



**Гирфанова Л.Р.**  
**Girfanova L.R.**

*кандидат технических наук,  
доцент кафедры «Технология и  
конструирование одежды»,  
ФГБОУ ВО «Уфимский государственный  
нефтяной технический университет»,  
г. Уфа, Российская Федерация*



**Абдырасулова Р.Р.**  
**Abdyrasulova R.R.**

*кандидат технических наук,  
доцент кафедры  
«Рисунок, черчение и труд»,  
Ошский государственный университет,  
г. Ош,  
Кыргызстан*

УДК 334.02

DOI: 10.17122/2541-8904-2020-2-32-68-74

## **СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ КАК СИСТЕМНЫЙ ИНСТРУМЕНТ РАЗВИТИЯ ШВЕЙНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ**

Развитие цифровых технологий предоставляет широкий спектр возможностей для повышения эффективности производства, которое опирается на известные инструменты и методы, трансформирующиеся в современных условиях. Многие исследователи отмечают, что специализация, наиболее характерная для сложных наукоемких отраслей, имеет высокие перспективы и проявляется во всех отраслях народного хозяйства. Ее сочетание с кооперацией и аутсорсингом привносит динамику в развитие как отдельных предприятий, так и отрасли в целом. Выявлено, что в легкой промышленности, имевшей развитую систему специализаций, возврат к этой практике затруднителен в связи со значительными преобразованиями в отрасли, связанными с ликвидацией крупных предприятий массового производства и отставанием в создании цифровых двойников, являющихся основой на этапе подготовки производства. Потерянные в процессе перехода к рыночной экономике крупные производства с законченным циклом сегодня успешно замещаются специализированными мелкими и средними производствами, использующими высокопроизводительное оборудование в сочетании с современными цифровыми технологиями. Очевидно, что швейная промышленность вышла на новый виток развития, характеризуемый высокой степенью специализации на фоне применения цифровых технологий на всех этапах жизненного цикла продукции. Выявленное значительное отставание в применении цифровых технологий на этапе производства изделий легкой промышленности преодолимо, особенно при переходе на аддитивные технологии. Отмечено, что цифровая тень дополняет информационный цифровой двойник, что особенно актуально с позиции кастомизации производства.

Внедрение цифровых технологий на специализированных производствах позволяет достичь более высокой производительности и окупаемости вложенного капитала, чем на типовом производстве, где такое вложение «размывается» в связи с отставанием смежных процессов предприятия. Выявлено, что современный этап развития легкой промышленности отличается применением принципиально новых технологий, основанных на создании цифрового двойника и цифровой тени, которые создают предпосылки к промышленному применению аддитивных технологий в промышленности.

**Ключевые слова:** специализация, кооперация, цифровизация, развитие легкой промышленности.

## SPECIALIZATION AS A SYSTEMIC TOOL FOR THE DEVELOPMENT OF THE GARMENT INDUSTRY IN DIGITALIZATION

The development of digital technologies offers a wide range of opportunities to increase production efficiency, which relies on known tools and methods that transform in modern conditions. Many researchers note that the specialization most characteristic of complex knowledge-intensive industries has high prospects and is evident in all sectors of the national economy. Its combination with cooperation and outsourcing brings momentum to the development of both individual enterprises and the industry as a whole. It has been found that in light industry, which had a developed system of specializations, the return to this practice is difficult due to significant changes in the industries related to the liquidation of large mass production enterprises and the lag in the creation of digital twins, which are the basis at the stage of production preparation. Lost in the process of transition to a market economy, large production with a complete cycle is now successfully replaced by specialized small and medium-sized production, using high-performance equipment combined with modern digital technologies. It is obvious that the garment industry has entered a new cycle of development characterized by a high degree of specialization against the background of the application of digital technologies at all stages of the product life cycle. The significant lag in the application of digital technologies at the stage of production of light industry products is overcome, especially in the transition to additive technologies. It is noted that the digital shadow complements the information digital twin, which is especially relevant from the point of view of production.

The introduction of digital technologies in specialized industries allows to achieve higher productivity and payback of invested capital than in standard production, where such investment is "blurred" due to the lag of related processes of the enterprise. It has been revealed that the modern stage of development of light industry is characterized by the application of fundamentally new technologies based on the creation of a digital twin and digital shadow, which create prerequisites for industrial application of additive technologies in industry.

**Key words:** specialization, cooperation, digitalization, development of light industry.

Специализация – это сосредоточение деятельности на относительно узких, специальных направлениях, отдельных технологических операциях или видах выпускаемой продукции [1]. Такой вид экономических отношений наблюдается в обществе издавна [2] и позволяет достичь самостоятельного и динамичного развития каждого вида специализации в отдельности, создавая предпосылки для развития связанных с ним других специализаций [3]. При рассмотрении в целом экономики мира, а также экономик отдельных стран [4, 5], регионов [6], отраслей, предприятий как сложных систем, наблюдается синергетическое влияние автономного развития каждой специализации на комплексный рост показателей деятельности всех уровней систем [7]. Примечательно также, что появление специализаций происходило на крупных производствах в связи с применением разделения труда и носило характер

адресной механизации работ, в том числе и проектной.

Интенсивное развитие информационных технологий во всех отраслях промышленности глубоко затронуло и легкую промышленность, автоматизируя широкий перечень работ по проектированию и производству товаров [8]. Однако утерянные навыки специализации тормозят развитие отрасли, в которой каждое предприятие стремится сосредоточить в себе все этапы производственного цикла, охватив и область сбыта. Очевидно, что небольшому предприятию затруднительно будет приобретать современное оборудование и технологии (табл. 1) для каждого производственного участка [9, 10]. Конкурентоспособность предприятия в современных условиях рынка зависит от эффективного использования цифровых технологий, которые на начальном этапе сконцентрировались в концепциях создания циф-

рового двойника и цифровой тени – проектировании объекта, включающем процесс его изготовления и сбор информации о его эксплуатации и утилизации. На очереди повсеместное применение цифровых технологий и на этапе производства изделий, основанное на автоматизации операций и процессов. Но наиболее прогрессивным является переход на аддитивные технологии производства, позволяющий получить максимальные ресурсосбережение, качество, скорость, кастомизацию.

Очевидно, что швейная промышленность, как и другие отрасли народного хозяйства,

ориентируется на применение инновационных технологий [11], но разнообразие таких технологий в особенностях применения и их ценовой разброс ставит в затруднительное положение руководство предприятия при принятии решения по закупке технологии, программного обеспечения или оборудования [12, 13]. Решение такого вопроса лежит в сфере развития кооперации и инжиниринговых центров [14-16], базой для которых могут служить научные и научно-образовательные организации.

**Таблица 1.** Характеристика швейного предприятия с позиции специализации

Производственный участок, тыс. руб.	Характерные оборудование, информационное обеспечение и площади		Потребляемое сырье / Выпускаемая продукция
	наименование	стоимость, тыс. руб.	
Подготовительный 265,7 – 1398	1. Промерочно-разбраковочный станок (машина).	261-1300	Материалы и фурнитура от производителя / Отбракованные материал и фурнитура
	2. Стеллаж для хранения материалов, тележки, погрузчик.	1,5-30	
	3. Поддон для хранения материалов.	1,2-18	
	4. АРМ склад	2-50	
Экспериментальный	1. Рабочее место художника.	5-300	Канцелярские товары, каталоги, материалы, фурнитура / Образец изделия, документация
	2. САПР-конструктор.	200-800	
	3. САПР-технолог.	50-400	
	4. САПР-нормировщик.	25-200	
	5. Участок отшива экспериментальных моделей	50-200	
Раскройный 420,4 – 3254,1	1. Автоматизированный раскройный комплекс.	344-2500	Отбракованный материал / Клейменные пачки кроя
	2. Тележка для материалов.	0,8-1,9	
	3. САПР раскладок и расчета настилов.	50-450	
	4. Автомат для клеймения кроя.	25-300	
	5. Тележка для пачек кроя	0,6-2,2	
Швейный 151,1 - 11850	1. Швейное оборудование.	100-10000	Клейменные пачки кроя / Швейные изделия
	2. Оборудование для ВТО.	50-1800	
	3. Тележки для полуфабриката и готовых изделий	1,1-15	
Склад готовых изделий 8,1-140	1. Система хранения продукции.	2,1-50	Швейные изделия / Швейные изделия, упакованные
	2. АРМ склад.	2-50	
	3. Тележки, погрузчики	4-40	

Специализацию, как один из факторов существования и развития сложной системы, можно рассматривать на различных уровнях этой системы – в аспекте реализации неделимых технологических операций, функционирования каждого этапа производственного цикла (табл. 2), позволяющего реализовывать

преимущества кооперации и на межотраслевом уровне.

При наличии высокотехнологичных специализированных предприятий возникает необходимость в развитии кооперации, которая сопровождается бесперебойной логистической системой. Анализ требуемых вложений для развития каждой специализации

(табл. 1) и наличия высокотехнологичных, наукоемких технологий позволяет выявить иерархичность в составляющих производственный процесс технологиях по признаку капиталоемкости:

- 1 – раскрой настилами (АРМ);
- 2 – промер и разбраковка материалов;
- 3 – САПР экспериментального цеха для разработки новых изделий.

Перечисленные выше технологии могут образовывать специализации на основе высокопроизводительного оборудования и программного обеспечения (табл. 2). Такие предприятия на принципах аутсорсинга, кооперации и разовых договоров выполняют специальные виды работ, обеспечивая снижение стоимости выпускаемой продукции (табл. 1) при высоких производительности и качестве.

Представителями специализированных производств являются как крупные предпри-

ятия, так и небольшие, в том числе малые инновационные предприятия, обладающие уникальными технологиями, защищенными как результаты интеллектуальной деятельности. Современные технологии подготовки производства (САПР) позволяют реализовывать концепцию кастомизации продукции с сохранением принципов цифрового двойника, так как наряду с типовыми изделиями в них предусмотрена возможность проектировать индивидуальные объекты путем пополнения базы исходных данных на основе цифровой тени.

Развитие техники и технологии характеризуется циклическим характером и имеет различную ценность в зависимости от этапа их существования – новые технологии, прогрессирующие технологии, ключевые технологии, базовые технологии и вытесняемые технологии [17].

**Таблица 2.** Анализ путей повышения специализации на швейном предприятии

Этап	Виды работ	Специализация	Предприятия, подразделения специализации	Выгода для производства
Подготовка производства	Складирование материалов, Промер и разбраковка	Логистика, АРМ склад	Транспортные компании, поставщик материалов	Экономия площадей и оборотного капитала
	Исследование свойств материалов и сертификация	Лаборатория материаловедения	Сертификационные центры, в том числе на базе профильных вузов	Гарантия качества исследований
	Конфекционирование пакетов материалы и фурнитуры	Конфекционист	Экспериментальный участок, поставщик материалов	Экономия площадей и ставки рабочего
	Разработка лекал	САПР-конструктор	Экспериментальный участок	Экономия времени
	Разработка технологической документации	САПР-технолог		
	Расчет настилов и раскрой	Автоматизированный раскройный комплекс	Экспериментальный участок, поставщик кроя	Экономия времени, площадей и повышение качества кроя
	Комплектование пачек кроя	Автомат для клеймения		
	Пошив, влажно-тепловая обработка	Автоматы, полуавтоматы	Швейный участок, фирмы по поставке полуфабрикатов и заготовок	Сокращение трудоемкости, повышение качества
	Маркировка, сортировка, комплектование заказов, упаковка и отправка в пункты реализации	Упаковочное оборудование	Склад готовой продукции, транспортная компания	Экономия площадей, оборудования и рабочей силы

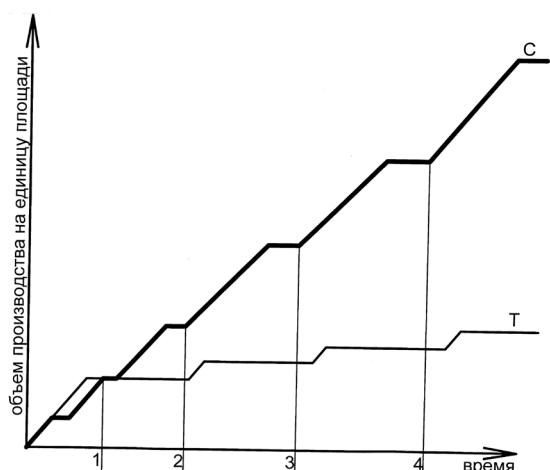
Очевидно, что новая технология, реализующая достижения науки и техники, позво-

ляет существенно повысить производительность и качество выпускаемой продукции, с

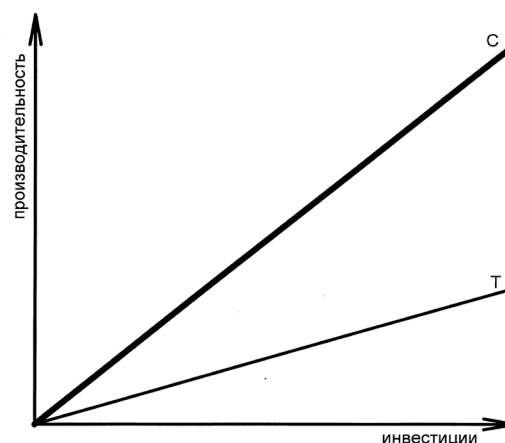


чем и связан ступенчатый рост производства при ее внедрении (рис. 1). Причем каждая следующая ступень отражает появление новой технологии. Наиболее выраженным результатом ее внедрения будет при наличии специализации вследствие ее преобладающего влияния на все показатели эффективности производства. Чем меньшей степенью

специализации характеризуется предприятие, тем меньший эффект (рис. 2) наблюдается при внедрении новой технологии, так как для получения сопоставимого результата необходимо внедрять сразу несколько новых технологий для большинства специализаций, что сопряжено с экономическими и техническими проблемами.



**Рисунок 1.** Рост производства в условиях преимущественной специализации (С) и концентрации производства (Т)



**Рисунок 2.** Эффективность инвестиций при преимущественной специализации (С) и концентрации производства (Т)

Однако следует отметить, что процессы цифровизации неравномерно охватывают этапы жизненного цикла изделия – наиболее наполненными являются процессы подготовки производства, основанные на технологиях цифровых двойников; далее идет этап эксплуатации, лежащий в основе цифровой тени, которая, в свою очередь, информационно дополняет цифровой двойник. Наименьший охват цифровыми технологиями наблюдается на этапе производства, связанном со сборкой изделия, что наиболее выражено в швейной промышленности. Производство швейных изделий характеризуется высокой степенью механизации, применяются автоматы и полуавтоматы, но о полноценных цифровых технологиях производства одежды в настоящее время говорить не приходится. Логичным развитием производства изделий легкой промышленности, исходя из внедрения цифровых технологий, является переход к аддитивным технологиям,

которые уже успешно применяют некоторые дизайнеры одежды.

Таким образом, сравнивая современный этап развития швейной промышленности по признаку специализации, можно выделить ряд ключевых отличий, позволяющих отнести его к более высокому уровню. Отличия современного этапа заключаются в применении принципиально новых технологий, связанных с формированием цифровых двойников, позволяющих проектировать объект как конструкцию и динамическую систему; цифровой тени, информационно наполняющей объект исследования и дающей предпосылки к глобальной кастомизации продукции на фоне ресурсосбережения, использования вторичного сырья и повышения производительности.

**Список литературы**

1. Райзбера Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. – 2-е изд., испр. – М.: ИНФРА-М, 1999. – 479 с.
2. Баллыев С.Б. Развитие и становление легкой промышленности в Туркменистане // Юность и Знания – Гарантия Успеха: Сборник научных трудов 5-й Международной молодежной научной конференции. – В 2-х т. / Ответств. ред. А.А. Горохов, 2018. – С. 27-32.
3. Гирфанова Л.Р. Способы и методы улучшения промышленно-потребительских свойств швейных изделий: Монография. – Уфа: Уфимская гос. академия экономики и сервиса, 2011. – 80 с.
4. Бровко Н.А. Киргизские приоритеты, основные сферы международного сотрудничества Киргизской Республики и их перспективность в рамках центральноазиатской интеграции // Международная экономика. – 2009. – № 9. – С. 49-58.
5. Закирова Ш.А. Роль легкой промышленности в развитии экономики Кыргызской Республики // Экономика. – 2011. – № 9. – С. 32-36.
6. Никишина И.В., Сидоренко В.Н. Особенности интеграционного сотрудничества в рамках ЕАЭС // Экономика и социум: современные модели развития. – 2016. – № 12. – С. 42-51.
7. Лубова Т.Н. Теоретические подходы к управлению многоуровневой кооперацией // Социальная политика и социология. – 2011. – № 8 (74). – С. 214-226.
8. Гирфанова Л.Р. Системы автоматизированного проектирования изделий и процессов: Учебное пособие. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. – 156 с.
9. Фазулжанова Д.Х. Развитие предприятий легкой промышленности Российской Федерации в условиях кризиса // Новая наука: Стратегии и векторы развития. – 2015. – № 5-1. – С. 205-207.
10. Ходов Л.Г. На пороге четвертой промышленной революции (на примере фирмы Адидас) // Горизонты экономики. – 2017. – № 5 (38). – С. 124-128.
11. Малышев Е.А., Микрюкова М.Ю., Романов В.А., Хубулова В.В. Цифровые технологии в контексте управления производственной инфраструктурой предприятия // Вестник Забайкальского государственного университета. – 2019. – № 5. – Т. 25. – С. 114-122.
12. Лебедев С.А. Инновационный путь объединения и развитие систем управления в легкой промышленности // Швейная промышленность. – 2012. – № 2. – С. 40-43.
13. Натанова С.М., Никулина О.В. Управление стратегическим развитием легкой промышленности в России на современном этапе // Экономика устойчивого развития. – 2015. – № 2 (22). – С. 221-227.
14. Абдулатипова Ю.А. Формирование инновационного территориального кластера легкой промышленности на основе технологической платформы // Управление устойчивым развитием. – 2017. – № 5 (12). – С. 33-37.
15. Арсланов В.А., Газизов И.С., Кашапов Н.Ф., Кашбразиев Р.В., Хоменко В.В., Шамсутдинов Э.В., Шигапов З.Г. Инжиниринговые центры как фактор вхождения региона в глобальную производственную кооперацию // Вестник экономики, права и социологии. – 2014. – № 4. – С. 7-12.
16. Полисюк Г.Б., Ильяшик И.В. Мероприятия по повышению инвестиционной привлекательности и развитию предприятий легкой промышленности // Актуальные проблемы и тенденции развития экономики организаций в России: Сборник научных трудов к 15-летию кафедры аудита и контроллинга МГУДТ. – М.: Московский гос. Ун-т дизайна и технологии, 2016. – С. 203-209.
17. Мартынов О.Ю. Жизненный цикл технологий в производстве наукоемкой продукции // Вектор науки ТГУ. – 2012. – № 1 (19). – С. 69-72.

**References**

1. Reizbera B.A., Lozovsky L.S., Starodubtseva E.B. Modern economic dictionary. – 2nd ed., example M.: INFRA-M. 1999. - 479 p.
2. Balyev S.B. Development and Formation of Light Industry in Turkmenistan // Youth and

- Knowledge – Guarantee of Success: Collection of Scientific Works of the 5th International Youth Scientific Conference. - In 2 volumes / Responsible editor A.A. Gorokhov. – 2018. – p. 27-32.
3. Girfanova L.R. Methods and methods of improving industrial and consumer properties of clothing products: Monography. – Ufa: Ufa state academy of economy and service, 2011. – 80 p.
4. Brovko N.A. Kyrgyz priorities, main areas of international cooperation of the Kyrgyz Republic and their prospects within the framework of Central Asian integration // International economy. - 2009. – № 9. – p. 49-58.
5. Zakirov Sh.A. The Role of Light Industry in the Development of the Economy of the Kyrgyz Republic // Economics. - 2011. – № 9. – P. 32-36.
6. Nikishina I.V., Sidoenko V.N. Peculiarities of integration cooperation within the framework of the EAEU // Economics and society: modern models of development. – 2016. - № 12. – p. 42-51.
7. Lubova T.N. Theoretical Approaches to Multilevel Cooperation Management // Social Policy and Sociology. - 2011. - № 8 (74). – p. 214-226.
8. Girfanova L.R. Automated Product and Process Design Systems: Tutorial. Saratov: Ai Pi Air Media, 2018. - 156 p.
9. Fazulzhanova D.H. Development of light industry enterprises of the Russian Federation in conditions of crisis//New science: Strategies and vectors of development. - 2015. - № 5-1. – p. 205-207.
10. Khodov L.G. On the Threshold of the Fourth Industrial Revolution (on the example of Adidas) // Horizons of Economy. - 2017. - № 5 (38). - p. 124-128.
11. Kolchev E.A., Mikrykova M.J., Romanov V.A., Hubulova V.V. Digital technologies in the context of the management of the production infrastructure of the enterprise // Journal of the Transbaikal State University. - 2019. - № 5. - Vol. 25. - p. 114-122.
12. Lebedev S.A. Innovative way of integration and development of management systems in light industry // Garment industry. - 2012. - № 2. - p. 40-43.
13. Natanova S.M., Nikulina O.V. Management of Strategic Development of Light Industry in Russia at the Present Stage // Economics of Sustainable Development. - 2015. - № 2 (22). - p. 221-227.
14. Abdullatipova Yu.A. Formation of innovative territorial cluster of light industry on the basis of technological platform//Sustainable Development Management. - 2017. – № 5 (12). – p. 33-37.
15. Arslanov V.A., Gazizov I.S., Kashapov N.F., Kashbraziev R.V., Khomenko V.V., Shamsutdinov E.V., Shigapov Z.G. Engineering Centers as a factor of the region's entry into global production cooperation // The Journal of Economics. - 2014. - No. 4. - p. 7-12.
16. Polisuk G.B., Ilyashik I.V. Measures to increase investment attractiveness and development of light industry enterprises // Current problems and trends of development of the economy of organizations in Russia collection of scientific works: to the 15th anniversary of the Department of Auditing and Controlling of MGUDT. – Moscow: Moscow State University of Design and Technology, 2016. – P. 203-209.
17. Martynov O.Y. Life Cycle of Technologies in the Production of Knowledge-Intensive Products // Vector of Science of TSU. - 2012. - № 1 (19). - p. 69-72.