

*Гудсков Артемий Александрович,  
студент  
3 курс, факультет «Энергетический»  
Ростовский Государственный Университет Путей Сообщения  
Россия, г. Ростов-на-Дону  
Ступина София Михайловна,  
студент  
1 курс, факультет «Энергетический»  
Ростовский Государственный Университет Путей Сообщения  
Россия, г. Ростов-на-Дону*

## **ПРОБЛЕМА ПЛАСТИКОВЫХ ОТХОДОВ В МИРЕ**

***Аннотация:** В мире остро стоит вопрос накопления пластиковых отходов. Существует несколько основных методов его переработки и утилизации: пиролиз, гидролиз, переплавка, каждый из которых имеет свои преимущества и недостатки. Большое распространение как замена пластмассе получают изделия из бумаги, однако они также наносят значительный урон экологии. Для решения проблемы накопления пластиковых отходов необходимо развивать существующие технологии.*

***Ключевые слова:** пластиковые отходы, утилизация пластиковых отходов, загрязнение окружающей среды, экология, вырубки лесов.*

## **THE PROBLEM OF PLASTIC WASTE IN THE WORLD**

***Annotation:** The issue of plastic waste accumulation is acute in the world. There are several basic methods of its processing and disposal: pyrolysis, hydrolysis, melting, each of which has its advantages and disadvantages. Paper products are widely used as a substitute for plastic, but they also cause significant*

*environmental damage. Existing technologies need to be developed to address the problem of plastic waste accumulation.*

**Keywords:** *plastic waste, plastic waste disposal, pollution, ecology, deforestation.*

С незапамятных времён существует человек и насущен вопрос накопления его отходов. В давние времена города были перенасыщены мусором, плотность населения была невысокой, и вопрос решался довольно просто – мусор просто увозили далеко от мест проживания. Моральные устои тогдашнего общества принимали это как норму. На природу такое отношение не оказывало значительного влияния, так как весь мусор свозился в сравнительно небольшие локальные точки и легко разлагался силами природы за пару лет.

Но человечество не стоит на месте, прогресс открыл новые материалы, включая различные полимеры, такие, как пластмасс, которые для природы новы, а значит не могут быть быстро переработаны в естественных условиях. Применение пластмасс в быту растёт, а, следовательно, увеличивается и количество отходов из этого материала. Согласно данным учёных США, по состоянию на 2015 год было произведено около 6,3 млрд тонн пластиковых отходов, 9% из которых было переработано, 12% сожжено, а оставшаяся часть является мусором, который аккумулируется во всем мире [1].

В густонаселённых районах, таких как Африка, Индонезия, Азия отходы накапливаются, образуются целые города-свалки. В океанах мусор скапливается ещё в больших масштабах, чем на суше, и появляются огромные мусорные острова размерами, превышающими по площади города-миллионеры, например, «Большое тихоокеанское мусорное пятно», которое по своим размерам превосходит Францию.

Такие масштабы распространения говорят о том, что сейчас перед человечеством стоит задача о снижении выбросов, переработки и утилизации накопившихся пластиковых отходов.

Существует несколько основных способов переработки, каждый из которых имеет свои преимущества и недостатки. Одним из самых перспективных можно выделить пиролиз. Кратко этот метод можно описать как нагрев утилизируемых отходов до высоких температур при недостатке кислорода. При использовании пиролиза для утилизации пластмасс мы получаем углекислый газ, воду, нетоксичный твёрдый остаток и пиролизный газ как побочный продукт. Последний может быть использован для выработки электричества, отопления или в иных целях, и при сгорании выделяет углекислый газ и воду. Такая переработка делает полимеры абсолютно безвредными для природы. А твёрдый остаток разлагается быстро в естественной среде. Стоимость утилизационных установок довольно высокая, однако они имеют высокую эффективность [3].

Также в современном мире пластмассовые отходы сортируют и переплавляют в новые изделия из этого материала. Это выгодно для производителей, так как они получают материал из дешёвого сырья. Во многих странах существует государственная поддержка компаний, использующих вторичное сырьё, в виде дотаций или налоговых льгот. Однако процесс переплавки требует тщательной сортировки и очистки сырья и не может быть проделан большое количество раз – пластмасс является аморфным веществом, поэтому он будет терять свои первоначальные свойства с каждым последующим разом из-за специфики его строения.

Ещё одним популярным способом является гидролиз, сущность которого – расщепление пластмассового лома под действием паров воды и кислот. Этот процесс очень энергозатратный и окупается только при больших масштабах переработки, но получаемые вещества абсолютно безвредны для окружающей среды.

Большое распространение как замена пластика получили изделия из бумаги. Этот материал полностью биоразлагаемый и хорошо известный человечеству многие века. Однако, при всех его плюсах, существует огромный недостаток, заключающийся в материале, из которого он производится. Бумага и иные изделия из неё делаются из целлюлозы. Древесина, необходимая для получения этого сырья, является возобновляемым природным ресурсом, но для выращивания взрослых деревьев даже с использованием современных технологий требует десятки, а иногда и сотни лет. На сегодняшний день леса практически полностью исчезли в 25 странах, десятки стран потеряли или практически полностью истощили свои древесные ресурсы. Нынешние объёмы вырубок уже значительно превышают возможности восстановления природы, что приводит к нарушению экосистем, вымиранию животных, глобальному потеплению [4].

Однако целлюлозу можно получать не только из древесины. В азиатских странах всё большее распространение приобретает производство бумаги из коры банановых растений и волокон банановой кожуры. В таком ценном растении, как конопля, целлюлозы около 70%, в то время как в традиционном источнике – около 40% [5]. К тому же она быстрее растёт, и возможно собрать до трёх урожаев всего за один сезон. Получаемая бумага ничем не отличается от обычной, за исключением цены – можно предположить, что она будет в разы дешевле, так как исходного материала для её производства будет больше, а затраты на рекреацию природных ресурсов значительно меньше. Это позволит сократить вырубки до минимума и сохранить природу, не нарушая привычный уклад жизни для человека. Но бумажные изделия не могут полностью заменить пластиковые абсолютно во всех сферах из-за более низкой цены и уникальных качеств, применяемых, например, в производстве микросхем.

Эволюция не стоит на месте, японские биологи открыли бактерию, которая с помощью выделяемого ею фермента способна разлагать некоторые виды

пластика на углекислый газ и воду [6], значит, природа приспосабливается к новым условиям, но это не говорит о том, что человечество может продолжать безответственно делать выбросы в окружающую среду.

Рассмотренные методы переработки пластмасс и замещения их альтернативными материалами позволяют сократить производство и уменьшить складирование пластика на свалках, однако требуют дальнейшей модернизации для повышения эффективности, а также снижения себестоимости.

### Литература:

1. Roland Geyer, Jenna R. Jambeck, Kara Lavender Law. Production, use, and fate of all plastics ever made // Science Advances — 2017.
2. Алимкулов С.О. Отходы – глобальная экологическая проблема. Современные методы утилизации отходов / С.О. Алимкулов, У.И. Алматова, И.Б. Эгамбердиев // Молодой ученый. – 2014. – №21. – С. 66-70.
3. Петров А. В., Дориомедов М.С., Скрипачев С.Ю. Технологии утилизации полимерных композиционных материалов (обзор) // Труды Виам. — 2015. — № 8. — С. 62—73.
4. Чеботарёва Т.А. Современные проблемы лесоэксплуатации и варианты их устранения // Вестник Евразийской науки — 2018. — №1.
5. Чурсина Л.А., Лялина Н.П., Шудрик И.В. Проблемы и перспективы получения целлюлозы из безнаркотической конопли // Херсонский национальный технический университет — 2019.
6. Shosuke Yoshida, Kazumi Hiraga, Toshihiko Takehana, Ikuo Taniguchi, Hironao Yamaji, Yasuhito Maeda, Kiyotsuna Toyohara, Kenji Miyamoto, Yoshiharu Kimura, Kohei Oda. A bacterium that degrades and assimilates poly. // Science — 2016.