

От Анд до Гималаев:

как отступление ледников влияет на почву и воду

Эмма Миджли

В конце ноября после шестидневного перехода через замерзшие Гималаи боливийский ученый Эдсон Рамирес достиг ледника Яла в Непале, где аккуратно установил на место зонд с детектором нейтронов космического излучения (CRNS). После монтажа зонд по спутнику начал передавать информацию, предоставляя точные данные о накоплении снега на леднике в режиме реального времени.

На санскрите слово «Гималаи» означает «обитель снегов». Однако по мере ускорения глобального потепления ледники этого обширного горного массива Центральной Азии начинают таять, ослабевать, разрушаться и исчезать в беспрецедентном темпе.

Принцип действия зондов CRNS основан на измерении потока нейтронов у поверхности почвы, а также на большой площади, благодаря чему ученые могут проводить точные измерения уровня влажности снега и почвы. Такие данные могут использоваться для того, чтобы узнать, накапливается ли на ледниках достаточно снега, который не растает в теплое время года, а также высыхают ли водно-болотные угодья. Благодаря инновационным НИОКР, которые МАГАТЭ проводит по линии Совместного центра ФАО/МАГАТЭ по ядерным методам в области продовольствия и сельского хозяйства (Совместного центра ФАО/МАГАТЭ), было оказано содействие в разработке таких зондов с детекторами нейтронов, благодаря чему ученые могут использовать данный инструмент для повышения готовности к чрезвычайным ситуациям, вызванным изменением климата.

До установки зонда CRNS на леднике Яла ученые в Непале полагались на ежемесячные либо ежегодные показатели для изучения изменения состояния ледника, однако теперь они регулярно получают обновленную информацию о последних изменениях в накоплении снега. Регулярное и последовательное получение таких данных может способствовать формированию стратегий и политики, которые в будущем помогут стране адаптироваться к нехватке водных ресурсов.

Рамирес, гляциолог из Университета Сан-Андрес в Боливии, прошел подготовку по использованию данных CRNS в рамках программы технического сотрудничества (ТС) МАГАТЭ, которая является частью реализуемых в течение десятилетия проектов МАГАТЭ по созданию потенциала стран в области оценки последствий изменения климата в ледниковых и приполярных регионах с использованием ядерных методов. «Благодаря поездке в Непал я смог поделиться опытом с учеными из других регионов, — рассказывает Рамирес. — Прибор CRNS поможет ученым лучше понять, как ледник меняется с

течением времени и как потенциально он воздействует на почву и водные ресурсы».

Исчезновение снега и льда в Непале грозит серьезными последствиями. Миллионы людей зависят от воды, которая поступает в результате таяния ледников или снега. Когда эти источники воды пересыхают, заброшенными оказываются целые деревни. По мере исчезновения ледников существует также риск потери устойчивости почв, в результате чего возникают эрозия и оползни и становится невозможным ведение сельского хозяйства.

До поездки в Непал Рамирес в сотрудничестве с МАГАТЭ помогал установить самый высоко расположенный прибор CRNS в мире, чтобы измерять накопление снега и его водного эквивалента на горной вершине Уайна-Потоси в Боливии на высоте 4500 метров над уровнем моря, где население также испытывает нехватку воды из-за исчезновения ледников. В границах того же водораздела другой прибор CRNS отслеживает влажность почвы в высокогорных водно-болотных угодьях. Эти водоразделы представляют собой важнейшие углеродные резервуары, играющие ключевую роль в обеспечении регионального водоснабжения, и поэтому они особенно уязвимы перед лицом изменения климата.

Работая в высокогорных и приполярных регионах, таких как Антарктика и Арктика, эксперты МАГАТЭ также обучают местных ученых использованию изотопного анализа и вспомогательных методов для хронологической реконструкции воздействия изменения климата в этих регионах на протяжении тысячелетий. По химическим и изотопным «отпечаткам пальцев» можно определить, как таяние ледников влияло на движение и качество почвы, и благодаря этим данным страны могут подготовиться к ситуации в будущем.

«Изучая исторические закономерности, мы должны понять, какие движущие факторы лежат в основе изменения климата и его воздействия на почвенные и водные ресурсы, — рассказывает Герд Деркон, руководитель Секции рационального использования почвенных и водных ресурсов и питания сельскохозяйственных культур Совместного центра ФАО/МАГАТЭ. — Приведет ли изменение климата к образованию петли обратной связи из-за ускорения глобального потепления, то есть, например, снизится ли отражательная способность поверхности вследствие уменьшения снежного и ледяного покрова? Изучая прошлое, мы можем лучше понять будущее».

МАГАТЭ реализует ряд проектов, связанных с изменением климата в приполярных и высокогорных регионах. На сегодняшний день подготовку в рамках

этих проектов прошли ученые из 14 стран. Эти ученые наряду с экспертами МАГАТЭ входят в состав группы, которая приняла участие в 15 научных экспедициях по всему миру. Такие возможности для обучения и участия в экспедициях — от острова Кинг-Джордж в Антарктике до норвежского архипелага Шпицберген в Арктике, от Анд до восточного Тибетского нагорья — являются яркими примерами сотрудничества по линии Юг — Юг и трехстороннего сотрудничества в действии, то есть ключевого механизма реализации программы ТС.

Важным результатом этих экспедиций стало создание международной сети мониторинга, при этом МАГАТЭ была создана профильная платформа электронного обучения, позволяющая пройти обучение и подготовку в области хранения, обмена и визуализации данных. Благодаря работе сети удалось выявить ранее неизвестные процессы перераспределения органического углерода в почве и осадочных породах, а также глубже понять характер воздействия изменения климата на части света, покрытые льдом (известные как «криосфера»).

Почти два миллиарда человек — четверть населения планеты — живут в районах, где запасы воды обеспечиваются за счет ледников и сезонного таяния

снегов. Изменение климата уже сказывается на обеспеченности водными ресурсами и продовольственной безопасности, представляя собой потенциальную угрозу некоторым наиболее хрупким экосистемам мира. Это свидетельствует о важности получения точных данных в режиме реального времени, которые помогут человечеству приспособиться к жизни в условиях потепления.

«Зонд с источником нейтронов космического излучения поможет ученым лучше понять, как ледник меняется с течением времени и как потенциально он воздействует на почву и водные ресурсы».

— Эдсон Рамирес, гляциолог из Университета Сан-Андрес в Боливии, позирует на фоне недавно установленного зонда CRNS на леднике Яла, Непал.

(Фото: Трибхуванский университет, Непал)

