

# Подкисление океана: малоизвестные последствия выбросов CO<sub>2</sub>

Михаэль Амди Мадсен



(Photo: M. Madsen/IAEA)

Подкисление океана, как и глобальное потепление, представляет собой серьезное последствие увеличения выбросов CO<sub>2</sub> и растущую угрозу для прибрежных общин. Как ученые, так и экономисты предлагают включить в будущие международные соглашения об изменении климата планы смягчения последствий и адаптации в связи с подкислением океана, утверждая, что это позволит усилить любые такие соглашения и будет способствовать их осуществлению. МАГАТЭ применяет ядерные методы для измерения уровня подкисления океана и предоставляет объективную информацию ученым, экономистам и директивным органам, содействуя принятию рациональных решений.

“Первый шаг заключается в признании того, что благополучие и экономическое развитие миллиардов людей зависит от здорового океана”, – заявил в прошлом году на семинаре МАГАТЭ сотрудник Института устойчивого развития и международных отношений в Париже Александр Маньян. Он полагает, что “признание в правовых документах, касающихся изменения климата, угрозы для океана могло бы открыть для прибрежных общин, затронутых подкислением океана, доступ к финансированию, предусмотренному соглашениями об изменении климата”. По его мнению, “это позволило бы им приспособиться к изменяющимся социально-экономическим условиям, углубить понимание ожидаемых экологических и биофизических изменений и активно содействовать принятию правительствами дальнейших конкретных мер”.

Данные свидетельствуют от том, что в результате выбросов в атмосферу двуокси углерода уровень подкисления океана повысился на 26 процентов<sup>1</sup> по сравнению с

доиндустриальным периодом, а в настоящее время процесс подкисления океана протекает в десять раз быстрее, чем в любой другой период за последние 55 миллионов лет<sup>2</sup>.

Ежегодная Конференция сторон Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата, состоявшаяся в декабре 2014 года в Лиме, Перу, добилась значительного прогресса в разработке нового многостороннего соглашения, однако, как отмечают эксперты, проблемы океанов и прибрежных общин, жизнь которых зависит от морских экосистемных услуг, всё еще по сути не нашли своего отражения.

## Ухудшение состояния системы

Как отметил сотрудник Института глобальных изменений Квинслендского университета Ове Хёг-Гульдберг, некоторые последствия подкисления океана и глобального потепления уже налицо. “За последние 30 лет”, – поясняет Хёг-Гульдберг, “размеры Большого Барьерного рифа Австралии, создающего защиту от штормов, привлекающего туристов и служащего питомником для рыб, сократились на 50 процентов, и пока не понятно, насколько этот

<sup>1</sup>INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE, “Social, economic and ethical concepts and methods” and “Drivers, trends and mitigation”, *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change, IPCC, Cambridge University Press, New York (2014) Ch. 3 and Ch. 5*  
<sup>2</sup>HÖNISCH, B., et al., *The geological record of ocean acidification, Science 335 (2012) 1058, 1063.*

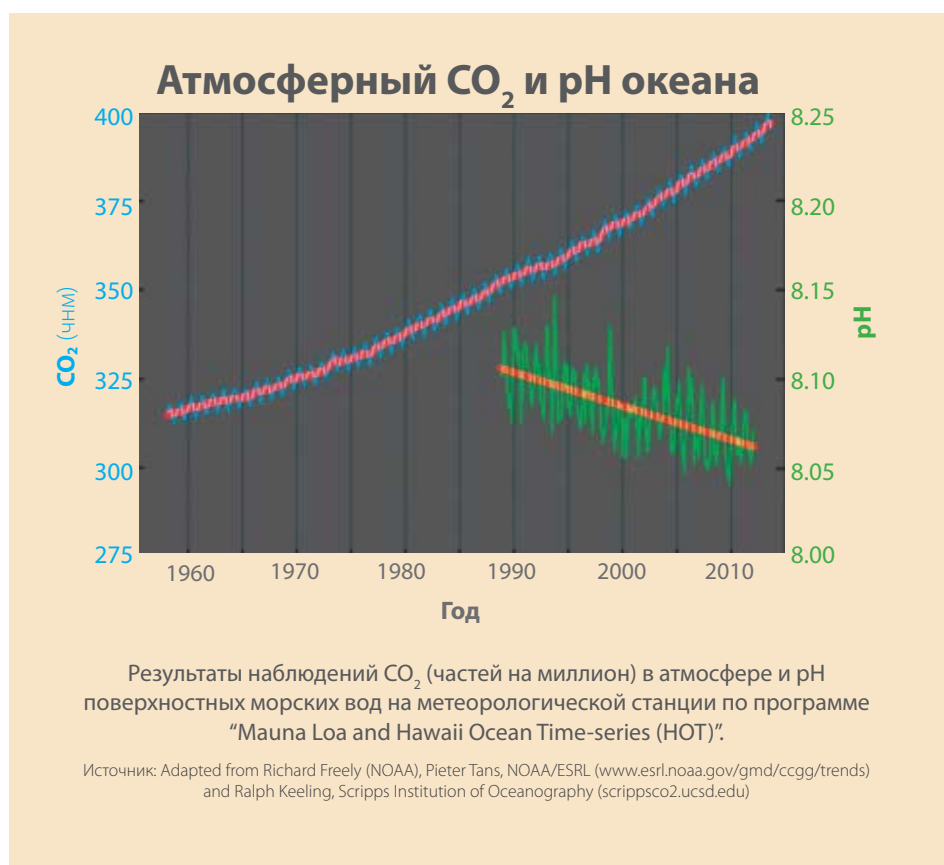
риф еще может уменьшиться, прежде чем проявятся более значительные последствия”.

Хёг-Гульдберг и его коллеги разрабатывают модели, позволяющие увидеть последствия подкисления океана и уменьшения размера рифов для экосистем и общин в более широком смысле, с тем чтобы содействовать директивным органам в принятии решений.

Для многих ученых следующий этап в исследовании подкисления океана заключается в изучении его воздействия на экосистемы. “Изучение в отдельности лишь некоторых видов не позволяет получить достаточно информации для определения того, сколько двуокиси углерода сможет поглотить океан без значительных негативных последствий для флоры и фауны”, – отмечает научный сотрудник Кафедры биологии и экологии Гётеборгского университета Сэм Дюпон. “Необходимо исследовать систему в целом, а не просто отдельные виды”.

## Роль ядерной науки

Ядерная наука должна содействовать выяснению того, какие последствия для океанов имеет изменение климата и подкисление океана. Международный координационный центр МАГАТЭ по проблеме подкисления океана в Монако использует ядерные методы для анализа процессов и изменений в морской среде. Использование радиоизотопов, таких как кальций-45 и углерод-14, позволяет получить важную информацию о процессе и последствиях подкисления океана. Центр проводит мероприятия международного характера



и содействует налаживанию контактов на глобальном уровне с целью максимально эффективного использования научных данных.

Директор Лабораторий окружающей среды МАГАТЭ Дэвид Осборн отмечает, что “ядерные методы применяются во многих исследовательских центрах всего мира с целью получения весьма конкретных данных, позволяющих ученым лучше понять серьезность и последствия подкисления океана. Это имеет ключевое значение для прогнозирования социально-экономических последствий”.

## Что такое подкисление океана?

Часть попадающей в атмосферу двуокиси углерода поглощается океанами. Двуокись углерода вступает в реакцию с молекулами воды (H<sub>2</sub>O), в результате чего образуется угольная кислота. Угольная кислота относится к разряду слабых, однако даже незначительное изменение уровня кислотности океана может оказывать резкое воздействие на некоторые организмы и вызывать цепную реакцию во всей пищевой цепочке. Эта цепная реакция может также затронуть человека, оказывая воздействие на жизнеобеспечение и продовольственную безопасность миллионов людей.

