

УДК 677.677

**ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
В ОРГАНИЗАЦИИ ТЕКСТИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

**DIGITAL TECHNOLOGIES  
IN THE ORGANIZATION OF TEXTILE PRODUCTION**

*И.Б. ТЕСЛЕНКО, О.Б. ДИГИЛИНА, И.И. САВЕЛЬЕВ, П.С. СЕЛЕЗНЕВ*

*I.B. TESLENKO, O.B. DIGILINA, I.I. SAVELEV, P.S. SELEZNEV*

**(Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых,  
Российский университет дружбы народов,  
Владимирский юридический институт Федеральной службы исполнения наказаний России,  
Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации,  
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова)**

**(Vladimir State University named after Alexander and Nikolai Stoletovs,  
Peoples' Friendship University of Russia,  
Vladimir Law Institute of the Federal Penitentiary Service of Russia,  
Financial University under the Government of the Russian Federation,  
Moscow State University named after M.V. Lomonosov)**

E-mail: sii-33@mail.ru

***В статье авторами поставлена цель проанализировать изменения, происходящие в организации производства при переходе к цифровым технологиям в текстильной отрасли. По мнению авторов, основные изменения в ор-***

*ганизации производства связаны с активным использованием цифровых платформ, формированием единого цифрового пространства для всех участников производственного процесса, ростом массивов данных и цифровым сопровождением жизненного цикла продукции на всех этапах создания стоимости.*

*In the article, the authors set a goal to analyze the changes occurring in the organization of production during the transition to digital technologies in the textile industry. According to the authors, the main changes in the organization of production are associated with the active use of digital platforms, the formation of a single digital space for all participants in the production process, the growth of data arrays and digital maintenance of the product life cycle at all stages of value creation.*

**Ключевые слова:** цифровая экономика, цифровые технологии, IT-платформы, информационная инфраструктура.

**Keywords:** digital economy, digital technology, IT platforms, information infrastructure.

Внедрение цифровых технологий в производство в различных отраслях экономики приводит к необходимости смены парадигмы организации производства. После периода активной деиндустриализации запущен процесс внедрения промышленных роботов, аддитивных технологий и информационно-коммуникационных систем в производственные процессы, что приводит к интеллектуализации производства и становлению Индустрии 4.0.

Индустрия 4.0 – это четвертая промышленная революция, которая началась в 2011 г. и скоро изменит мир до неузнаваемости. Определение "Индустрия 4.0" впервые дало немецкое федеральное правительство в качестве стратегии развития немецкой промышленности, которая состоит в объединении в едином информационном пространстве промышленного оборудования и информационно-коммуникационных технологий, это позволит взаимодействовать между собой и с внешней средой без участия человека.

Четвертая промышленная революция определяется через Интернет вещей, облачные вычисления и киберфизические системы. В своем интервью для ИК4-ТЕКНИКЕР немецкий профессор Э. Абеле выделяет несколько особенностей "Индустрии 4.0": совместимость, виртуализация, децентрализация и работа в режиме реального времени [4]. Все это предъявляет специфические требо-

вания не только к производству, которое должно быть гибким для того, чтобы быстро адаптироваться к выпуску нового вида продукции, но и к организации этого производства, которая теперь базируется на возможностях обмена информацией в режиме свободно времени, удаленного управления цепочками создания стоимости, изменениях численности и компетенций производственного персонала, вовлеченного в производственный процесс. В таких системах принятие управленческих решений происходит на основе использования имитационных моделей, по сути, виртуальных "двойников" производственного процесса.

Становление Индустрии 4.0 невозможно без совершенствования научных подходов и методов к организации производства.

Во-первых, происходит активное развитие цифровых платформ. Цифровая платформа создается для многостороннего взаимодействия пользователей по обмену информацией в целях оптимизации бизнес-процессов, а также снижения общих транзакционных издержек и повышения эффективности цепочек поставок товаров и оказания услуг. Несколько цифровых платформ объединяются в экосистему, в рамках которой создаются условия для обмена цифровыми сервисами и приложениями.

В условиях цифровой экономики организация производства – это "...комплекс ме-

тодов, приемов и мероприятий, позволяющих обеспечить наиболее эффективное сочетание обладающих необходимой компетенцией высококвалифицированных работников в процессе труда с инновационными средствами и предметами труда в пространстве и времени для достижения целей производства на основе цифровизации управления жизненным циклом продукции" [1], [2].

Как отмечают аналитики, применение цифровых технологий в организации производства позволяет предприятиям получать прибыли больше, чем у конкурентов в среднем на 26%. Внедрение цифровых технологий позволяет реализовать персонализированное "кастомизированное" производство для каждого потребителя, причем продукции конкурентоспособной не только на отечественном, но и на мировом рынке.

Во-вторых, цифровые платформы позволяют организовать процесс планирования и производства в едином цифровом пространстве на основе имитационных моделей (цифровых "двойников"). Это позволяет существенным образом сокращать время между разработкой продукции и временем ее поставки потребителю, при этом значительно снижаются ошибки проектирования, поскольку их можно выявить на ранних стадиях моделирования в виртуальной среде, что позволяет многократно снижать затраты на производство.

В-третьих, при использовании цифровых технологий организации производства увеличиваются информационные потоки, с которыми уже не справляется персонал. Обработка информации происходит при помощи компьютеров, считывающих информацию при помощи специальных датчиков, установленных на оборудование и обрабатывающих ее в режиме реального времени. "Процесс сбора, обмена, обработки, анализа информации позволяет проводить диагностику состояния производственной системы, прогнозирование, сравнение и выбор вариантов решений, автоматическую настройку и адаптацию оборудования. Элементы киберфизических систем могут находиться как в единой производственной зоне, так и на удаленном расстоянии друг от друга, причем их взаимодействие осуществ-

ляется на всех стадиях жизненного цикла изделий" [8].

В-четвертых, цифровые технологии предполагают поддержку всех стадий жизненного цикла продукции, начиная от исследования рынка и производства товаров до продвижения продукции на рынки и ухода с него. Такое сопровождение позволяет фиксировать все бизнес-процессы в цифровой среде, что делает возможным реализовывать их совместное использование участниками производственного процесса, а также накапливать опыт, который будет доступен каждому следующему пользователю. Цифровизация сопровождения жизненного цикла продукции предъявляет новые требования к обучению персонала и его компетенциям.

В-пятых, развитие цифровых технологий требует более тесного сотрудничества между вузами, научными центрами и предприятиями, поскольку современное производство отличается не только ростом сложности промышленного оборудования, но и требует серьезной подготовки персонала в области информационных технологий и командной работы. Внедрение концепции "умного" производства на предприятии – сложный, долгий, дорогой, но необходимый процесс, который призван стать частью стратегии развития предприятия.

Следует отметить, что цифровые технологии Индустрии 4.0 активно внедряются в российское текстильное производство. И в этой отрасли наиболее перспективными направлениями с точки зрения применения "умных" технологий и организации производства, на наш взгляд, являются: производство нетканых многослойных материалов с заранее заданными свойствами; разработка новых моделей одежды и лекал для ее производства мелкими партиями, а также для производства единичных моделей промышленным способом; печать одежды по заданным параметрам; производство технического текстиля.

Создание современных видов одежды требует новых подходов к организации производства и технологических новшеств. Появляется одежда, которая реагирует на изменение погодных условий, настроение владельцев, заряжает мобильные устройства.

Все это заставляет модельеров по-новому подходить к разработке инновационных форм современного костюма, сочетая индивидуальные требования владельцев и возможности новых материалов.

Например, в лаборатории РГУ им. А.Н. Косыгина применяется 3D-печать для изготовления моделей одежды, обуви и аксессуаров из закаленного порошкообразного нейлона, а также более легкого и эластичного материала – эластомера ElastoPlastic.

Современные швейные предприятия переходят к созданию моделей одежды на заказ под конкретного потребителя, вовлекая в процесс проектирования одежды внешних участников (поставщиков тканей, самих заказчиков, поставщиков аксессуаров и т.д.) и при этом не имеют возможности увеличивать себестоимость продукции. Одной из основных тенденций современного производства является необходимость сокращения времени выполнения заказов на производство одежды. Поэтому уже на стадии проектирования продукции многие производители передают часть операций на аутсорсинг, оставляя за собой лишь выработку основной концепции изделия. Однако использование различных фирм для проектирования изделий и их деталей делает остро необходимым мониторинг и контроль за всем процессом проектирования, а для этого нужна интегрирующая среда совместной работы, где каждый участник имеет доступ к информации и может вносить изменения в изделие согласно регламенту.

Все эти проблемы, решаются при помощи создания в индустрии моды цифровых фабрик, которые позволяют решать следующие задачи: существенно сокращать время и стоимость проектирования новых изделий путем прямого виртуального моделирования и прямого 3D-проектирования как ткани, так и самого швейного изделия, оценки комфорта изделия и его посадки на виртуальных манекенах, расчета сметной стоимости производства изделия; автоматизация принятия решений и реинжиниринг бизнес процессов для основных производств при росте качества; быстрая реакция на

изменение запросов потребителей и оптимизация логистических процессов; обеспечение сквозного документооборота с возможностью полноправного доступа заказчиков.

Примером встраивания цифровых технологий в современное производство одежды может служить опыт фирмы "БАСК" по созданию экспериментального цеха по производству одежды с заданными свойствами с использованием цифровых технологий в Москве на пространстве Технопарка КАЛИБР.

Фирма "БАСК" осуществляет производство 300 моделей уникальной технологичной одежды. На своих площадях фирма изготавливает наиболее сложные и дорогие полуфабрикаты, а остальные операции отдает на аутсорсинг, привлекая сторонние фабрики. На московской площадке также осуществляется демонстрация изделий и обучение персонала. Для поддержания общего информационного пространства фирма использует такие инструментальные средства, как "Графис" – САПР, "ИМА" – полностью цифровой раскройный комплекс, JUKI – мировой лидер в швейном оборудовании и т.д.

## ВЫВОДЫ

Таким образом, в условиях цифровизации существенным образом меняется организация производства, которая включает в себя систему инструментов, при помощи которых становится возможным объединение уникального человеческого капитала организации, новейших технологий и информационно-телекоммуникационных систем для управления всеми стадиями жизненного цикла продукции в едином информационном пространстве.

Комплекс технологических платформ создает фундамент для целостного информационного пространства, которое обеспечивает поддержку реализации бизнес-процессов на протяжении всего жизненного цикла швейной продукции, начиная от маркетинговых исследований рынка и заканчивая утилизацией оборудования и готовых изделий.

1. Амелин С.В., Щетинина И.В. Организация высокотехнологичного производства конкурентоспособной продукции // ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия. – 2017, № 12 (137). С. 25...36.
2. Амелин С.В. Совершенствование организации управления производством в условиях новых информационных технологий // Вестник Владимирского гос. ун-та. – 2013, №3.1. С.159...162.
3. Берберов А.Б. На пути к цифровизации российской экономики: проблемы и перспективы // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2017 [https:// http://uecs.ru](https://http://uecs.ru)
4. Валентей С.Д., Белозерова С.М., Бушмин Е.В. Реиндустриализация экономики России в условиях новых угроз. – М.: РЭУ им. Г.В. Плеханова, 2015.
5. Введение в "Цифровую" экономику / А.В. Кешелова, В.Г. Буданов, В.Ю. Румянцев и др.; под общ. ред. А.В. Кешелова; гл. "цифр." конс. И.А. Зимненко. –ВНИИГеосистем, 2017. –28 с. (На пороге "цифрового будущего". Книга первая). <http://spkurdyumov.ru/>
6. Великая цифровая экономика: вызовы и перспективы для экономики XXI века. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://centrasia.ru>
7. Все будет digital: названы страны-лидеры по уровню развития цифровой экономики <https://psm7.com/review/mastercard-opredelil-liderov-sredi-stran-po-urovnyu-razvitiya-cifrovoy-ekonomiki.html>
8. Куприяновский В.П., Намиот Д.Е., Снягов С.А. Кибер-физические системы как основа цифровой экономики // International Journal of Open Information Technologies. – 2016. Т.4. №2. С. 18...25.
9. Леонова К.С. Необходимость и возможные последствия цифровизации российской экономики // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2017, №12. С.103...105. <http://economyandbusiness.ru/7836-2>
10. Наумкин М. Пять трендов цифровой экономики России в 2018 году. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://rb.ru/opinion/ekonomika-rossii>
11. Цифровизация: история, перспективы, цифровые экономики России и мира. Цифровая экономика: история и перспективы. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://www.up-pro.ru>
12. Цифровизация ставит РФ на грань социального кризиса. Башкатова А. Власть может отменить "рывок" из-за опасений массовых недовольств. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: [http://www.ng.ru/economics/2018-04-06/4\\_7206\\_digital.html](http://www.ng.ru/economics/2018-04-06/4_7206_digital.html)
13. Эксперты оценили вклад цифровой экономики в ВВП России. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://ria.ru/society/20171213/1510858102.html> 17.
1. Amelin S.V., Shchetinina I.V. Organizatsiya vysokotekhnologichnogo proizvodstva konkurentosobnoy produktsii // FES: Finansy. Ekonomika. Strategiya. – 2017, № 12 (137). S. 25...36.
2. Amelin S.V. Sovershenstvovanie organizatsii upravleniya proizvodstvom v usloviyakh novykh informatsionnykh tekhnologiy // Vestnik Vladimirskego gos. un-ta. – 2013, №3.1. S.159...162.
3. Berberov A.B. Na puti k tsifrovizatsii rossiyskoy ekonomiki: problemy i perspektivy // Upravlenie ekonomicheskimi sistemami: elektronnyy nauchnyy zhurnal. – 2017 [https:// http://uecs.ru](https://http://uecs.ru)
4. Valentey S.D., Belozerova S.M., Bushmin E.V. Reindustrializatsiya ekonomiki Rossii v usloviyakh novykh ugroz. – M.: REU im. G.V. Plekhanova, 2015.
5. Vvedenie v "Tsifrovuyu" ekonomiku / A.V. Keshelava, V.G. Budanov, V.Yu. Rummyantsev i dr.; pod obshch. red. A.V. Keshelava; gl. "tsifr." kons. I.A. Zimnenko. –VNIIGeosistem, 2017. –28 s. (Na poroge "tsifrovogo budushchego". Kniga pervaya). <http://spkurdyumov.ru/>
6. Velikaya tsifrovaya ekonomika: vyzovy i perspektivy dlya ekonomiki XXI veka. [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: URL: <http://centrasia.ru>
7. Vse budet digital: nazvany strany-lidery po urovnyu razvitiya tsifrovoy ekonomiki <https://psm7.com/review/mastercard-opredelil-liderov-sredi-stran-po-urovnyu-razvitiya-cifrovoy-ekonomiki.html>
8. Kupriyanovskiy V.P., Namiot D.E., Sinyagov S.A. Kiber-fizicheskie sistemy kak osnova tsifrovoy ekonomiki // International Journal of Open Information Technologies. – 2016. T.4. №2. S. 18...25.
9. Leonova K.S. Neobkhodimost' i vozmozhnye posledstviya tsifrovizatsii rossiyskoy ekonomiki // Ekonomika i biznes: teoriya i praktika. – 2017, №12. S.103...105. <http://economyandbusiness.ru/7836-2>
10. Naumkin M. Pyat' trendov tsifrovoy ekonomiki Rossii v 2018 godu. [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: URL: <https://rb.ru/opinion/ekonomika-rossii>
11. Tsifrovizatsiya: istoriya, perspektivy, tsifrovye ekonomiki Rossii i mira. Tsifrovaya ekonomika: istoriya i perspektivy. [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: URL: <http://www.up-pro.ru>
12. Tsifrovizatsiya stavit RF na gran' sotsial'nogo krizisa. Bashkatova A. Vlast' mozhnet otmenit' "ryvok" iz-za opaseniyy massovykh nedovol'stv. [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: URL: [http://www.ng.ru/economics/2018-04-06/4\\_7206\\_digital.html](http://www.ng.ru/economics/2018-04-06/4_7206_digital.html)
13. Eksperty otsenili vklad tsifrovoy ekonomiki v VVP Rossii. [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: URL: <https://ria.ru/society/20171213/1510858102.html> 17.

Рекомендована кафедрой частноправовых дисциплин факультета права и управления ВЮИ ФСИН России. Поступила 10.01.19.