

Изотопы помогают отследить источники загрязнения городских водных ресурсов на Маврикии

Лусиана Виегас

Согласно предварительным результатам исследования, проведенного с использованием изотопных методов при поддержке МАГАТЭ, в число источников азотного загрязнения городских водных путей в окрестностях столицы Маврикия Порт-Луи могут входить сельскохозяйственная деятельность, незаконное удаление сточных вод и животноводство. Если некоторые соединения азота, такие как нитраты, накапливаются в чрезмерном количестве, то они могут попасть в городские водные пути и представлять опасность для людей и окружающей среды.

«Загрязнение нитратами является серьезной проблемой в стране, — говорит Янник Фанни, научный сотрудник Национальной экологической лаборатории в Порт-Луи — городе с населением около 200 тысяч человек, являющемся крупнейшим населенным пунктом острова и его экономическим центром. — Проведенное исследование было прорывным, и его предварительные результаты показывают, что загрязнение нитратами, вероятнее всего, происходит из-за навоза и септических отходов, а также из-за растворенных органических веществ в почве».

Азот является одним из основных удобрений и широко используется с середины XX века. Если его вносится слишком много, то он может попасть в реки и подземные воды, причем не только в составе сельскохозяйственных стоков, но и через канализационные системы, из загонов для откорма скота и в результате промышленной деятельности.

Нитраты — это соединения азота, являющиеся важнейшими питательными веществами для растений. В чрезмерных количествах нитраты представляют угрозу для здоровья населения, так как они могут ухудшать способность крови переносить кислород по всему организму. Также они могут вызывать цветение водорослей в озерах и реках, сокращая биоразнообразие и негативно сказываясь на способности водных экосистем поддерживать такие ценные сферы деятельности, как туризм и коммерческое рыболовство.

В 2016 году, после того как власти обнаружили нитратное загрязнение в окрестностях Порт-Луи, ученые начали сотрудничать с МАГАТЭ, чтобы использовать изотопные методы для определения происхождения этого загрязнения. Обнаруженные в ручьях и реках загрязнители поставили под угрозу охраняемые районы, такие как птичий заповедник в устье реки Тер-Руж. Пагубное цветение водорослей в океане приводило к гибели рыбы, на что жаловались местные рыбаки.

Такое загрязнение могло произойти по многочисленным причинам, связанным с ненадлежащими системами удаления бытовых сточных вод, неисправными септиками, промышленными стоками, животноводством и сельскохозяйственной деятельностью. Знание того, кто или что является причиной загрязнения нитратами, может помочь директивным органам принимать обоснованные меры по защите рек и подземных вод.

Выяснить происхождение нитратов в водных путях может быть сложно. «Традиционная химия даст ответ на то, насколько та или иная река загрязнена азотом, но не на то, каков источник этого загрязнения, — говорит изотопный гидролог МАГАТЭ Иоаннис Матиатос. — Такая информация может быть получена благодаря анализу изотопов азота».

Пользуясь технической помощью, ученые из Национальной экологической лаборатории собрали химические и изотопные данные из образцов, полученных на 14 речных станциях и в 15 водяных скважинах по всему городу, и выявили механизмы, влияющие на качество местной воды. При поддержке по линии программы технического сотрудничества МАГАТЭ, которая предусматривала визиты экспертов, подготовку кадров и предоставление оборудования, они взяли пробы азотных соединений в водных путях Порт-Луи и провели их анализ. При изучении изотопного состава молекул воды они использовали метод анализа уникальных «следов» нитратов в этих молекулах (более подробная информация приведена на стр. 5).

Принятие конкретных мер

Результаты проекта технического сотрудничества МАГАТЭ лягут в основу всеобъемлющего доклада, содержащего выводы и рекомендации не только для государственных должностных лиц, но и для местного населения. «Принятие целенаправленных мер всеми заинтересованными сторонами может помочь быстро исправить или улучшить ситуацию в этих городских районах», — отметил г-н Фанни.

Также это сотрудничество способствовало активизации деятельности по мониторингу водных ресурсов на всей территории Маврикия. Ученые из Национальной экологической лаборатории приступили к картированию районов, являющихся наиболее значительными источниками азотного загрязнения водных путей, и занимаются сбором проб исходных материалов, с тем чтобы составить перечень изотопных сигнатур, позволяющих идентифицировать загрязнители.



Изотопный гидролог берет пробы воды с участка загрязнения, обнаруженного в окрестностях Порт-Луи.

(Фото: Л. Матиатос/МАГАТЭ)

«Если в будущем произойдет какой-либо инцидент, власти смогут быстро сопоставить пробы воды с источниками загрязнения и сразу же выяснить, какой вид деятельности является тому виной», — сообщил г-н Матиатос.