

Отслеживание микропластика во льдах: собираемые учеными в Антарктике данные имеют важнейшее значение для сохранения экосистемы океана

Вольфганг Пикот

«Никакими словами не передать того впечатления, которое производит развернутая перед нашими глазами чудная панорама», — писал в своем дневнике во время экспедиции в Антарктику в январе 1911 года легендарный полярный исследователь Роберт Фалкон Скотт. Его мнение разделяют отправившиеся на седьмой континент в январе 2024 года специалисты МАГАТЭ Марк Метьян, Франсуа Оберхенсли и Карлос Алонсо. «Айсберги, постоянно меняющаяся погода, дикая природа — просто поразительно, как все эти условия сосуществуют в столь экстремальной среде», — рассказывает Метьян.

Более века назад взору Фалкона Скотта предстал ландшафт, прежде не тронутый человеком. Сегодня глобальное загрязнение окружающей среды затрагивает даже самые отдаленные регионы Земли — не является исключением и Антарктика. С целью узнать больше о проблеме загрязнения морской среды ученые снарядили первую исследовательскую экспедицию МАГАТЭ в Антарктику, чтобы исследовать наличие микропластика на белом континенте и вокруг него. В ходе путешествия, организованного Аргентинским институтом Антарктики, ученые проделали путь длиной более 15 000 километров от своего места службы — Лабораторий морской среды МАГАТЭ в Монако.

Сегодня глобальное загрязнение окружающей среды затрагивает даже самые отдаленные регионы Земли — не является исключением и Антарктика.

«Микропластик — это частицы пластика размером от одного микрона до пяти миллиметров. Тогда как

большинство исследований проводится с учетом более крупных фрагментов, мы делали упор на материалы чрезвычайно малых размеров от 20 микрон», — объясняет Оберхенсли, рассказывая об уникальном подходе миссии к обнаружению беспрецедентно малых по своим размерам частиц загрязнений.

Передвигаясь на вертолете, военном грузовом самолете и ледоколе, ученые провели отбор проб в 22 различных местах нахождения. Образцы включали как морскую воду и отложения, так и помет пингвинов и морские организмы.

Отбирать пробы — задача не из легких. Ученые работали при температуре до -25 градусов по Цельсию и испытывали на себе порывы ветра до 160 километров в час. И хотя для исследователей это были сложнейшие условия, местных диких животных они, казалось, совсем не волновали.

«Одну из остановок мы делали на базе Эсперанса, которая располагается в самом центре колонии пингвинов», — рассказывает Оберхенсли. — Открываете дверь, а на вас смотрят пингвины. Из-за ледяного шторма мы практически не могли перемещаться, а пингвины просто пришли и спокойно ушли — охотиться за рыбой и кормить своих птенцов. Это было невероятно».

Исследования и создание потенциала для решения одной из самых насущных мировых проблем

Экспедиция в Антарктику состоялась по линии флагманской Инициативы МАГАТЭ по использованию



ядерных технологий для борьбы с загрязнением пластиком («НУТЕК пластик»). Одним из важнейших направлений деятельности в рамках инициативы «НУТЕК пластик» является мониторинг морской среды, поскольку именно в океане в конечном счете оказывается большая часть пластиковых отходов. «НУТЕК пластик» сотрудничает также со странами с целью устранить первопричину этой проблемы путем создания инновационных технологий для совершенствования переработки пластика.

«НУТЕК пластик» оказывает содействие при проведении морских исследований, предоставляя лабораториям по всему миру оборудование для отбора проб морской воды и обучая исследователей работе с ним. Эта инициатива облегчает обмен данными о загрязнении океана микропластиком, а также передовыми наработками в области сбора и анализа данных с использованием ядерных и изотопных методов.

Организованная в рамках проекта технического сотрудничества в Аргентине экспедиция в Антарктику представляла собой также миссию по созданию потенциала. Ученые МАГАТЭ провели подготовку аргентинских исследователей, поделившись опытом использования ядерных и изотопных методов для анализа микропластика. «Одной из наших главных задач является передача знаний», — говорит Алонсо, отмечая, что в будущем в рамках инициативы «НУТЕК пластик» такое же передовое оборудование получат исследовательские группы из Аргентины и других стран.

После состоявшегося в 2022 году визита Генерального директора МАГАТЭ Рафаэля Мариано Гросси МАГАТЭ оказывает содействие ученым Аргентинского института Антарктики в их текущем изучении загрязнения морской среды в форме подготовки кадров, поставки аналитического оборудования и в рамках стипендиальной программы по линии технического сотрудничества в Лабораториях морской среды МАГАТЭ.

«Содействие МАГАТЭ имеет важное значение для научного развития Аргентины, — говорит представитель Национального совета по научным и техническим исследованиям Аргентины Франк Шнайдер. — Применяемый им подход на основе анализа многочисленных и разнообразных образцов с использованием ядерной технологии, которая в настоящее время еще не получила широкого распространения в Аргентине, дает более полное представление о воздействии микропластика на морскую среду нашей страны и наших антарктических баз». Шнайдер рассчитывает на то, что это совместное исследование положит начало постоянному сотрудничеству, которое расширит научный потенциал Аргентины. Он говорит: «Безусловно, чем больше данных по всему миру будет в нашем распоряжении, особенно по таким отдаленным и уязвимым районам, как антарктические моря, тем эффективнее будут наши меры по сдерживанию и решению проблемы подобного загрязнения».

Ядерные технологии играют важнейшую роль в исследованиях микропластика. Анализ частиц столь малого размера представляет собой технически сложную задачу. При помощи таких методов, как колебательная спектроскопия, ученые могут определять характеристики

IAEA
NUTEC
PLASTICS

облегчает обмен данными о загрязнении океана микропластиком, а также передовыми наработками в области сбора и анализа данных с использованием ядерных и изотопных методов.



Отсканируйте код, чтобы узнать больше

Для оценки скорости и характера разложения пластика ученые МАГАТЭ подвергают его воздействию антарктической морской воды.

(Фото: Аргентинский институт Антарктики)



Ученые Метьян, Оберхенсли и Алонсо на аргентинской исследовательской станции «Эсперанса».
(Фото: МАГАТЭ)



Ученые Метьян и Оберхенсли берут пробы антарктического пляжного песка недалеко от аргентинской исследовательской станции «Карлини».
(Фото: Аргентинский институт Антарктики)



разных видов пластика и по возможности выяснять их происхождение. Эта информация имеет решающее значение для разработки адресных стратегий по смягчению последствий загрязнения.

«Определив типы полимеров, мы получаем ориентиры в отношении источника загрязнения, — объясняет Оберхенсли. — Так, полиэтилентерефталат, или ПЭТФ, обычно используется для изготовления упаковки, например бутылок для воды, а полиамид может присутствовать в текстильных волокнах».

Исследователи МАГАТЭ заручились решительной поддержкой со стороны международного сообщества специалистов по Антарктике. Там, где деятельность человека — лишь пятнышко на бескрайнем пейзаже моря и льда и где погода может меняться ежечасно, люди становятся ближе и помогают друг другу.

«Миссия была организована при любезном содействии Аргентины, при этом мы посетили чилийскую базу и уругвайскую базу, — рассказывает Метьян. — Мы познакомились с полярными исследователями со всего мира, и везде нас тепло встретили».

Небольшие, но важные частицы: предварительные результаты

Вернувшись в Монако, Оберхенсли, Метьян и Алонсо растворили образцы моллюсков, рыбы, помета пингвинов и другие пробы с помощью сложного процесса, включающего использование ядерных и радиологических методов, который при этом не воздействует на микропластик. Это позволило определить типы и происхождение обнаруженного в них микропластика — то есть получить важнейшую информацию для разработки эффективной политики по борьбе с загрязнением во всем мире.

Предварительные результаты вызывают тревогу: каждый изученный образец содержал микропластик, включая политетрафторэтилен (ПТФЭ), поливинилхлорид (ПВХ), полипропилен и ПЭТФ. Эти выводы указывают на глобальный характер загрязнения пластиком, которое охватывает даже прежде считавшуюся нетронутой природу.

Особенно важно, пожалуй, то, что в исследовании подчеркивается потенциальная экологическая опасность микропластика. Мелкие частицы такого размера могут проникать сквозь клеточные мембраны организмов, потенциально оказывая биологическое воздействие, которое до конца еще не изучено. «Чрезвычайно малый размер частиц микропластика означает, что они могут попадать в организм так, как не может более крупный пластик», — объясняет Оберхенсли.

Эти данные будут распространены по различным каналам, включая Программу Организации Объединенных Наций по окружающей среде и Глобальное партнерство для борьбы с загрязнением пластмассами и морским мусором. Благодаря этому полученные результаты внесут вклад в растущее во всем мире понимание проблемы загрязнения морской среды пластиком.

С учетом того, что МАГАТЭ продолжает расширять рамки инициативы «НУТЕК пластикс», миссия в Антарктику представляет собой важнейший шаг в области мониторинга и решения проблемы глобального загрязнения пластиком. Это исследование не только предоставляет научные данные, но и служит убедительным напоминанием о том воздействии, которое человек оказывает даже на самые отдаленные уголки нашей планеты.

(Фото: М.Метьян/МАГАТЭ)

