Предложена методика диагностики опасных токсикантов и оздоровления загрязнённых почв с применением гидробионтов и микроорганизмов

07.08.2025

На основе двадцатилетних экспериментов и наблюдений исследователи Санкт-Петербургского Федерального исследовательского центра РАН (СПб ФИЦ РАН) создали методику для выявления уровня загрязнения почв, которая учитывает не только концентрацию вредных химических соединений, но и уровень благополучия живых организмов — растений, беспозвоночных и микробиоты. Разработка найдет применение при проведении высокоточных экологических экспертиз в лесных и лесопарковых зонах, а также на сельскохозяйственных угодьях для выработки мер по улучшению экологической обстановки.

Загрязнение почв в ходе техногенной деятельности человека неизбежно возникает вследствие проведения различных промышленных, сельскохозяйственных и иных видов работ. В результате в грунте постепенно накапливаются различные вредные вещества — тяжёлые металлы (свинец, кадмий, ртуть), химические соединения (пестициды, нефтепродукты, соли и др.), радиоактивные материалы. Они негативно влияют на экосистему в целом, начиная от микроорганизмов и заканчивая человеком.

Для регулярного экологического мониторинга почв сегодня существует большое количество методов сбора и анализа проб грунта. Однако большая их часть направлена на отслеживание концентрации вредных химических веществ и только косвенно учитывает биологические процессы, происходящие в почве, хотя они являются важным маркером экологического благополучия биогеоценозов. Поэтому для повышения уровня защиты здоровья населения, сохранения биоразнообразия и обеспечения устойчивого развития территорий требуется разработка комплексных экологических подходов к изучению почв.

«*Мы разработали методику для проведения комплексного анализа уровня загрязнения почв, которая помимо традиционных химических методов учитывает показатели жизнедеятельности высших растений и обитающих в почве гидробионтов и микроорганизмов. В рамках нового подхода предложен интегральный биологический показатель — индекс здоровья почв, который был апробирован для оценки экологического состояния почв, нарушенных в результате загрязнения опасными токсикантами (тяжёлые металлы, нефть, противогололёдные реагенты) в условиях многолетних натурных экспериментов*», — рассказала заведующая лабораторией методов реабилитации техногенных ландшафтов СПб ФИЦ РАН **Людмила Бакина**.

Практическая отработка подходов проходила на специальных экспериментальных площадках под Санкт-Петербургом и в Ленинградской области, на которых была заложена серия многолетних опытов с загрязняющими веществами на разных типах почв, преобладающих в регионе. Кроме методов очистки, исследователи оценивали способность загрязнённых почв к самовосстановлению. Наблюдения за тем, какие химические и биологические процессы происходят в почвах, велись в зависимости эксперимента от 8 до 20 лет. Изучение проб проводилось на оборудовании лаборатории методов реабилитации техногенных ландшафтов Научно-исследовательского центра экологической безопасности — СПб ФИЦ РАН.

На основе собранных данных был разработан интегральный показатель — индекс здоровья почв. Он представляет собой суммарную балльную оценку экологического состояния трёх больших групп данных, характеризующих состояние растительности, комплекса почвенных микроорганизмов и токсичность почв, определённую методами биотестирования.

«*Наша методика может использоваться для оценки состояния городских, окультуренных и лесных почв. Мы можем выяснить, какие именно загрязнители присутствуют в почве и насколько это критично для живых организмов в почве — то, что не всегда можно понять при проведении только химической экспертизы. На основе проведённых анализов сотрудники нашей лаборатории могут рекомендовать меры по исправлению ситуации*», — пояснила **Людмила Бакина**.

Методика учёных-почвоведов СПб ФИЦ РАН уже нашла применение в Городском садово-парковом хозяйстве: сейчас с её помощью проводится комплексная оценка уровня загрязнённости почвы в одной из ключевых парковых локаций Санкт-Петербурга — в Летнем саду.

Источник: СПб ФИЦ РАН.