

Живая одежда из грибов: ученые создали текстиль, который способен менять свойства и самовосстанавливаться



Дата публикации: 28.07.2026

Современная индустрия материалов переживает настоящую биотехнологическую революцию. Если еще несколько десятилетий назад инновации были связаны главным образом с синтетическими волокнами и новыми полимерами, то сегодня внимание ученых все чаще привлекают живые материалы, способные самостоятельно изменять свои свойства. Одним из самых необычных направлений стала разработка текстиля на основе живых грибов. Новое исследование показывает, что подобная одежда в будущем может не только заменить часть традиционных тканей, но и приобрести свойства, которые невозможно реализовать при использовании обычных материалов.

Работа опубликована в журнале Science и выполнена международной группой исследователей, основную часть которой составили специалисты Китайской академии наук. Ученые разработали технологию создания гибкого текстильного материала на основе живого мицелия гриба *Cordyceps militaris*. Этот гриб хорошо известен биологам благодаря необычному жизненному циклу

и активному росту нитевидных структур, называемых гифами.

Мицелий представляет собой разветвленную сеть тончайших грибных нитей, которая выполняет для гриба роль своеобразной корневой системы. Именно эти многочисленные волокна заинтересовали исследователей как потенциальная основа для создания нового поколения биоматериалов. В отличие от традиционных тканей, состоящих из переплетенных искусственных или натуральных волокон, грибной текстиль формируется самой живой системой.

Попытки использовать мицелий для производства материалов предпринимались и раньше. Уже существуют упаковочные материалы, строительные панели, декоративные элементы и аналоги кожи, изготовленные из грибной биомассы. Однако большинство подобных технологий основано на полном прекращении жизнедеятельности грибка после выращивания. Материал подвергают термической обработке или высушиванию до состояния, при котором клетки погибают. Такой подход обеспечивает стабильность изделия, но одновременно лишает его возможности изменяться и восстанавливаться.

Авторы нового исследования решили сохранить жизнеспособность клеток. Именно эта особенность стала главным отличием разработанной технологии. Вместо получения обычного биокомпозита ученые фактически создали живую ткань, в которой продолжают биологические процессы.

Производство начинается с выращивания гриба в жидкой питательной среде. Постепенно мицелий самостоятельно формирует небольшие плотные гранулы, обладающие высокой однородностью. Затем их помещают в специальные формы, где происходит контролируемое высушивание. Чтобы предотвратить ломкость материала, исследователи добавили глицерин, который сделал будущую ткань более гибкой и эластичной.

Важной особенностью процесса стало использование мягких режимов обработки. Влага удалялась настолько бережно, что грибковые клетки не погибали полностью и сохраняли метаболическую активность. Благодаря этому материал оставался живым даже после формирования готовых текстильных листов.

Получив такую основу, исследователи приступили к изучению ее функциональных возможностей. Одним из наиболее интересных экспериментов стало изменение окраски ткани. Для этого к грибным волокнам прикрепили генетически модифицированные дрожжи, способные синтезировать различные природные пигменты. В результате удалось получить материалы разных цветов без применения традиционных химических красителей.

Другим направлением исследований стала защита от ультрафиолетового

излучения. На поверхность материала нанесли второй вид гриба, богатый меланином. Этот природный пигмент широко известен способностью эффективно поглощать ультрафиолетовые лучи. Таким образом ученые получили текстиль с естественной системой защиты от солнечного излучения без использования синтетических покрытий.

Одной из самых необычных особенностей материала оказалась способность к самовосстановлению. Если ткань повреждается или разрывается, достаточно добавить немного воды и свежих грибковых гранул. После этого живые клетки начинают разрастаться в месте повреждения, постепенно соединяя разорванные участки. Подобный механизм напоминает процессы регенерации, характерные для живых организмов, и практически не встречается в современных текстильных материалах.

Еще более интересной оказалась возможность программировать форму поверхности. Когда на ткань наносили питательную жидкость в определенном рисунке, гриб начинал активно расти только в этих местах. Благодаря этому исследователи смогли формировать объемные узоры, декоративные элементы и сложные изображения без использования традиционных методов вышивки или печати.

Авторы исследования также изготовили несколько демонстрационных изделий. Среди них оказались полноразмерное платье, декоративные текстильные панели, гибкие листы, напоминающие натуральную кожу, трехмерный контейнер и даже декоративные крылья бабочки. Все эти объекты служили доказательством того, что технология способна работать не только в лабораторных условиях, но и при создании достаточно сложных конструкций.

Большое внимание уделялось экологическим характеристикам материала. Сегодня текстильная промышленность считается одной из наиболее ресурсоемких отраслей мировой экономики. Производство синтетических тканей требует значительных объемов нефти, энергии и воды, а многие виды одежды практически не разлагаются после попадания на свалки. Грибной текстиль потенциально способен значительно уменьшить эту нагрузку.

Для проверки биоразлагаемости исследователи изготовили небольшую коробку из нового материала и закопали ее в почву. Уже через 41 день изделие практически полностью разложилось естественным путем. Такой результат значительно отличается от большинства современных синтетических материалов, способных сохраняться в окружающей среде десятилетиями.

Именно поэтому ученые рассматривают разработку прежде всего как экологически устойчивую альтернативу одноразовому или кратковременному

текстилю. По их мнению, подобные материалы могут использоваться при создании выставочных костюмов, сценических образов, дизайнерских коллекций, упаковки, интерьерного текстиля, медицинских изделий и других объектов, где долговечность не является главным требованием.

Однако говорить о массовом производстве одежды пока преждевременно. Авторы подчеркивают, что проведенные эксперименты представляют собой лабораторную демонстрацию возможностей технологии. Пока неизвестно, насколько хорошо подобный материал выдерживает длительное механическое воздействие, многократные сгибания, повседневную эксплуатацию и регулярную стирку.

Не изучены также воздухопроницаемость, способность сохранять форму при изменении влажности, устойчивость к загрязнениям и долговечность живых клеток при обычном использовании. Кроме того, инженерам предстоит решить вопросы хранения подобных изделий и поддержания жизнеспособности грибной ткани в течение длительного времени.

Несмотря на существующие ограничения, исследование открывает новое направление в развитии материаловедения. Все больше ученых работают над созданием так называемых живых материалов, объединяющих свойства традиционных конструкций и биологических организмов. Помимо грибов, аналогичные исследования ведутся с использованием бактерий, микроводорослей, дрожжей и других микроорганизмов.

Подобные материалы способны самостоятельно реагировать на изменения окружающей среды, восстанавливать повреждения, синтезировать полезные вещества и даже изменять собственные свойства без участия человека. В перспективе это может привести к появлению принципиально новых строительных материалов, медицинских имплантов, упаковки и текстильных изделий.

Для индустрии моды подобные технологии открывают совершенно необычные возможности. Вместо создания одежды, которая постепенно изнашивается и отправляется на свалку, могут появиться изделия, способные частично восстанавливаться, изменять внешний вид, приобретать новые функции или полностью разлагаться после окончания срока службы без образования трудноразлагаемых отходов.

Главный вывод исследования заключается в том, что живая грибная ткань перестала быть научной фантастикой. Хотя до появления подобных материалов в повседневной одежде еще предстоит решить множество инженерных и биологических задач, сама технология демонстрирует, что будущее текстильной

промышленности может быть связано не только с новыми полимерами, но и с живыми организмами, способными превратить обычную ткань в активный биологический материал с уникальными свойствами.

Ссылка: «Программируемая грибковая платформа для создания искусственного живого текстиля» DOI: [10.1126/sciadv.aed6937](https://doi.org/10.1126/sciadv.aed6937).