

ЗДОРОВЫЙ ОКЕАН, СЧАСТЛИВАЯ ПЛАНЕТА



Чтобы глубже понять явление Эль-Ниньо, при котором изменение температуры поверхностных морских вод Тихого океана может иметь катастрофические последствия, ученые применяют ядерные методы. В 1972 году отчасти вследствие Эль-Ниньо произошло резкое сокращение уловов анчоуса в Перу, которая в то время занимала по этому показателю первое место в мире.

(Фото: iStockphoto)

Открывающийся из космоса вид на нашу планету завораживает нас настоящим “морем” синевы, поскольку большая часть нашей планеты состоит из воды, а большая часть площади ее поверхности – это океан. Мировые резервуары соленой воды оказывают влияние на климат планеты и являются средой обитания для миллионов растений, вырабатывающих также кислород, которым мы дышим.

Поскольку океаны и моря имеют столь важное значение для выживания человечества, ученые продолжают изучать их и пытаются в полной мере понять воздействующие на них процессы и механизмы. Ядерные методы являются одними из наиболее точных методов исследования, которые используются в этой работе. Осуществляя мониторинг стабильных изотопов в различных местах и производя замеры распада радиоизотопов, ученые могут лучше понять то, каким образом меняется морская среда, и как она менялась в прошлом.

Такое понимание повышает способность человечества поддерживать здоровую морскую среду.

Подкисление океана

Одним из признаков ухудшения состояния морской среды является подкисление океана. Так называют нарушение нормального кислотно-щелочного баланса морской воды, которое может быть причиной вымирания некоторых

морских видов из-за их неспособности адаптироваться к более кислой среде, что ведет к дисбалансу всей экосистемы и пищевых цепей.

Путешествие во времени

“Понимание последствий подкисления океана для морских организмов и экосистем имеет весьма важное значение для установления уязвимых мест в этих системах и оценки их потенциального воздействия на рыболовство, аквакультуру и экосистемы”, – говорит Дэвид Осборн, директор Лабораторий окружающей среды МАГАТЭ в Монако.

Для этого исследователям нужны точные модели, помогающие спрогнозировать будущие условия и тем самым способствующие разработке надлежащих стратегий правительствами.

Радиоизотопы в морских экосистемах являются мощным инструментом, помогающим как в диагностике проблем в моделях океана, так и в выборе направлений разработки новых моделей.

Под поверхность

“Мы видим лишь поверхность океана. Однако если взять все его водные массы и функции, то они окажутся гораздо более многообразными, чем это первоначально нам представляется. Морские организмы вырабатывают от 50% до 85% уровня содержания кислорода в атмосфере Земли

и представляют собой один из ключевых элементов в глобальной климатической системе” – говорит Михаил Ангелидис, заведующий Лабораторией исследований морской среды МАГАТЭ в Монако.

Для понимания подкисления океана, вредоносного цветения водорослей (ВЦВ), явлений Эль-Ниньо или Ла-Нинья, как и любого числа опасных явлений, происходящих в морской среде, нам необходимо для начала понять то, как функционирует сам океан; понять, как он выступает в роли поглотителя тепла и в роли поглотителя углерода; как, когда и почему он движется; как он переносит растения, животных, почву, газы и тепло из одной части мира в другую; как он взаимодействует с ветром и солнцем, регулируя погоду и климат.

Например, ученые используют ядерные методы для точного определения возраста отложений на дне океана и датирования скелетов кораллов, что позволяет получить им точную информацию о состоянии океанов за сотни тысяч и даже миллионы лет до нас.

Такого рода информация имеет неоценимое значение, когда предпринимаются попытки спрогнозировать то воздействие, которое окажут существующие ныне условия на океаны. Эта информация используется также для экстраполяции того, что с большой степенью вероятности случится с нашей планетой через несколько десятилетий или даже столетий.

Время от времени очень теплые океанические воды перемещаются с западной части Тихого океана и блокируют апвеллинг холодных и богатых питательными веществами вод у западного побережья Южной Америки, что вызывает климатические изменения во всем мире. Это явление называется Эль-Ниньо, и его воздействие носит очень широкий характер, поскольку оно может вызывать, например, таяние полярных льдов, сокращение улова рыбы в Перу, снижение урожайности кукурузы в Африке и усиление дождей и наводнения во Флориде. При Эль-Ниньо уровень и параметры солености и температур сильно варьируются, из-за чего его последствия трудно спрогнозировать. Поэтому ученые аккумулируют информацию о радионуклидах, стабильных изотопах и микроэлементах в кораллах и донных океанических осадках для реконструирования последствий воздействия Эль-Ниньо, которые происходили сотни лет назад. Эти исследования позволяют ученым гораздо точнее прогнозировать температуру и соленость поверхностных морских вод и частотность и интенсивность будущих Эль-Ниньо.

Радионуклиды

Поскольку промежуток времени, за который радионуклиды теряют половину своей радиоактивности (известный как период полураспада), хорошо известен, при исследовании того, сколь быстро или сколь медленно протекают океанические процессы, ученые могут использовать радионуклиды в качестве своего рода часов.

Радионуклиды используются также для мониторинга переноса энергии/массы в пищевой цепи, что обеспечивает получение важнейшей информации о главных морских организмах и организмах, лежащих в основе морской пищевой цепи, гибель которых вполне может означать разрушение экосистемы океана в том виде, в каком она нам известна.

Изотопные методы позволяют также получать информацию о метаболизме, фотосинтезе этих видов, аккумуляции загрязняющих веществ, кальцификации и их основополагающей способности выжить в конкретных условиях.

Морские радиоизотопы вносят также вклад в изучение того, каким образом увеличение кислотности вод океана вместе с ростом температур нарушает экофизиологию коралловых рифов, защищающих прибрежную зону и являющихся средой обитания для бесчисленных морских биологических видов.

Загрязнение

“Спасти мир наука сама по себе не может, но она может дать необходимые знания и инструменты, необходимые человечеству для принятия правильных решений – решений, которые могут спасти мир,” – говорит Хартмут Нейс, заведующий Лабораторией радиометрии МАГАТЭ в Монако.

Возглавляемая Нейсом группа ученых в МАГАТЭ помогает государствам-членам в использовании природных радиоактивных индикаторов (таких как уран и торий и продукты их цепочек распада) и искусственных радиоактивных индикаторов, таких как плутоний или радиоактивный цезий, в понимании динамики моря и мониторинге токсичных элементов.

Кроме того, изучая различные изотопные сигнатуры загрязнителей, ученые могут выявить, откуда поступает тот или иной конкретный загрязнитель. К примеру, свинец из бензина и свинец природного происхождения имеют различные изотопные сигнатуры, которые могут быть определены путем анализа с применением изотопных методов. Точное знание того, откуда поступает тот или иной загрязнитель, помогают компетентным органам остановить поток вредных веществ в море.

Жак Ив Кусто, известный океанограф и бывший директор Океанографического института Монако, с которым МАГАТЭ подписало первоначальное соглашение о совместных изысканиях и исследованиях, сказал: “Море, великий объединитель, – единственная надежда человечества. Сейчас, как никогда прежде, старая фраза «мы все в одной лодке» обрела буквальный смысл”.

Саша Энрикес, Отдел общественной информации МАГАТЭ