

## «Предложено классифицировать пластиковые отходы как опасные»

### Classify plastic waste as hazardous

Nature, vol. 494, p. 169, 14 february 2013

**Chelsea M. Rochman** is in the School of Veterinary Medicine at the University of California, Davis, USA. **Mark Anthony Browne** is at the National Center for Ecological Analysis and Synthesis, Santa Barbara, California, USA. **Benjamin S. Halpern, Brian T. Hentschel, Eunha Hoh, Hrisi K. Karapanagioti, Lorena M. RiosMendoza, Hideshige Takada, Swee Teh, Richard C. Thompson.**

Перевод на русский язык Софья Вильчинская ([«Раздельный Сбор»](#)).

Политика в области управления пластиковыми отходами устарела и угрожает здоровью людей и живой природе, как сообщают эксперты Челси М. Рокман, Марк Энтони Брауни и др.

В прошлом (2012 – *прим. пер.*) году в мире было произведено 280 миллионов тонн пластиковых изделий. Меньше половины этого объема отправилось на свалку или на переработку. Из оставшихся 150 миллионов тонн часть все еще используется, остальное загрязняет континенты и океаны.

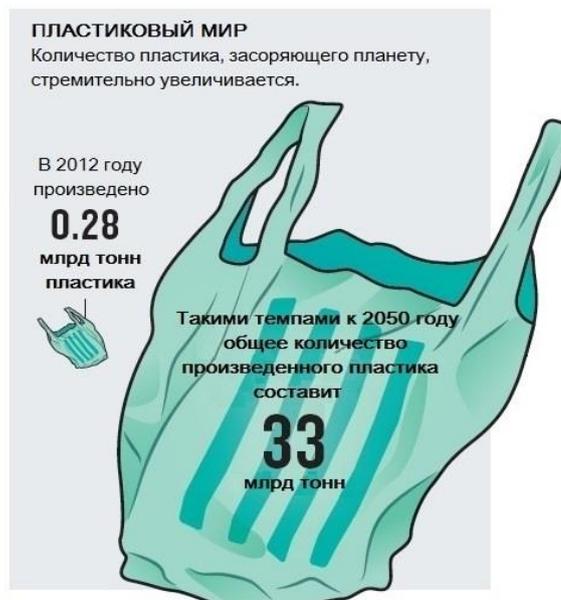


Волонтеры очищают полное пластика водохранилище в Болгарии

Пластиковые отходы наносят физический вред живой природе. Кроме того, большая часть пластика опасна сама по себе в химическом контексте – она может либо быть токсичной в определенных условиях, либо сама адсорбировать вредные вещества. Но в США, Европе, Австралии и Японии пластиковые отходы все еще классифицируются как ТБО, и поэтому с ними обращаются, как с пищевыми отходами или, например, со скошенной травой.

Мы верим в то, что если страны классифицируют пластиковые отходы как опасные, агентства по охране окружающей среды сумеют восстановить ореолы обитания и предотвратить накопление опасных отходов. В конечном итоге, подобный шаг может подхлестнуть исследования в области новых полимеров и заменить пластик более безопасными материалами.

Сейчас практически невозможно прогуляться по сельской местности или на пляже и не встретить кусочки пластика. Куски побольше, начиная от пластиковых бутылок и пакетов и заканчивая огромными плавучими понтонами, мигрируют в другие области и могут сильно навредить окружающей среде. Такие отходы могут убить или нанести вред экологически и коммерчески важным видам животных, включая моллюсков, раскидистую ежу и кораллы. Млекопитающие, рептилии и птицы также могут пострадать, съев пластик или запутавшись в нем. В прошлом году секретариат Конвенции по сохранению биологического разнообразия в Монреале заявил, что все морские черепахи, 45% морских млекопитающих и 21% морских птиц могут пострадать таким образом.



## Вред для здоровья

Поскольку пластик распадается на мелкие кусочки, вполне вероятно, что он проникает в пищевые цепи. Как видно из лабораторных и полевых исследований, рыба, беспозвоночные и микроорганизмы проглатывают мельчайшие кусочки пластика, которые образуются от синтетической одежды (акриловой либо полиэстровой) и чистящих средств с содержанием пластиковых частиц. Требуются еще исследования для изучения всех эффектов, связанных с проглатыванием животными пластиковых частиц в живой природе. Однако, исследования, проведенные над млекопитающими и людьми, показали, что частицы пластика, если их съесть или вдохнуть, могут оседать в клетках организма и причинять вред. (У пациентов с пластиковыми протезами такие частицы могут прерывать клеточные процессы и приводить к разложению тканей.)

Пластик состоит из структурных повторяющихся звеньев под названием «мономеры». Они связаны вместе в длинные цепочки, которые называются «полимеры». Изначально предполагалось, что эти цепочки химически инертны, несмотря на то, что непрореагировавшие мономеры и другие вредные ингредиенты могут быть обнаружены в составе пластика. По данным Международной системы классификации и маркировки химических веществ, химические ингредиенты с содержанием пластика более 50% классифицируются как опасные. По данным исследований, поливинилхлорид (ПВХ) может передаваться от медицинских инструментов в организм человека и накапливаться в крови. В условиях лабораторных тестов мономеры и другие ингредиенты ПВХ, полистирола, полиуретана и поликарбоната могут вызывать рак и влиять на организмы так же, как эстроген.

Мономеры, входящие в состав полиэтилена (из него делают пластиковые пакеты), более безобидны. В то же время, они могут становиться токсичными при контакте с другими примесями. Пестициды и органические загрязнители, такие как полихлордифенилы, часто присутствуют на пластиковых отходах в концентрациях, в 100 раз превышающих те, которые присутствуют в нефтяной эмульсии, и в миллион раз те, которые содержатся в морской воде. Многие из них входят в список так называемых «приоритетных загрязнителей»: они попадают под регулирование государственных агентств, например, Агентства по охране окружающей среды США из-за своей токсичности и длительного присутствия в организмах и пищевых цепях. Эти химикаты могут вмешиваться в ключевые физиологические процессы, такие как деление клеток и иммунные процессы, приводя к болезням или снижая способность организма размножаться или сбежать от хищника. По нашим данным, по крайней мере 78%

«приоритетных загрязнителей» по американской классификации и 61% по европейской так или иначе связаны с пластиковыми отходами. Некоторые являются пластиковыми ингредиентами, другие поглощаются из окружающей среды. Предварительные результаты показывают, что «приоритетные загрязнители» могут проникать в ткани после того, как животные съедят их. Концентрация полихлордифенила в тканях морских птиц, проглотивших пластик, в 300% превышает концентрацию в тканях у птиц, не проглотивших таковой.

## В чем суть

Правительства всего мира десятилетиями боролись, чтобы сократить объем пластиковых отходов. Международная конвенция по предотвращению загрязнения моря с судов была подписана в 1973 г., хотя полный запрет на захоронение пластиковых отходов в море не был принят до 1988 г. Несмотря на то, что 134 страны присоединились к этой конвенции, пробы воды из океана показывают, что проблема ухудшилась с момента подписания документа. В Северном районе Тихого океана концентрация микроскопических пластиковых частиц при условии ее расположения в линию по протяженности может два раза обогнуть экватор. Насколько нам известно, на суше не предпринималось никаких попыток регулировать захоронение пластика на международном уровне.



Дикие животные, такие как белый аист, могут легко запутаться в выброшенных пластиковых пакетах

Мы предполагаем, что опасность пластиковых отходов уже давно доказана, и их химическая опасность – повод для беспокойства. Поэтому три крупнейших региона-производителя изделий из пластика – США, Европа и Китай должны действовать без промедления. Эти страны должны прийти к соглашению и классифицировать как опасные самые вредные типы пластика, включая те, которые не могут быть переработаны или использованы повторно из-за хрупкости материала или добавления неотделяемых примесей.

Первый шаг на пути решения проблемы – сконцентрироваться на наиболее проблемных материалах. В настоящий момент на четыре типа пластика – ПВХ, полистирол, полиуретан и поликарбонат – приходится около 30% производимого пластика. Они наиболее сложны для переработки и сделаны из потенциально токсичных материалов. ПВХ используется в строительстве, например в трубах для водоснабжения, полистирол – для упаковки пищевых продуктов, полиуретан – для изготовления мебели, поликарбонат – в электронике. В здравоохранении и высокотехнологичных отраслях ПВХ-компоненты в капельницах и компьютерах уже заменяют на более безопасные, прочные и подлежащие переработке материалы, такие как полипропилен или алюминий.

После изменений в классификации пластика большое количество сред обитания может быть очищено в рамках законодательства стран с использованием правительственных фондов. Например, Всеобъемлющий акт о природоохранных мерах, компенсации и ответственности за ущерб окружающей среде от 1980 года в США мог бы уполномочить местные власти очистить места скопления пластика на земле, в проточной воде и морских регионах под своей юрисдикцией.

## Цепная реакция

История показывает, что этот подход работает. Хлорфторуглероды (ХФУ) и стойкие органические загрязнители были переклассифицированы как опасные Монреальским протоколом в 1989 году и Стокгольмской конвенцией в 2004 году. Это привело к тому, что более 200 стран прекратили производство около 30 опасных химических групп и заменили их более безопасными. В случае с ХФУ их производство полностью прекратилось в течение семи лет.

Критики нашего подхода заявляют, что без доказательств катастрофического вреда здоровью или окружающей среде преждевременно приравнять пластик к ХФУ и другим токсичным субстанциям. Мы не согласны. Мы верим в то, что производители пластика вместе с зависящими от него продуктовой и текстильной отраслями должны доказывать, что их продукция и упаковка безопасны. Такие требования применяются к продуктовой и фармацевтической отраслям различными агентствами, включая Управление по контролю за продуктами и лекарствами США и Европейское агентство по лекарственным средствам.

В конечном итоге, изменения в регулировании отрасли нужны для развития саморегулируемой замкнутой системы, в которой все виды пластика используются повторно или перерабатываются. Сегодня большая часть пластика отправляется на мусорные полигоны, где химикаты просачиваются в почву и попадают в окружающую среду. Переработка пластика в мире постепенно увеличивается. С 2005 по 2010 годы в США и Великобритании переработка выросла на 4% и 9% соответственно. Но принцип «Сократи потребление, используй повторно, переработай» приводит к другим проблемам. Переработка часто подразумевает сжигание пластика и выделение энергии для других целей, но сжигание может приводить к выбросу вредных веществ и парниковых газов в атмосферу. В замкнутой системе пластик будет постоянно использован повторно и заменен только тогда, когда материал придет в негодность – аналогично использованию стеклянных бутылок в Великобритании в XIX-XX веках.

Многие думают, что замена дерева или стекла пластиком за счет его легкости оказывает меньшее влияние на изменение климата. Однако плюсы его использования должны рассматриваться в совокупности с негативными последствиями, такими как выбросы углерода в атмосферу и экологический след. Другие могут поспорить, что в условиях экономического кризиса другие страны не смогут регулировать рынок, объем которого только в США оценивается в USD 1 трлн и на котором занято 1,1 млн человек. Обращение с пластиком затратно, уборка пластика с западного побережья США стоит налогоплательщикам USD 520 млн каждый год. Также производство более безопасных материалов подстегнет развитие и занятость в отрасли научно-исследовательских разработок. На самом деле, в последние три года некоторые производители пластика стали призывать к введению замкнутой системы сами, под давлением лоббистов и видя, что старые подходы к регулированию отрасли неприменимы.

В том случае, если потребление останется на том же уровне, к 2050 году на планете образуется еще 33 млрд тонн пластика. Это бы заполнило 2,75 трлн грузовиков, которые, если их выстроить в линию, могли бы обогнуть планету по экватору 800 раз. Мы предполагаем, что это количество могло бы сократиться до 4 млрд тонн, если самые проблемные виды пластика будут немедленно классифицированы как опасные и заменены на более безопасные, повторно используемые материалы в ближайшие 10 лет.

## Библиография

1. Uhrin, A. V. & Schellinger, J. Mar. Pollut. Bull. 62, 2605–2610 (2011).
2. Browne, M. A., Dissanayake, A., Galloway, T. S., Lowe, D. M. & Thompson, R. C. Environ. Sci. Technol. 42, 5026–5031 (2008).
3. Lithner, D., Larsson, A. & Dave, G. Sci. Total. Environ. 409, 3309–3324 (2011).
4. Teuten, E. L. et al. Phil. Trans. R. Soc. B 364, 2027–2045 (2009).
5. Rochman, C. M., Hoh, E., Hentschel, B. T. & Kaye, S. Environ. Sci. Technol. <http://dx.doi.org/10.1021/es303700s> (2012).
6. Browne, M. A. et al. Environ. Sci. Technol. 45, 9175–9179 (2011).
7. Pauly, J. L. et al. Cancer Epidem. Biomarkers Prev. 7, 419–428 (1998).
8. Mettang, T. et al. Nephrol. Dial. Transpl. 11, 2439–2443 (1996).
9. vom Saal, F. S. & Hughes, C. Environ. Health Perspect. 113, 926–933 (2005).
10. Gaylor, M. O., Harvey, E. & Hale, R. C. Chemosphere 86, 500–505 (2012).

Подготовлено движением «Раздельный Сбор»