

DOI: 10.58168/TBiEc2025_32-44

УДК 645

БИОДИЗАЙН В ПРОИЗВОДСТВЕ МЕБЕЛИ BIODESIGN IN FURNITURE PRODUCTION

Булатова М.А., студент **Bulatova M.A.**, student of the Forestry Faculty Лесопромышленного факультета ФГБОУ ВО FGBOU VO «Voronezh State University of «Воронежский государственный Forestry and Technologies named after G.F. лесотехнический университет имени Г.Ф. Morozov», Voronezh, Russia. Морозова», Воронеж, Россия.

Кантиева Е.В., к.т.н., доцент ФГБОУ ВО **Kantieva E.V.**, candidate of Technical Sciences, Associate Professor, FGBOU VO «Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov», Voronezh, Russia.

Пономаренко Л.В., к.т.н., доцент ФГБОУ ВО **Ponomarenko L.V.**, candidate of Technical Sciences, Associate Professor, FGBOU VO «Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov», Voronezh, Russia.

Аннотация: с техническим прогрессом и повышением качества жизни наши природные ресурсы истощаются, планета загрязняется, и это всё может стать причиной настоящей катастрофы. Но чтобы этого не случилось люди всё больше распространяют значимость экологии. Создаются новые течения, которые изменяют процессы производства. В этой статье рассказывается о новых возможностях, которые предоставляет биодизайн в сфере мебели, и как мы благодаря этому можем стать заботливее к природе.

Abstract: with technological progress and improved quality of life, our natural resources are being depleted, the planet is polluted, and all this can cause a real catastrophe. But to prevent this from happening, people are increasingly spreading the importance of ecology. New currents are being created that change production processes. This article talks about the new opportunities that biodesign provides in the field of furniture, and how we can become more caring for nature thanks to this.

Ключевые слова: экология, биодизайн, мебель из отходов, мицелий, переработка, нетрадиционные материалы.

Keywords: ecology, biodesign, furniture made from waste, mycelium, recycling, non-traditional materials.

Ни для кого не секрет, что в наше время возникает всё больше новых технологий. И они касаются каждой сферы жизни человека. Новый день преподносит нам удивительные открытия и изделия. У любого проекта есть своя задача, есть своя цель. С каждым годом всё

большее количество людей подхватывает всемирную волну тенденций и это отражается во всех изобретениях и увлечениях. Сейчас актуально направление экологической культуры, все в мире стремятся к сбережению ресурсов, к уменьшению загрязнений, к улучшению окружающей среды. Вместе с этим появляются новые течения в различных областях деятельности, которые также непосредственно связаны с живым миром. В сфере дизайна мебели природа может предстать не только в качестве объекта вдохновения, но и быть частью творений. Так появилось движение биодизайна.

Биодизайн – это метод решения дизайнерских задач с помощью возможностей биологических систем, часто для достижения лучшей экологической эффективности. Он является пересечением двух областей: биологии и дизайна. Это развивающееся направление, которое пользуется междисциплинарным подходом, изучает преимущества различных биоорганизмов, ищет способы создания совершенно новых экологических и безопасных органических материалов. Именно биодизайн может внести большой вклад в развитие экономики замкнутого цикла, так как предоставляет возможность повторного использования отходов.

Ведущие производители со всего света переходят на сторону зелёной экономики, тем самым давая развиваться нетрадиционным материалам. Дизайнеры бросают вызов себе и окружающим, доказывая, что казавшийся ещё вчера мусор может стать солидной мебелью. Применение не ограничивается только производством предметов для интерьера, также оно имеет место в индустрии моды, архитектуре и здравоохранении. Некоторые натуральные компоненты, используемые в биодизайне, могут удивить и звучать немного странно, но вероятно именно за этими названиями кроется наше будущее. Остановимся на некоторых из них.

Рассмотрим самое развитое направление на данный момент – использование грибов в производстве мебели. В основном грибы используются не целиком, а лишь их малая часть, которая называется мицелий. Он представляет собой твёрдый материал, образующийся в процессе жизнедеятельности гриба. Чаще всего грибам дают перерабатывать древесину, либо те отходы, в которых присутствует целлюлоза (например, окурки от сигарет). Гриб помещают во влажную теплую среду, где он, пропуская через себя питательную для него базу, вырабатывает мицелий. Данный плотный материал является устойчивым к высоким температурам, что делает его безопаснее древесины.

Для того чтобы сделать конкретный вид мебели, сначала изготавливают форму, внутри которой будет расти гриб, затем, когда он заполнил собой все место, его вынимают и сушат. Далее обработают механически и термически, чтобы изделие обрело нужную крепость и форму. Тем самым можно увидеть, что на производство мебели не требуется много ресурсов и огромных мощностей, которые бы удорожали выходной продукт. На рисунке 1 представлены образцы материалов из мицелия.

Для некоторых людей грибы являются чем-то страшным и ядовитым, но на самом деле они окружают нас повсюду. Они являются составляющей почвы, перерабатывают и

удобряют растения, не погибают в космосе, на их основе производят лекарства, умеют контролировать поведение животных и растений и эта лишь малая изученная часть, так как зарегистрировано лишь около 10% видов грибов. Также важно отметить, что мебель и элементы декора из грибов экологичны и не оказывают пагубного воздействия на человека и природу, а даже наоборот очищают воздух от вредных частиц. Кроме того, данная мебель не требует особой утилизации, так как может быть просто превращена в компост, которым можно удобрить растения.



Рисунок 1 – Образцы материалов из мицелия

О том, что из грибов можно вырастить мебель и не только заявил впервые Филип Росс. Филип Росс — художник, лектор и соучредитель MycoWorks, более 30 лет работает на стыке искусства, дизайна и биотехнологий. Фил начал пробовать создавать материал из мицелия ещё в 1990-х годах. Его богатый жизненный опыт – работы в ресторане, в больнице, в растениеводстве – зародили иные методы и новые эксперименты в исследованиях над грибами. Благодаря им он обнаружил разнообразие форм, текстур и цветов, а также новые реакции грибов на различные раздражители.

Филип ввёл новый термин микотектура означающий строительство, проектирование и создание предметов с использованием мицелия. Его патенты и публикации занимают ключевую позицию в области материаловедения на основе мицелия. Работы Фила и его инсталляции демонстрировались на международном уровне, тем самым обретая всемирный интерес и вместе с этим спонсорство и сотрудничество с брендами. Благодаря им он может реализовывать новые проекты, которым является OpenFung

OpenFung активно внедряет инновации, открывая широкие возможности для производства высококачественных грибов для развития биоиндустрии. Это позволяет создавать продукты для различных отраслей, включая пищевую промышленность, производство материалов, медицину и многое другое. Элементы мебели и декора из мицелия представлены на рисунке 2.

Выращивание мицелия происходит в стерильных лабораторных условиях, в то время как в природе организм процветает благодаря разнообразным связям. Из-за этого несоответствия возникает проблема получения взаимной выгоды в процессе производства. Однако студия экспериментального дизайна и исследований материалов, основанная парижскими магистрами в области дизайна Мириам Джози и Стеллой Ли Проуз, разработали метод Aléa. Он позволяет выращивать грибы на органических отходах, используя землю в качестве формы для создания предметов. Примеры стульев на различных субстратах, выращенных в почве, представлены на рисунке 3.



Рисунок 2 – Элементы интерьера Филипа Росса

При погружении в почву мицелий развивается в желаемых условиях и формирует субстрат, укрепляющий желаемый объект (стул, панель и т.д.). Мицелий продолжает расти за пределами плесени и процветает даже после сбора урожая — это открывает возможности для процесса интеграции способности мицелия питать, восстанавливать почвы и экосистемы, нарушенные человеком. Этот уникальный способ позволяет обойти существующие этапы микопроизводства, такие как стерилизация, дополнительные затраты энергии и пластиковые формы.



1



2



3

1 – с добавлением измельчённой бумаги; 2 – журналов; 3 – обрезок джинсовой ткани

Рисунок 3 – Стулья из отходов, выращенные в почве

В России также не обошли это стороной и студенты ИТМО, руководителем которых является Дарья Токарева, занимаются переработкой мусора в мебель. Они отбирают тот мусор, в составе которого есть целлюлоза. Затем дают на переработку грибам, которых они вырастили, а это более 250 штаммов. Далее получают мебель и продают. Они сотрудничают с многими предприятиями, отходом которых является целлюлозосодержащими и производят свою продукцию. Но этот проект пока находится на стадии внедрения в бизнес идею. Но они работают над тем, чтобы можно было использовать и другие виды отходов. Их работы представлены на рисунке 4.



Рисунок 4 – Проект Дарьи Токаревой

Люди стали всё чаще пытаться изобрести новые виды материалов, которые будут экологичными и не требующими больших затрат. Инновации в дизайне, которые приходят из моря, не всегда полностью внедряются в промышленный цикл. Однако их потенциал хорошо известен. Дизайнер Самуэль Томатис сделал исследования морских водорослей центром своей работы. Он называет свое изобретение «материалом-хамелеоном», поскольку полученные текстуры могут имитировать сталь, известняк, бакелит или стекло (рис. 5). В своей студии в Париже он изучает возможности нового материала. Из него можно делать предметы мебели, ткани и даже облицовку зданий.

Спирокзис, молодой греческий дизайнер вдохновился производством альтернативных материалов и представил свое творение под названием Artichair, буквально стул, изготовленный из волокон артишока. Его работа представлена на рисунке 8.

В Греции артишок можно считать сорным растением, так как оно очень выносливое и прорастает на больших территориях, но в отличие от простого растения, из него можно получить необычное волокно, которое можно широко применять в различных сферах производства.

Сиденье, основанное на нескольких ремесленных и полупромышленных рецептах, приготовленных в мастерской и лаборатории представлено на рисунке 6. Оно демонстрирует и подтверждает технические и эстетические возможности материала. Этот объект образован в результате сплава природного связующего вещества с различными разновидностями водорослей, которые здесь заменяют стекловолокно и играют особую роль в структуре этого

композитного материала. Переработка биокompозитов путем измельчения и просеивания позволила восстановить определенные волокна, которые можно повторно вводить в термопласт.

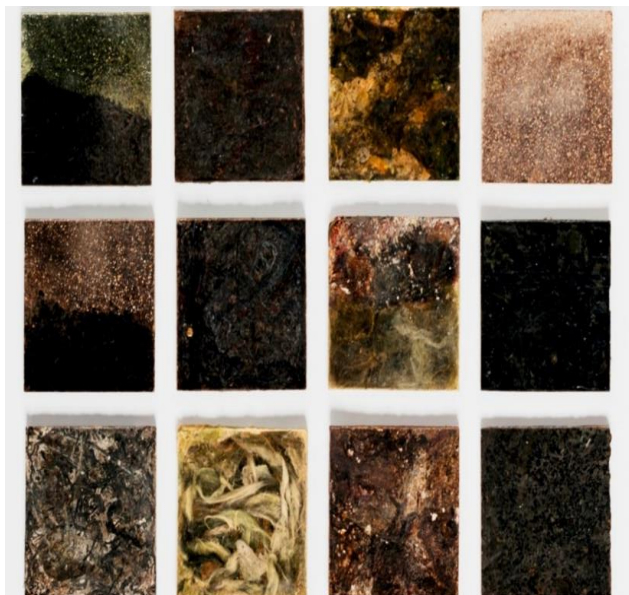


Рисунок 5 – Образцы текстур, представленные Самуэлем Томатисом



Рисунок 6 – Сиденье из биокompозита с добавлением водорослей

Также дизайнер мебели из Германии Кэролайн Перч, впервые прославилась среди экспертов своей сферы, создавая изделия из вторично переработанных материалов. Она представила материал за основу которого были взяты водоросли под названием Взморник.

Это растение растёт в большом количестве и в свободном доступе, люди считают его мусором, тем самым оно вообще ничего не стоит. Но если водоросли очистить, убрать из них различные встречаемые примеси, высушить и смешать со смолой, то можно получить очень стильные табуреты, сидение которых напоминают на пробковые.

Кэролайн представила свою коллекцию мебели, состоящие из четырёх стульев разных оттенков. Их цвет зависит от содержания хлорофилла в водорослях. Коллекция представлена на рисунке 7.

Спирос Кизис, молодой греческий дизайнер вдохновился производством альтернативных материалов и представил свое творение под названием Artichair, буквально стул, изготовленный из волокон артишока. Его работа представлена на рисунке 8.

В Греции артишок можно считать сорным растением, так как оно очень выносливое и прорастает на больших территориях, но в отличие от простого растения, из него можно получить необычное волокно, которое можно широко применять в различных сферах производства.

Несмотря на то, что Artichair всё ещё находится на стадии прототипа, можно предложить этот материал, как био-альтернатива пластику. Ведь в новом материале

сочетаются отходы сельскохозяйственных работ, органическая эпоксидная смола и остальные производные чертополоха. В результате мы получаем очень пластичный и конечно полностью биоразлагаемый ресурс, который можно использовать также в качестве биотоплива и компоста для следующего сбора чертополоха.



Рисунок 7 – Стулья от Кэролайн Перч из водорослей



Рисунок 8 – Стул из волокон артишока

Компания из Италии Sikalindi является изобретателями и производителями материала из кактуса опунция. Волокнистая часть этого растения служит в качестве исходного сырья для создания многослойных плит и шпона.

Опунция – кактус, вырастающий до 6 м, является одним из самых распространенных и быстрорастущим видом. Они размножаются с достаточной скоростью, чтобы представлять угрозу для других растений. Мексиканцы, на чьей территории растёт половина всех подвидов опунций, регулярно прореживают их, используя как пищевое или кормовое растение.

Созданный композит на основе растительных волокон кактуса и смолы напоминает классическое дерево, но более волокнистого на вид (рис. 9). Одним из плюсов использования растений в качестве компонентов, является сокращение потребления натуральной древесины, так как из опунции можно сделать шпон для облицовывания различных поверхностей.

Новый материал получил признание многих дизайнеров, исследующих его возможности для создания мебели и других элементов интерьера. Кроме того, панели из кактуса могут быть использованы для внутренней отделки помещений. Производитель Sikalindi гарантирует долговечность и прочность материала, напоминающий нам привычное дерево.



Рисунок 9 – Текстура стола из кактуса опунция

Фернандо Лапосс — мексиканский дизайнер, получивший степень в области промышленного дизайна в Центральном колледже искусства и дизайна имени Святого Мартина. В своих работах он использует новые растительные волокна для создания удивительных дизайнерских объектов, подчёркивая их экологичность и способность к переработке.

В 2015 году Лапосс, проходя стажировку в своей родной Мексике, вдохновился рынками своего детства, что привело к созданию Totomoxtle – проекта по производству шпона из кукурузы. Новый материал имеет яркий спектр цветов: от тёмно-фиолетового до нежно-кремового. Натуральная цветовая гамма видов мексиканской кукурузы и шпон представлены на рисунке 10. Проект Totomoxtle направлен не только на эстетику, но и на возрождение традиционного сельского хозяйства в Мексике и сохранение биоразнообразия.

Создание маркетри из шпона кукурузы является трудоёмким процессом. Фернандо и другие мастера сушат кукурузу в течение нескольких месяцев. Затем аккуратно срезают кукурузную шелуху, чтобы сохранить её форму. Её замачивают, разглаживают и приклеивают термоклеем к бумажной или текстильной основе. С помощью специального штампа создают геометрические формы, а для более сложных узоров используют лазерную

резку. Последний этап – покрытие водоотталкивающим маслом. Получившиеся необыкновенная мозаикананосится на лампы, стены или столы.

Totomoxtle стало новым ремеслом, создающее рабочие места для переработки шелухи в конечный материал. В противном случае, это можно было считать отходом, а так оно стало для местных фермеров одним из способов заработка.

Выпускница Академии дизайна в Эйндховене Тамара Орджола создала мебель и ковры ForestWool из переработанных сосновых иголок, оставшихся после лесозаготовки. Она исследовала потенциал миллиардов хвойных игл, оставшихся от лесной промышленности и поняла, что сухие иголки могут быть прекрасной альтернативой для всех видов волокон, включая хлопок и койру.



Рисунок 10 – Шпон из разных сортов мексиканской кукурузы

«Всё начинается с исследования забытой ценности растений и технологий, — сказала она для журнала Dezeen. — Существует множество знаний и представлений, которые мы передавали из поколения в поколение, но которые были забыты из-за развития массового производства».

Измельчая, замачивая, пропаривая, связывая и прессуя хвою, компания дизайнера Orjola извлекает из неё волокна и превращает их в бумагу, текстиль и композитные доски, из которых изготавливают мебель (рис. 11). Этот процесс также позволяет извлекать и использовать эфирные масла и красители.

Особенность, которая может относиться к недостатку–панели из хвои нельзя соединять никаким крепёжным изделием, материал может просто не выдержать. Поэтому все плиты соединяются с помощью специальных вставок по принципу конструктора LEGO.

В настоящее время Orjola ищет партнёра для дальнейшей разработки и масштабирования производства своего материала, чтобы в дальнейшем включить его в ассортимент выпускаемой продукции крупных производителей мебели, например IKEA.



Рисунок 11 – Табурет из панелей прессованной хвои

Кроме использования самых необычных материалов и отходов можно делать мебель из обычных деревьев, но не традиционным способом, а путем изменения формы самого растения в процессе роста. Так в Англии в графстве Дербишир есть ферма Гэвина и Элис Манро, где деревья растут вокруг пластиковых конструкций, тем самым обвивая и принимая их форму на всю оставшиеся жизнь (см. рис. 12).

С самого детства Гэвин носил в голове образ дерева бонсай, что росло в родительском саду. Его ствол был очень похожим на стул. Уже тогда он догадывался, что можно на рост деревьев можно влиять, получая от природы почти готовую вещь. После долгих лет лечения позвоночника, когда врачи помогали ему выпрямиться с помощью медицинских корсетов, эта идея стала ещё более привлекательной для него.



Рисунок 12 – Предметы мебели из деревьев Манро

В итоге он пришёл к выводу, что вместо ожидания созревания дерева и прохождения им множества этапов обработки и дальнейшего производства, можно вырастить мебель прямо на грядке, позволяя природе создавать свои уникальные узоры, согласно заданному

направлению. Именно это послужило созданию и организации первой фермы для выращивания мебели–FullGrown.

Рост деревьев нуждается в контроле. После посадки дерева, нужно подождать, когда оно немного подрастёт. Затем переместить в специальную форму или направить на обвивание пластиковых конструкций. Процесс роста деревьев изображен на рисунке 13.

Если что-то начало расти «в сторону», то обученная команда всё вовремя обрезает и заботится о каждом деревце-мебели.

В таком понимании дерево предстаёт «3D-принтером, поглощающим углерод». Ведь каждое дерево создаёт материал и свою особенную форму, используя чудо фотосинтеза. Конечно же производство занимает много времени (например, для выращивания стула из ивы требуется 3-4 года, из дуба — 6-10 лет) и является дорогим, но зато не требует столярских умений и выглядит как природный шедевр.

Все эти примеры дают нам представление, что мир дизайна не стоит на месте и каждый день придумываются новые интересные решения. Но самое главное, что они экологичны и сделаны буквально из мусора, что вызывает еще больший восторг и надежду на то, что это войдет в нашу жизнь и эти предметы будут украшать интерьеры каждого дома.



Рисунок 13 – Процесс выращивания деревьев на пластиковых конструкциях

Экодизайн символизирует понимание грамотного использования ресурсов и правильное обращение с отходами. Биодизайн, основанный на исследовании новых материалов природного происхождения, позволяет ставить под сомнение процессы производства — от добычи сырья и изготовления продукции до ее распределения и утилизации. В России тема экологии набирает обороты, но пока нет крупных производств, которые помогли бы большему её распространению. Поэтому все предметы из эко-материалов являются дорогостоящими. Но если все производители внедрят идею превращения отходов в доходы, то тогда мы можем быть уверены, что наша Земля станет чище и зеленее.

Список литературы

1. Филип Росс изготавливает мебель из мицелия. – URL: <https://www.sfgate.com/homeandgarden/article/Philip-Ross-crafts-furniture-from-mycelium-4116989.php> (Дата обращения 12.10.24).
2. Что такое биодизайн и можно ли его использовать в архитектуре? – URL: <https://thermory.com/blog-and-news/biodesign/> (Дата обращения 12.10.24).
3. Новая ЭКОномика: студенты из Петербурга развивают стартап по переработке отходов при помощи грибов. – URL: <https://vc.ru/future/655254-novaya-ekonomika-studenty-iz-peterburga-razvivayut-startap-po-pererabotke-othodov-pri-pomoshchi-gribov> (Дата обращения 12.10.24).
4. SPAWN: где из мусора и грибов выращивают уникальные вещи. – URL: https://boomstarter.ru/projects/1126294/spawn_delaem_unikalnye_veschi_iz_musora_i_othodov (Дата обращения 12.10.24).
5. Плантации мебели. – URL: https://sloww.ru/full_grown (Дата обращения 12.10.24).
6. Сохраняем мексиканскую кукурузу, ставшую семейной реликвией, с помощью великолепной мебели. – URL: <https://www.atlasobscura.com/articles/art-made-from-corn> (Дата обращения 12.10.24).
7. Тамара Оржола изготавливает мебель и текстиль из сосновых иголок. – URL: <https://www.dezeen.com/2016/11/07/tamara-orjola-forest-wool-pine-needle-furniture-textiles-sustainable-dutch-design-week-2016/> (Дата обращения 12.10.24).
8. Живая материя: революционный дизайн из мира науки. – URL: <https://mydecor.ru/heroes/design/zhivaya-materiya-revolucionnyi-dizain-iz-mira-nauki-id6867654/> (Дата обращения 12.10.24).

References

1. Philip Ross makes furniture from mycelium. – URL: <https://www.sfgate.com/homeandgarden/article/Philip-Ross-crafts-furniture-from-mycelium-4116989.php> (Accessed 12.10.24).
2. What is biodesign and can it be used in architecture? – URL: <https://thermory.com/blog-and-news/biodesign/> (Accessed 12.10.24).
3. New Economy: students from St. Petersburg develop a startup for recycling waste using mushrooms. – URL: <https://vc.ru/future/655254-novaya-ekonomika-studenty-iz-peterburga-razvivayut-startap-po-pererabotke-othodov-pri-pomoshchi-gribov> (Accessed 12.10.24).
4. SPAWN: where unique things are grown from garbage and mushrooms. – URL: https://boomstarter.ru/projects/1126294/spawn_delaem_unikalnye_veschi_iz_musora_i_othodov (Accessed 12.10.24).
5. Furniture plantations. – URL: https://sloww.ru/full_grown (Accessed 12.10.24).

6. We preserve Mexican corn, which has become a family heirloom, with the help of magnificent furniture. – URL: <https://www.atlasobscura.com/articles/art-made-from-corn> (Accessed 12.10.24).

7. Tamara Orzhola makes furniture and textiles from pine needles. – URL: <https://www.dezeen.com/2016/11/07/tamara-orjola-forest-wool-pine-needle-furniture-textiles-sustainable-dutch-design-week-2016/> (Accessed 12.10.24).

8. Living matter: a revolutionary design from the world of science. – URL: <https://mydecor.ru/heroes/design/zhivaya-materiya-revolucionnyi-dizain-iz-mira-nauki-id6867654/> (Accessed 12.10.24).