

# Пластик будущего: как минералы морских ракушек помогают создавать безопасную альтернативу для океана

Дата публикации: 30.07.2025

Пластиковое загрязнение стало одной из главных угроз для глобальной экосистемы океана: от 8 до 10 миллионов тонн пластиковых отходов ежегодно попадают в морскую среду, причём большая часть из них со временем распадается на микропластик, который накапливается в организмах рыб, моллюсков и даже людей. В ответ на эту экологическую проблему исследователи из Инженерной школы Витерби Университета Южной Калифорнии предложили решение, сочетающее принципы биосовместимости и устойчивости.

Группа биомедицинских инженеров во главе с профессором Юн Жи Чон представила материал нового поколения — биоразлагаемую альтернативу пластику, пригодную для безопасного использования в морской среде. Основу инновационного материала составляют компоненты природного происхождения: карбонат кальция из морских раковин и полимер лимонной кислоты, известный как РОС (poly(1,8-octanediol-co-citrate)). Последний уже одобрен FDA для медицинских применений, включая ортопедические фиксаторы и шовные материалы, что свидетельствует о его надёжности и безопасности.

Материал, получивший название РОС-СС, демонстрирует уникальные свойства: он прочен, устойчив к морской среде, но при этом способен полностью разлагаться, не оставляя после себя токсичных следов. Комбинация мягкой полимерной матрицы и минерального наполнителя делает его пригодным для промышленного применения — от упаковки и одноразовой тары до колец-держателей для банок.

Экспериментальная серия образцов проходила шестимесячное испытание в условиях, имитирующих морскую среду. Учёные отслеживали потерю массы, изменения pH воды и биосовместимость с живыми организмами. Результаты показали: чем выше доля РОС в составе, тем быстрее происходило разложение. При этом добавление карбоната кальция позволяло поддерживать стабильность pH, предотвращая подкисление среды.

Дополнительное тестирование включало инкубацию водорослей *Scenedesmus* sp. в растворе с образцами материала. Клетки сохраняли жизнеспособность, не демонстрируя признаков токсичности, что подтвердило экологическую безопасность РОС-СС.

В основе технологии лежит переосмысление подхода к биоматериалам: изначально команда Чон разрабатывала полимеры для медицинских нужд, включая имплантаты и средства для восстановления тканей. Осознав потенциал таких материалов для более широкой задачи — замены пластика, особенно в океанической среде, — команда адаптировала формулу, усилив её с помощью природных минеральных частиц.

Технология проста в производстве: изначально полимер имеет липкую, жевательной текстуры массу, но после добавления частиц кальция, нагрева и отверждения он приобретает форму и прочность, схожую с пластиком. Это делает возможным создание биоразлагаемых изделий, которые при случайном попадании в океан не только не навредят экосистемам, но и быстро исчезнут без остатка.

Перспективы у материала обширные: он может использоваться для создания биоразлагаемых трубочек, упаковки, пищевых контейнеров, одноразовой посуды и других изделий, где особенно важны экологичность и безопасность для живых существ. По прочности и функциональности он превосходит бумажные и бамбуковые аналоги, при этом значительно экологичнее и безопаснее многоразового металла.

В следующем этапе исследований команда планирует разработать усовершенствованную версию материала, способную разлагаться ещё быстрее, и протестировать его применение в массовом производстве. Новая разработка может стать важным шагом в глобальной борьбе с пластиковым загрязнением и одним из первых по-настоящему безопасных материалов для мирового океана.

Подобные прорывы в биоразлагаемых полимерах открывают новое направление — экоинженерия, объединяющую материалы, химию и устойчивое мышление. Это не просто замена пластику, это новая философия производства: создание с заботой о планете и её будущем.

**Ссылка:** «Биоразлагаемые композиты на основе карбоната кальция как альтернатива промышленным пластикам» [DOI 10.1557/s43579-025-00695-z](https://doi.org/10.1557/s43579-025-00695-z).