😊: Из-за засухи на Панамском канале хотят применить «засев облаков» уже в январе 2024 г.

😞: Как бы не получились в итоге «гроздь гнева».

- В выпуске использованы рисунки, созданные нейросетью *Midjourney* по заданным «Компетентными лицами индустрий» «параметрам» и национально – международные шутки;
- Новые выпуски доступны еженедельно через прямые ссылки ниже и на сайте www.metcoal.ru.

MMI-PRO

Metals & Mining Intelligence
Professional Events

<https://t.me/MMIPRO>

mmi-pro.com/industry.html

andreev@mmi-pro.com

whats app +79037995265