



# Модернизация производства

## Эволюционное развитие процессов формирования новых отраслей промышленности в рамках концепции технологических укладов

**И.К. НИЗАМУТДИНОВ,**  
к.э.н., доцент,  
доцент кафедры проектного менеджмента и оценки бизнеса ИУЭФ КФУ  
Irek.nizmutdinov@gmail.com

**Процессы формирования новых способов производства и новых отраслей промышленности связаны с концепцией технологических укладов и с теми возможностями, которые технологические уклады предоставляют в рамках модернизации производства и социальных институтов.**

### **Формирование новых технологических укладов в системе разрешения противоречий общественных институтов**

Новые отрасли промышленности в своем формировании опираются на нововведения в технологиях, изменения материально-технической базы, особенности эволюционного развития национальных экономических систем.

Одной из наиболее важных особенностей при формировании новых способов производства в рамках технологического уклада является создание соответствующей инфраструктуры, обеспечивающей возможность эффективного использования новых способов производства. Одновременно с этим сама

инфраструктура (транспортная, энергетическая, информационная) определяет возможности экономического роста на фазе становления нового технологического уклада.

Проблемы роста эффективности производства при этом определяются возникающими и усиливающимися противоречиями между существующими на данный момент общественными институтами и новыми способами производства, которые могут реализовать свои потенциальные возможности экономического роста только при трансформации существующей системы институтов в экономической системе.

В рамках трансформации общественных институтов возникают и разрешаются противоречия, формируется новый технологический уклад.

### **Исторические предпосылки эволюционного формирования новых технологических укладов**

Классической страной, в техническом базисе которой первый технологический уклад был сформирован ранее, чем в других странах, была Англия. При анализе факторов формирования первого технологического уклада необходимо выделить изменения в технологиях производства, произошедшие в течение XVIII в. Именно эти изменения, оказавшись использованными на практике, и смогли значительно изменить лицо промышленности. Более того, данные изменения технологического процесса фактически привели к тому, что впоследствии было названо современным экономическим ростом (в определении Николаса Калдора).

Технологические изменения происходили и раньше, но именно начиная с XVIII века они стали носить массовый характер. С началом промышленной революции прирост добавочного продукта в результате использования новых технологий стал сначала немного, но позже все более значительно опережать прирост населения. В результате данных изменений общий экономический рост всей экономической системы планеты стал составлять около трех процентов ежегодно и сохранялся более 150 лет, что и получило название современного экономического роста.

Анализируя особенности перехода к новому технологическому укладу, можно отметить, что экономический рост в рамках предшествующего уклада практически всегда приводил ко все большему объему экономических ресурсов, которыми располагало общество, что увеличивало возможности для вложения части данных ресурсов в исследования и в развитие новой технологической базы (в инвестиции), а это создавало предпосылки для формирования новых технологий, новых возможностей для производства и экономического развития.

В основу первого технологического уклада легли процессы механизации в сфере текстильной промышленности. Челночные и прядильные станки (1733 г.

и 1735 г.), а также прорыв в разработке ткацких станков 1760-х годов фактически ознаменовал создание новых промышленных отраслей. Возможности массового производства и получение добавочного продукта практически сразу подтвердили эффективность изменений в общественном производстве. Страны, являющиеся аграрными (Англия, Франция, Бельгия), перешли на новый этап развития (таблица).

Таблица

**Характеристики технологических укладов**

Характеристика	1-й уклад	2-й уклад	3-й уклад	4-й уклад	5-й уклад
Технологические лидеры уклада	Великобритания, Франция	Великобритания, Франция, Бельгия, Германия, США	США, Германия, Великобритания	США, Западная Европа, Япония	США, ЕС, Япония
Ядро технологического уклада	Текстильная промышленность	Железнодорожное строительство, паровой двигатель	Производство и прокат стали, тяжелое машиностроение	Цветная металлургия, автомобилестроение	Электронная промышленность, вычислительная техника
Базовый фактор	Текстильные машины	Паровой двигатель	Электродвигатель, сталь	Двигатель внутреннего сгорания, нефтехимия	Микроэлектроника

Использование новых технологий в ткацкой и прядильной промышленности дополнялось созданием совершенно новых технологий обработки и окраски тканей. Все это сочеталось с развитием материалов конструктивного типа и качественным скачком в подходах к энергетическому обеспечению вновь создаваемых отраслей промышленности. Переход текстильной промышленности на машинную базу происходил в условиях роста спроса на продукцию машиностроения (в условиях массовой замены деревянных деталей на железные, что еще более увеличивало спрос на продукты металлообработки).

**Первый технологический уклад** характеризовался переходом к использованию каменного угля и изменениями в обработке металлов, созданием соответствующей инфраструктуры. Среди факторов, способствующих закреплению подобных изменений в общественном устройстве, можно выделить, с одной стороны, рост спроса на текстиль, произведенный промышленностью, и, с другой стороны, необходимость поиска новых перспективных направлений для инвестиционного использования денежных ресурсов, накопленных в экономической системе.

Изменение процессов обработки металлов при этом фактически приводило к формированию новой отрасли промышленности. Формирование нового технологического уклада требовало значительных изменений в транспортной инфраструктуре.

Начиная с 20-х годов XIX в. можно говорить о формировании следующего технологического уклада. В Англии переход ко второму технологическому укладу происходит наиболее явно, в других странах растущие изменения первого уклада протекали одновременно со становлением второго. С периода 1844–1851 гг. второй технологический уклад становится основным в экономике ряда государств.

**Второй технологический уклад** ознаменовался созданием тяжелой промышленности на основе изобретения паровой машины. Развитие металлообработки, черной металлургии и угольной промышленности обеспечивало значительный экономический рост в промышленности и в строительной сфере. В это же время проходило строительство железных дорог в развитых странах (продолжение развития транспортной инфраструктуры).

Существующая транспортная инфраструктура перестала отвечать сложившимся потребностям и началось расширение железнодорожного сообщения и транспортного машиностроения. Одновременно усиливались процессы концентрации рабочей силы, что потребовало развития строительных отраслей и механизации в строительстве.

Основным в **третьем технологическом укладе** (1900–1940 гг.) стало применение электрических двигателей, развитие электрической техники. К странам-лидерам первых технологических укладов добавились и стали играть значительную роль США и Германия. Усиление специализации существующих двигателей позволяло осуществлять дальнейшую механизацию производственных процессов.

Среди отраслей промышленности, получивших развитие в рамках данного технологического уклада, можно выделить машиностроительное производство и черную металлургию.

Основным источником энергии в рамках данного технологического уклада был уголь, но стали усиливаться позиции нефти. Среди конструкционных материалов усиливаются позиции стали. Производство стали увеличивается значительно в конце XIX, начале XX в. Если в 1870 г. на металлургических заводах было произведено 7,65 млн т стали, то в 1929 г. – 121,9 млн т. Развивается химическая промышленность.

Время **третьего технологического уклада** – это исторический период развития нефтедобычи в США, формирование военно-промышленного комплекса, внедрение радиосвязи. На рынке доминируют крупные корпорации, при этом государство либо контролирует, либо практически полностью владеет естественными монополиями и предоставлением общественных благ.

В рамках **четвертого технологического уклада** (1930–1990 гг.) была сформирована экономическая система, опирающаяся на использование нефти и нефтепродуктов, средств связи, новых материалов и дальнейшее развитие энергетики. Это период строительства новых аэропортов и скоростных магистралей, массового производства гражданской и военной продукции, товаров длительного пользования.

Начинается развитие информационных технологий с появлением компьютеров и наращиванием производства программных продуктов. Данные информационные технологии используются и в военных, и в мирных целях. Развивается атомная промышленность. Происходит ускоренное развитие и создание новых отраслей промышленности. При этом человеческий капитал начинает играть все большую роль в обеспечении подавляющей части прибыли организаций.

Усиливается специализация и интенсификация различных видов производства. При этом олигопольная конкуренция, позволяющая концентрировать капитал и в то же время задействовать ресурсы для усовершенствования технологических процессов, становится все более доминирующей. Усиливаются процессы международной интеграции, производство товаров переносится в страны с наиболее выгодной отдачей от вложения инвестиционных ресурсов и с недорогой рабочей силой.

Однако к середине 70-х годов четвертый технологический уклад достиг в развитых промышленных странах пределов своего расширения. Дальнейшие изменения в технологических процессах приводят к становлению пятого технологического уклада, который становится основным источником экономического роста и начинает доминировать в развитых странах с середины 80-х годов.

### **Эффективность новых способов производства пятого технологического уклада**

Среди основных условий и предпосылок формирования новых технологических укладов на основе вышесказанного мы можем выделить:

Т – технологии,

Е – энергетическую инфраструктуру и развитие новых возможностей обеспечения производственных процессов энергией,

Тр – транспортную инфраструктуру,

С – социальную инфраструктуру,

О – образовательную инфраструктуру.

Новый технологический уклад формируется в рамках динамических изменений во всех данных элементах:

$$ТУ = T f (E, Tr, C, O).$$

При этом изменения инфраструктуры становятся базовым фактором развития нового технологического уклада, а новые технологии – ключевым условием, меняющим способы производства, формирующим новые отрасли промышленности, влияющим на существующие общественные институты и элементы инфраструктуры.

Среди основных технологий пятого технологического уклада можно отметить информационные и коммуникационные (фактически они становятся базой для формирования нового уклада). Революционные изменения происходят в микроэлектронике, которая приводит к наиболее радикальным трансформациям производственных процессов и росту экономической эффективности.

Параллельно с микроэлектроникой активное развитие получает программное обеспечение. Практически все современное развитие и экономики, и общества начиная с этого момента базируется на совершенствовании базы программного обеспечения. Пятый технологический уклад наиболее активно развивается в базовых отраслях экономики (производство средств автоматизации и производство телекоммуникационного оборудования). Изменения производственного процесса традиционно происходят при этом в рамках предшествующего уклада при становлении нового.

Фактически базовые изменения, сформировавшие ядро пятого технологического уклада, произошли задолго до его практического становления.

Последующим этапом в развитии технологий пятого уклада можно считать развитие программных языков в 50-е годы и появление более совершенных ЭВМ с 1965 г. Однако в данном случае заметным стало противоречие столкновения технологий и институтов предшествующего технологического уклада с институтами и технологическими возможностями нового уклада.

Новые технологии пятого технологического уклада доказывали свою эффективность и завоевывали новые сегменты рынка, но при этом еще недостаточно были развиты несущие отрасли промышленности.

Следующий этап изменений начинается с момента внедрения микропроцессора в 1971 г. Развитие программного обеспечения и микрокомпьютеров привело к тому, что информационные технологии начали быстро дешеветь, стали достаточно удобными и доступными для потребления в производстве и в непроизводственном потреблении.

По мере насыщения рынка, роста спроса на новую продукцию и с развитием новых отраслей промышленности основные отрасли вступили в фазу зрелости.

Постепенно началось замещение технологий четвертого уклада новыми производствами. Данный процесс стал носить массовый характер с 70-х годов. Расширение разнообразия выпускаемой продукции происходило с развитием гибких автоматизированных производств.

Данный процесс фактически позволил еще более сегментировать рынок потребительских предпочтений. Произшедшая индивидуализация потребления, когда возможно было производить товары и услуги, удовлетворяющие спрос достаточно небольших групп потребителей, повышая их полезность, привела к возросшему значению в национальных экономических системах сферы услуг. Рынок информационных услуг рос опережающими темпами. С другой стороны, развитие пятого технологического уклада потребовало последующих изменений в информационной и транспортной инфраструктуре. Появилась возможность производить информационные услуги вне рамок больших городов, начались процессы дезурбанизации.

Пятый технологический уклад в значимой мере меняет общественное устройство и порядок развития и функционирования общественных институтов. Усиливаются процессы глобализации. Доминирующим источником энергии становится природный газ.

Значительные изменения были реализованы в организации производства. Произошел переход к новым принципам организации производства: индивидуализации спроса, организации материально-технического снабжения, к новым типам общественного потребления и образа жизни.

В настоящее время возможно классическое противостояние институтов и производств пятого технологического уклада с зарождающимися институциональными изменениями и технологическими процессами шестого уклада.

Под технологическим укладом можно понимать единый производственный цикл (начиная с добычи сырья и полезных ископаемых до их переработки и производства конечного продукта), включая особенности подготовки рабочей силы, потребления, энергетического обеспечения производственных процессов и организации производства. В рамках жизненного цикла технологический уклад проходит стадии становления, роста, зрелости и упадка. Среди базовых факторов, влияющих на формирование нового технологического уклада (помимо вышперечисленных транспортной, энергетической, социальной инфраструктуры и др.), мы можем дополнительно выделить изменения в массовом спросе и изменения в самих способах организации и размещения производства в рамках глобальной, национальной и региональной экономической системы.

## Заключение

Оцениваемая полезность и предпочтения потребителей в рамках пятого технологического уклада постепенно смещаются в направлении формирования

экологически чистых способов производства и экологической энергетики, получения образования и качественных информационных услуг. Было сформировано и получило широкое распространение понятие качества жизни. Одновременно с доминированием технологий пятого уклада в настоящее время формируется технологическая база следующего технологического уклада.

Уже можно сказать, что основными элементами будут системы искусственного интеллекта, интегрированные глобальные транспортные и информационные системы, биотехнологии. Опережающими темпами будут развиваться ядерная энергетика, гибкая автоматизация, производство материалов с заданными свойствами и рост использования экологически чистого природного сырья и энергии (природного газа).

На основе изменений в образовании будет происходить переход к постоянному образовательному процессу в большинстве отраслей экономики. Процесс технологических изменений будет ускоряться, возможна дальнейшая глобализация международных рынков.

В то же время ограниченность природных ресурсов может приводить к росту конкурентной и неконкурентной борьбы за данные ресурсы. Использование информационных технологий приведет к применению информации в конкурентной борьбе за ресурсы. Противоречия институтов предшествующего и нового формируемого уклада могут приводить к росту социальной напряженности, к необходимости решения вопросов мобильности финансовых, материальных и трудовых ресурсов в рамках развития национальных экономических систем.

### Библиографический список

1. *Вальрас Л.* Элементы чистой политической экономии / Л. Вальрас. – М.: Издательство «Изограф», 2000.
2. *Вебер М.* История хозяйства. Город / М. Вебер. – М.: Канон-Пресс-Ц; Кучково поле, 2001.
3. *Глазьев С.Ю.* О новой парадигме в экономической науке / С.Ю. Глазьев // Государственное управление. Электронный вестник. – 2016. – № 56. – С. 5–39.
4. *Григорян К.А.* Условия и приоритеты развития территориальных производственных кластеров / К.А. Григорян, И.К. Низамутдинов // Казанский экономический вестник. – 2018. – № 4 (36). – С. 5–9.
5. *Ефимова О.В.* Формирование системы показателей для сравнительного анализа деятельности железных дорог / О.В. Ефимова, Н.Д. Авилова // Экономика железных дорог. – 2020. – № 7. – С. 32–40.



6. Малаев В.В. Значение человеческого капитала в обеспечении экономического роста национальной экономики / В.В. Малаев [и др.] // Финансовый бизнес. – 2022. – № 4 (226). – С. 3–6.
7. Сафиуллин А.Р. Метод поэтапной диагностики инвестиционной привлекательности отраслей обрабатывающей промышленности регионов России / А.Р. Сафиуллин, А.И. Губайдуллина // Вестник экономики, права и социологии. – 2021. – Т. 2. – № 4. – С. 92–94.
8. Сафиуллин М.Р. Эффективность развития региональной высшей школы: качественно-количественный анализ (на примере Приволжского федерального округа) / М.Р. Сафиуллин, Л.А. Ельшин, Е.В. Фахрутдинова // Alma Mater (Вестник высшей школы). – 2019. – № 12. – С. 55–61.
9. Фридман М. Количественная теория денег / М. Фридман. – М.: Эльф-пресс, 1996.
10. Фридман М. Основы монетаризма / М. Фридман. – М.: ТЕИС, 2002.
11. Nizamutdinov I.K. Interregional clusters as drivers of innovative entrepreneurship / I.K. Nizamutdinov, K.A. Grigorian // The Journal of Social Sciences Research. – 2018. – Т. 2018. – № Special Issue 5. – С. 153–156.
12. Frey C.B. The future of employment: how susceptible are jobs to computerization? / C.B. Frey, M.A. Osborne // Technological Forecasting and Social Change. – 2017. – Vol. 114. – Iss. C. – P. 254–280.
13. Perez C. Technological Revolutions and Financial Capital: The Dynamics of bubbles and Golden Ages / C. Perez. – Cheltenham: Elgar, 2002.

**Ключевые слова:** производство, промышленность, национальная экономическая система, экономический рост, мобильность ресурсов

### Перевозки контейнеров внутри страны выросли на 3,5% в январе-октябре

В январе-октябре 2022 года по сети ОАО «РЖД» во внутреннем сообщении отправлено 2 млн 107 тыс. ДФЭ (+3,5%). Всего за 10 месяцев перевезено 5,4 млн грузевых и порожних контейнеров ДФЭ (TEU), что на 0,2% больше, чем за аналогичный период 2021 года.

Количество грузевых контейнеров, отправленных во всех видах сообщения, превысило 3,8 млн ДФЭ (перевезено 54,7 млн тонн грузов, +2,8%).