

УДК 338.12.017

**ФОРМИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УКЛАДОВ
В ТЕКСТИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ:
ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ И РЕГИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ**

**FORMATION OF TECHNOLOGICAL STRUCTURES
IN THE TEXTILE INDUSTRY:
PRODUCTION AND REGIONAL ASPECTS**

Р.А. КАМАЕВ, Ю.А. ЛЕВИН, М.А. СОКОЛЬНИКОВ
R.A. KAMAEV, YU.A. LEVIN, M.A. SOKOLNIKOV

(Московский финансово-юридический университет (МФЮА),
Московский государственный институт международных отношений (Университет),
Российская инженерная академия)
(Moscow University of Finance and Law (MFUA),
Department of Regional Governance and National Policy, MGIMO-University,
Russian Academy of Engineering)
E-mail: romanalex2000@yandex.ru; sokolnikovmaxima@gmail.com

В рамках понимания авторами нахождения мира в преддверии нового – шестого технологического уклада в статье проведен анализ технологических укладов в разрезе их влияния на текстильную отрасль. Первый технологический уклад – машиностроение, зародившееся в текстильной промышленности, в дальнейшем оказало значительное влияние на другие отрасли. Изобретение парового двигателя и машинного производства послужило в XIX веке ключом к переходу ко второму технологическому укладу и превратило текстильные мануфактуры в крупные механизированные фабрики, ознаменовав "Индустрию 1.0" и первую промышленную революцию. Третий технологический уклад, базирующийся на создании эклектического двигателя, подарил текстильной промышленности автоматический ткацкий станок, а всему миру – массовое поточное производство, вторую промышленную революцию и "Индустрию 2.0". Химическая промышленность четвертого технологического уклада принесла синтетическое волокно, существенно повлиявшее на возможности текстильной промышленности в создании материалов с новыми качествами, такими как жаростойкость, прочность и износостойкость, толерантность к агрессивным средам. Последний на сегодняшний день – пятый технологический уклад, базирующийся на автоматизации производства и внедрении информационных технологий, вызвал переход к третьей промышленной революции и "Индустрии 3.0". Именно со-

вокупные технологии с первого по пятый технологических укладов поставили сегодня мир на порог новой промышленной революции и "Индустрии 4.0". В статье приводится анализ современной текстильной промышленности России в преддверии нового технологического уклада.

Within the framework of understanding by the authors of the world on the eve of the new sixth technological order, the article analyzed the technological patterns in the context of their impact on the textile industry. The first technological structure - mechanical engineering, which originated in the textile industry then had a significant impact on other industries. The invention of the steam engine and machine production in the 19th century served as the key to the transition to the second technological order and turned textile manufactories into large mechanized factories, marking Industry 1.0 and the first industrial revolution. The third technological order, based on the creation of an eclectic engine, presented the textile industry with an automatic weaving machine, and the whole world received mass in-line production, a second industrial revolution, and Industry 2.0. The chemical industry, of the fourth technological order, brought synthetic fiber, which significantly affected the textile industry's ability to create materials with new qualities, such as heat resistance, strength and durability, tolerance to aggressive media. The latter is today - the fifth technological mode, based on the automation of production and the introduction of information, the technologists caused the transition to the third industrial revolution and Industry 3.0. It is the aggregate technologies from the first to the fifth technological order that put the world on the threshold of the new industrial revolution and Industry 4.0 today. The article provides an analysis of the modern Russian textile industry on the eve of a new technological structure.

Ключевые слова: технологический уклад, текстильная промышленность, промышленная революция, индустрия, цифровизация, рынок, конкуренция, энергия, технологии.

Keywords: technological order, textile industry, industrial revolution, industry, digitalization, market, competition, energy, technology.

Методологическую основу исследования составили следующие общенаучные и специальные методы познания: метод системно-структурного анализа; научной абстракции, индукции и дедукции, экономико-статистического, логического и сравнительного анализа.

Выявлены закономерности появления ключевых технологий и связанная с ними проблематика российской текстильной промышленности: отсутствие необходимого уровня оплаты труда для привлечения специалистов необходимого уровня; прикладной задачей отрасли, является минимизация времени выхода новых изделий и углубленная интеграция поставщиков и заказчиков в процесс создания продукции.

Предложено видение текстильной промышленности и ее рынка в шестом технологическом укладе; показана проблематика смещения спроса в сторону синтетических материалов которая, резонируя с традиционной направленностью российской текстильной промышленности на натуральные материалы способна вызвать существенное снижение конкурентоспособности отечественных производителей.

Современный мир находится в преддверии шестого технологического уклада. Ключевым фактором первого технологического уклада в XVIII веке стало появление текстильных станков. Поэтому именно текстильная промышленность, будучи основной отраслью первого технологического уклада,

оказала сильное влияние на другие отрасли: в первую очередь на машиностроение и обработку железа.

В XIX веке переход ко второму технологическому укладу был вызван изобретением парового двигателя, внедрением машинного производства, железнодорожного транспорта и т.д., что в свою очередь оказало влияние на текстильную промышленность, начав превращать мануфактуры к концу 20-х годов XIX века в крупные механизированные фабрики, в которой действовала система машин, оснащенных паровыми двигателями. Это ознаменовало первую промышленную революцию или так называемую "Индустрию 1.0".

Ключевым фактором третьего технологического уклада стало изобретение электрического двигателя, который также стал использоваться в текстильной промышленности. В 1879 г. в Германии Вернер фон Сименс разработал электрический ткацкий станок; в 1890 г. в Англии Джон Нортроп создал автоматическую зарядку челнока, и в 1896 г. на рынок был выведен первый автоматический ткацкий станок. Использование электродвигателя и внедрение в начале XX века массового поточного производства ознаменовало вторую промышленную революцию ("Индустрия 2.0").

Формирование четвертого технологического уклада связано с внедрением в начале XX века массового поточного производства, достижений научно-технического прогресса в области переработки нефти, появлением синтетических красителей, искусственных и синтетических материалов, что в первую очередь оказало влияние и нашло свое применение в текстильной промышленности. Производство синтетических волокон началось в 1932 г. с выпуска поливинилхлоридного волокна в Германии. В 1940 г. в промышленном масштабе было выпущено наиболее известное синтетическое волокно – полиамидное (США). Производство в промышленном масштабе полиэфирных, полиакрилонитрильных и полиолефиновых синтетических волокон было осуществлено в 1954-60 гг. Синтетические волокна смогли стать не только заменителями природного сырья, но и обладали новыми качест-

вами: жаростойкостью, повышенной прочностью и износостойкостью, возможностью применяться в агрессивных средах.

Пятый технологический уклад и вызванная его формированием третья промышленная революция ("Индустрия 3.0"), начавшаяся во второй половине прошлого столетия, повлияла на оборудование, организацию производства, технологический процесс, проектирование, складирование готовой продукции на предприятиях многих отраслей. Автоматизация производства и внедрение информационных технологий, дальнейшее освоение возможностей микроэлектронных компонентов явились ключевым фактором пятого технологического уклада. Технологическое ядро его составили электронная промышленность, ЭВМ, программное обеспечение, телекоммуникации, оптоволоконная связь, роботостроение, информационные услуги. Именно в процессах автоматизации расчетов и разработки кибернетических систем появились истоки цифровой экономики, и начала формироваться концепция массового использования методов цифровой обработки информации.

Сейчас, в XXI веке, на пороге шестого технологического уклада речь идет о полном проникновении Интернета и искусственного интеллекта во все сферы экономики, внедрении технологий замкнутого ядерного цикла, переходе к цифровизации экономик всех стран – все вместе это должно кардинально изменить весь мир, а не только высокоразвитые страны, стоящие на пороге шестого технологического уклада [1]. Продуктом современности стала электронная экономика, в том числе веб-, интернет- и цифровая экономики, которые функционируют с помощью цифровых технологий. По сути, речь идет о новой "мировой" революции, получившей название четвертой промышленной революции ("Индустрия 4.0"), направленной на слияние технологий и стирание граней между физической, цифровой и биологической реальностью. Одной из характерных ее особенностей является то, что если каждый раз готовность к новому технологическому укладу всегда существенно дифференцировалась по странам, то в нынешней ситуации "многоукладность"

не является барьером на пути цифровизации экономики, поскольку в большинстве стран она сопровождается уровнем развития науки и образования населения, не только необходимым, но и достаточным для реализации программы "Индустрия 4.0" в различных отраслях.

Сама по себе эта ситуация не столь нова, поскольку инновации могут развиваться не только управляемо, но и подчас стихийно, при отсутствии системного целеполагания и управления. Экономический опыт мира предлагает нам целый ряд примеров как в отдаленной, так и в достаточно новой истории, когда стихийное развитие во многом базировалось на интуиции, подражании другим странам, что далеко не всегда оказывается результативным в силу недостаточной конкурентоспособности национальной/региональной экономики, не исключает риски и отрицательные эффекты [6].

Одной из отличительных экономических характеристик производства текстиля является прогрессирующая на протяжении последних десятилетий неравномерность в распределении доходов от продажи готовой продукции. Если исторически, вплоть до последней четверти XX века, производители сырья текстильной промышленности в различных странах получали до 40...50% выручки, то сегодня в отрасли свыше 50...60% прибыли формируется производством готовых изделий и каналами сбыта, а на долю исходного сырья приходится менее 10%. Относительная дешевизна сырья как фактора конкуренции особенно значима, так как непосредственно влияет на эффективность возрождения производства необходимых видов сырья в России. Поэтому при современных внешних и внутренних условиях конкурентоспособность отрасли через возрождение собственного производства в расчете на дешевые традиционные виды сырья и на низкую стоимость рабочей силы не представляется возможной.

Повышение конкурентоспособности предприятий текстильной промышленности имеет большое значение для развития отечественного производства, насыщения внутреннего рынка доступными для всех групп населения высококачественными тканями,

расширения внешнеэкономических связей. Интеграция страны в мировое сообщество при вступлении в ВТО ужесточила конкурентную борьбу за рынки сбыта [3]. Более того, повышение конкурентоспособности носит комплексный характер для экономики не только отрасли, но и регионов, поскольку напрямую связана с повышением качества жизни людей и занятости населения. Предпринимаемые в течение длительного времени Правительством РФ меры по поддержке текстильной промышленности оказались явно недостаточными для повышения ее конкурентоспособности. Доля отечественной продукции на текстильном рынке в России по-прежнему составляет не более 20%.

С низкой долей рынка связана сильная ограниченность российских предприятий текстильной промышленности в собственных финансовых ресурсах. Вкупе с дороговизной банковских кредитов это существенно сужает возможности для внедрения инноваций в производство, без которых обеспечить качество локальных конкурентных преимуществ производственных систем и стать крупным игроком на рынке невозможно.

За последние годы на предприятиях текстильной промышленности наблюдается определенная тенденция увеличения роли и значения деятельности по повышению конкурентоспособности предприятий, особенно со стороны предложения качественных тканей по умеренным ценам, а также повышения уровня межрегиональной и межотраслевой интеграции. Однако эта тенденция не носит устойчивого характера. Практические подходы, реализуемые в настоящее время на отечественных предприятиях отрасли, как правило, ориентированы на использование зарубежного опыта, не учитывают особенности и условия экономики страны.

В нынешней экономической ситуации текстильной промышленности нужны нестандартные решения, прорывные инновации, позволяющие дать конкурентные преимущества предприятиям отрасли, расширить рынок сбыта и существенно повысить рентабельность. Инновационный тип развития текстильной промышленности предполагает непрерывный и целенаправленный процесс поиска, подготовки и реализа-

ции нововведений с целью увеличения эффективности функционирования производства, большей степени реализации потребностей в продукции отрасли, рассматривать которые можно с единых позиций становления технологического уклада.

В связи с этим особо актуальным становится поиск, во-первых, альтернативной технологии, которая может стать ключевой для текстильной промышленности в новом технологическом укладе; во-вторых, теоретическое моделирование как положительных, так и отрицательных последствий ее внедрения в текстильную промышленность. Однако определить с достаточно высокой вероятностью именно ту технологию, которая станет ключевой в следующем технологическом укладе, никогда не представляется возможным до начала ее распространения не только в своей отрасли, но и в других. Вместе с тем подобное прогнозирование в каждой отрасли необходимо стране, установившей теорию технологических укладов как базисную в разработке своих стратегических планов¹.

Из приведенного в статье исторического анализа [5] произошедших уже смен технологических укладов можно выделить следующие закономерности появления ключевых технологий и оценить их приблизительно к отрасли текстильной промышленности и регионам, в которых размещены их основные производства.

Первой закономерностью можно указать, что технологии развиваются в отраслях хозяйственной деятельности, где есть человеческий капитал, необходимый для создания, адаптации и распространения новых технологий. Человеческий капитал, отвечающий требованиям инновационного развития, как правило, концентрируется в тех областях деятельности, которые приносят индивиду максимальную выгоду. Эта концентрация может быть связана только с двумя причинами: высоким уровнем оплаты труда в экономически значимых отраслях, созданием комфортных условий труда и/или социальной популярностью отрасли, про-

фессии, определенного вида занятий. Однако приходится констатировать, что предприятия текстильной промышленности характеризуются одним из самых низких в России уровнем заработной платы, чем объясняется ее слабая привлекательность для специалистов. В сравнении с другими отраслями этот уровень немногим более 50 % от среднего уровня заработной платы в перерабатывающих отраслях отечественной промышленности. В то же время применительно к тому или иному региону данный показатель может соответствовать среднему уровню заработной платы в регионе или даже превышать его.

Вторая закономерность связана с тем, что технология должна решать конкретную прикладную задачу отрасли, а одной из основных задач современного текстильного производства является минимизация времени выхода новых изделий на рынок при одновременном удовлетворении специфических потребностей заказчиков, не повышая при этом стоимость процессов проектирования и изготовления новых изделий. Одновременно с этим в процесс создания инновационной продукции должны вовлекаться различные внешние участники – от поставщиков комплектующих, от которых требуется быстрое реагирование на изменения в требованиях к конечному продукту, до самих заказчиков.

Третьей закономерностью является то, что многие крупные производители удаляют из формата собственного производственного процесса разработку и выпуск комплектующих, а подчас и собственно сборку готового изделия, оставляя за собой базовые операции выработки концепции и проектирования продукции. Однако современная технология должна иметь потенциал развития, способный существенно повысить эффективность как базовой отрасли, так и прочих отраслей. Поэтому передача части своих функций на аутсорсинг не отменяет необходимости не только контролировать, но и интегрировать все процессы. Следовательно, для того, чтобы виртуализация произ-

это понимать." В.В. Путин. – Большая пресс-конференция 20 декабря 2018 г.

¹ "Нам нужно прыгнуть в новый технологический уклад. Без этого у страны нет будущего. Вот это принципиальный вопрос, мы должны

водства происходила не в ущерб конечному результату и с максимальной экономической отдачей, предприятиям необходимы технологии, объединяющие и автоматизирующие все разрозненные этапы жизненного цикла изделия, создающие интегрированную среду коллективной работы, где каждый участник производственной цепочки имеет в реальном времени доступ к нужной ему информации по изделию. Программа "Индустрия 4.0" предусматривает цифровизацию и интеграцию технологических, производственных и бизнес-процессов по вертикали в рамках всего текстильного предприятия, начиная от разработки продуктов и закупок и заканчивая производством, логистикой и обслуживанием в процессе эксплуатации. При этом горизонтальная интеграция цифрового предприятия выходит за рамки внутренних операций и охватывает поставщиков, потребителей и всех ключевых партнеров по цепочке создания стоимости. Все это вместе взятое поддерживается соответствующей интегральной цифровой платформой (под которой понимается автоматизированная информационная система, использующая всю необходимую совокупность данных, моделей, алгоритмов, методов и средств) и вместе со всей "цепочкой" составляет экосистему цифрового предприятия.

Как уже было обозначено выше, когда инновации становятся ключевыми, они запускают смену технологического уклада. На этом пути можно выделить два этапа. В ходе первого этапа научное открытие и изобретение, попадая в резонанс с экономической оправданностью своего применения трансформируется в выгодную для инвестиций технологию. По мере усиления инвестиционного и информационного давления изобретение выходит за пределы сферы своего первоначального применения, расширяясь на многие значимые отрасли и создавая тем самым, совместно с обеспечивающими технологиями, ядро нового уклада. Для текстильной промышленности в формате внедрения "Индустрии 4.0" оно включает цифровое проектирование и моделирование технологических процессов, объектов, изделий на всем жизненном цикле от

идеи до эксплуатации. На втором этапе определения потенциальных ключевых технологий необходимо, во-первых, отобрать производства, имеющие значимость для отрасли; во-вторых, найти их точки, развитие которых и будет означать появление новых технологий; в третьих, оценить выделенные технологии на соответствие трем критериям в виде закономерностей, которые авторы рассмотрели ранее в качестве признаков ключевых технологий уже сформировавшихся технологических укладов.

Опыт внедрения технологий предыдущих укладов показал, что очень часто возможными точками роста являются три одинаково значимых фактора: новый энергоресурс; новый способ преобразования энергии и новый способ распределения энергии. В качестве определенного допущения своей гипотезы авторы предлагают принять во внимание тот факт, что шестой технологический уклад будет связан с существенным изменением энергетики на базе новых технологий этой отрасли, и в связи с чем целесообразно попытаться смоделировать влияние данного изменения на текстильную промышленность.

По разным источникам доля затрат на топливо и энергию в себестоимости или даже в цене продукции в текстильной промышленности составляет от 6 до 25% [6]. Основной рост расходов предприятий текстильной промышленности на энергопотребление начался еще в восьмидесятых годах прошлого столетия, когда оно составляло всего 0,8...1%. Рост приходился на достижения, вызванные в тот период электрификацией средне- и низкотемпературных процессов химических технологий четвертого технологического уклада [4]. Например, увеличение себестоимости производства из-за перехода на технологии электрической сушки. Следовательно, такая тенденция была связана не только с ростом механизации и информатизации труда. Поскольку производство синтетических волокон на химических предприятиях требует значительных энергоресурсов, а тенденция по все большему переходу на синтетические и искусственные волокна гарантирует продолжение роста энергопотребления, то продолжается уве-

личение доли электроэнергии в себестоимости продукции. Полагая, что только в более отдаленной перспективе реализуется ожидаемый экономический эффект внедрения технологий замкнутого цикла производства энергии, в конечном итоге возможно снижение стоимости электроэнергии и тепловой энергии.

Можно прогнозировать, что в случае наступления шестого технологического уклада с учетом новых возможностей энергетической отрасли цена на синтетические материалы будет способна существенно снизиться. Этому должен способствовать также и тот факт, что при переключении части генерации с углеводородов снизится цена на некоторые химические составляющие продукции.

Результатом усиления давления со стороны синтетических материалов может стать потеря конкурентоспособности изделий из натуральных материалов в дешевом и среднем сегментах рынка. При таком сценарии, вынужденно сохраняя прежнюю структуру затрат производства, некоторые отечественные предприятия текстильной промышленности могут оказаться на грани банкротства. Казалось бы, весьма немаловажным положительным фактором должна являться многолетняя ориентация текстильной промышленности не на синтетические материалы, а на лен, шерсть и шелк, но приходится констатировать, что их доля в современном мировом потреблении сократилась до 10% и продолжает стабильно снижаться. Хотя с точки зрения качества и себестоимости продукции текстильной промышленности даже в условиях такого существенного сокращения этого рынка российские производители могли бы быть вполне конкурентоспособны, особенно в таких сегментах, где фактор бренда ключевой роли не играет, в то время как качество является определяющим, но поскольку возделывание хлопка и шелка теснейшим образом связано с **климатическими условиями**, которые в Китае, на Тайване, Индии, Турции и на постсоветском пространстве в среднеазиатских странах значительно благоприятнее российских, то 30% хлопчатобумажных тканей в мире производит Китай, 14% – Малайзия, 10% – Индия,

7% – Турция. Из 30...35 млрд. м² мирового производства хлопчатобумажных тканей в год доля России составляет всего 1,4 млрд. м².

В России основным производителем хлопчатобумажных тканей остается текстильная промышленность Ивановской области, где сосредоточено две трети отечественных производственных мощностей по выпуску хлопчатобумажного текстиля. С учетом этих условий развитие замкнутого энергетического цикла как одной из потенциальных ключевых технологий шестого технологического уклада гипотетически может существенно повлиять на текстильную промышленность в целом и социально-экономические показатели Ивановской области, что следует принять во внимание при долгосрочном планировании. Вместе с тем в случае завоевания Россией стратегического преимущества путем внедрения технологий нового технологического уклада можно рассчитывать на существенное повышение конкурентоспособности отечественной текстильной промышленности на мировом рынке именно в направлении искусственных материалов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Идрисов Г.И., Княгинин В.Н., Кудрин А.Л., Рожкова Е.С. Новая технологическая революция: вызовы и возможности для России // Вопросы экономики. – 2018, №4. С.5...15.
2. Колибаба В.И., Кутумова Е.О., Кутумова Е.В. Выявление и экономическая оценка потенциала энергосбережения в текстильной отрасли // Вестник Ивановского государственного энергетического университета. – 2012. Вып.1.
3. Левин Ю.А., Никанорова А.Д., Павлов А.О. Об особенностях перехода к новому технологическому укладу в современных условиях мирового производства и международного разделения труда // Инновации и инвестиции. – 2016, № 7. С.2...6.
4. Левин Ю.А. Об эффективности электрификации некоторых средне- и низкотемпературных процессов химической промышленности // Промышленная энергетика. – 1984, № 3. С.2...5.
5. Никитин А.А., Сокольников М.А. Новые технологические уклады: проблемы и перспективы // Инновации и инвестиции. – 2018, № 12. С.3...8.
6. Яковлев Г.П. Экономия энергии в технологии текстильной промышленности. Технология подготовки и отделки льняных материалов // Российский химический журнал. – 2002. Т. 46, №2. С. 56...61.

REFERENCES

1. Idrisov G.I., Knyaginina V.N., Kudrin A.L., Rozhkova E.S. Novaya tekhnologicheskaya revolyutsiya: vyzovy i vozmozhnosti dlya Rossii // Voprosy ekonomiki. – 2018, №4. S.5...15.

2. Kolibaba V.I., Kutumova E.O., Kutumova E.V. Vyyavlenie i ekonomicheskaya otsenka potentsiala energosberezheniya v tekstil'noy otrasli // Vestnik Ivanovskogo gosudarstvennogo energeticheskogo universiteta. – 2012. Vyp.1.

3. Levin Yu.A., Nikanorova A.D., Pavlov A.O. Ob osobennostyakh perekhoda k novomu tekhnologicheskomu ukladu v sovremennykh usloviyakh mirovogo proizvodstva i mezhdunarodnogo razdeleniya truda // Innovatsii i investitsii. – 2016, № 7. S.2...6.

4. Levin Yu.A. Ob effektivnosti elektrifikatsii nekotorykh sredne- i nizkotemperaturnykh protsessov khimicheskoy promyshlennosti // Promyshlennaya energetika. – 1984, № 3. S.2...5.

5. Nikitin A.A., Sokol'nikov M.A. Novye tekhnologicheskie układy: problemy i perspektivy // Innovatsii i investitsii. – 2018, № 12. S.3...8.

6. Yakovlev G.P. Ekonomiya energii v tekhnologii tekstil'noy promyshlennosti. Tekhnologiya podgotovki i otdelki l'nyanykh materialov // Rossiyskiy khimicheskiy zhurnal. – 2002. T. 46, №2. S. 56...61.

Рекомендована кафедрой экономики и менеджмента МФЮА. Поступила 01.02.19.