



## СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТЕОРИЙ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ И ПРОМЫШЛЕННОСТИ. ЧАСТЬ 1

*Степнов Игорь Михайлович,  
Ковальчук Юлия Александровна,  
Демочкин Сергей Васильевич,  
Орлов Павел Алексеевич,  
Рязанский государственный  
радиотехнический университет, г. Рязань*

*E-mail: [fm-science@inbox.ru](mailto:fm-science@inbox.ru)*

**Аннотация.** В статье рассматриваются результаты структурно-функционального и компаративного анализа теорий и концепций экономического, промышленного и технологического развития. Проанализированы особенности реализации промышленной политики, институциональных изменений, технологического прорыва, экологизации как инструментов поддержки индустриальной модернизации и как комплекса мер государственного регулирования.

**Ключевые слова:** экономическое развитие, модернизация, промышленность, новая индустриализация, конкуренция, национальный проектный офис.

*Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект №16-18-10149), в Институте проблем рынка Российской Академии Наук.*

Развитие экономики в целом и, прежде всего, промышленности как основного источника формирования внутреннего валового продукта, является необратимым историческим процессом, понимание которого позволяет экономическим субъектам оказываться востребованными и конкурентоспособными на последующих этапах экономического развития. Описание причин, следствий, факторов и условий экономического роста представлено достаточно большим количеством теорий, исследование которых необходимо для экономических субъектов с целью научного предвидения:

- а) общей тенденции развития общества;
- б) факторов, которые могут стать причиной роста экономического субъекта

или отрасли;

в) новых условий экономической реальности.

Для осуществления прогностических решений наиболее целесообразно использовать структурно-функциональный анализ концепций, а не исторический и не причинно-следственный (хотя для комплексного изучения их необходимо рассматривать как единое целое). Историографический анализ концепций позволяет выявить, как создавалась та и или иная парадигма развития экономики с учетом вызовов современности на момент создания концепции, но принципы создания и принципы функционирования будут значительно отличаться друга от друга, поэтому в дополнение к историческому подходу необходимо осуществлять структурно-функциональный анализ концепций.

Для анализа современных концепций экономического и промышленного развития первоначально рассмотрим процессы развития экономики на современном этапе. При рассмотрении этого вопроса следует отметить, что современная экономика, пережив (переживая в зависимости от оценок) новый глобальный кризис так или иначе будет начинать новую эпоху развития, в связи с чем прогностическое значение теорий развития возрастает многократно.

Развитие мировой экономики неразрывно связано с развитием отраслей промышленного производства: это не только увеличение валового внутреннего продукта стран (причем как в целом, так и в расчете на душу населения), но и сокращение безработицы за счет создания новых рабочих мест, формирование современной производственной и инновационной инфраструктуры, что в совокупности способствует экономическому росту (долгосрочному и устойчивому) и процветанию стран. Если обратиться к анализу темпов роста промышленного производства в странах мира, то можно сделать вывод, что настоящий период характеризуется неустойчивой динамикой, что связано и с разными достигнутыми темпами экономического роста (табл.1), и с влиянием посткризисных явлений в экономике и способности локальных рынков и правительств предложить действенные механизмы по ликвидации последствий финансового кризиса и восстановления экономики.

Следует отметить, что промышленное производство в крупнейших странах мира стремительно развивается, причем, как никогда ранее, преобладают высокотехнологичные отрасли, производящие продукцию с высокой добавленной стоимостью, что способствует достижению и сохранению высокой конкурентоспособности производства. Общими тенденциями, которые характерны для современной экономической динамики и развитых, и развивающихся, и переходных экономик стали: повсеместное развитие технологий пятого уклада (глобальные информационные решения, атомная энергетика, космические технологии и т.д.); формирование базиса технологий шестого технологического уклада, которые частично являются дальнейшим

## SCIENCE TIME

развитием технологий пятого уклада (биотехнологии, нанотехнологии, системы искусственного интеллекта); активация процессов новой индустриализации, представляющие собой радикальное технологическое перевооружение материального производства (традиционных промышленных отраслей).

Таблица 1

Показатели экономического развития стран мира (сформировано авторами на основе World Development Indicators <http://databank.worldbank.org/data/>)

Страна	Темпы роста реального ВВП в странах мира по годам, %.										Доля пром. производства в ВВП, %
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
Индия	9,3	8,6	3,9	8,5	10,3	6,6	5,6	6,6	7,2	7,6	30,0
Китай	12,7	14,2	9,6	9,2	10,6	9,5	7,8	7,7	7,3	6,9	40,5
Вьетнам	7,0	7,1	5,7	5,4	6,4	6,2	5,2	5,4	6,0	6,7	33,3
Южная Корея	5,2	5,5	2,8	0,7	6,5	3,7	2,3	2,9	3,3	2,6	38,0
Мексика	4,9	3,2	1,4	-4,7	5,1	4,0	4,0	1,3	2,3	2,5	32,7
США	2,7	1,8	-0,3	-2,8	2,5	1,6	2,2	1,5	2,4	2,4	20,7
Великобритания	2,7	2,6	-0,5	-4,2	1,5	2,0	1,2	2,2	2,9	2,3	20,2
ЕС	3,4	3,1	0,5	-4,4	2,1	1,8	-0,5	0,2	1,4	1,9	24,2
Германия	3,7	3,3	1,1	-5,6	4,1	3,7	0,4	0,3	1,6	1,7	30,4
Южная Африка	5,6	5,4	3,2	-1,5	3,0	3,2	2,2	2,2	1,5	1,3	28,7
Канада	2,6	2,1	1,0	-2,9	3,1	3,1	1,7	2,2	2,5	1,1	28,9
Япония	1,7	2,2	-1,0	-5,5	4,7	-0,5	1,7	1,4	0,0	0,5	26,9
Россия	8,2	8,5	5,2	-7,8	4,5	4,3	3,5	1,3	0,7	-3,7	32,6
Бразилия	4,0	6,1	5,1	-0,1	7,5	3,9	1,9	3,0	0,1	-3,8	22,7
Мир, в среднем	4,4	4,3	1,8	-1,7	4,3	3,1	2,5	2,4	2,6	2,5	27,6

Новая индустриализация по сути является интегрирующим понятием, включая в себя и реиндустриализацию (как восстановление традиционных отраслей промышленности, но на основе современной материально-технической базы) и неоиндустриализацию (как принципиальное технологическое обновление промышленности). Для стран-лидеров экономического развития новая индустриализация принимает черты сверхиндустриализации, т.е. ориентации на опережающее развитие именно в части технологического развития.

Теоретические основы формирования новой индустриализации как самостоятельного типа трансформации общества были заложены еще в трудах Дж. Гэлбрейта [1] и получили развитие в идеях Д. Белла о «постиндустриальном обществе» [2], Э. Тоффлера [3] о «сверхиндустриальной цивилизации», в работах отечественных ученых — В. Иноземцева [4], Ю. Яковца [5] и др.

К настоящему времени можно выделить следующие концепции, которые оказывают влияние на формирование траектории и инструментария не только новой индустриализации, но и экономического развития в целом (табл.2).

Таблица 2

Классификация и сравнительные характеристики современных концепций экономического развития (сформировано авторами)

Концепции	Приоритетный фактор развития	Целевые индикаторы	Роль государства	Страна-объект применения
<b><i>Промышленные (индустриальные) революции</i></b>				
Третья индустриальная революция (третья промышленная революция)	Ресурсосбережение, внедрение новых источников энергии во взаимосвязи с информационно-коммуникационными технологиями	Рост производительности труда, автоматизация отдельных машин и процессов	Не рассматривается	Развитые страны
Industrie 4.0 (нем.) – четвертая промышленная революция	Сквозная цифровизация всех активов, процессов и систем, и их виртуальное взаимодействие	Рост производительности труда, рост выработки, повышение эффективности, рост инвестиций	Грантовая поддержка	Германия

## SCIENCE TIME

*продолжение таблицы 2*

Новая (пятая) промышленная революция П.Марша	Сочетание использования в производстве аддитивных технологий, робототехники, индивидуализация продукции	Прирост промышленного производства в развитых странах, возврат США к позиции мирового лидера в промышленном производстве	Не рассматривается	США, развитые страны
Новая промышленная революция «мейкеров» К.Андерсона	Кастомизированное (индивидуализированное) производство на основе 3D-технологий, Интернет-взаимодействия, организованное «мейкерами» – индустриальными фрилансерами	Участие потребителей и поставщиков процесса проектирования продукции и производства на основе интернет-технологий: открытие доступа к производственным лабораториям (ХакЛабы)	Не рассматривается	США
<b><i>Развитие на основе одного приоритета</i></b>				
Теория модернизации на основе специфики цивилизации (Е.Ясин)	Развитие технологий и институтов как фактор перехода к новой фазе развития с учетом принадлежности к одной из пяти цивилизаций	Экономический рост, благосостояние населения	Создание институтов поддержки развития	Все страны
Опережающая модернизация на основе нового технологического уклада (С.Глазьев)	Внедрение технологий нового технологического уклада для прогрессивного развития экономики	Экономический рост на основе инновационного развития	Финансирование фундаментальной науки и поддержка инноваций	Все страны

*продолжение таблицы 2*

Выбор стратегий развития на основе теории разнообразия капиталистических систем	Связанные между собой институциональные подсистемы задают векторы политического и экономического развития	Конкурентоспособность на мировом рынке	В зависимости типа экономик	Все страны
Стратегии сбалансированного и несбалансированного роста (А.Хиршман)	Инвестиции для стимулирования потребления – для сбалансированного роста; дисбаланс как источник развития – для несбалансированного роста.	Догоняющее развитие экономики	Целевое финансирование отдельных проектов и программ	Развивающиеся страны
Стратегия технологического лидерства или стратегия «динамического намерстывания»	Внедрение зарубежных разработок и освоение рынков, освоенных странами-лидерами	Экономический рост на основе либо прогресса в технологиях либо адаптации зарубежных технологий	Финансирование фундаментальной науки и частично опережающей коммерциализации	Развивающиеся страны и страны с переходной экономикой
Кластеризация экономики	Географическое объединение экономических субъектов на взаимовыгодной основе	Повышение национальной конкурентоспособности	Институциональная поддержка / паритетное финансирование	Все страны
Технологические платформы	Создание коммуникационных площадок по определению среднесрочных и долгосрочных целей научно-технического развития и формирование программ их достижения	Повышение конкурентоспособности отдельной страны / Повышение доли инновационного производства в ВВП	Бюджетное финансирование	Страны ЕС, Россия

продолжение таблицы 2

Стратегия повышения производительности труда	Опережающий рост производительности труда по сравнению с ростом оплаты труда	Рост производительности труда по секторам экономики	Не рассматривается	Развивающиеся страны
Концепция развития сырьевых экономик (Х.Иннис)	Внешние инвестиции в производство экспортного сырьевого товара и устойчивый внешний спрос	Рост ВВП, положительное сальдо торгового баланса	Поддержка экспорта	Развивающиеся страны
<b>Концепции на основе системного подхода к развитию</b>				
Концепция многоуровневой экономики	Экономическое развитие как сочетание количественного, качественного и структурного аспектов. Падение темпов экономического роста вызвано несоответствием «технологического равновесия» и «рыночного равновесия»	«Качество темпов экономического роста»	Не рассматривается	Все страны
Модель посткризисного роста «new normal» («новой нормальности»)	Признание неустойчивого роста экономики как фактора развития	Устойчивый рост стран в развитой экономике	Прямое вмешательств государства в экономические процессы	Развитые страны
«Системная экономика» (Г.Б. Клейнер)	Учет комплексного влияния факторов (технология, население, институты, инвестиции, экология и др.) на развитие экономики	Экономический рост на основе стратегии фирмы	Государство как регулятор «провалов рынка»	Все страны

продолжение таблицы 2

<p>Политика структурной модернизации (В. Мау)</p>	<p>Стимулирование предложения через создание секторов экономики, ориентированных либо на внутренний спрос либо на внешний рынок</p>	<p>Экономический рост, повышение эффективности использования факторов производства</p>	<p>Сбалансированность бюджета, гибкий рынок труда, снижение институциональных барьеров для бизнеса</p>	<p>Россия, страны с переходной экономикой</p>
<p><b>Экологизация экономического развития</b></p>				
<p>Развитие на основе экологической модернизации (Э.Гидденс, У.Бек)</p>	<p>Изменение технологии и техники вызывает уже не только ускорение общественных процессов, но и экологических; экологические проблемы становятся общественными.</p>	<p>Экологическая модернизация общества</p>	<p>Не рассматривается</p>	<p>Все страны</p>
<p>Концепция инклюзивного устойчивого роста</p>	<p>Сочетание устойчивого роста и формирование зеленой экономики при опоре на инновации и структурные реформы</p>	<p>Рост как решение экономических, социальных и экологических проблем</p>	<p>Стратегические программы</p>	<p>Все страны</p>

### 1. Третья индустриальная революция (третья промышленная революция)

Изначально возникшая как немецкая (М. Йенике, К. Якоб и др.) [6], эта концепция ориентирована на изменения в промышленной политике, которые связаны, прежде всего, с решением экологических проблем и поиском возобновляемых источников энергии в единстве с ресурсосберегающими наукоемкими технологиями и продуктами, которые должны стать ведущим фактором модернизации и стать базисом третьей революции во всех отраслях промышленности. При этом главной целью является выход на лидирующие позиции в структуре экономики «экологической промышленности».



Учитывая две уже прошедших революции (первая промышленная революция была очень долгой, началась в 17 в. с изобретением парового двигателя и способствовала открытию фабрик и заводов; вторая промышленная революция была связана с электрификацией в начале 20 в. и способствовала организации нового типа производства – массового производства с повышением роста производительности труда), в журнале *The Economist* третью промышленную революцию (с 1970 по 2000 гг.) назвали «Industry 3.0». Для третьей промышленной революции характерны следующие признаки [7]:

- рост производительности труда (что, собственно говоря, и подтверждает факт промышленной революции) и, как следствие, сокращение работников, непосредственно занятых в производстве;
- перемещение центра прибыли от этапов производства к этапам исследований и проектирования и этапам сервиса;
- автоматизация отдельных операций и процессов.
- замещение иерархических моделей бизнеса распределенными структурами с более выраженным одноранговым взаимодействием.

По мнению Дж. Рифкина [8], идея третьей индустриальной революции приобрела широкое международное признание и рассматривается как внедрение новых источников энергии во взаимосвязи с информационно-коммуникационными технологиями (ИКТ), а более конкретно она реализуется как совокупность пяти элементов: возобновляемые источники энергии, изменения в сфере строительства (дома-микростанции), накопление энергии, ИКТ (Интернет), электромобили. Таким образом, третья промышленная революция стала называться «цифровой революцией», способствовавшей формированию постиндустриального общества.

## **2. Industrie 4.0 – четвертая промышленная революция**

Несмотря на то, что концепция третьей промышленной революции полностью не сформирована (а сама революция не завершилась), есть уже представления и о «четвертой промышленной революции» - с этим термином связывается германская частно-государственная программа *Industrie 4.0*, в рамках которой крупные немецкие концерны при грантовой поддержке исследований правительством создают полностью автоматизированные производства (целые этапы производства будут происходить без участия человека), линии и изделия на которых взаимодействуют друг с другом и с потребителями в рамках концепции Интернета вещей (когда физическое оборудование имеет выход в сеть), за счет чего обеспечивается выпуск индивидуализированной продукции, которая может при необходимости адаптироваться под новые потребности потребителей [9]. Фактически, основным признаком «Индустрии 4.0» – усиленная интеграция «киберфизических систем»,

или CPS, в заводские процессы [7]. Если обратиться к трактовке PWC, то Industrie 4.0 это создание цифровых предприятий, в которых цифровизация охватывает все системы производственного предприятия: цифровизация и интеграция вертикальных и горизонтальных цепочек создания стоимости, цифровизация продуктов и услуг, цифровые бизнес-модели и доступ клиентов [10], при этом ключевые компетенции составляют возможности обработки больших массивов данных. Ведь если концепция «Индустрия 3.0», относящаяся к третьей промышленной революции, направлена на автоматизацию отдельных машин и процессов, «Индустрия 4.0» предусматривает сквозную цифровизацию всех физических активов и их интеграцию в цифровую экосистему вместе с партнерами, участвующими в цепочке создания стоимости.

Считается, что основными преимуществами в глобальной конкурентоспособности, которые принесет внедрение Industrie 4.0, в частности, в Германии, станут [11]:

- повышение производительности – в течение следующих 5-10 лет, Industrie 4.0 будет внедрена на большинстве промышленных предприятий, таким образом, объем производства может достигнуть 150 миллиардов евро, а прирост производительности – 5-8%, причем эти улучшения будут варьироваться в зависимости от отрасли;

- рост выручки – увеличение спроса на современное промышленное оборудование и приложения для его работы, а также потребительского спроса на увеличивающийся спектр кастомизированной продукции будут стимулировать дополнительный рост выручки в размере около 30 млрд в год, или примерно 1% ВВП Германии. По данным опроса PWC прирост годовой выручки от реализации Industrie 4.0 в среднем составит 2,9 %, а сокращение затрат – в среднем на 3,6 % в год [10];

- повышение занятости – предполагается, что реализации в промышленности Германии концепции Industrie 4.0 приведет к 6%-ному увеличению занятости в течение следующих 10 лет. Также спрос на работников машиностроительной отрасли может вырасти еще больше – до 10% за тот же период. Совершенно очевидно, что в краткосрочной перспективе тенденция автоматизации будет приводить к высвобождению некоторой части низкоквалифицированных рабочих. В то же время, активизация использования программного обеспечения создаст повышенный спрос на сотрудников с компетенциями в области разработки программного обеспечения и IT-технологий. Таким образом, Industrie 4.0 приведет и к трансформации компетентности работников в промышленности;

- рост инвестиций - адаптация производственных процессов к полной автоматизации и информатизации потребует от немецких производителей инвестировать в ближайшие 10 лет около 250 миллиардов евро (около 1-1,5%

доходов производителей).

Таким образом, концепция четвертой индустриальной революции оказывается более комплексной, охватывая не только преобразования в технологии, но требуя изменений инвестиционных процессов (так как потребуются масштабное привлечение инвестиций в промышленность), изменений компетенций и квалификаций работников (включая полномасштабное реформирование в системе образования), институциональных преобразований (включая массовое создание рабочих мест «дома»).

### **3. Новая (пятая) промышленная революция П. Марша**

Новая промышленная революция, по мнению научного редактора Financial Times П.Марша, представляет собой пятую эпоху значительных изменений в промышленности, основанной на превосходстве США как мирового лидера. Как отмечает П.Марш, в начале 2000-х гг. на богатые страны приходилось 73% мирового производства, а на развивающиеся экономики - 27%, но к 2011 году на развитые страны приходилось лишь 54% мирового производства [12]. Основной причиной такого неблагоприятного баланса, по его мнению, стало развитие Китая (в 2000 г. его доля в мировом выпуске составляла 7%, а к 2011 г. уже составляла 19,8%). Поэтому США, удерживающие более 100 лет превосходство в мировом промышленном производстве, должны осуществить промышленную революцию и вернуть себе лидирующие позиции.

Новая промышленная революция включает в себя следующие составляющие [13]:

- активное развитие новых технологий в различных областях, включая аддитивные технологии;
- использование новых возможностей по автоматизации и роботизации производства;
- появление новых возможностей в адаптации и индивидуализации продукции;
- размещение производства на территории, близкой к месту продажи продукции;
- рост важности секторов производства специализированных продуктов и оказания специализированных услуг (так называемых нишевых отраслей);
- расширение использования глобальных сетей, выражающееся в объединении цепочек поставок продукции и информационных потоков;
- рост важности кластеров – объединений предприятий, расположенных в определенных районах, способных эффективно взаимодействовать друг с другом и зачастую связанных с партнерами во всем мире при помощи глобальной сети;
- увеличение доли растущих экономик (например, Китая и Индии) в мировом производстве;

- увеличение влияния экологических факторов на деятельность производителей, включая тип производимых товаров или вид используемых процессов;
- расширение использования услуг, поддерживающих основную деятельность производителей;
- увеличение роли независимых производителей, т.е. людей с неординарными идеями, которые не боятся выступать против устоявшихся традиций, но зачастую нуждаются в поддержке для достижения поставленных целей.

Конечно, большинство представленных составляющих промышленной революции, по сути, не являются новыми, но, скорее всего, именно сочетание их применимости может обеспечить эффективность развития промышленности на перспективу. По мнению П. Марша, если первая промышленная революция повлияла лишь на промышленность в развитых странах, то новая революция повлияет на промышленность во всем мире, но первоначальный эффект будет заметен, главным образом, в богатых странах [14]. Таким образом, как и в 19 веке, промышленная революция станет драйвером для роста производства в странах Запада.

### Литература:

1. Гэлбрейт Дж. Новое индустриальное общество. – М.: Изд-во АСТ, 2004.
2. Белл Д. Грядущее постиндустриальное общество. – М.: Академия, 1999.
3. Тоффлер Э. Третья волна. – М.: Изд-во АСТ, 2010.
4. Иноземцев В. Л. Воссоздание индустриального мира // Россия в глобальной политике. – 2011 [Электронный ресурс]. URL: <http://globalaffairs.ru/number/Vossozdanie-industrialnogo-mira-15397>.
5. Яковец Ю. В. Формирование постиндустриальной парадигмы. Истоки и перспективы // Вопросы философии, 1997, №1, с. 8-9.
6. Jenike M., Jakob K. Dritte industrielle Revolution // Internationale Politik, 2008, № 5, pp. 38–39.
7. Комиссаров А. Четвертая промышленная революция [Электронный ресурс] / <http://www.vedomosti.ru/opinion/articles/2015/10/14/612719-promishlennaya-revolyuetsiya>.
8. Рифкин Дж. Третья промышленная революция. Как горизонтальные взаимодействия меняют энергетику, экономику и мир в целом. – М.: Альпина нон-фикшн, 2014.
9. Германия борется за лидерство в мировой промышленности за счет «умных заводов» [Электронный ресурс] / <http://www.vedomosti.ru/technology/>

- articles/2014/10/28/germaniya-boresya-za-liderstvo-v-mirovoj-promyshlennosti-s
10. Индустрия 4.0: создание цифрового предприятия [Электронный ресурс] / <http://www.pwc.ru/ru/technology/publications/industry-4.html/>
11. Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries [Электронный ресурс] / [https://www.bcgperspectives.com/content/articles/engineered\\_products\\_project\\_business\\_industry\\_40\\_future\\_productivity\\_growth\\_manufacturing\\_industries/?chapter=3/](https://www.bcgperspectives.com/content/articles/engineered_products_project_business_industry_40_future_productivity_growth_manufacturing_industries/?chapter=3/).
12. Марш П. Новая промышленная революция. Потребители, глобализация и конец массового производства. М.: Изд-во Института Гайдара, 2015.
13. Новая промышленная революция [Электронный ресурс] / [http://www.unido-russia.ru/archive/num\\_14/art14\\_14/](http://www.unido-russia.ru/archive/num_14/art14_14/).
14. Новая промышленная революция покончит с кризисом [Электронный ресурс] / <http://www.finmarket.ru/main/article/3027988>.