

Заявление Американского Геофизического Союза (American Geophysical Union - AGU)

Это заявление принято Американским геофизическим Союзом.

Оно основано на предыдущем заявлении, принятом AGU 13 декабря 2009 года в сотрудничестве с Американским метеорологическим сообществом (AMS приняло 20 июля 2009 года); пересмотренном и подтвержденном в феврале 2012 года.

Геоинженерный отклик на изменения климата нуждается в расширенных исследованиях, рассмотрении социальных последствий и развитии политических аспектов

В настоящее время невозможно надежно оценить потенциальные последствия применения геоинженеринга («инженерии климата»). В связи с этим необходимы значительные дополнительные исследования, оценка рисков и рассмотрение сложных политических вопросов для того, чтобы потенциал геоинженерных систем для компенсации изменения климата мог быть оценен адекватно.

Хорошо известно, что человечество ответственно (в первую очередь за счет выбросов парниковых газов) за большую часть научно подтвержденного роста средней глобальной температуры за последние полвека. Дальнейшие выбросы этих загрязняющих веществ, в частности углекислого газа при сжигании ископаемых видов топлива, почти наверняка вызовут дополнительные крупномасштабные изменения климата с серьезными негативными последствиями для большинства стран и природных экосистем.

Единственный способ замедлить и остановить человеческое воздействие на климат - это снижение этих выбросов, которое должно занимать центральное место в любых политических мерах реагирования на изменения климата. За последние три десятилетия стало очевидно, что существует много политических и технологических сложностей при достижении существенных сокращений выбросов на глобальном масштабе. Многие исследования показали, что современные усилия по снижению выбросов недостаточны для удержания глобальной температуры в обсуждаемых пределах, таких как +1,5 до +2 градуса Цельсия над доиндустриальным уровнем. Учитывая это, международное сообщество стало уделять больше внимания адаптации к изменению климата: смягчение климатических воздействий путем увеличения в обществе потенциала к приспособлению к меняющемуся климату .

Недостаточное снижение выбросов и неразвитая система адаптации делают человечество и природу подверженными существенным и разрушительным изменениям климата. Это привело, в частности, к растущему интересу к инженерии климата - «преднамеренному крупномасштабному

манипулированию планетарной средой для противодействия антропогенному изменению климата». Теоретически методы геоинженеринга могут быть развернуты совместно с усилиями по снижению выбросов и мерами адаптации. У такого комбинированного подхода может быть ряд целей, таких как уменьшение максимальных уровней глобальной температуры, снижение темпов изменения климата или реагирование на непредвиденные и опасные климатические изменения.

Хотя общий термин «инженерия климата» широко используется, мы считаем, что этот термин объединяет под собой слишком разные технологии и стратегии, каждая из которых имеет свои риски, возможности, технологическую готовность, сценарии развертывания и неопределенности.

Геоинженерные технологии делятся на две основные категории. Первая включает методы, которые удаляют CO₂ непосредственно из воздуха, в англоязычной литературе они получили название “carbon dioxide removal” (CDR). Этот подход может снизить концентрацию парниковых газов в атмосфере за счет манипуляций, которые способны удалять их непосредственно из атмосферы. Методы CDR включают крупномасштабное облесение, использование биотоплива с последующим захоронением углекислого газа под землей, и системы, которые химически удаляют углекислый газ из атмосферы. Эти геоинженерные технологии способны оказать глобальный эффект, так как CO₂ равномерно распределяется в атмосфере Земли. В некоторых странах появились частные фирмы, которые проводят исследовательские программы и тестируют эти технологии. AGU (American Geophysical Union) рекомендует правительствам оценить, имеются ли адекватные инвестиции в этот сектор или есть необходимость создания общественной программы. Удаление углекислого газа из атмосферы может оказаться весьма ценным в качестве дополнения к снижению выбросов парниковых газов.

С тех пор, как в 2009 году AGU впервые опубликовал заявление о геоинженерии климата, было проведено значительное количество исследований, показавших, что граница между методами CDR и снижением выбросов расплывчатая.

Как было рассмотрено в последнем оценочном докладе Межправительственной группы экспертов по изменению климата, множество сценариев, которые предполагают быструю и существенную декарбонизацию мировой энергетической системы, опираются на массовое размещение энергоемких энергетических культур (сельскохозяйственных культур, используемых в качестве источника энергии) с изъятием углекислого газа и его сохранением под землей. AGU рекомендует исследовать более подробно

экологические и экономические последствия реализации этих методов, а также то, как эти последствия различаются в зависимости от сценария применения.

Другая категория геоинженерных подходов называется «управление солнечной радиацией» (“solar radiation management” - SRM). Эти технологии вызывают снижение температуры за счет влияния на отражающую способность Земли (например, введение отражающих частиц в атмосферу, посев облаков в нижней атмосфере для их осветления, увеличение отражательной способности поверхности Земли или размещение отражающих зеркал в космосе). Управление радиацией также включают в себя утоньшение перистых облаков в атмосфере, что позволит большему количеству длинноволновой радиации уходить обратно в космос. Методы управления солнечной радиацией, в теории, охлаждают Планету быстро, и, таким образом, могут оказаться очень ценными, если общество в какой-то момент столкнется с быстрыми изменениями климата, вызывающими неприемлемый ущерб.

SRM создает серьезные политические трудности. Развертывание методов SRM очень преждевременно, поскольку потенциальный вред и выгоды в настоящее время весьма неопределенны. Увеличение потока отраженной солнечной радиации уменьшит среднюю глобальную температуру Земли, но может, также, например, изменить атмосферную циркуляцию, с потенциально серьезными последствиями, такими как изменение путей циклонов и особенностей режима осадков. Как и в случае непреднамеренного антропогенного изменения климата, последствия SRM почти наверняка будут не одинаковыми для всех стран. Это в перспективе приведет к тому, что некоторые страны (или все) могут не одобрить развертывание SRM, в то время как другие будут продолжать действовать. Из-за этих потенциально острых этических, правовых, дипломатических и национальных вопросов принятие каких-либо решений о SRM потребуют значительной международной координации.

Разные виды исследований необходимы для улучшения научного понимания потенциальных последствий применения различных SRM. Если такая исследовательская программа проводится открыто и сопровождается самоанализом и самоконтролем, как и подобает мировому научному сообществу, то она может помочь широкому распространению информации, и также будет способствовать разработке соответствующих международных норм для тестирования и оценки систем SRM.

Начиная с 2009 года, несколько групп выступают за исследовательские программы по SRM. Одна из них - Национальный исследовательский совет США, чьи выводы по этой теме AGU, в целом, одобряет.

Несмотря на то, что многое можно узнать из лабораторных и модельных исследований, AGU считает, что эффективная программа по исследованию SRM должна признать, что важные достижения в этой области знаний могут также потребовать полевых экспериментов. Полевые эксперименты, которые могут представлять существенные риски, потребуют дополнительных механизмов управления, которые еще предстоит разработать.

При управлении такой исследовательской программой AGU рекомендует ученым признать напряженность, которая уже проявилась, поскольку тема геоинженерии становится более политизированной. Широкая публика, с одной стороны, может быть заинтересована в регулировании таких исследований в соответствии с «намерениями» ученых использовать данные для целей геоинженерии. С другой стороны, многие системы для тщательных и соответствующих исследований уже существуют, среди них ряд международных соглашений. Таким образом, концепция «намерений» на практике может быть неработоспособной. Существенная часть знаний, необходимых для понимания схем SRM, в значительной степени пересекается со знаниями, необходимыми для понимания изменений в климатической системе. Обеспечение устойчивости такой исследовательской программы потребует существенной внимательности и открытости.

AGU рекомендует, чтобы программа по исследованию SRM включала возможные исторические, этические, юридические и социальные последствия. Необходимо интегрировать международные, междисциплинарные и связанные с разными поколениями вопросы и перспективы и извлечь уроки из прошлых усилий по изменению погоды и климата.

CDR и SRM не заменят существенное снижение выбросов и необходимость адаптации, но они могут внести свой вклад в комплексную стратегию управления рисками для замедления изменений климата и смягчить некоторые из его негативных последствий. Потенциальная возможность помочь обществу справиться с изменением климата и рисками, к которым приводят его негативные последствия, подразумевают необходимость адекватных исследований, надлежащего регулирования и открытой дискуссии.