

ЭКОТЕХНОЛОГИИ В ИНДУСТРИИ МОДЫ И ШВЕЙНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Ашурбаева С. А.

*Ашурбаева Ситора Абдукаримовна – старший преподаватель,
кафедра дизайна одежды,
Ташкентский международный университет КИМЭ,
г. Ташкент, Республика Узбекистан*

Аннотация: данная статья рассматривает такой важный аспект как воздействие моды, текстильной и швейной промышленности на окружающую среду, развитие экотехнологий в данной отрасли. Рассмотрены традиционные ткани из натуральных материалов (хлопок, лен), а также возможности современных инновационных тканей (Tencel, Econyl). Отдельно рассмотрены вопросы переработки и перепродажи бывших в употреблении швейных изделий, влияющие на объем и технологию производства текстильной и швейной продукции. Также в статье рассмотрены различные виды красителей и технологии окрашивания с точки зрения их влияния на экологию.

Ключевые слова: мода, текстиль, экологически чистые технологии, переработка, инновационные материалы, одежда, красители.

ECO-TECHNOLOGIES IN THE FASHION AND CLOTHING INDUSTRY

Ashurbayeva S. A.

*Ashurbayeva Sitora Abdulkarimovna – Senior Lecturer,
DEPARTMENT OF FASHION DESIGN,
TASHKENT INTERNATIONAL UNIVERSITY OF KIUT,
TASHKENT, REPUBLIC OF UZBEKISTAN*

Abstract: this article considers such an important aspect as the impact of fashion, textile and clothing industries on the environment, the development of eco-technologies in this industry. Traditional fabrics made of natural materials (cotton, linen), as well as the possibilities of modern innovative fabrics (Tencel, Econyl) are considered. The issues of processing and resale of used garments affecting the volume and technology of production of textile and clothing products are considered separately. The article also discusses various types of dyes and coloring technologies in terms of their impact on the environment.

Keywords: fashion, textiles, environmentally friendly technologies, recycling, innovative materials, clothing, dyes.

УДК: 677.01

Согласно отчету Европейской экономической комиссии Организации Объединенных Наций за 2018 год, швейная промышленность производит 20 процентов глобальных водных отходов и 10 процентов глобальных выбросов углерода. Еще 85 процентов текстильных изделий (21 миллиард тонн) отправляются на свалки каждый год. Потребители покупают все больше одежды и хранят ее вдвое меньше прежнего, движимые быстрой модой, агрессивным маркетингом и жаждой новизны, обусловленной цифровыми технологиями [1]. Мода является одной из самых значительных среди всех отраслей в мире, хотя практически невозможно измерить истинный масштаб ее воздействия. Часто цитируемая статистика о том, что это вторая по уровню загрязнения отрасль в мире, была опровергнута несколько раз [2].

1. Экологически чистые материалы

На что мы обращаем внимание, выбирая экологически чистые ткани? Независимо от того, являетесь ли вы производителем одежды или потребителем, если вам не нравится негативное влияние моды на нашу планету, выбор экологически чистых тканей – одна из первых вещей, которые можно сделать, чтобы сделать гардеробы более экологичными [3]. Но есть много споров о том, какие ткани действительно экологичны. Всегда ли натуральный материал хорош, а синтетический – плох? Что происходит, когда мы стираем или выбрасываем одежду?

Материалы натурального производства:

1) Хлопок



Рис. 1. Хлопок.

Хлопок (рис.1) всегда был востребован людьми во всем мире, так как это самая дешевая натуральная ткань. Кроме того, из ткани создают удобную одежду, что увеличивает нагрузку на текстильную промышленность. Несмотря на то, что шкафы полны одежды, спрос на новую продукцию не снижается.

В последнее время тема вторичной переработки становится все более интересной, поэтому переработанный хлопок также приобрел огромную популярность. На текстильном рынке переработанный хлопок не является новой концепцией. Но по мере того, как розничные продавцы, производители и бренды продолжают оценивать влияние своей цепочки поставок, важность переработанного хлопка растет. Переработка хлопка снижает потребление электроэнергии, воды и химикатов [4].

2) Лен

Хлопок и лен — два термина, которые часто путают. Домашний текстиль, такой как простыни и полотенца, которые чаще всего изготавливаются из хлопка, называют постельным бельем. Но хотя и хлопок, и лен (рис. 2.) являются натуральными волокнами, между ними есть различия. Волокна льна считаются одними из самых прочных натуральных волокон на планете [4]. Волокна также длиннее, чем у многих других растений, включая хлопок. Это увеличивает его силу. Лен используется для изготовления одежды, скатертей и обивки мебели и даже для укрепления денежных купюр [5].



Рис. 2. Лен [6].

Футуристические и инновационные ткани

1) TENCEL® [7]



Рис. 3. Tencel [8].

Ткань Tencel (рис. 3.) существует дольше, чем мы могли себе представить: технология была впервые разработана еще в 1972 году. Но в последние годы ее популярность резко возросла с появлением экологически чистых брендов одежды и постоянно растущим спросом на комфорт в одежде. Интересно, что Tencel на самом деле является запатентованной версией волокна под названием лиоцелл. Подтип вискозы, волокна лиоцелла изготавливаются из целлюлозы, содержащейся в древесной массе [9]. Это означает, что переработанная ткань значительно снижает количество выбрасываемых опасных отходов. Кроме того, этот материал обладает влагоотталкивающими и антибактериальными свойствами, что делает его более подходящим для активного образа жизни.

2) Econyl

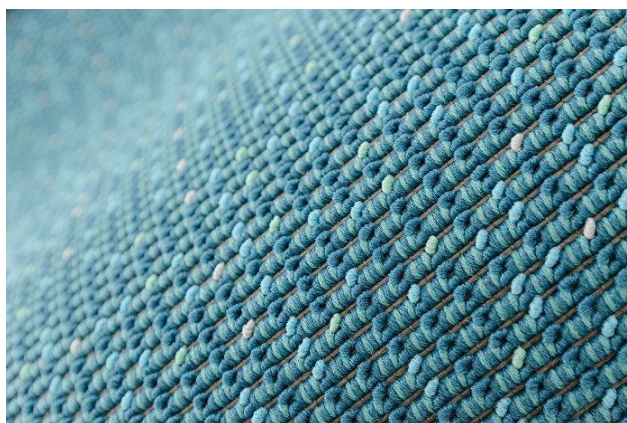


Рис. 4. Econyl.

Econyl — это волокно, созданное итальянской компанией Aquafil, которая использует синтетические отходы, такие как пластик, отходы ткани и океанские рыболовные сети, а затем перерабатывает и регенерирует их в новую нейлоновую пряжу, которая точно такого же качества, как нейлон [10]. Поскольку Econyl обладает всеми свойствами традиционного нейлона, он имеет такой же широкий спектр применения. Крупные бренды одежды, такие как Adidas, H&M и La Perla, среди прочих, уже начали использовать Econyl в широком ассортименте одежды, включая купальники, нижнее белье и спортивную одежду. Его также можно использовать дома, поэтому такие компании как Forbo Flooring используют его в своих производственных процессах.

2. Розничная торговля и перепродажа одежды

Рынок перепродажи готов превзойти продажи фаст-фэшн в течение 10 лет. По словам Дуга Стивенса [11], основателя и президента консалтинговой фирмы Retail Prophet, «Взрывной рост перепродаж модной одежды, вызванный такими брендами, как The Real Real, Poshmark и другими, через десять лет приведет к тому, что перепродажа превзойдет быструю моду».

На самом деле, согласно отчету интернет-магазина ThredUp за 2020 г., через четыре года перепродажа будет оцениваться в 64 миллиарда долларов. И теперь ритейлеры выходят на рынок перепродажи одежды вместе с такими сайтами, как Depop и Poshmark. Fast fashion image H&M только что запустила H&M Rewear, платформу перепродажи (рис. 5), где люди могут покупать и продавать товары любого бренда.

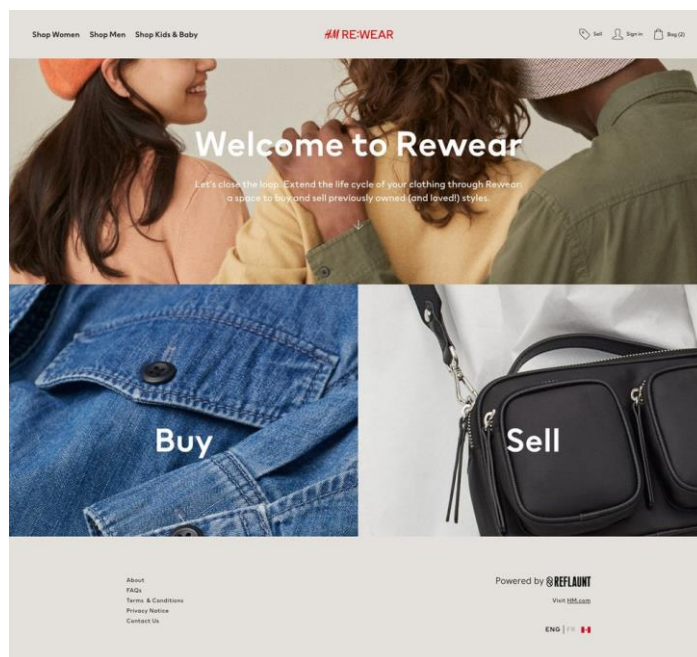


Рис. 5. Платформа перепродажи одежды H&M Rewear.

Мы живем в эпоху осознанного потребления. По данным ThredUp, за последние пять лет число молодых покупателей, предпочитающих покупать товары экологически чистых брендов, увеличилось с 57% до 72%. Покупатели поколения Z и миллениалы тяготеют не только к экологически ориентированным ритейлерам, но и к сбережению средств [12]. Многие эксперты связывают этот переход к покупкам секонд-хенда со средой, в которой выросли молодые покупатели. Изменение климата — это тема, о которой данная демографическая группа слышала в течение многих лет, а поддержка «зеленых» брендов и экономия денег заставляют их чувствовать, что они вносят свой вклад в движение.

Экономия денег также стала приоритетом для покупателей поколения Z, поскольку, согласно отчету ThredUp о перепродажах за 2021 год, «каждый второй потребитель больше озабочен получением выгоды от своих покупок, чем до пандемии» [13]. Стивенс связывает это с финансовыми реалиями, в которых существуют многие молодые потребители, поскольку теперь они «сталкиваются с уникальными экономическими проблемами по сравнению с предыдущими поколениями, пережив не один, а два серьезных экономических кризиса в возрасте, который должен приносить доход».

Тем не менее, уникальность экономии может быть главным мотиватором для некоторых покупателей поколения Z. Подпитываемая «трепетом от находки», покупка подержанных вещей может принести известность своему владельцу [14]. Экономия стала чуть ли не стилем жизни. А «винтаж», кажется, символизирует то, как многие молодые покупатели выражают свою индивидуальность. По словам Стивенса, «перепродажа больше не просто циклическая причуда, это опора моды для нового поколения потребителей».

Таким образом, в производстве одежды в настоящее время существует три ярко выраженных тренда. Одни лейблы, такие как калифорнийский бренд Vince, запускают программы кредитования одежды, чтобы поддержать спрос, другие, такие как Hunter Boots и Allbirds, используют переработанные материалы в своих продуктах. Однако быстро растущим трендом оказалась перепродажа бывшей в употреблении одежды, которая обогнала все в списках традиционных ритейлеров (таких как Etsy, Farfetch, а теперь и H&M).

3. Экологичные красители и технологии окрашивания

В то время как хлопок и полиэстер обычно окрашиваются синтетическими красителями, окрашивание хлопка требует больше воды и тепла. Поверхность хлопковых волокон заряжена отрицательно и плохо реагирует с отрицательно заряженными красителями. Даже при добавлении в раствор красителя солей и

щелочей хлопок вбирает всего около 75% красителя. Чтобы обеспечить стойкость цвета, окрашенную ткань или пряжу снова промывают горячей водой, в результате чего образуется большое количество сточных вод. Всего на производство 1 кг ткани требуется около 200 литров воды. Обзор этапов очистки сточных вод показал, что текстильные сточные воды содержат высокие концентрации красителей и химических веществ, в том числе хрома, мышьяка, меди и цинка. Красители и химические вещества, попадающие в водные пути, также понижают светопрозрачность воды и увеличивают биологическую потребность населяющих ее микроорганизмов в кислороде.

1) **Цифровая печать на текстиле:** позволяет печатать цвета и узоры непосредственно на ткани с помощью программного обеспечения для дизайна, широкоформатных принтеров и специальных чернил на основе пигментов или красителей. Цифровая печать является альтернативой стандартной трафаретной печати, в которой используется ограниченная цветовая палитра и требуются отдельные трафареты и этапы производства для каждого цвета.

2) **Краситель:** растворимые химические вещества, содержащие хромофоры или соединения, содержащие краситель. Красители смешивают с другими добавками. Их можно получить из природных источников, таких как растения, но в основном они созданы руками человека. Различные классы красителей используются для разных волокон и этапов процесса производства текстиля.

3) **Краситель для прямого окрашивания:** класс красителей, которые можно наносить непосредственно на хлопок или другие целлюлозные ткани, такие как вискоза, шелк и шерсть. Краски прямого действия наносятся в нейтральной или щелочной ванне с горячей водой. Они не требуют протравы или фиксаторов для стабильности; вместо этого они соединены водородными связями. Прямые красители представляют собой растворимые соли сложных сульфокислот, в том числе диазо- или полиазосоединений.

4) **Дисперсный краситель:** категория неионогенных красителей, используемых для окрашивания синтетических нитей и тканей, таких как полиэстер. Эти органические химические вещества, в основном моноазокрасители, нерастворимы и зависят от диспергирующих агентов для распределения молекул красителя в воде.

5) **Реактивный краситель:** класс окрашенных синтетических органических химикатов, которые прилипают к текстильным волокнам в результате химической реакции, образующей ковалентную связь. Реактивные красители являются наиболее стойкими из всех типов красителей и чаще всего используются для хлопка и других целлюлозных волокон. Они классифицируются по функциональным группам, таким как дихлортриазин или винилсульфон.

6) **Истощение красителя или фиксация красителя:** масса красителя, поглощенного пряжей или тканью, деленная на начальную общую массу красителя в водяной бане. Когда процесс окрашивания достигает равновесия, часть красителя остается в красильной ванне и становится частью сточных вод процесса окрашивания. Степень обеднения зависит от качества красителя и характеристик волокна.

7) **Выравнивающий агент:** используется при дисперсионном окрашивании для контроля или замедления впитывания красителя синтетическими волокнами для обеспечения однородности цвета. Выравнивающие агенты часто представляют собой неионогенные поверхностно-активные вещества, повышающие растворимость красителя и замедляющие адсорбцию.

8) **Протрава:** также называемая закрепителем красителя – вещество, используемое для химической связи красителя с натуральными волокнами для обеспечения долговечности. Химические вещества для травления включают квасцы, едкий натр и соли металлов. Раствор образует координационный комплекс с красителем, увеличивая его молекулярную массу и делая его нерастворимым.

9) **Пигмент:** нерастворимые материалы, обычно в виде порошка, придающие цвет чернилам, краскам, пластмассам, косметике и продуктам питания. При использовании на тканях для прикрепления к волокнам требуются связующие вещества или другие добавки. Пигменты можно получить из минералов и синтетическим путем. Поскольку они не растворяются в воде, могут сохраняться дольше, чем красители.

Чтобы снизить выцветание красителя, была разработана линейка красителей для хлопка под названием Avitera, которые легче связываются с волокном. Такие чернила требуют от четверти до трети меньше воды и на треть меньше энергии. К хромофору красителя (молекуле, придающей цвет) присоединены три реакционноспособные группы (в традиционных красителях для хлопка одна или две реактивные группы). Благодаря этим дополнительным реактивным группам этап окрашивания занимает около четырех часов по сравнению с семью часами для обычных красителей.

Компании, использующие современные химические реактивы, могли бы получить конкурентное преимущество. Однако по мере того, как западные страны и Китай принимают жесткие меры в отношении экологических инспекций, химическая промышленность перемещается в такие страны, как Бангладеш и Вьетнам, характеризующиеся меньшим контролем за состоянием окружающей среды. Компаниям, нацеленным на внедрение инновационных технологий окрашивания, необходимо не только

решать вопросы экологичности, но и повышать экономическую эффективность, чтобы их успехи превосходили тех, кто продолжает использовать устаревшие технологии.

4. Опыт компании Patagonia по внедрению экотехнологий

С момента своего основания почти 50 лет назад компания Patagonia поставила социальную и экологическую ответственность во главу управления своей деятельности [15]. В 1994 году компания радикально изменила цепочку поставок хлопка и в течение 18 месяцев перешла на производство органического хлопка. Компания запустила несколько программ, в том числе программу экологической ответственности цепочки поставок, реализуемую на предприятиях поставщиков для измерения, снижения и устранения воздействия производственных процессов на окружающую среду. Области воздействия варьируются от систем управления окружающей средой до химикатов, воды, использования энергии, парниковых газов и отходов.

С 2006 года компания Patagonia начала сокращать использование древесной массы, закупая бумагу, сертифицированную FSC. В 2014 году компании удалось увеличить количество переработанного содержимого и в настоящее время каталоги Patagonia печатаются только на сертифицированной FSC бумаге, на 100% переработанной после потребителя. Пристальное внимание компании к справедливым условиям труда, защите животных и защите окружающей среды привело к значительным достижениям. Например, 87% линии Patagonia использует переработанные материалы, а оставшаяся часть изготовлена из возобновляемых материалов. 100% натуральный хлопок в одежде выращивается органически. Перерабатывая рыболовные сети и снасти, компания предотвратила загрязнение океана 149 тоннами пластиковых отходов. В 2025 году компания собирается стать на 100% нейтральной по выбросам углерода во всей цепочке поставок. Кроме того, она намерена производить одежду из 100% переработанных или возобновляемых ресурсов и упаковывать ее с помощью на 100% повторно используемых, компостируемых, возобновляемых или легко перерабатываемых материалов. Помимо изменения своего бизнеса таким образом, чтобы заботиться об окружающей среде, Patagonia также вносит непосредственный вклад в сохранение и восстановление окружающей среды. С 1985 года она направляет 1% от своих продаж местным и международным общественным экологическим группам. Ежегодные взносы составили более 140 миллионов долларов.

Список литературы / References

1. *Newton M.A.* Reframing the proportionality principle // *Vand. J. Transnat'l L.* – 2018. – Т. 51. – С. 867.
2. *Thomas D.* Fashionopolis: The price of fast fashion and the future of clothes. – Penguin Press, 2019.
3. *Плачкова С.Г., Плачков И.В.* Электроэнергетика и охрана окружающей среды. Функционирование энергетики в современном мире. – 2013.
4. *Брокгауз Ф.А., Ефрон И.А.* Энциклопедический словарь. – Рипол Классик, 1897. – Т. 21.
5. *Виноградова Л., Усачева В.В.* Мавка. Славянские древности: Этнолингвистический словарь в 5-ти томах // Москва: Международные отношения. – 2004. – Т. 3. – С. 165-166.
6. ЛЬНЯНАЯ ТКАНЬ. — Текст: электронный // Бюро тканей: [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://burotkani.com/blog/lnyanaya_tkan/ (дата обращения: 05.02.2023).
7. *Krässig H.* et al. Cellulose // *Ullmann's encyclopedia of industrial chemistry.* – 2000.
8. About TENCEL™ fibers. — Текст: электронный // TENCEL: [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.tencel.com/about/> (дата обращения: 05.02.2023).
9. Lenzing Acquires Tencel. — Текст: электронный // *Textile World:* [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.textileworld.com/textile-world/textile-news/2004/06/lenzing-acquires-tencel/> (дата обращения: 05.02.2023).
10. *Jason A.* From Shredding to Recycling // *Entrepreneur* (Irvine, California: Entrepreneur Media, Inc.). – 2015. № 43 (12) С. 52-3.
11. *Stephens D.* The retail revival: Reimagining business for the new age of consumerism. – John Wiley & Sons, 2013.
12. *June S.* Could Gen Z Free the World From Email? / *June Sophia.* — Текст: электронный // *The New York Times.* [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.nytimes.com/2021/07/10/business/gen-z-email.html/> (дата обращения: 12.02.2023).
13. Teenagers are better behaved and less hedonistic nowadays. — Текст: электронный // *The Economist.* [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.economist.com/international/2018/01/10/teenagers-are-better-behaved-and-less-hedonistic-nowadays/> (дата обращения: 12.02.2023).
14. *Krikke H.* Impact of closed-loop network configurations on carbon footprints: A case study in copiers // *Resources, Conservation and Recycling.* - 2011. Volume 55, Issue 12.
15. *Kaley R.* Patagonia [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.patagonia.com/home/> (дата обращения: 05.02.2023).