



Количество мусора в морях и океанах неуклонно растет: по оценкам экспертов, из года в год масса плавающих в воде отходов увеличивается на 10 миллионов тонн! Почти 80 процентов всего этого мусора составляют пластмассы. Многим, наверное, доводилось видеть фотоснимки огромных плавучих островов мусора посреди океана, а уж с замусоренными морскими пляжами каждый сталкивался и сам. Между тем, все это - лишь верхушка айсберга, причем почти в буквальном смысле слова: большая часть океанского мусора - точно так же, как и основная часть айсберга, - находится под водой и с поверхности не видна. Кроме того, подавляющая часть океанского мусора представляет собой вовсе не пустые пластиковые бутылки и целлофановые пакеты, а фрагменты чрезвычайно малого размера, вплоть до отдельных молекул.

Большое тихоокеанское мусорное пятно

Правда, молекулы полимеров сами по себе очень велики и вполне соизмеримы с планктонными организмами, но ужас в том, что по концентрации в тихоокеанской воде они уже превосходят планктон, как минимум, в шесть раз, даже если взять пробу в самой удаленной от цивилизации точке океана. Это и заставило экологов заговорить о феномене Большого тихоокеанского мусорного пятна.

Понятно, что такой мусор наносит колоссальный ущерб экологии моря и представляет серьезную опасность для его обитателей - рыб и птиц. Несколько лет назад американский фотограф и эколог Крис Джордан (Chris Jordan) отправился на острова Мидуэй - крохотный атолл в северной части Тихого океана на полпути между Японией и Калифорнией, - чтобы запечатлеть обитающих там альбатросов. Сделанные им снимки обошли тогда весь мир. На них - останки взрослых птиц, погибших потому, что они сами наглотались пластикового мусора, приняв его за нечто съедобное, и селеты птенцов, которых родители накормили таким же мусором.

Одной физики недостаточно, нужна и химия

Но это - лишь одна опасность для окружающей среды, исходящая от плавающих в море полимерных отходов, и, так сказать, очевидная. Есть и другая, совершенно незаметная, а потому обнаруженная лишь теперь. На нее указала группа ученых Калифорнийского университета в Сан-Диего.

"Когда полимеры попадают в воду, они абсорбируют находящиеся в ней ядовитые вещества, - поясняет участница проекта Челси Рокмен (Chelsea Rochman). - Если, анализируя ущерб, наносимый пластиковым мусором окружающей среде, учитывать лишь физические эффекты, то значительная часть феномена ускользнет от наблюдения, останется непонятой. Я думаю, крайне важно учитывать и химические эффекты".

К наиболее распространенным органическим загрязнителям, содержащимся в морской воде, относятся, в частности, полихлорированные бифенилы (ПХБ) и полициклические ароматические углеводороды (ПАУ). Попав в организм, эти весьма прочные соединения склонны накапливаться в жировых тканях и часто оказывают канцерогенное, тератогенное и мутагенное воздействие.

Сетки с гранулятом в калифорнийских водах

Поскольку же эти вещества активно абсорбируются водоотталкивающими поверхностями многих полимерных изделий, пластиковый мусор превращается в своего рода накопитель ядов, впитывая их словно губка. Морские организмы, поедающие фрагменты такого мусора, не только блокируют себе желудочно-кишечный тракт плохо перевариваемыми кусками пластмассы, но и получают при этом внушительную дозу отравы.

Чтобы выяснить, как наиболее распространенные полимеры - поливинилхлорид, полипропилен, полиэтилен и полиэтилентерефталат - аккумулируют органические загрязнители, Челси Рокмен и ее коллеги провели серию экспериментов. "Мы взяли чистые полимерные грануляты, то есть то сырье, из которого производятся разные пластмассы, разделили на порции, поместили в сетки и закрепили под водой в порту Сан-Диего", - рассказывает исследовательница.

Полиэтилен и полипропилен вовсе не безобидны

Спустя один, три, шесть, девять и двенадцать месяцев ученые извлекали из воды очередную партию образцов и исследовали их в лаборатории. При этом обнаружались неожиданные вещи: "Полиэтилен и полипропилен, то есть самые распространенные полимеры, накапливают, как оказалось, значительно больше ядовитых веществ, чем поливинилхлорид или полиэтилентерефталат. Концентрации различались в 10 и более раз".

А ведь именно полиэтилен и полипропилен считались до сих пор наиболее экологичными полимерами! Но и это еще не все. Ученые полагали, что самое позднее через три месяца наступит насыщение, и рост содержания ядов в образцах прекратится. Но оказалось, что и по прошествии года концентрации органических загрязнителей в грануляте продолжали расти - особенно в частицах полиэтилена и полипропилена.

Исследовательница нашла объяснение этому феномену: "Пластик с течением времени разлагается, суммарная площадь его поверхности растет, и в результате он может аккумулировать все больше и больше ядовитых субстанций".

Пластиковый мусор в желудках рыб

Этот феномен пока не изучен, но совершенно ясно, что он может иметь далеко идущие последствия. Разложение пластика означает, что он распадается на все более мелкие фрагменты, которые становятся доступны все более мелким морским организмам. Те, в свою очередь, являются пищей для более крупных организмов, что повышает опасность проникновения значительных количеств ядовитых веществ, аккумулированных пластиковым мусором, в ряд пищевых цепочек. В конце некоторых из таких цепочек может стоять и человек.

Челси Рокмен и ее коллеги пытаются теперь выяснить, как обнаруженный ими эффект влияет на отдельные морские организмы и на экосистему океана в целом. "Мы сейчас проводим серию экспериментов, скармливая лабораторным рыбам тот полиэтилен, который мы извлекли из воды в порту Сан-Диего. Мы хотим посмотреть, будут ли яды накапливаться в организме животных и проявятся ли у животных признаки отравления", - говорит исследовательница.

Насколько эти эксперименты важны и актуальны, явствует из результатов другого исследования, выполненного недавно британскими учеными. Ричард Томпсон (Richard Thompson), профессор Плимутского университета, видный специалист в области биологии моря, изучил содержимое желудков 504 рыб, пойманных в Северном море и Атлантическом океане вблизи Британских островов. У более чем трети особей в желудке обнаружались мельчайшие фрагменты пластикового мусора диаметром до одного миллиметра.

Источник: Deutsche Welle