

## **Декларация ученых о текущих подходах к пластикам и материалам, их содержащим, с учетом всех этапов жизненного цикла**

За последние несколько десятилетий полимеры прочно заняли лидирующую позицию в общей иерархии современных материалов и сегодня человечество не может без них обойтись. Многие изделия, которые раньше производили из традиционных материалов – стекла, металла, дерева, кожи, волокон растительного или животного происхождения – теперь изготавливают из синтетических полимеров или композитов на их основе, преимущества которых обусловлены их низкой стоимостью и широким спектром полезных свойств, в том числе химической инертностью и легкостью. Растет производство полимеров не только из ископаемого топлива, но и из возобновляемых источников.

Отличительной особенностью многих изделий, содержащих полимеры, является использование литья (формования) при умеренных температурах до 150-200 °С на одном из этапов создания конечного продукта – дешевой и удобной технологии массового производства. Для получения изделий используют полимеры трех основных классов: термопласты, которые становятся пластичными и способными к формованию при нагревании, а также эластомеры (резины) и реактопласты, последние могут формоваться до этапа полимеризации. В расширенном понимании пластиками называют не только перечисленные классы полимеров, но и любые сложные изделия на их основе, которым можно придать заданную форму (обычно нагреванием или приложением давления) и сохранить ее после охлаждения или отверждения. Такое определение позволяет считать пластиками большинство полимеров, используемых в производстве конечной полимерной продукции, включая резины для производства автомобильных шин и синтетические волокна, пленки и покрытия, широко используемые в машиностроении, строительстве, текстильной и мебельной индустрии, сельском хозяйстве и др.

В настоящее время к пластикам приковано повышенное общественное внимание. Неполимерные добавки в пластиках используются для улучшения эксплуатационных свойств конечной продукции: они препятствуют разложению под действием ультрафиолетового облучения и кислорода, снижают горючесть, улучшают механические свойства и т.п. Добавки могут быть достаточно токсичными, хотя само их присутствие внутри полимерной продукции не делает ее токсичной. Использование добавок и их химическая структура часто составляет коммерческую тайну, при этом доля добавок в пластиках может достигать до 10 % веса (и даже более в случае ПВХ-пластизолой).

Ежегодное мировое производство полимеров к сегодняшнему времени выросло примерно в 200 раз с начала их массового производства (около 2 млн т в 1950-м году). За это время население Земли выросло с 2.5 млрд человек в 1950 году до 8 млрд в 2023 году. Дальнейшее увеличение численности населения будет сопровождаться неминуемым ростом объема производимой полимерной продукции.

Однако ненадлежащее отношение к вышедшим из употребления пластиковым изделиям и отсутствие достаточной инфраструктуры по их переработке и утилизации, большая востребованность полимеров, их низкая стоимость, высокая стабильность приводят к существенному загрязнению окружающей среды пластиковым мусором, который при разрушении образует небольшие частицы размером менее 5 мм, называемые микропластиком. К микропластику также часто относят и наноразмерные частицы пластика, действие которых на живые организмы пока остается малоизученным.

Основные трудности здесь связаны с высокой стоимостью и сложностью выделения наноразмерного пластика из различных сред и аналитической характеристики образцов, а также с отсутствием стандартизованных подходов и методов их отбора, выделения и анализа.

Растущая проблема загрязнения окружающей среды пластиковым мусором вызывает все большее беспокойство, что нашло отражение в резолюции UNEP 5/14 от 02 марта 2022 г. о необходимости принятия имеющего обязательную юридическую силу международного договора по борьбе с загрязнением пластмассами, в том числе с их распространением в морской среде. При этом нужно иметь в виду, что данная область часто становится предметом домыслов и спекуляций.

Только открытый научно обоснованный подход, основанный на консолидированном мнении представителей всех областей наук, имеющих отношение к пластикам и их влиянию на здоровье человека, окружающую среду, сохранение биоразнообразия планеты и изменение климата может помочь в разработке сбалансированных, ответственных и эффективных решений. В то же время формируемое в обществе не всегда объективное отношение к полимерам зачастую не учитывает мнение специалистов в науке о полимерах, хотя именно оно должно быть во многом определяющим.

Принимая во внимание вышесказанное, понимая необходимость принятия срочных мер по недопущению загрязнения окружающей среды пластиковым мусором на основе научно обоснованных выводов и поддерживая резолюцию UNEP 5/14 от 2 марта 2022 года, мы, нижеподписавшиеся ученые, призываем к следующему.

1. Со стороны государства, промышленности и бизнеса необходима поддержка и **внедрение уже имеющихся научно обоснованных подходов и более экологически безопасных решений** при:

- производстве пластиков,
- выводе на рынок новых пластиков и изделий из них, включая добавки,
- изготовлении конечной продукции из пластиков, ее использовании, утилизации и переработке.

Научно обоснованные решения должны основываться на всесторонней научной экспертизе, включающей мнение специалистов в науке о полимерах.

2. Широкое использование пластиков требует **дальнейшего развития научных и технологических основ их производства и использования** на всех этапах жизненного цикла, а также оценки влияния на здоровье человека, биоразнообразие и состояние окружающей среды. Особое внимание должно быть уделено следующим вопросам:

- возможности многократной переработки пластиковой продукции, включая механический и химический ресайклинг;
- токсичности используемых неполимерных добавок и возможности их влияния на окружающую среду и здоровье человека, разработке и внедрению нетоксичных альтернатив;

- замене перерабатываемых и трудноперерабатываемых пластиковых изделий, внедрению альтернатив пластиковой продукции только в случае доказанной экологической целесообразности;
  - поэтапному отказу от использования одноразовой полимерной продукции, если не предложены способы ее эффективной переработки и/или экологически оправданной утилизации;
  - исследованию, совершенствованию и стимулированию процессов разрушения пластика в окружающей среде и их ассимиляции в природе;
  - исследованию влияния микро- и нано- пластика на здоровье человека и сохранение биологического разнообразия планеты;
  - исследованию влияния производства, использования и утилизации пластика на изменение климата.
3. **Основной проблемой загрязнения окружающей среды пластиком является не сам пластик, а ненадлежащее отношение к нему.** Это требует принятия первоочередных мер по сбору, утилизации и/или переработке уже находящегося в окружающей среде пластикового мусора, а не по сокращению производства полимеров. Мы требуем не только повышения ответственности производителей и конечных пользователей за судьбу производимой и использованной пластиковой продукции, но и недопущения дискриминации пластика по отношению ко всем другим материалам с точки зрения оценки воздействия на здоровье человека, окружающую среду и климат. Этот подход должен действовать до тех пор, пока не будут установлены конкретные факты такого влияния, в том числе по сравнению с имеющимися и/или предлагаемыми альтернативными решениями.
4. Необходимо **создание в кратчайшие сроки международного междисциплинарного экспертного научного органа (далее – Научного Совета по Пластикам, Scientific Plastic Council - SPC)**, включающего представителей всех регионов и всех основных научных направлений, связанных с исследованием пластика и его влиянием на здоровье человека, сохранение биоразнообразия и изменение климата (экспертов в физике и химии полимеров, экологии, биологии, медицине и др.). Работа Совета должна быть открытой, основываться на общепринятых принципах научной этики и быть свободной от дискриминационных мер любого характера.
5. Разработка и внедрение **широких мер просветительского характера в области знаний о свойствах полимеров**, их разработке и производстве, изготовлении, использовании, экологической безопасности и утилизации продукции из них.
6. **При разработке имеющего обязательную юридическую силу международного договора по борьбе с загрязнением пластиком, в том числе в морской среде в рамках резолюции UNEP 5/14 от 2 марта 2022 г. необходимо способствовать реализации следующих мер:**
- 6.1. Действие договора должно распространяться на все этапы жизненного цикла пластика и материалов, его содержащих, не затрагивая первичное сырье

(углеводороды и их производные) и промежуточные продукты (такие как мономеры для производства полимеров).

6.2. Принятие научно обоснованных решений должно основываться на экспертизе SPC; необходимо использование точных определений, показателей, протоколов сбора и анализа данных. Помимо научной экспертизы задачей SPC является разработка глобальной концепции мониторинга пластика **и материалов, его содержащих, на разных этапах жизненного цикла**, управлению отходами (их сбору и переработке), включая микропластик и его распространение, а также связанные с ним токсичные вещества.

6.3. Поддерживать научные исследования и разработки, направленные на получение новых знаний о свойствах полимеров/материалов/изделий, их взаимодействии с окружающей средой, эволюции пластиковых объектов и факторах, влияющих на эти процессы.

6.4. Способствовать сотрудничеству и координации усилий с соответствующими национальными и международными структурами и научными и техническими организациями.

6.5. Разработать устойчивые механизмы (в т.ч. глобального финансирования проектов, мероприятий, инициатив), относящихся к оптимальному контролю всех стадий жизненного цикла полимерных материалов.

6.6. Оказывать информационную и техническую поддержку отраслям, заинтересованным в максимальном вовлечении отходов пластика в хозяйственный оборот.

6.7. Содействовать развитию исследований и инновациям для разработки новых технологических решений в сфере сбора, обработки и утилизации вышедшей из употребления пластиковой продукции

6.8. Формировать новую культуру устойчивого потребления пластика, поддерживающую, повторное использование, переработку и сбор вышедшей из употребления пластиковой продукции.

First name, Last name	Scientific degree and position	Affiliation	Scientific field	Country	Signature, Date