

Не измерив, не изменишь: изучение выбросов парниковых газов в Коста-Рике

Михаэль Амди Мадсен

В Коста-Рике изменение климата представляет собой реальную угрозу. Подъем уровня моря, изменчивость климата и вызванные климатом эпидемии могут неблагоприятно отразиться на запасах питьевой воды и жизни местных земноводных и обитателей моря. Страна твердо намерена сократить выбросы парниковых газов и в настоящее время ведет работу по изучению объема выбросов в молочном животноводстве и земледелии, с тем чтобы определить меры, которые можно принять для снижения воздействия изменения климата.

“В Коста-Рике нет ни кадров, ни оборудования, ни национальной лаборатории, поэтому для оценки выбросов парниковых газов в сельском хозяйстве мы вынуждены пользоваться международными коэффициентами”, - говорит исследователь из Университета Коста-Рики Ана Габриэла Перес, которая работает над созданием национальной эталонной лаборатории по измерению содержания парниковых газов.

“Коста-Рика стремится довести выбросы углерода до нуля к 2021 году, однако международные коэффициенты выбросов парниковых газов нам не подходят. Нашим специалистам нужны более точные данные о выбросах в стране, которые они могли бы собирать собственными силами”, - говорит г-жа Перес. Один из способов получения данных о выбросах парниковых газов, связанных с различными видами землепользования, заключается в том, чтобы совместно с МАГАТЭ создать в Коста-Рике аналитическую и инструментальную базу для применения ядерных методов.

Решение предлагает атом

В том, что касается измерения воздействия изменения климата, ядерные методы обладают существенными

преимуществами по сравнению с традиционными (см. вставку). “Анализаторы стабильных изотопов позволяют следить за сельскохозяйственными процессами в динамике. С их помощью мы можем представить в количественной форме модели поглощения и выбросов углерода в фермерской деятельности, что позволит найти пути ее улучшения”, - рассказывает г-жа Перес.

Компенсировать рост выбросов углекислого газа (CO_2) в сельском хозяйстве можно в первую очередь при помощи секвестрации углерода. Секвестрация углерода – это процесс изменения сельскохозяйственной деятельности таким образом, чтобы свести к минимуму объем выбросов и вывести CO_2 из атмосферы путем пополнения истощающихся запасов углекислого газа в деградированной почве, что одновременно повышает плодородие почв и их устойчивость к суровым климатическим условиям.

Измерение выделяемого почвами CO_2 позволяет получить уникальные данные об изменениях в скорости распада углерода и в балансе дыхания микроорганизмов; в свою очередь, эти данные можно использовать для изменения методов ведения сельского хозяйства, влияющих на почвенные процессы и высвобождение CO_2 . Точная и безопасная технология с применением лазера ближнего инфракрасного диапазона дает возможность провести количественный анализ почвенных и связанных с углеродом процессов на пахотных землях.

В число парниковых газов входит закись азота (N_2O), чей потенциал глобального потепления в расчете на единицу массы в 298 раз выше, чем у CO_2 , и которая в естественных условиях образуется в почвах в результате процессов жизнедеятельности микроорганизмов – нитрификации, ко-денитрификации и денитрификации. “С помощью ядерных методов мы можем определить, образуется ли N_2O

Как парниковые газы вызывают глобальное потепление?

К парниковым относятся газы, удерживающие тепло в атмосфере Земли. Они поглощают и выделяют инфракрасное излучение, вызывая так называемый парниковый эффект, при котором тепловое излучение Земли поглощается и испускается обратно на поверхность, в результате чего температура планеты становится приблизительно на 33 градуса Цельсия выше, чем в отсутствие этих газов в атмосфере. Этот процесс необходим

для поддержания на планете умеренного климатического режима, однако сейчас накопление парниковых газов ведет к глобальному потеплению.

Основными парниковыми газами, присутствующими в атмосфере Земли, являются водяной пар, CO_2 , метан, N_2O и озон.



Анализ отобранных на местах проб с помощью газового хроматографа с парофазным пробоотборником.

(Фото: Ана Габриэла Перес, исследователь, Университет Коста-Рики)

из азотных удобрений или из почвенного азота”, – поясняет г-жа Перес. По ее словам, результаты измерений содержания ^{15}N показывают, что от 10-40% всего N_2O может выделяться в результате использования удобрений, и от 60-90% образуется в почве.

Реальные перемены в борьбе с изменением климата

Эти новые, индивидуальные для Коста-Рики данные помогут внести необходимые коррективы в национальную стратегию. Данные о выбросах парниковых газов, в особенности связанных с использованием удобрений, ложатся в основу расчета затрат и выгод, позволяющего определить правильное количество и тип удобрений, которые следует применять для достижения нулевого углеродного баланса в молочном животноводстве.

Данный проект, в котором участвует и частный сектор, помогает добиться необходимых перемен благодаря лекциям и полевым исследованиям, проводимым

Университетом Коста-Рики, и работе совместной комиссии по животноводству в рамках Программы научных исследований и передачи технологий.

“Реализуемый в Коста-Рике проект – один из многих проектов координированных исследований, осуществляемых в настоящее время МАГАТЭ в сотрудничестве с Продовольственной и сельскохозяйственной организацией Объединенных Наций (ФАО) и направленных на получение более полных и точных данных о выбросах парниковых газов во всем мире”, – говорит Мохаммад Заман, почвовед Объединенного отдела ФАО/МАГАТЭ по ядерным методам в продовольственной и сельскохозяйственной областях. По словам г-на Замана, помимо Коста-Рики, в рамках проекта оказывается также помощь ученым из Бразилии, Германии, Ирана, Испании, Китая, Пакистана, Чили, Эстонии и Эфиопии, с тем чтобы они могли точнее измерять выбросы парниковых газов и определять источники образования этих газов в почвах, что позволяет принимать соответствующие меры по смягчению последствий.

НАУКА

Исследование процессов образования парниковых газов с помощью изотопов

Изотопами называются химические элементы (например, углерод или азот), которые обладают одинаковым количеством протонов, но разным количеством нейтронов. Хотя по своим химическим свойствам изотопы одинаковы, разные атомные массы позволяют отличать их друг от друга. Используя изотопы в качестве индикаторов, ученые могут отслеживать движение элементов через все стадии сложных циклических процессов и наблюдать за их участием в образовании конкретных молекул, в том числе молекул парниковых газов.

В случае с N_2O ученые могут анализировать участие изотопомеров (молекул с одинаковым количеством изотопов каждого элемента, но различающихся по химическим позициям этих изотопов) в протекающих в почве процессах нитрификации, денитрификации и ко-денитрификации в целях изучения изменений, которые претерпевают в этих процессах молекулы с азотистыми основаниями, и отдельных факторов, влияющих на образование этого сильнодействующего парникового газа.