

Будни Большой Норильской: эксперимент длиной в год

Участники крупнейшей арктической экспедиции, организованной Сибирским отделением РАН и ПАО ГМК «Норникель», установят 50 датчиков для непрерывного температурного мониторинга в течение 340 дней.

Как рассказал руководитель отряда «Наземные экосистемы» БНЭ-2021 доктор биологических наук Денис Александрович Соколов из Института почвоведения и агрохимии СО РАН, эта организация совместно с НИИ сельского хозяйства и экологии Арктики (филиал ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН») в рамках госзадания последней приступает к масштабному эксперименту по непрерывному круглогодичному измерению почвенных температур. «Наша экспедиция ориентирована не только на анализ обстановки в местностях, пострадавших год назад от разлива дизтоплива, — подчеркнул ученый. — Это основная цель, но не единственная. Нам важно рассмотреть в комплексе экологическую обстановку Норильского промышленного района и прилегающих территорий, в частности, температурного режима почв, отображающего протекание климатических процессов».

Для этого, по словам Дениса Соколова, НИИСХиЭА закуплены устройства «Термохрон», которые будут устанавливаться в почвенных профилях. «Они простоят год, после чего мы соберем датчики и снимем показания температур, — рассказал почвовед. — Это позволит определить их максимумы и минимумы температур на разных глубинах, пограничные и фазовые значения, сумму биологически активных температур (среднесуточные выше 10 градусов Цельсия), а главное — оценить, насколько почвы нарушенных и фоновых участков способны выполнять свои теплоизоляционные функции. Мы помним, что год назад наша экспедиция установила основную причину аварии на норильской ТЭЦ-3: разрушение конструкции резервуара вследствие протаивания мерзлоты под ней. Теперь мы хотим понять, носила ли эта аномалия локальный характер или относится к широкому процессу в контексте глобального потепления? Ответить на этот вопрос поможет эксперимент по многоточечному круглогодичному измерению почвенных температур, и первая развилка в нем — понимание того, различается ли их динамика в границах НПП и за его пределами, или нет, то есть существует ли по этому показателю зримая разница между зонами антропогенной активности и фоновыми территориями».

Одной из фоновых площадок установки датчиков, а также отбора проб почвы и донных отложений стала озерно-речная Боганидская система и ее окрестности, расположенные на полпути от Норильска до Дудинки. «Изучение фона, то есть не нарушенных экосистем, нам в целом очень и очень важно, — подчеркнула кандидат химических наук Юлия Станиславовна Глянцева из якутского Института проблем нефти и газа СО РАН. — Во-первых, хотя бы потому, что для Норильского промышленного района не установлено официальных нормативов ПДК содержания нефтепродуктов в почве, поэтому требуется условно нулевой уровень, точка отсчета для сравнений и выводов. Соответственно мы выбираем локации, не только не пострадавшие от прошлогоднего разлива дизельного топлива с норильской ТЭЦ-3, но и не подвергающиеся другим промышленным загрязнениям. Тем более, что у нас есть аппаратура и методы (например ИК-Фурье спектроскопия), которые позволяют определять структурно-групповой состав почвенных экстрактов и выявлять наличие углеводородов даже на следовом уровне. Во-вторых,

Большая Норильская экспедиция, как уже было сказано, не ограничивается проблемой загрязнений от одного, пусть и беспрецедентного, разлива углеводородов, а ставит более широкие задачи по изучению экосистем Таймыра. В частности, хотелось бы на местном материале проверить гипотезу о смещении на Север природно-климатических зон, некоторые признаки которого наблюдают наши зоологи и геоботаники».

«Боганида — местность, удаленная от территорий и наземного, и воздушного загрязнения, характерных для окрестностей Норильска, — добавляет Денис Соколов. — Мы специально взяли точки в стороне, чтобы исключить влияние всех мощных антропогенных факторов». «Здесь наблюдается большое видовое разнообразие и плотность растительных сообществ, — комментирует в поле доктор биологических наук Михаил Юрьевич Телятников из Центрального сибирского ботанического сада СО РАН. — Характерно присутствие мхов и лишайников, которые (особенно последние) наиболее чувствительны к аэрогенным загрязнениям. Густой покров багульника и голубики, не менее пяти видов грибов. Среди лиственниц не видно пострадавших от атмосферных загрязнений, которые вредят этим деревьям больше других хвойных, поскольку их сбрасываемые каждую осень иголки нежны и не имеют защитного покрова».

Почвенные разрезы глубиной 90 сантиметров устраивают на лесотундровом плато и на пологом лесистом склоне, снижающемся к Боганиде. В первой точке лопата достигает многолетнемерзлых пород, во второй нет. Датчики, похожие на большие литий-ионные батарейки, помещаются в металлические капсулы — ими служат обычные сантехнические заглушки, абсолютно аутентичные специальным емкостям, но на порядок дешевле. Герметизирует капсулы также хорошо известная домашним мастерам лента ФУМ. Заранее запрограммированные датчики — по три-четыре на один профиль, на разной глубине, а также температуры воздуха — включатся в один и тот же момент (но не сразу, чтобы окружающие температуры пришли в первоначальное состояние после закапывания разреза) и станут записывать температуры каждые четыре часа.

Денис Соколов информировал, что аналогичный эксперимент уже проводится ИПА СО РАН совместно с Томским филиалом Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН на территории Ямало-Ненецкого автономного округа в рамках проекта «Растворенное органическое вещество в контексте формирования гидрогеохимического облика северных территорий Западной Сибири» при поддержке РФФИ (грант № 20-77-10084). «Как бы сильно ни различались условия Таймыра и ЯНАО, проблемы динамики состояния почв одни и те же, в первую очередь, связанные с глобальными климатическими процессами и антропогенными воздействиями», — подчеркнул ученый. — Но если в районе НПП основной фокус делается на сохранении устойчивости сооружений, то на Ямале — процесс оттаивания многолетнемерзлых пород способствует высвобождению и обогащению природных вод растворенными органическими веществами, а также микроэлементами».

«Наука в Сибири»

Фото Андрея Соболевского