

УДК 33

DOI: 10.34670/AR.2023.16.97.073

**Технологические инновации в швейной промышленности****Абрамов Максим Михайлович**

Аспирант,  
Московский финансово-промышленный университет «Синергия»,  
129090, Российская Федерация, Москва, ул. Мещанская, 9/14;  
e-mail: abramov777@gmail.com

**Аннотация**

Статья посвящена рассмотрению инноваций в швейной промышленности. Целью работы является анализ основных технологических инноваций, используемых в настоящее время. Важным является то, что такие инновации подразумевают появление глобальных экономических и экологических трендов. Автоматизация, искусственный интеллект, интеграция данных оказывают влияние на трудоустройство, мониторинг и оптимизацию процессов, что, в свою очередь, дает возможность внедрения персонализированных и устойчивых бизнес-моделей. Сделан вывод о том, что руководству компаний необходимо отслеживать новшества в швейной промышленности и грамотно применять их, принимая во внимание широкий спектр вопросов, связанных, например, с высокими начальными инвестициями и недостатком квалифицированных кадров.

**Для цитирования в научных исследованиях**

Абрамов М.М. Технологические инновации в швейной промышленности // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2023. Том 13. № 9А. С. 655-662. DOI: 10.34670/AR.2023.16.97.073

**Ключевые слова**

Швейная индустрия, швейные роботы, большие данные, 3D-моделирование, автоматизация, интернет вещей.

## Введение

В современном мире быстрое развитие технологий затрагивает практически все сферы человеческой деятельности, и швейная промышленность не является исключением. Она насчитывает столетия и даже тысячелетия истории и переживает сегодня значительные трансформации, вызванные внедрением инновационных технологий. Во времена промышленной революции, когда ручной труд постепенно сменялся механизированным, в индустрии не прекращался активный поиск путей оптимизации и автоматизации производственных процессов. В настоящее время человечество стоит на пороге новой эры, в которой цифровые технологии, искусственный интеллект, машинное обучение и большие данные (Big Data) начинают играть все большую роль, в том числе и в создании текстильных изделий. Такие изменения подразумевают под собой множество последствий: они включают в себя не только интеграцию новых методов производства и материалов, но и изменение структуры рынка, потребительских предпочтений, а также появление глобальных экономических и экологических трендов. Критически важным является отслеживание их развития и рассмотрение последствий внедрения.

## Основная часть

На пересечении ряда указанных нами факторов возникают уникальные возможности и вызовы, которые определяют современное состояние и будущее швейной промышленности. Следовательно, особенно актуальным становится изучение социальных и экологических аспектов внедрения новых технологий, ведь устойчивое развитие и социальная ответственность бизнеса представляют собой неотъемлемую часть современного производственного дискурса [Малышенко, Киселев, 2019]. Эта многоаспектная картина требует комплексного подхода, включающего не только технические и экономические, но и социокультурные, экологические и этические измерения. Таким образом, целью данной статьи является как оценка текущего состояния технологических инноваций в швейной промышленности, так и определение их влияния на спектр социальных и экономических факторов.

Прежде всего, необходимо рассмотреть *автоматизацию* и *робототехнику* в швейной промышленности, ведь именно они стали фундаментальными факторами, радикально меняющими всю индустрию. Если раньше швейное производство ассоциировалось с ручным трудом и низкой эффективностью, то в настоящее время мы видим, как инновационные технологии не только повышают его скорость и качество, но и открывают совершенно новые возможности. Рассмотрим, например, применение промышленных роботов на швейных фабриках. Роботы оснащены специализированными манипуляторами и интеллектуальными системами, что позволяет им выполнять множество операций с высокой точностью и скоростью – от кроя материалов до сборки и отделки конечного продукта [Jindal, Kaur, 2021]. Интересно также и то, что роботы способны работать круглосуточно, и это является несомненным преимуществом для массового производства. Х. Джиндал и др. отмечают, что руководители предприятий «должны инвестировать и предпринимать все необходимые шаги для проведения новых исследований в области применения робототехники в текстильной промышленности» [там же] с целью внедрения передовых технологий, например роботов *Sewbo*, способных проводить пошив несложной по крою одежды от начала и до конца [там же].

*Автоматизация* также сказывается на управлении и логистике производства. Системы управления на основе искусственного интеллекта могут оптимизировать распределение задач и ресурсов, прогнозировать возможные сбои и неполадки в работе машин, а также анализировать данные с целью постоянного улучшения процессов – все это также влияет на эффективность и сокращение затрат. Не менее важной является интеграция автоматизированных систем с другими технологиями, такими как, например, *3D*-моделирование. Современные системы имеют возможность сканировать модели одежды и автоматически переводить их в инструкции для швейных машин или роботов, что сокращает время, которое проходит с момента проектирования до непосредственного «выхода» готового товара.

Стоит также подчеркнуть, что применение роботов на швейных производствах может оказаться весьма положительным шагом в контексте экологических и устойчивых трендов. С точки зрения эффективности ресурсов роботы способны работать быстрее и точнее, что сокращает потери материала и энергии. Например, современные роботизированные системы для кроя ткани оптимизируют распределение элементов изделия на тканевом полотне таким образом, чтобы минимизировать отходы. Это не только является экономически выгодным, но и снижает экологическую нагрузку на окружающую среду [Cepolina, 2012]. С другой стороны, роботы, как правило, действуют при использовании электроэнергии, она, в свою очередь, может не являться возобновляемой, что считается недостатком с точки зрения устойчивого развития.

Еще одним важным моментом является возможность более точного и экономичного использования химических реагентов. Специальные роботы дозируют краски и другие химикаты с высокой точностью, что сокращает их потребление и, соответственно, уменьшает экологический след производства. Не стоит, однако, забывать и о негативных аспектах. Роботизация, скорее всего, приведет к сокращению рабочих мест, что, в свою очередь, с большой вероятностью окажет социальное и экономическое давление на сообщества, в которых расположены швейные компании (в данном случае негативное воздействие будет особенно заметно в странах, где в работе на такого рода предприятиях занято большое количество людей, например Шри-Ланка и пр.). С точки зрения устойчивого развития это создаст определенные проблемы, в случае если не будут предприняты меры для социальной адаптации персонала или его переквалификации.

Во-вторых, *применение 3D-моделирования и виртуальной примерки* в швейной промышленности является одним из наиболее прогрессивных и перспективных направлений в области текстильных технологий. Еще в 2005 г. М. Фонтана и др. разработали специальную дизайнерскую «среду», с помощью которой художник может генерировать *3D*-прототипы, учитывая свойства материалов (посредством цифровой модели ткани на основе частиц) и создавать одежду сложной формы. Как уже было отмечено, данная модель встроена в *3D*-графическую среду и включает в себя операторов, контролирующих весь процесс проектирования, например вставку пуговиц, отделку одежды и т.д. [Fontana, Rizzi, Cugini, 2005]. Такие инновационные методы предлагали ряд значительных преимуществ, которые постепенно меняли как производственные процессы, так и потребительский опыт.

*3D*-моделирование сейчас позволяет значительно ускорить и оптимизировать процесс разработки новых изделий. С помощью специализированного программного обеспечения дизайнеры могут создавать точные трехмерные модели одежды, которые затем представляются к тестированию на виртуальных манекенах. Это исключает необходимость изготовления множества физических прототипов, что экономит как материальные ресурсы, так и рабочее время. Более того, эта технология позволяет производителям быстро адаптироваться к

меняющимся модным тенденциям и потребностям рынка. Так, например, исследователи из Оксфордского университета (К. Чен и др.) предложили модель специальной нейронной швейной машины, реалистично реконструирующей 3D-предметы одежды по 2D-изображениям при полном сохранении ее структуры [Chen et al., 2022].

Виртуальная примерка, в свою очередь, решает ряд ключевых проблем в сфере розничной торговли одеждой. С помощью передовых алгоритмов и сенсорных технологий создаются специальные виртуальные кабинки, в которых покупатели могут примерить одежду без необходимости физического присутствия в магазине [Yang, Xiong, 2019]. Это не только улучшает пользовательский опыт, но и сокращает количество клиентских возвратов из-за неудачно подобранного размера или фасона. Использование 3D-моделирования, однако, вызывает определенные сложности и ограничения, например значительные инвестиции в оборудование и программное обеспечение, а также в подготовку квалифицированных специалистов, способных работать с указанными технологиями.

Безусловно, внедрение 3D-моделирования и виртуальной примерки в швейной промышленности также необходимо рассмотреть через призму конкретных примеров. Один из наглядных случаев – это инициатива *Adidas* с проектом *SpeedFactory* [Galluccio, Agrell, 2022]. *SpeedFactory* (русс. яз. – «скоростная фабрика») использует 3D-моделирование для моментального проектирования и изготовления спортивной обуви на заказ; технология позволяет не только ускорить процесс создания новых моделей, но и обеспечивает персонализацию продукции. Что же касается способов, посредством которых можно осуществлять указанные манипуляции (с технологической точки зрения), то здесь целесообразным представляется выделить, например, следующие:

- Компания *Lectra* предлагает программное обеспечение для 3D-моделирования в текстильной и швейной промышленности. С его помощью дизайнеры могут в реальном времени просматривать, как мягкие материалы (кожа или текстиль) будут выглядеть в конечном изделии, экономя тем самым ресурсы на создание физических прототипов.
- По линии примерки важно упомянуть такую технологию, как *Magic Mirror* – виртуальные зеркала, установленные в некоторых розничных магазинах. Они позволяют покупателям виртуально надеть одежду и увидеть, как она сидит на фигуре, избегая тем самым необходимости посещения примерочной. Стоит отметить, что виртуальная примерка также доступна на онлайн-платформах. Примером может служить *ASOS*<sup>1</sup> и специально разработанное им приложение, дающее клиенту возможность загрузить свои фотографии и примерить одежду в виртуальном пространстве перед покупкой.

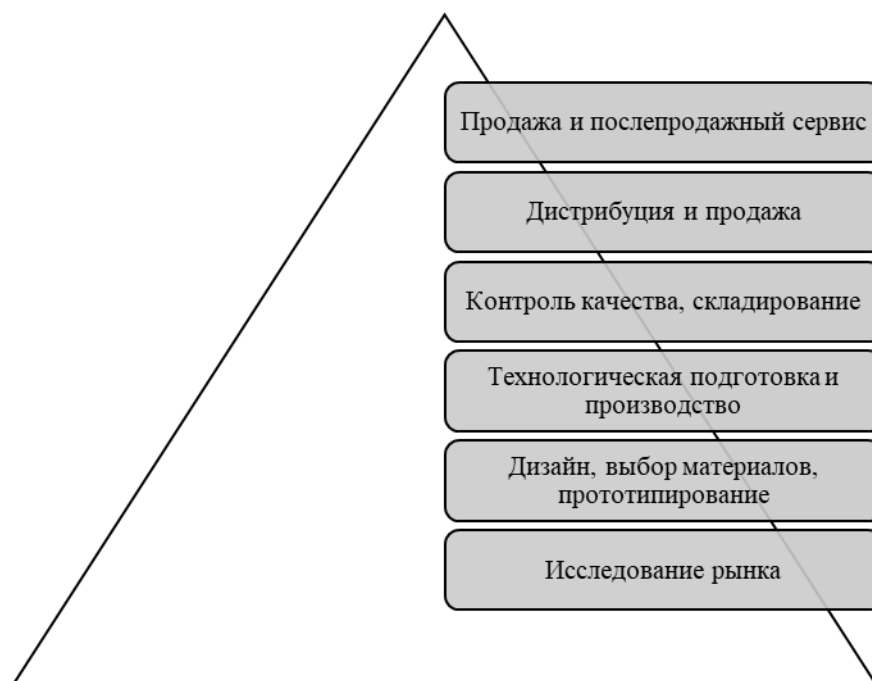
В-третьих, Интернет вещей (*IoT*) все более активно интегрируется в различные отрасли промышленности, в том числе и в швейную промышленность. Использование *IoT* открывает совершенно новые возможности для автоматизации, управления данными и оптимизации производственных процессов. Рассмотрим это на примере жизненного цикла швейного производства, начиная от дизайна и заканчивая розничной продажей (рис. 1).

- 1) На этапе дизайна одежды *IoT* может применяться для сбора данных о предпочтениях потребителей через встроенные в одежду сенсоры или даже через смартфоны. Эти

---

<sup>1</sup> *ASOS* – британский интернет-магазин одежды и косметических товаров, который предлагает широкий ассортимент товаров, включая собственные бренды, а также продукцию других производителей.

данные используются для создания более точных и персонализированных дизайнерских решений.



**Рисунок 1 - Составляющие жизненного цикла швейного производства**

- 2) На производственной стадии сенсоры и мониторинг в реальном времени могут обеспечить более эффективное использование оборудования, предотвращение поломок и снижение отходов. Например, машины для высокоточной резки ткани оснащаются сенсорами мониторинга износа лезвий, а системы автоматического контроля используют камеры и другие оптические приборы для непрерывной проверки качества изготовленных изделий.
- 3) На этапе складирования и логистики *IoT* также играет ключевую роль. Системы умного складирования автоматически отслеживают местоположение и состояние каждого изделия, обеспечивая оптимизацию складских запасов и упрощение процесса пикинга<sup>2</sup>. Это особенно важно для сокращения времени и стоимости доставки, что является критическим фактором в условиях возрастающей конкуренции на рынке швейного производства.
- 4) Наконец, на этапе розничной продажи *IoT* помогает создать новый уровень интерактивности и персонализации. Встроенные в одежду *RFID*-метки<sup>3</sup> предоставляют покупателям дополнительную информацию о продукте прямо на месте продажи через

<sup>2</sup> Пикинг (*picking*) – отбор и подготовка товаров к отгрузке в соответствии с заявкой заказчика.

<sup>3</sup> *RFID*-метки (метки на основе технологии радиочастотной идентификации) – это устройства для автоматической идентификации объектов, которые содержат микрочип и антенну для передачи данных на расстоянии с использованием радиоволн. Эти метки часто используются для отслеживания движения товаров, управления запасами и автоматизации процессов в различных отраслях промышленности.

мобильное приложение или интерактивные дисплеи. Данные с этих меток также используются для более точного управления запасами и предсказания спроса, что позволяет розничным предприятиям быстрее реагировать на меняющиеся потребности рынка.

В целом, основываясь на различных научных исследованиях и эмпирических данных [Wiegand, Wynn, 2023; Muthu, 2016], можно также утверждать, что технологические инновации играют ключевую роль в трансформации швейной отрасли в более *устойчивую* и *экологически ответственную*. Так, одним из наиболее перспективных направлений в настоящее время является использование *замкнутых систем водоснабжения*. Традиционное швейное производство часто связано с большим потреблением воды, особенно в процессах окрашивания и отделки. Современные методы очистки и переработки воды позволяют значительно сократить водный след и минимизировать экологический ущерб. Например, технологии обратного осмоса<sup>4</sup> и мембранных фильтров обеспечивают высокую степень очистки и позволяют использовать воду многократно. Еще одним важным аспектом является применение экологически чистых материалов, таких как органический хлопок, лен, конопля и волокна из переработанного пластика. Биоразлагаемые синтетические материалы, например, полилактид (*PLA*), открывают новые горизонты для создания устойчивых текстильных продуктов.

Информационные технологии и большие данные (*Big Data*) становятся ключевыми инструментами для мониторинга и оптимизации экологически устойчивых производственных процессов. Системы управления жизненным циклом продукта (*PLM*) и интегрированные системы управления предприятием (*ERP*) позволяют компаниям анализировать воздействие различных этапов производства на окружающую среду и соответственно корректировать их. Важно отметить, что указанные технологии еще не достигли уровня массового применения, и существуют значительные препятствия на пути их адаптации, например высокие начальные инвестиции и недостаток квалифицированных кадров для работы с новыми решениями. Тем не менее, прогресс в этом направлении, на наш взгляд, будет продолжаться, поскольку потребность в экологически взвешенных решениях растет на глобальном уровне: например, в 2018 г. в рамках ООН была запущена инициатива «Альянс по устойчивой моде», в рамках которой осуществляется содействие достижению Целей в области устойчивого развития посредством скоординированных действий в секторе моды.

## Заключение

Технологические инновации внедряют радикальные изменения в швейную промышленность, преобразуя как процессы производства, так и взаимоотношения с потребителями. Новые технологии – автоматизация, искусственный интеллект, интеграция данных и пр. – не только оптимизируют операционную эффективность, но и «открывают дорогу» для более персонализированных и устойчивых бизнес-моделей. Руководству компаний критически важно помнить о социальных и экологических аспектах применения указанных технологий, исследование этих вопросов является неотъемлемой частью дальнейшего развития

---

<sup>4</sup> Технология мембранного осмоса – это метод разделения компонентов раствора через полупроницаемую мембрану при помощи приложения давления, обычно используемый для очистки воды.

и необходимо для формирования более комплексного и глубокого понимания того, как технологические инновации могут служить долгосрочным интересам как отдельных компаний, так и швейной промышленности в целом. В будущем указанные новшества могут служить катализаторами для перехода к циркулярной экономике, укрепляя экологическую и экономическую устойчивость швейного производства.

### Библиография

1. Мальшенко А.Ю., Киселев А.К. Корпоративная социальная ответственность и устойчивое развитие: сущность и практика // *Sciences of Europe*. 2019. № 40-3 (40). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/korporativnaya-sotsialnaya-otvetstvennost-i-ustoychivoe-razvitie-suschnost-i-praktika>.
2. Cepolina S.E. Textile and clothing industry: an approach towards sustainable life cycle production // *International Journal of Trade, Economics and Finance*. 2012. Vol. 3. №. 1. P. 7.
3. Chen X. et al. Structure-Preserving 3D Garment Modelling with Neural Sewing Machines // *Advances in Neural Information Processing Systems*. 2022. Vol. 35. pp. 15147-15159.
4. Fontana M., Rizzi C., Cugini U. 3D virtual apparel design for industrial applications // *Computer-Aided Design*. 2005. Vol. 37. No. 6. P. 609-622.
5. Galluccio A., Agrell P.J. Industry 4.0 in focus: The Adidas Speedfactory // *Université catholique de Louvain*. 2022. P. 21-32.
6. Jindal H., Kaur S. Robotics and Automation in Textile Industry // *International Journal of Scientific Research in Science, Engineering and Technology*. 2021. Vol. 8. Issue 3. P. 40-45.
7. Muthu S.S. (ed.). *Textiles and clothing sustainability: Nanotextiles and sustainability*. Berlin, 2016. P. 117-123.
8. Salahuddin M., Lee Y.A. Automation with Robotics in Garment Manufacturing // *Leading Edge Technologies in Fashion Innovation: Product Design and Development Process from Materials to the End Products to Consumers*. Cham: Springer International Publishing, 2022. P. 75-94.
9. Wiegand T., Wynn M. Sustainability, the circular economy and digitalisation in the German textile and clothing industry // *Sustainability*. 2023. Vol. 15. No. 11.
10. Yang S., Xiong G. Try it on! Contingency effects of virtual fitting rooms // *Journal of Management Information Systems*. 2019. Vol. 36. No. 3. P. 789-822.

### Technological innovation in the sewing industry

**Maksim M. Abramov**

Postgraduate Student,  
Moscow University for Industry and Finance "Synergy",  
129090, 9/14 Meshchanskaya str., Moscow, Russian Federation;  
e-mail: [abramov777@gmail.com](mailto:abramov777@gmail.com)

#### Abstract

The article is devoted to the consideration of innovations in the garment industry. The purpose of the work is to analyze the main technological innovations currently in use. It is important that such innovations imply the emergence of global economic and environmental trends. Automation, artificial intelligence, data integration, etc. have an impact on employment, monitoring and optimization of processes, which, in turn, makes it possible to implement personalized and sustainable business models. It is concluded that the management of companies needs to monitor innovations in the garment industry and apply them competently, taking into account a wide range of issues related, for example, to high initial investments and a shortage of qualified personnel.

**For citation**

Abramov M.M. (2023) Tekhnologicheskie innovatsii v shveinoi promyshlennosti [Technological innovation in the sewing industry]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 13 (9A), pp. 655-662. DOI: 10.34670/AR.2023.16.97.073

**Keywords**

Sewing industry, sewing robots, big data, 3D modeling, automation, Internet of things.

**References**

1. Cepolina S.E. (2012) Textile and clothing industry: an approach towards sustainable life cycle production. *International Journal of Trade, Economics and Finance*, 3 (1), p. 7.
2. Chen X. et al. (2022) Structure-Preserving 3D Garment Modelling with Neural Sewing Machines. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 35, pp. 15147-15159.
3. Fontana M., Rizzi C., Cugini U. (2005) 3D virtual apparel design for industrial applications. *Computer-Aided Design*, 37 (6), pp. 609-622.
4. Galluccio A., Agrell P.J. (2022) Industry 4.0 in focus: The Adidas Speedfactory. *Université catholique de Louvain*, pp. 21-32.
5. Jindal H., Kaur S. (2021) Robotics and Automation in Textile Industry. *International Journal of Scientific Research in Science, Engineering and Technology*, 8 (3), pp. 40-45.
6. Malysenko A.Yu., Kiselev A.K. (2019) Korporativnaya sotsial'naya otvetstvennost' i ustoichivoe razvitie: sushchnost' i praktika [Corporate social responsibility and sustainable development: essence and practice]. *Sciences of Europe*, 40-3 (40). Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/korporativnaya-sotsialnaya-otvetstvennost-i-ustoychivoe-razvitie-suschnost-i-praktika> [Accessed 12/08/2023].
7. Muthu S.S. (ed.) (2016) *Textiles and clothing sustainability: Nanotextiles and sustainability*. Berlin, pp. 117-123.
8. Salahuddin M., Lee Y.A. (2022) Automation with Robotics in Garment Manufacturing. *Leading Edge Technologies in Fashion Innovation: Product Design and Development Process from Materials to the End Products to Consumers*. Cham: Springer International Publishing, pp. 75-94.
9. Wiegand T., Wynn M. (2023) Sustainability, the circular economy and digitalisation in the German textile and clothing industry. *Sustainability*, 15 (11).
10. Yang S., Xiong G. (2019) Try it on! Contingency effects of virtual fitting rooms. *Journal of Management Information Systems*, 36 (3), pp. 789-822.