

УДК 678.02/.05

<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-3-30-43>

ISSN 1812-5220

© Проблемы анализа риска, 2020

Риски тотального пластикового загрязнения планеты

Соколов Ю. И.,

Российское научное общество
анализа риска,
121614, Россия, г. Москва,
ул. Крылатские Холмы, д. 30,
к. 4

Аннотация

В статье рассматриваются риски, связанные с тотальным пластиковым загрязнением планеты, в том числе территории России.

Ключевые слова: пластмассы, виды пластика, полимер, влияние пластика на человека и природу, бисфенол, пластик в питьевой воде и океане, пластиковые пакеты, борьба с пластиком, переработка и утилизация пластика.

Для цитирования: Соколов Ю. И. Риски тотального пластикового загрязнения планеты // Проблемы анализа риска. Т. 17. 2020. № 3. С. 30—43, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-3-30-43>

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Risks of Total Plastic Pollution of the Planet

Yury I. Sokolov,

Russian Scientific Society for
Risk Analysis,
121614, Russia, Moscow,
Krylatsky Hills str., 30, bldg 4

Abstract

The article deals with the risks associated with total plastic contamination of the planet, including the territory of Russia.

Keywords: plastics, types of plastic, polymer, the effect of plastic on human and nature, bisphenol, plastic in drinking water and the ocean, plastic bags, plastic wrestling, recycling and recycling of plastics.

For citation: Sokolov Yury I. Risks of Total Plastic Pollution of the Planet // Issues of Risk Analysis. Vol. 17. 2020. No. 3. P. 30—43, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-3-30-43>

The author declare no conflict of interest.

Содержание

Вступление

1. Виды пластика
2. Влияние пластика на человека
3. Влияние пластика на окружающую среду
4. Пластик в океане
5. Борьба с пластиком
6. Переработка пластика: мировой опыт и российские реалии

Заключение

Литература

Вступление

В XX в. человечество пережило синтетическую революцию, в его жизнь вошли новые материалы — пластмассы. Пластмассу можно смело считать одним из главных открытий человечества. Первая пластмасса была изобретена в 1855 г. британским металлургом и изобретателем Александром Парксом. Он решил найти дешевый заменитель дорогостоящей слоновой кости, из которой в то время делались бильярдные шары. Ингредиентами будущего открытия стали нитроцеллюлоза, камфора и спирт. Смесь этих компонентов прогревалась до текучего состояния, а затем заливалась в форму и застывала при нормальной температуре. Так на свет появился *паркезин* — прародитель современных пластических масс. Далее его переименовали в целлулоид.

Принято считать, что пластик — уменьшительное слово от пластмассы. Но на практике между пластиком и пластмассой существует разница:

- изделия из пластика считаются более прочными, они практически не царапаются;
- поскольку пластик более прочный, его вес внушительнее, чем вес пластмассы, даже при одинаковом размере и толщине деталей.

Одной из причин разделения пластика и пластмассы на отдельные виды является состав изготовления. Более простые материалы без наполнителей стали называть пластмассой, а более сложные, а значит, более прочные — пластиком. Но и то, и другое является пластиком.

Названный чудо-материалом будущего, пластик (пластмасса) является, пожалуй, самым распространенным в мире синтетическим материалом. Из него делают все, начиная с детских игрушек и упаковки для продуктов и заканчивая микрогранулами, которые входят в состав некоторых зубных паст и скрабов для лица.

Пластик делает нашу жизнь проще и удобнее. Но у него есть и обратная, темная сторона — он наносит гигантский ущерб окружающей среде. Человечество столкнулось с накоплением пластиковых отходов, которые не разлагаются с помощью природных факторов. Изобрели пластмассу в конце XIX в., а ее повсеместное производство началось только в 1950 г., на планете всего 9,2 млрд тонн этого материала. Примерно 7 млрд из них — отходы. При этом 6,3 млрд

тонн пластика так и не побывали в переработке [<https://inosmi.ru/science/20180704/242658769.html>].

Материал, который значительно облегчил жизнь людей, превратился в настоящий яд для земли и океана, когда попадает туда после использования. Разлагающаяся столетиями дешевая пластмасса наносит серьезный ущерб природе. Об этой проблеме твердят уже более 50 лет, однако экологи забили тревогу только в начале 2000 г.

1. Виды пластика

Как уже сказано выше, пластик и пластмасса представляют собой одно и то же. Иногда их различают между собой в зависимости от прочности, что является результатом применяемого состава в изготовлении. «Пластмассы», или «пластические массы» называли так потому, что эти материалы способны при нагреве размягчаться, становиться пластичными, и тогда под давлением им можно придать определенную форму, которая при дальнейшем охлаждении и отверждении сохраняется. Основу любой пластмассы составляет *полимер* (высокомолекулярное органическое соединение).

Главным критерием, который объясняет природу полимера, является характер поведения пластика при нагревании. По этому признаку все пластики делятся на три основные группы: реактопласты, термопласты, эластомеры [1, 2].

Реактопласты. Для рассматриваемого вида пластмасс характерно следующее поведение при нагревании: после того как они были разогреты один раз (например, в процессе производства), они приобретают абсолютно твердое состояние и становятся нерастворимыми. Их уже нельзя будет размягчить при любом следующем нагревании. Этот процесс специалисты называют необратимым отверждением.

К группе реактопластов относятся материалы на основе фенол-формальдегидных (PF), карбамидо-формальдегидных (UF), эпоксидных (EP) и полиэфирных смол.

Термопласты. Их особенность состоит в том, что эти материалы плавятся под воздействием высоких температур, но при охлаждении быстро возвращаются в свое изначальное состояние. Если контролировать температуру таким образом, чтобы не допускать перегрева, который провоцирует распад молекулярной цепи, то описанные выше процессы

можно повторять бесконечное количество раз. Используя эти свойства пластмасс данной категории, их многократно перерабатывают в разнообразные изделия. Это позволяет меньше загрязнять окружающую среду, ведь отходы пластмасс в почве разлагаются до четырех сотен лет.

К термопластам относятся полипропилен (PP), поливинилхлорид (PVC), сополимеры акрилонитрила, бутадиена и стирола (ABS), полистирол (PS), поливинилацетат (PVA), полиэтилен (PE), полиметилметакрилат (оргстекло) (PMMA), полиамид (PA), поликарбонат (PC), полиоксиметилен (POM) и другие.

Эластомеры. Основная характеристика пластмасс данной категории — эластичность. На практике это проявляется тем, что в случае силового воздействия такой материал проявляет невероятную гибкость, а после его прекращения за короткое время принимает свою прежнюю форму. Причем это свойство сохраняется за эластомерами в крайне широком диапазоне температур. Типичные эластомеры — различные каучуки и резины.

Основные виды пластика

1. Полиэтилентерефталат (PETE/PET)

Самый распространенный вид пластмасс. В бутылки, изготовленные из полиэтилентерефталата, разливают различные прохладительные напитки (соки, воды), подсолнечное масло, кетчупы, майонез, косметические средства.

2. Полиэтилен высокой плотности (HDPE)

Из полиэтилена высокой плотности изготавливаются флаконы для шампуней, косметических и моющих средств, канистры для моторных масел, одноразовая посуда, контейнеры и емкости для пищевых продуктов, контейнеры для заморозки продуктов, игрушки, различные колпачки и крышки для бутылок и флаконов, прочные хозяйственные сумки, фасовочные пакеты и ящики.

3. Поливинилхлорид (PVC/V)

Поливинилхлорид, он же ПВХ, винил, применяется для изготовления линолеума, оконных профилей, кромки мебели, упаковки бытовой техники, искусственных кож, пленки для натяжных потолков, труб, изоляции проводов и кабелей, занавесок для душа, папок с металлическими кольцами, оберток сыра и мяса, бутылок для растительного масла, а также некоторых игрушек.

4. Полиэтилен низкой плотности (LDPE)

Из полиэтилена низкой плотности изготавливаются различные упаковочные материалы, пакеты для супермаркетов, CD, DVD.

5. Полипропилен (PP)

Из полипропилена изготавливают ведра, посуду для горячих блюд, одноразовые шприцы, мешки для сахара, контейнеры для заморозки продуктов, крышки для большинства бутылок, масленки, упаковку некоторых продуктов питания, в строительстве используется для шумоизоляции.

6. Полистирол (PS)

Из полистирола изготавливаются одноразовая посуда, контейнеры для пищи, стаканчики для йогурта, детские игрушки, теплоизоляционные плиты, сэндвич-панели, потолочный багет, потолочная декоративная плитка, упаковочные подносы для продуктов питания в супермаркетах (мясо, различные орешки и т. д.), фасовочные коробки для яиц.

7. Другие виды пластмасс

Представляют опасность для здоровья и окружающей среды.

Все пластики нумеруются, и по закону на упаковке должен стоять значок в виде треугольника из стрелок, либо стрелки образуют круг — знак того, что материал подлежит переработке. Внутри или снизу стоит либо цифра от 1 до 7, либо название пластика — PET, HDPE, LDPE, PVC, PP, PS.

2. Влияние пластика на человека

Ученые утверждают, что до 80% обнаруженных в организме человека ядовитых «пластиковых» веществ попадают из:

- строительных и отделочных материалов — из утеплителей, гидроизоляции, обоев;
- предметов быта — пластиковых окон, мебели, бытовой техники;
- но больше всего — из пластиковой посуды [<http://www.ecologycenter.org/factsheets/plastichealtheffects.html>].

Из пищевого пластика различные ядовитые соединения переходят непосредственно в продукты. Использование пластиковой посуды очень вредно. Особенно вредно использование ставших сейчас модными пластиковых контейнеров, так как в них зачастую происходит хранение и разогревание пищи в микроволновых печах. Именно при таком

использовании — нагревании и контакте с водой и пищей — идет выделение и образование токсичных веществ и ядов, которые попадают в организм [<http://yoga-life.ru/health/interesting/300-vred-plastica>].

Самые ядовитые и опасные виды пластика

PVC, или V (поливинилхлорид, ПВХ) — мягкий и гибкий пластик, который используют для изготовления большинства современных отделочных материалов (оконные профили, линолеум, натяжные потолки, занавески для душа, трубы изоляции, сайдинг, искусственная кожа), а также упаковки для сыра и детских игрушек.

PC (поликарбонат) и пластмасса без опознавательных знаков — в изделиях из этих материалов категорически запрещено хранить еду и воду.

Считается, что они выделяют крайне опасное вещество бисфенол-А, которое уничтожает эндокринную систему и подавляет выработку эстрогенов [<http://www.facepla.net/index.php/content-info/702-bisfeno>]. И несмотря на это, из подобных веществ производят в большом количестве канистры для воды и пищевые контейнеры. Опасения по поводу вреда начали высказываться еще в 2008 г. Тогда канадские ученые заявили о возможной связи наличия вещества в пластиковой посуде с изменением поведения, рисками возникновения рака простаты и рака груди и изменениями в головном мозге. Позже Канада включила бисфенол-А, который используется при изготовлении пластиковых бутылок, зубных пломб, компакт-дисков и других предметов повседневного пользования, в перечень токсичных веществ.

По российским же стандартам бисфенол-А относится к классу умеренно опасных веществ. Бытует мнение, что, если не превышать допустимый уровень химических веществ, вреда не будет. Пластик вошел в нашу жизнь около 30 лет назад. И сейчас растет первое по-настоящему «пластиковое» поколение, а для полноценных выводов о влиянии пластика на организм необходимо наблюдать и анализировать жизнедеятельность как минимум пяти поколений.

Самыми токсичными из известных на данный момент веществ, входящих в состав различных пластиковых материалов, считаются *бисфенол-А (BPA)* и *фталаты (phthalates)*. Первый использует-

ся для усиления материала, придания ему твердости и удароустойчивости, вторые — для эластичности и прочности изделий, которые из него сделаны. Будучи самыми распространенными и применяемыми повсеместно, эти токсины, подобно воде, которая может сточить камень, действуют незаметно, но имеют довольно выраженные последствия.

Оба вещества неоднократно признавались учеными как разрушители гормональной системы человеческого организма: они беспрепятственно попадают внутрь, поскольку воспринимаются иммунитетом (иммунной системой) как собственные гормоны, эстроген и тестостерон. Как известно, функция гормонов — управлять работой всего организма и каждого его органа в отдельности, от них зависит, насколько молодо мы выглядим, как ясно мыслим, наше самоощущение и поведение.

Мы привыкли пить из пластиковых бутылок. Настолько привыкли, что даже не задумываемся о вреде такой тары. Сама вода, которой наполняют бутылки, может не содержать никаких вредных примесей (хотя есть данные, что некоторые производители «обогащают» ее не минералами, а фармацевтическими консервантами). Опасен пластик, в который вода разливается и хранится.

Австралийские ученые провели эксперимент с такой питьевой водой и обнаружили бисфенол-А у 95% исследуемых добровольцев. Причем в число испытуемых входили дети и беременные женщины. Попало данное вещество в организм, скорее всего, именно из бутилированной воды. При обычных условиях хранения пластик не обменивается с водой химическими элементами. При нагревании даже незначительно выше комнатной температуры начинается активное перемещение токсических молекул из пластиковой бутылки в жидкость, которой она наполнена. Из этого следует, что в жару более 30 градусов такая вода становится отравленной, в том числе и бисфенолом-А. Этот компонент отрицательно влияет на щитовидную железу, ЦНС, провоцирует неспособность иметь детей, гипертонию, ожирение и диабет.

Ученые проверили бутилированную воду разных брендов и обнаружили в ней пластик. Исследование показало: почти в каждой бутылке питьевой воды содержится от десятков до нескольких сотен микро-частиц этого вещества. Всего было исследовано более

250 бутылок воды 11 брендов из 9 стран. В воде нашли полипропилен, нейлон и полиэтилентерефталат (вещество, из которого изготовлены содержащие воду бутылки, ПЭТ-бутылки).

Частицы размером 100 микрон (0,10 миллиметра) были обнаружены в количестве 10,4 штуки на литр. При этом зафиксировано значительное число еще более мелких, похожих на пластик частиц (ученые не смогли точно определить их состав).

Микрочастицы пластика обнаружены в водопроводной воде по всему миру [https://rodovid.me/mirovaya_ekologiya/mikrochasticy-plastika-obnaruzheniy-vodoprovodnoy-vode-po-vsemu-miru.html].

Дамиан Каррингтон из The Guardian сообщает о расследовании, проведенном некоммерческой новостной организацией Orb Media, — они выяснили, что водопроводная вода из десятков стран по всему миру загрязнена частицами пластика. Всего было обнаружено, что 83% образцов были заражены пластмассовыми волокнами. Каррингтон пишет: «Масштабы глобального микропластического загрязнения только начинают становиться ясными: исследования в Германии обнаружили волокна и фрагменты пластика во всех 24 проверенных ими пивных брендах, а также в меде и сахаре. В Париже в 2015 г. исследователи обнаружили микропластические соединения в осадках — фактически пластик сыпался на нас из воздуха».

При проведении своего исследования ученые из Orb Media собрали 159 образцов водопроводной воды из стран ближнего и дальнего зарубежья, включая США, страны Европы, Уганду, Эквадор и Индонезию. Тестирование проводилось в Школе общественного здравоохранения Университета Миннесоты с использованием стандартной методики, которая не допустила бы никакого внешнего загрязнения. Анализы выявляли частицы пластика размером более 2,5 микрона. В 83% образцов были обнаружены пластмассовые частицы, причем больше всего загрязнений показала вода из США — пластмассовые волокна были обнаружены в водопроводной воде, поступающей из таких мест, как здание Конгресса, штаб-квартира Агентства по охране окружающей среды США и башня Трампа в Нью-Йорке. Второе и третье места по уровню загрязнения пластиком заняли Ливан и Индия. Великобритания, Германия и Франция имеют самые низкие показатели — хотя

здесь нечем гордиться, цифра все еще очень высока — 72% локальных образцов.

Среднее количество волокон, найденных в каждом образце объемом 500 мл (16,9 унции), составляло от 4,8 в США до 1,9 в Европе.

Современные стандартные системы по очистке воды не отфильтровывают весь микропластик.

Недавнее исследование немецких ученых доказало, что ряд даже самых популярных сортов немецкого пива содержит микроскопические волокна пластика. Вообще-то исторически немецкое пиво славится своей натуральностью, и до сих пор считалось, что благодаря традиционной рецептуре и строжайшему контролю качества оно «с гарантией» содержит лишь 4 натуральных ингредиента: воду, ячменный солод, дрожжи и хмель. Но дотошные немецкие ученые обнаружили в разных сортах популярного пива до 78 волокон пластика на литр — своего рода нежеланный «пятый элемент»! Несмотря на то, что пивоварни обычно используют фильтрованную воду, микроволокна пластика все же могут просочиться даже через сложную систему очистки [<https://econet.ru/articles/69515-vsya-pravda-o-plastike-kotoryy-my-edim>].

3. Влияние пластика на окружающую среду

Влияние пластика на окружающую среду огромно — ведь сейчас пластик практически вытеснил другие бытовые и промышленные материалы: металл, дерево и стекло [<https://atlasprirodirossii.ru/vliyanie-plastika-na-okruzhayushhuyu-sredu/>].

На основе лабораторных экспериментов удалось установить, что для полного разложения пластиковой бутылки под действием ультрафиолета и перепадов температур понадобится от 100 до 500 лет. А некоторые экологи указывают также срок до 1000 лет! И это при том, что производство продукции из пластика составляет более 300 млн тонн ежегодно и продолжает расти. Дешевый в производстве, пластик при переработке становится невыгодным для повторного использования с первоначальной целью. Основной проблемой переработки является сортировка, которую невозможно автоматизировать, поэтому основные расходы приходится на оплату труда сортировщиков.

Дело в том, что различные пластиковые продукты производятся из различных веществ (полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид, по-

лиуретан и др.), а их переработка возможна лишь отдельно. Однако некоторые пластиковые отходы вообще не перерабатывают из-за нерентабельности, их просто хоронят на свалках или утилизируют на мусоросжигательных заводах.

Как вторичное сырье пластик используют в основном в качестве наполнителя для различных строительных смесей, облицовочных изделий, изоляционных материалов, технических конструкций, при производстве топлива и даже электроэнергии.

Переработка пластика относится к наиболее болезненным экологическим и производственным вопросам, ведь большинство производителей, особенно в странах Евросоюза, вынуждены изымать из обращения и перерабатывать пластиковые отходы. Своими директивами Еврокомиссия обязала производителей пластика и материалов из него платить дополнительные налоги, направляемые на дотирование часто убыточных предприятий по переработке этих отходов.

Через 20—50 лет человечество, которое сегодня активно внедряет антикоррозионные и долговечные стройматериалы на основе пластика, столкнется с глобальной проблемой их биологического разрушения.

Пластиковые пакеты

Экологический ущерб, причиняемый пластиковыми пакетами, огромен. Пластик составляет 80% от объема мусора на дорогах, парках и пляжах, 90% от объема плавающего мусора в океане. В каждой квадратной миле океана обнаружено более 46 000 кусков пластика. Маленькие кусочки пластика действуют как своего рода губки для химикатов. Морские обитатели едят эти кусочки и умирают.

Пластиковые пакеты используются всеми — от овощной лавки до дизайнерского магазина. Несмотря на то что это считается одним из современных удобств, наличие огромного количества пластиковых пакетов становится причиной загрязнения, убийства дикой природы и фактором нерационального использования драгоценных ресурсов Земли. Но большинство из нас даже не догадываются о последствиях, которые уже наличествуют и будут иметь место в будущем из-за пластиковых пакетов [<http://www.ecosumki.ru/eko-informaciya>].

Пластиковые пакеты очень популярны как у розничных торговцев, так и у потребителей, по-

тому что они дешевые, прочные, легкие, функциональные, а также гигиеничные средства хранения, перемещения продуктов и других товаров. Один миллион пластиковых пакетов используется в мире каждую минуту!

Пластиковые пакеты, которыми мы привыкли пользоваться в супермаркетах, обычно изготовлены из полиэтилена. На производство ПЭ-пакетов тратится 4% всемирной добычи нефти. Самый большой недостаток полиэтиленовых пакетов — то, что они не подвергаются процессам биологического разложения.

Легкие пластиковые пакеты уносятся ветром, забивают сточные трубы, попадают в общественные водные пути, реки, океаны. В 2005 г. город Мумбай в Индии испытал сильное наводнение, приведшее по крайней мере к 1000 смертельных случаев. Городские чиновники назвали одной из причин бедствия ПЭ-пакеты, которые забивали желоба и канализацию, препятствуя дождевой воде стекать по подземным системам коммуникации. Подобные наводнения случились в 1988 и 1998 гг. в Бангладеш, что привело к запрету ПЭ-пакетов с 2002 г.

Сразу после использования большинство пластиковых пакетов попадает на свалку. С каждым годом все больше и больше пакетов заполняет окружающую среду. Как только они становятся мусором, они попадают в наши водоемы, парки, на пляжи и улицы. А если пакеты сжигаются, то они выделяют в воздух токсичные пары.

Проблема пластиковых пакетов заключается в том, что они имеют ряд преимуществ, которые неспособны полностью компенсировать иные формы упаковки. Они очень легкие, достаточно прочные, годятся для переноски как твердых предметов, так и жидкостей, но главное их роковое достоинство в том, что они невероятно дешевы. Поэтому взять и враз запретить их производство и использование нереально.

Аналитическая компания IndexBox констатирует, что совокупный объем предложения полиэтиленовых пакетов на российском рынке сократился с 26,68 млрд штук в 2013 г. до 24,68 млрд в 2014-м. Но уже в 2016-м он вырос на 13% к докризисному уровню — 26,58 млрд штук.

Полиэтиленовые пакеты в России являются наиболее популярным упаковочным материалом, используемым в розничной торговле.

В стоимостном выражении объем потребления в 2016 г. оценивается на уровне 63,8 млрд руб. — плюс 23,8% к уровню 2015 г.

Россияне в среднем ежегодно потребляют и выбрасывают 26,5 млрд полиэтиленовых пакетов. На свалки попадают 133 тысячи тонн кулчков, которые много лет разлагаются, выделяя вредные вещества. Кроме того, на их производство расходуется огромное количество воды — только в России ежегодно 5,8 млрд литров.

В качестве альтернативы традиционным пластиковым сумкам чаще всего предлагают так называемые биоразлагаемые пакеты. Они имеют в своем составе помимо полиэтилена специальные катализаторы, благодаря которым срок полного разложения под действием кислорода, воды и солнечного света сокращается с 450 до 1,5—2 лет. Однако у многих экспертов к биопластику неоднозначное отношение, поскольку на самом деле речь идет не о полном его разложении, а лишь о распаде на более мелкие частицы.

Имеются исследования, которые показывают, что за 350 дней полностью до углерода разлагается только 15% таких полимеров. Реально разложиться до безопасных для окружающей среды элементов может только пакет, полностью изготовленный из растительного сырья. Неполное разложение усугубляет ситуацию, так как происходит образование микрочастиц полимеров, которые по пищевой цепи способны проникать в организм человека. Более того, такие частицы невозможно изъять из окружающей среды, что означает, что они останутся в природе на сотни лет.

Эксперты оценивают рынок полиэтиленовых пакетов в 60 млрд штук в год, что составляет примерно 300 тыс. тонн. Получается, что пакеты составляют порядка 0,5% от всего коммунального мусора в России (70 млн тонн отходов ежегодно). Несмотря на то, что пакет по весу очень легкий, в количественных значениях и объемном измерении он становится огромной экологической проблемой.

Пластиковые пакеты изготавливаются из нефти, а их средняя продолжительность жизни — всего несколько минут. При этом негативное влияние пластика на окружающую среду продолжается не одну сотню лет. Он разлагается крайне медленно, постепенно распадаясь на мелкие куски.

4. Пластик в океане

Каким образом попадает пластиковый мусор в моря-океаны? Наибольшая часть переключивается туда с берегов либо через водные потоки, либо с помощью ветра. Отдыхающие на пляжах тоже вносят свою немалую лепту, необдуманно выкидывая мусор прямо на пляже. Определенная часть детских пластиковых игрушек, ведерок, лопаток также уплывает с пляжа. Не последнюю роль играет мусор с кораблей, выброшенный за борт намеренно или уроненный случайно, а также оборвавшиеся нейлоновые сети [<http://www.ecosumki.ru/eko-informaciya>].

Ежегодно в океан попадает сотни тысяч тонн пластикового мусора, в том числе упаковок, бутылок и рыболовецких сетей. В океанах образуются большие мусорные пятна или острова. В настоящее время таких пятен пять: по два в Тихом и Атлантическом океанах и одно в Индийском [<https://realist.online/article/zhizn-zadushennaya-plastikom>].

Сегодня «Великий тихоокеанский мусорный участок» на 90% состоит из пластика, общая масса которого в шесть раз превышает массу естественного планктона. Сегодня площадь обоих пятен превосходит даже территорию США! Каждые 10 лет площадь этой колоссальной свалки увеличивается на порядок. В ближайшие 10 лет площадь поверхности «мусорного супа» станет угрожать не только Гавайям, но и всем странам Тихоокеанского региона. В том числе и России.

Всемирная общественная организация «За природу» установила, что ежегодно от пластиковых кулчков только в районе Ньюфаундленда умирают более 100 тысяч китов, тюленей, черепах.

Более миллиона морских птиц и млекопитающих погибают ежегодно от заглатывания пластикового мусора. Словом, все то, что попадает в океан, рано или поздно оказывается в желудках у океанских обитателей [7].

Мусорное пятно занимает большой, относительно стабильный участок на севере Тихого океана, ограниченный Северо-Тихоокеанской системой течений (область, которую часто называют «конскими широтами», или широтами штитового пояса). Водоворот системы собирает мусор со всей северной части Тихого океана, в том числе из прибрежных вод Северной Америки и Японии. Отходы подхватываются поверхностными течениями и постепенно перемеща-

ются к центру водоворота, который не выпускает мусор за свои пределы.

Точный размер области неизвестен. Приблизительные оценки площади варьируются от 700 тыс. до 1,5 млн км² и более (от 0,41 до 0,81% общей площади Тихого океана). Вероятно, на этом участке находится более 100 млн тонн мусора. Также высказываются предположения, что мусорный континент состоит из двух объединенных участков.

Концентрация мелких частиц пластика в верхних слоях мусорного континента — одна из самых высоких в Мировом океане. В отличие от отходов, подверженных биоразложению, пластик под действием света лишь распадается на мелкие частицы, при этом сохраняя полимерную структуру. Распад идет вплоть до молекулярного уровня.

Все более и более мелкие частицы концентрируются в поверхностном слое океана, и в итоге морские организмы, обитающие здесь же, начинают употреблять их в пищу, путая с планктоном. Таким образом, пластиковые отходы включаются в пищевую цепочку морских организмов.

Сейчас мусорный остров в Тихом океане, площадь которого каждые 10 лет увеличивается в несколько раз, на 90% состоит из полиэтилена.

Сначала мусорные частицы оказываются в желудках подводных обитателей, а затем перекачиваются на тарелки людей. Так полиэтилен становится звеном пищевой цепи, что для людей чревато смертельными болезнями, ведь ученые давно доказали наличие пластика в теле человека.

Ни одна страна мира не готова заняться очисткой загрязненных участков. Мусорный остров в Тихом океане находится в нейтральных водах, и получается, что плавучий хлам — ничейный. Кроме того, это не только очень дорогостоящее, но и практически невыполнимое мероприятие, поскольку мелкие пластиковые частицы имеют тот же размер, что и планктон, и еще не разработаны те сети, которые смогли бы отделить мусор от малых морских жителей. А что делать с отходами, которые за много лет осели на дне, никто не знает. К 2050 г., по расчетам специалистов, в океане может оказаться больше пластика, чем рыбы.

Четких сведений о масштабах загрязнения не существует. По мнению океанографов США, ежегодно человечество выбрасывает около 8 млн тонн пластика в океан. Лидером является главный производ-

ственный цех мира — Китай. Эта страна выбрасывает около 25 млн тонн полимерных отходов в год. Среди лидеров по загрязнению как развивающиеся, так и неразвитые страны. Среди них Нигерия, Индонезия, Филиппины, Египет, Шри-Ланка, Таиланд, Малайзия. Ежегодно человечество производит около 280 млн тонн пластика, из которых примерно 3% попадает в океан.

В 2012 г. было подсчитано, что существует примерно 165 млн тонн пластикового мусора в Мировом океане. По оценкам 2014 г. на поверхности океана находится 268 940 тонн пластика, а общее количество отдельных кусков пластикового мусора составляет 5,25 трлн.

В 2004 г. было подсчитано, что чайки в Северном море имели в среднем по 30 кусков пластика в желудках.

Что хуже всего для людей — токсические соединения, связанные с пластиком, передаются и накапливаются в тканях рыбы. А это плохо, поскольку они, в свою очередь, могут начать накапливаться и в организмах людей, поедающих рыбу, поедавшую пластик. У многих видов животных, используемых для еды, включая скумбрию, полосатого окуня и тихоокеанских устриц, в желудках были обнаружены кусочки токсичного пластика.

Подробно изучая собранные сетями образцы мусора, ученые смогли установить, что распределение размеров плавающих на океанской поверхности пластиковых фрагментов имеет явный пик в районе 2 мм — другими словами, в основном мусорные континенты напоминают кашу из относительно мелких пластиковых гранул.

Течения в Атлантическом океане действуют по принципу «конвейера для пластика», перенося пластиковый мусор даже в самые отдаленные уголки мира, в том числе и в далекий Северный Ледовитый океан.

Стоит повториться, что опасность, конечно же, не ограничивается обитателями морской среды. При употреблении в пищу морепродуктов, которые поедали микрогранулы, мы подвергаемся риску получить потенциально высокую дозу токсинов из окружающей среды. В одном исследовании 2014 г. ученые даже предположили, что среднестатистический европеец, который ест моллюсков и ракообразных, может съесть 11 000 микрогранул в год.

5. Борьба с пластиком

Во всем мире обсуждается тема запрета или сокращения использования полиэтиленового пакета [<http://nlo-mir.ru/kataclizm/46126-borba-s-plastikom-mirovoj-opyt.html>].

В европейских странах борьбу начали с того, что запретили супермаркетам раздавать пакеты бесплатно. Цены и налоги на них сделали высокими, и это почти сразу дало эффект: так, например, после того как Ирландия ввела налог в 22 цента (около 18 рублей), использование пластиковых пакетов в стране упало более чем на 90%. Эти сборы идут ирландскому правительству и передаются в Фонд окружающей среды для финансирования экологических проектов.

Борются с неразлагаемой упаковкой посредством повышения цен на нее или полного запрета и в Германии, Великобритании, Италии и других европейских странах. Магазины там предлагают покупателям сумки из ткани, пакеты из бумаги или из материалов, которые поддаются переработке. Альтернативой становятся и пластиковые пакеты многократного использования. Многие компании, выпускающие упаковку, уже сейчас переориентируют свое производство на создание экологически чистых пакетов: в их состав входит небольшая доля пластика, а прочность достигается за счет комбинации с кукурузным или картофельным крахмалом. Согласно принятым во Франции экологическим нормативам, с 2017 г. пропорция биоматериалов в пакете должна будет достигать 30%, а к 2025 г. — 60%.

Еще один способ борьбы с распространением пластиковых пакетов — изменение налоговых схем для супермаркетов, которые используют экологичную упаковку. Так, например, правительство Уэльса заключило добровольное соглашение с предприятиями розничной торговли и уменьшило налоговую нагрузку для тех, кто отказывается от пластика. В Китае же идут другим путем: на магазины, которые раздают пакеты бесплатно, могут налагать штраф, кроме того, им грозит конфискация товара.

К 2020 г. в Сан-Франциско с прилавков магазинов исчезли напитки в пластиковой таре. Подобные законы действуют в 14 национальных парках и университетах США, Сан-Франциско стал первым го-

родом в стране, принявшим такое решение. В 2015 г. здесь запретили также полиэтиленовые пакеты и контейнеры для еды.

В Европе, США, Японии существует утвержденная на законодательном уровне система по отдельному сбору мусора. Она позволяет свести к минимуму количество отходов на свалках — большая часть мусора отправляется на утилизацию. Специальные аппараты для приемки пластика есть в супермаркетах, торговых центрах и просто на улице возле дома.

Еще пять лет назад Япония занимала лидирующую позицию по переработке пластика в мире: в ней перерабатывалось 77% пластиковых бутылок (в Европе — 48, а в США — 29). Переработанный материал используется в текстильной промышленности, для изготовления предметов домашнего обихода.

В 17 районах Филиппин действует запрет на использование одноразовых пластиковых пакетов и контейнеров из пенополистирола для пищевых продуктов. Это решение власти приняли в рамках программы по сокращению мусора, который становится одной из основных причин усиления наводнений: пластиковые отходы засоряют водоотводную и дренажную системы.

На Занзибаре и Тайване бизнесменов, которые производят, импортируют или продают «неэкологичные» пакеты, могут оштрафовать на две тысячи долларов и лишить свободы на несколько месяцев.

В столице Индии и некоторых штатах страны в связи с ухудшением экологической ситуации принимают и более жесткие меры: там объявили, что за полиэтиленовые пакеты можно получить пять лет тюрьмы. В марте этого года в стране ввели полный запрет на изготовление, продажу и использование любой многоразовой упаковочной пленки и полиэтиленовых пакетов. Исключение — те, что используются для медицинских отходов.

Местные чиновники говорят, что пластиковые пакеты засоряют стоки, создавая питательную среду для малярии и лихорадки денге. Кроме того, такая упаковка представляет угрозу для коров, которые свободно разгуливают по Нью-Дели в поисках пищи. По подсчетам экологов, в столице ежедневно производится не менее 500 тонн пластиковых отходов, а пластиковых мешков используется каждый день не менее 10 млн.

Франция стала первой страной в мире, которая приняла закон о запрете не только пакетов в магазинах, но и пластиковых тарелок, чашек и другой посуды.

В Англии уже второй год действует закон о минимальной цене на пакет: 5 пенсов за штуку. За первые полгода использование пластиковой упаковки в стране снизилось более чем на 85%, сообщили в Департаменте окружающей среды, продовольствия и сельского хозяйства Великобритании (DEFRA). В количественном выражении это целых 6 млрд неиспользованных пакетов! Что наглядно подтверждает: мера сработала. Кстати, Англия стала последним членом королевства, где приняли такой закон. Ранее аналогичные инициативы реализовали в Северной Ирландии, Шотландии и Уэльсе.

Тунис стал первой арабской страной, запретившей пластиковые пакеты для покупок с 1 марта 2017 г.

В Кении вступил в силу самый жесткий в мире закон, направленный на сокращение пластиковых отходов. Он позволяет применять меры даже в отношении тех, кто просто по недосмотру воспользовался одноразовым пакетом: даже туристы, которые привезли в чемодане обувь в мешке из полиэтилена, рискуют схлопотать огромный штраф. В ряде случаев речь может идти об уголовной ответственности. В первую очередь «меры пресечения» коснутся производителей и поставщиков. Им грозит тюремный срок до четырех лет или штрафы до 40 тысяч долларов.

Брюссель решил сделать первый серьезный шаг в борьбе с пластиковыми отходами в начале 2018 г. — Еврокомиссия одобрила стратегию, согласно которой к 2030 г. вся пластмассовая упаковка в странах ЕС должна быть перерабатываемой, а потребление одноразовых пластиковых изделий снижено в пользу многоразовых [https://lenta.ru/articles/2018/06/03/life_is_plastic/].

Теперь же европейские власти сделали второй шаг в борьбе с пластиком — Еврокомиссия поддержала введение полного или частичного запрета на использование 10 видов одноразовых пластиковых предметов. Именно они, поясняют европейские власти, составляют 70% всех пластиковых отходов, находящихся в Мировом океане. Речь идет об ушных палочках и палочках для воздушных шариков, самих воздушных шариках (речь идет о фольгированных

шарах, основа для которых изготавливается из полиэтиленовой пленки), одноразовой посуде и пластиковых бутылках, одноразовых пластиковых контейнерах для еды и стаканчиках для напитков, сигаретных фильтрах, пластиковых пакетах, пачках от чипсов и обертках от конфет, а также влажных салфетках, женских тампонах и прокладках.

Еврокомиссия намерена большую долю ответственности за утилизацию таких отходов возложить на европейские компании. Производители к 2025 г. будут обязаны собирать 90% одноразовых пластиковых бутылок для повторного использования. Это предлагается реализовать с помощью так называемой системы депозитов — стоимость продуктов в пластиковой таре будет увеличена, однако покупатель сможет вернуть надбавку, если отдаст бутылку на переработку.

В январе 2018 г. газета Guardian со ссылкой на первого вице-председателя ЕК Франса Тиммерманса сообщила, что Евросоюз начал борьбу с пластиковыми отходами и планирует заменить весь упаковочный материал в Европе на перерабатываемый или материал многоразового применения к 2030 г. Как заявил Тиммерманс, Брюссель намерен запретить «одноразовый пластик, производство которого занимает пять секунд, его использование — пять минут, а на то, чтобы он разложился, требуется 500 лет».

Россия, как всегда, в поиске вариантов. Каждый год в России используют от 65 до 80 млрд полиэтиленовых пакетов, подсчитал Greenpeace. Однако регулирования их потребления пока нет, несмотря на то, что четыре года назад с предложением ограничить распространение пакетов в магазинах выступил Российский союз промышленников и предпринимателей.

В 2019 г. в России планируют ввести экологический сбор на пластиковую одноразовую посуду и аналогичные товары, который будут платить производители. Эта идея очень здравая и правильная. Широкое использование пластика — это серьезная проблема, и введение экологического сбора, безусловно, поможет ее разрешить. Люди начинают по-другому себя вести, если их обязать платить за свой выбор. За утилизацию сложных вещей, таких как компьютеры, трудноразлагаемых, как пластик, и ценных, как железо, материалов надо

взимать адекватную плату. Иначе мы расплачиваемся ущербом для природы [3].

Работа с отходами — дело дорогостоящее. Но сегодня расходы на их правильную утилизацию не заложены в стоимость товаров. Норматив очень мал (например, к 2020 г. планируется обязать производителей утилизировать только 20% пластмассовой упаковки, следует из распоряжения Правительства России от 28 декабря 2017 г. № 2971-р). Такой подход практически не влияет на себестоимость того или иного товара. Например, стоимость бумажного и пластикового стаканчика примерно одинаковая. А последствия их использования неопоставимы. И поэтому разница должна быть заметна.

6. Переработка пластика: мировой опыт и российские реалии

Накопление твердых бытовых отходов является серьезной проблемой для множества стран мира. Особенно остро стоит вопрос об отходах пластиковых, и не только потому, что темпы их прироста увеличиваются с каждым годом, но и в связи с длительным периодом (до нескольких сотен лет) разложения пластика в естественных условиях. Единственным способом, позволяющим избавить окружающую среду от использованного пластика, является его вторичная переработка [<http://rpolymer.ru/articles/repererabotka-plastika-mirovoyu-opyt-i-rossiyskie-realii/>].

Выбрасывать использованный пластик не только неэкологично, но неэкономично. Вторичная переработка пластиковых отходов позволяет существенно сократить сырьевые затраты промышленных предприятий, что снижает себестоимость продукции, а значит, при прочих равных условиях способствует получению большей прибыли. Но прежде чем отправить мусор в переработку, его требуется рассортировать по типу материала, что успешно осуществляется в развитых странах Запада, где повсеместно применяются контейнеры для сбора отходов различного типа.

С инициативой запрета бесплатных одноразовых пакетов Российский союз промышленников и предпринимателей выступил еще в 2013 г. С похожими инициативами выступали также законодательные органы ряда российских регионов. Но до сих пор закон об этом не появился ни на федеральном, ни на региональном уровне.

Проблема усугубляется тем, что в России практически отсутствует отдельный сбор мусора. Поэтому почти все использованные полиэтиленовые пакеты не перерабатываются, а оказываются на свалках.

Лишь в марте 2016 г. Минприроды приняло распоряжение № 202-р, в котором впервые четко определило перечень готовых товаров и упаковки, из которых впоследствии образуются биоразлагаемые отходы, — а значит, наносящих минимальный вред окружающей среде. В данный перечень вошли товары и упаковка, изготовленные или состоящие из материалов природного происхождения (натуральных тканей — хлопка, льна, шерсти, шелка, а также из продуктов целлюлозы). Они, в отличие от полиэтилена, быстро разлагаются. Производителям таких природных товаров и упаковки обещают предоставлять налоговые льготы. Одновременно было запрещено называть биоразлагаемыми продукты и пакеты, сделанные из других материалов, в частности, из пластика с добавкой-деградантом. Добавка якобы способствует быстрому разложению таких пакетов, а на деле всего лишь превращает их в мелкую пластиковую пыль, которая обладает все теми же вредными свойствами. Кроме того, такие пакеты не годны к последующей переработке.

По пластиковым пакетам, которые у нас практически не перерабатываются, а идут на мусорные полигоны вместе с другим неотсортированным мусором, мы еще не обогнали Америку, но уже догоняем, хотя население России в 2,1 раза меньше, чем в США. Мы отправляем в мусор около 60 млрд пластиковых пакетов в год, это третье место в мире (на втором Польша, пусть нас это «утешит»). Разговоры о запрете или ограничении потребления одноразовых пакетов были, но они ровным счетом ничем не кончились. Символическая плата за пакеты в магазинах не привела к снижению их потребления.

Никакого системного решения по проблеме «загрязнения пластиком мусором» нет и не предвидится, хотя у нас есть даже спецпредставитель президента по вопросам экологии в лице Сергея Иванова. У нас на сегодня перерабатывается не более 10% пластика. В Европе в среднем — примерно треть (средний показатель уровня переработки сильно понижают восточноевропейские страны). В Японии — более 80%, как и в ряде стран Западной Европы.

Низкий уровень переработки пластика у нас объясняется в основном тем, что отсутствует раздельный сбор мусора. Технологии как раз у нас имеются, и такая переработка, в отличие от некоторых других видов мусора, рентабельна. Чтобы загрузить имеющиеся мощности, переработчики, например, на Дальнем Востоке, завозят пластиковый мусор (отсортированный) из Японии. Тогда как отечественные пластиковые отходы везут на полигоны.

Сегодня страной с самым жестким законодательством — и пока единственной такой — по части ограничения производства пластикового мусора является Кения. На чрезвычайные меры вынудила пойти катастрофическая «мусорная ситуация». Что, в принципе, вообще характерно для стран третьего мира, которые стремительно зарастают мусором по причине бедности, экологической безграмотности и отсутствия современных технологий вторичной переработки. Как ни прискорбно, нашу страну по этой части можно причислить как раз к третьему миру. Хотя, если посмотреть на статистику, то наш уровень переработки пластика (примерно 10%) можно назвать и «среднемировым». Из более чем 6 млрд тонн пластика, производимого в год во всем мире, перерабатывается примерно десятая часть, еще чуть менее 15% сжигается. Кения же решила, прежде всего, спасти свой «экологический туризм». В стране в прошлом году введен тотальный запрет на пластиковые пакеты.

Европа тоже постепенно приступает к решению проблемы, хотя вторичная переработка там началась давно, а раздельному сбору мусора уже более 30 лет.

Но движение неравномерное. Как неравномерно и производство пластикового мусора. Скажем, в Ирландии (при среднеевропейском уровне 31 кг) один человек в год оставляет 61 кг, а в Болгарии 14. Правда, 95% ирландского пластикового мусора до нынешнего года брал на переработку Китай. А теперь решил, что больше ему западные отходы не нужны, пусть сами справляются. То есть к продвижению по пути экологии Европу подвинула Поднебесная.

Некоторые страны двигаются к цели быстрее. Так, в Британии после введения «налога» на пластиковые пакеты в магазинах их потребление сократилось на 85%. Во Франции запрещены мелкие пакеты (менее 10 литров) и толщиной менее 50 микрон, как раз самые массовые у нас. Также с 2020 г. в этой стране

будет полностью запрещена всякая одноразовая пластиковая посуда. В Италии разрешено фасовать овощи и фрукты только в так называемый быстро разлающийся пластик, который у нас, насколько известно, вообще не производится. В ряде стран введен существенный «налог» на пластик (20 евроцентов за пакет и выше), и это приучило европейцев ходить в магазины со своими сумками. И даже в Китае запрет на бесплатные пакеты в магазинах привел к сокращению их потребления на две трети [5].

Добиться переработки пластика и начать пить пиво не из ПЭТ-тары, а из стеклянных или алюминиевых банок — задача куда менее амбициозная, чем проведение чемпионата мира по футболу или Олимпийских игр.

Однако для того, чтобы жизнь в стране стала более комфортной и здоровой, экология важнее большой геополитики. Кстати, в следующий раз, когда соберетесь в супермаркет, запаситесь авоськой. Это тот самый редкий случай, когда «совок» — это круто.

Пластик является одним из наиболее загрязняющих материалов для окружающей среды. Полимеры стоят дешево, они универсальны, использовать их можно буквально везде. Как результат, почти половина отходов жизнедеятельности человека — это полимеры. В естественных условиях они разлагаются сотни лет. В процессе разложения выделяются вредные вещества типа стирола, фенола, формальдегида и т.п. При этом пластик сложно и невыгодно перерабатывать. Так, в мире не перерабатывается и 10% пластиковых отходов [<https://informupack.ru/article/6644/>].

Переработка пластика в России

В России проблема переработки пластика, как и многих других видов отходов, стоит довольно остро. Одна из главных проблем заключается в том, что у нас до конца нет единого понимания, что делать с пластиком, как его сортировать и т.п. Это не считая инфраструктурных проблем, отсутствия технологий, законов.

Пластик очень долговечен и практически не разлагается в натуральной обстановке, значит, чем больше пластика, тем больше мусора.

Утилизация пластика — это крайне важная проблема, так как пластиковые отходы являются очень заметным отпечатком жизнедеятельности человеческой цивилизации. Современное общество

ежедневно создает сотни и тысячи тонн отходов, загрязняющих окружающую среду и способных привести к экологической катастрофе [<http://makulatur.ru/stati/how-to-dispose-of-and-recycle-plastic>].

Прежде чем говорить о способах переработки пластика, необходимо затронуть тему видов подобных отходов. Согласно современной статистике, до 50% всего мусора в мире приходится на полимеры, треть которых — полиэтилен, являющийся самым распространенным видом пластмассы.

Большая часть пластиковых отходов — это бутылки ПЭТ и другая тара для продуктов питания, детали и элементы от современного оборудования, попадающие на свалки от собственников и напрямую с заводов из-за брака и проблем в производстве.

Обилие отходов пластика объясняется достоинствами материала и изделий из него, к примеру, в России и в мире широко распространены бутылки ПЭТ. При всех положительных качествах, визуальной привлекательности, надежности и низкой стоимости ПЭТ-бутылки и другая тара имеют очень серьезный недостаток. Срок разложения подобных отходов превышает 100 лет, поэтому человечеству самое время задуматься над тем, как можно утилизировать и перерабатывать отходы, пока мы не превратили Землю в одну большую свалку.

Способы переработки пластика

В европейских странах уже успели понять, почему следует перерабатывать и утилизировать полимерные отходы. В Западной Европе производители пластиковых упаковок и другой тары платят специальные налоги на переработку отходов продукции. Проблемой занимаются многие крупные производители различной техники и оборудования, некоторые автоконцерны начали использовать переработанный пластик для изготовления автомобильных частей — бамперов, а иногда и дверей.

Россия в деле утилизации отходов отстает от западных стран. Культура сортировки и последующей переработки мусора только зарождается, а без нее организовать эффективную переработку пластика предприятиями очень и очень сложно. Вместе с тем не все так печально, как может показаться на первый взгляд; работы в области переработки отходов, в том числе пластика, активно ведутся, открываются предприятия, занимающиеся таким делом по всей стране.

Существует несколько основных способов переработки полимерных отходов, среди них наиболее часто используются следующие [6]:

- метаноловое расщепление под воздействием высокой температуры;
- гидролиз, или расщепление полимеров под температурным воздействием и давлением, что позволяет создавать высококачественные химические продукты;
- методика деструкции под давлением, с катализатором и этиленгликолем, которые необходимы для получения на выходе чистых продуктов;
- пиролиз, или разложение полимерного вещества под действием высокой температуры с использованием кислорода;
- механическая утилизация, включающая в себя измельчение продукта при низкой или нормальной температуре, после чего получившийся продукт тщательно промывают, сушат, обрабатывают и превращают в специальные полимерные гранулы.

Переработка полимерных продуктов для их дальнейшего использования — гораздо более грамотный подход к борьбе с отходами, чем обычная утилизация. Она позволяет превращать мусор в необходимые для производства продукты и с пользой использовать их в жизни общества.

Среди всех методик переработки полимерных отходов пиролиз считается одним из самых современных и функциональных. С его помощью из пластиковых бутылок можно получать несколько разных продуктов, которые в дальнейшем можно использовать в производстве других товаров.

В процессе переработки отходов по методике пиролиза образуется газ, используемый для поддержания работы технических средств, задействованных в утилизации, что сокращает расходы на электроэнергию. При этом для пиролиза не требуется тщательная и глубокая сортировка пластиковых отходов, практически все виды пластмасс полностью перерабатываются.

Полученные посредством пиролиза материалы могут использоваться для производства волокон для ковров, синтетических нитей и одежды. Если переработка осуществлялась на качественном оборудовании, чистые полимеры можно будет повторно использовать для производства упаковок и пластиковой тары.

Заключение

С 1950-х гг. в мире было произведено свыше 9 млрд тонн пластика, 3/4 которого сегодня представлено мусором. При этом переработке подвергается лишь 9% пластиковых отходов. Если ничего не изменится, то к 2050 г. на Земле будет уже 12 млрд тонн пластикового мусора.

Общее производство пластика выросло с 2 млн тонн в 1950 г. до более чем 400 млн тонн в 2015-м.

Таким образом, пластик стал наиболее распространенным материалом, производимым человеком, оставив позади себя сталь и цемент. Если последние используются преимущественно в строительстве, то самая распространенная сфера применения пластика — упаковочные материалы, которые используются лишь единожды и затем выбрасываются.

Россией эта угроза пока не осознается. Здесь власти озадачены тем, куда в принципе девать весь мусор и как сделать так, чтобы свалки не соседствовали с жилыми кварталами. Однако, как утверждают экологи, проблему это не отменяет. Все нарастающее использование пластика в быту приводит в России к тем же результатам, что и во всем мире, — к отравлению плодородных земель, засорению дренажных и мелиоративных систем и, как следствие, к наводнениям и неурожаем, стремительному замусориванию Мирового океана, в котором образовались уже целые острова из пластиковых пакетов и бутылок.

Примерно половина произведенной стали используется в строительстве, поэтому ее эксплуатация займет десятилетия. С пластиком все наоборот: половина всех пластмасс становится отходами примерно через четыре года использования. При этом сокращения производства пластика не предвидится — из общего числа примерно половина была произведена только за последние 13 лет.

Люди, которые помнят мир без пластика, еще есть. Но сегодня он настолько вездесущ, что уже нигде нельзя найти места, не загрязненного пластиком, даже в океане.

Литература [References]

1. Виды пластмасс, свойства, производство и применение. [Types of plastics, properties, production and use (Russia).] <https://www.syl.ru/article/332995/vidyi-plastmass-svoystva-proizvodstvo-i-primeneniye>
2. Пластмассы — в массы. [Plastics — in masses (Russia).] <https://artmalyar.ru/pokraska/okraska-plastika-first.html>
3. Апокалипсис уже сегодня: мы проигрываем войну пластику. [Apocalypse today: we lose the plastic war (Russia).] <https://newizv.ru/news/society/14-06-2018/apokalipsis-uzhe-segodnya-my-proigryvaem-voynu-plastiku>
4. Переработка пластмасс: оценка рынка и перспективы. Наука за рубежом. № 75, декабрь 2018. [Plastics processing: market assessment and prospects "Science Abroad" No. 75, December 2018 (Russia).] www.issras.ru/global_science_review
5. Бовт Г. Четыре года тюрьмы за пластиковый пакет. [Bovt G. Four years in prison for a plastic bag (Russia).] <https://www.gazeta.ru/comments/column/bovt/11785603.shtml>
6. Суворова А.И., Тюкова И.С. Вторичная переработка полимеров и создание экологически чистых полимерных материалов. Уральский гос. ун-т им. А.М. Горького. Екатеринбург, 2008. [Suvorova A. I., Tyukova I. S. Recycling of polymers and the creation of environmentally friendly polymeric materials. Ural State University. A. M. Gorky. Ekaterinburg, 2008 (Russia).] <http://elar.urfu.ru/handle/10995/1575>
7. Лаура Паркер. Мы создали пластик. Мы стали от него зависимы. Теперь мы в нем утопаем. [Laura Parker. We created plastic. We became addicted to it. Now we are drowning in it (Russia).] <https://inosmi.ru/science/20180704/242658769.html>

Сведения об авторе

Соколов Юрий Иосифович: полковник в отставке, Российское научное общество анализа риска

Количество публикаций: более 200

Область научных интересов: риски ЧС и высоких технологий

Контактная информация:

Адрес: 121614, г. Москва, ул. Крылатские Холмы, д. 30, к. 4

E-mail: filat1937@yandex.ru

Дата поступления: 01.04.2020

Дата принятия к публикации: 01.06.2020

Дата публикации: 30.06.2020

Came to edition: 01.04.2020

Date of acceptance to the publication: 01.06.2020

Date of publication: 30.06.2020