

Министерство образования  
и науки Российской Федерации



**Уральский  
федеральный  
университет**

имени первого Президента  
России Б.Н.Ельцина

**М.Е. Андреева**

# ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ УКЛАДЫ СОВРЕМЕННОЙ ЭКОНОМИКИ

Электронное текстовое издание

Краткий курс лекций  
для студентов всех форм обучения по направлениям:  
222000.62 «Инноватика» и 221400.62 «Управление качеством»  
может быть полезен и для других технических и экономических направлений.  
В курсе лекций дано понятие об управлении инновационным развитием социально-  
экономических систем различного уровня в рамках концепции смены технологических  
укладов.

Научный редактор: проф., д-р экон. наук С.В. Кортюв

Подготовлено кафедрой инноваций и интеллектуальной собственности

Екатеринбург  
2016

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1. НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС КАК ГЛАВНЫЙ ФАКТОР СОВРЕМЕННОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ .....	9
1.1. Сущность экономического развития.....	9
1.2. Факторы экономического роста .....	10
1.3. Сущность научно-технического прогресса и его виды.....	16
1.4. Инновационный процесс в системе экономической политики...	24
1.5. Состояние экономики и науки в России и в мире .....	30
Вопросы для проверки по разделу 1 .....	33
Темы семинарских занятий по разделу 1 .....	35
Темы для самостоятельной работы по разделу 1 .....	35
2. ЦИКЛИЧНОСТЬ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ .....	36
2.1. Понятие экономического цикла .....	36
2.2. Виды экономических циклов по длительности .....	39
2.2.1. Циклы Китчина .....	40
2.2.2. Циклы Жюгляра.....	41
2.2.3. Циклы Кузнеца.....	41
2.2.4. Циклы Кондратьева (К-циклы) .....	42
2.3. Причины спада и подъема экономики.....	44
2.4. Влияние цикличности на экономику .....	45
2.5. Возможные причины кризиса.....	48
2.6. Исторический вклад Кондратьева и Шумпетера в поиск закономерностей технико-экономического и инновационного развития .....	50
2.7. Карлота Перес – современный экономист и последователь теории Кондратьевских волн .....	56

Вопросы для проверки по разделу 2 .....	57
Темы семинарских занятий по разделу 2 .....	58
Темы для самостоятельной работы по разделу 2 .....	58
<b>3  СТАНОВЛЕНИЕ И СМЕНА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УКЛАДОВ В</b>	
<b>МИРОВОМ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОМ РАЗВИТИИ .....</b>	<b>59</b>
3.1.  Концепция технологических укладов Глазьева.....	59
3.2.  Новая технико-экономическая парадигма и система	
закономерностей технико-экономического развития.....	62
3.3.  Структура и жизненный цикл технологического уклада .....	64
3.4.  Периодизация и становление технологических укладов в истории	
технико-экономического развития .....	68
3.5.  Технико-экономический механизм становления и смены	
технологических укладов .....	82
3.6.  Методологические принципы развития нового уклада .....	88
3.7.  Организационно-экономический механизм государственного	
регулирования смены ТУ .....	91
Вопросы для проверки по разделу 3 .....	95
Темы семинарских занятий по разделу 3 .....	97
Темы самостоятельной работы в виде Эссэ по разделу 3.....	97
<b>4.  ИННОВАЦИОННАЯ СТРУКТУРА В ПЕРИОД СМЕНЫ</b>	
<b>ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УКЛАДОВ .....</b>	<b>97</b>
4.1.  Понятие инновационной системы.....	97
4.2.  Субъекты инновационной деятельности .....	100
4.3.  Инновационная инфраструктура.....	101
4.4.  Институциональная среда .....	103
4.5.  Национальная инновационная система .....	106

4.6.	Инновационные системы разных стран.....	110
4.7.	Стимулирование развития инновационной среды .....	115
	Вопросы для проверки по главе 4 .....	118
5.	РОЛЬ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ В КОНЦЕПЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УКЛАДОВ.....	120
5.1.	Системы управления в рамках технологических укладов.....	120
5.2.	Понятие систем управления и их эволюция.....	123
5.3.	Значение систем управления для реализации технологий нового технологического уклада.....	125
5.4.	Опыт применения систем управления в государственной политике разных стран .....	127
	Вопросы для проверки по главе 5 .....	129
6.	ИНСТРУМЕНТЫ ПЛАНИРОВАНИЯ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ С УЧЕТОМ КОНЦЕПЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УКЛАДОВ.....	131
6.1.	Основные направления (сценарии) развития нового технологического уклада.....	131
6.2	Инструменты прогнозирования.....	138
6.2.1.	Методология Форсайт .....	139
6.2.2.	Методология дорожного картирования.....	141
6.3	Технологическая платформа как инструмент стимулирования научно-технологического развития в шестом ТУ.....	149
6.3.1.	Технологические платформы: европейский опыт.....	150
6.3.2.	Технологические платформы: российский опыт.....	152
	Вопросы для проверки по главе 6 .....	153
	Темы семинарских занятий по главе 6 .....	154
	Темы для самостоятельной работы в виде Эссэ по главе 6.....	154

7. СОВРЕМЕННЫЕ НБИК-ТЕХНОЛОГИИ.....	155
7.1. Ключевые факторы, потребности и перспективы перехода на новый шестой ТУ .....	155
7.2. Нанотехнологии .....	155
7.3. Биотехнологии.....	157
7.4. Информационные технологии .....	159
7.5. Когнитивные технологии .....	160
7.6. Другие технологии будущего .....	162
Вопросы для проверки по главе 7 .....	163
Темы семинарских занятий по главе 7 .....	163
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	165
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 .....	169

## ВВЕДЕНИЕ

Целью дисциплины «Технологические уклады современной экономики» является формирование знаний, навыков и умений, необходимых для понимания и практической реализации современных концепций управления инновационным развитием социально-экономических систем различного уровня. Задачи дисциплины: формирование представлений о технико-экономическом развитии; изучение принципов инновационного развития социально-экономических систем различного уровня; уяснение целей, задач, функций и принципов управления инновационным развитием; изучение методов, моделей и инструментов инновационного развития социально-экономических систем; изучение методов государственного регулирования инновационной деятельности в России и за рубежом. Большое внимание уделено знакомству с современными технологиями научно-технического прогресса России и других стран.

В данном курсе такая многогранная задача изучения дисциплины достигается через понятие технологического уклада, отражающего закономерности долгосрочного технико-экономического развития и составляющее основу современной парадигмы экономической теории.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- закономерности долгосрочного технико-экономического развития: понятие и значение НТП в экономике, теорию цикличности развития экономики;
- теорию «длинных волн» Н.Д. Кондратьева, теорию Й. Шумпетера, понятие об информационно-технологической парадигме К. Перес;
- концепцию технологических укладов С.Ю. Глазьева, ее роль и место в современной экономике нашей страны и всего мира;
- теоретические условия становления нового технологического уклада, особенности становления технологических укладов в России и других странах;
- значение государственной структурной и научно-технической политики, создание соответствующих институтов обеспечения инновационного

развития в соответствии с теорией технологических укладов в России и других странах;

- роль систем управления в концепции технологических укладов;
- варианты сценарного развития шестого технологического уклада в

России и в мире;

- инструменты стратегического планирования и прогнозирования инноваций для становления нового технологического уклада: Форсайт, технологические платформы, технологические дорожные карты.

- ключевые факторы нового технологического уклада: НБИК-технологии (нано-, био-, инфо-, когнитотехнологии) и их характеристики;

- перспективы развития новейших технологий в различных областях экономики России.

Уметь:

- применять терминологию и закономерности долгосрочного технико-экономического развития в инновационной деятельности;

- проводить анализ состояния отрасли, производств, технологий, продуктов, проектов и других объектов в различных областях экономики России и других стран с целью выявления потребностей и перспектив инновационного развития в условиях доминирования соответствующего технологического уклада и перехода на новый;

- анализировать, прогнозировать и планировать инновационную деятельность с учетом концепции технологических укладов;

- ориентироваться в современных технологиях нового технологического уклада;

- проводить сравнительную оценку вариантов реализации инновации с учетом теории чередования циклов Кондратьева и смены фаз технологического уклада;

- составлять технологические дорожные карты инновационных проектов с целью их продвижения.

Владеть:

- понятиями концепции технологических укладов;
- знаниями в области новейших НБИК-технологий;
- инструментом планирования и прогнозирования технико-экономического развития инноваций – дорожными картами инноваций.



# 1. НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС КАК ГЛАВНЫЙ ФАКТОР СОВРЕМЕННОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

## 1.1. Сущность экономического развития

Экономическое развитие общества представляет собой процесс, который включает:

- экономический рост;
- структурные сдвиги в экономике;
- совершенствование условий и качества жизни населения.

Можно выделить несколько моделей экономического развития (модель Германии, США, Китая, стран Юго-Восточной Азии, России, Японии и других стран). Но при всем их многообразии и национальных особенностях существуют общие закономерности и параметры, описывающие процесс экономического развития.

По уровню экономического развития различают:

- развитые страны (США, Япония, ФРГ, Швеция, Франция и др.);
- развивающиеся (Бразилия, Индия и др.), в том числе наименее развитые (в основном государства тропической Африки);
- страны с переходной экономикой (бывшие советские республики, страны центральной и восточной Европы, Китай, Вьетнам, Монголия), которые занимают положение между развитыми и развивающимися странами.

В целом экономическое развитие общества – трудно измеряемый процесс, который происходит не прямолинейно и по восходящей линии. Развитие характеризуется неравномерностью, включая периоды роста и спада, количественными и качественными изменениями в экономике, положительными и отрицательными тенденциями. При этом экономическое развитие должно рассматриваться за средне- и долгосрочные периоды, а также в рамках отдельной страны или мирового сообщества в целом.

Неравномерность экономического развития отдельных стран и регионов мира особенно проявилась во второй половине XX века, когда наиболее динамично развивающимся регионом стала Азия. Так, больших успехов в

экономическом развитии добились такие страны, как Япония, а затем Китай и новые индустриальные страны Юго-Восточной Азии. Темпы роста ВВП в развивающихся странах за период с 1950 г. по настоящее время почти вдвое превзошли соответствующий показатель развитых стран, в результате чего доля последних в мировой экономике сократилась с 63 % до 52,7 %, а доля развивающихся стран выросла с 21,7 % до 31,4 %. Большие изменения произошли в экономическом развитии стран с переходной экономикой. Самая тяжелая экономическая ситуация сложилась в государствах тропической Африки, так как здесь темпы роста ВВП были самыми низкими среди всех стран с рыночной экономикой, их удельный вес в мировой экономике к концу XX века снизился с 2,3 до 1.8 % [16].

## **1.2. Факторы экономического роста**

Экономический рост – это увеличение объемов товаров и услуг, произведенных за определенный период времени.

Исследование вопроса о взаимосвязи экономического роста и развития характерно для экономистов самых разных школ и направлений. Вопрос о границах количественного роста экономики был впервые поставлен в работах известного К. Маркса и других представителей того времени. Постепенно экономисты отметили важную роль технологического фактора в экономическом развитии, описали взаимосвязь между базовыми технологиями и характером экономического развития общества.

Проблема качества в вопросе экономического роста стала наиболее актуальна на Западе в связи с нефтяными шоками 70-х гг. XX в. Прослеживалась невозможность долгосрочного устойчивого развития на основе простого количественного роста и провозглашалась задача перехода к качественно иному типу развития, основанному на качественном росте экономики.

Экономический рост определяется множеством факторов. Под *факторами экономического роста* в экономической теории понимаются те явления и процессы, которые определяют возможности увеличения реального

объема производства, повышения эффективности и качества роста. Важнейшие из них отражены на рис. 1.1.



Рис. 1.1. Факторы экономического роста

В современных условиях ведущим фактором экономического роста являются **знания**, особенно технологические. Технический прогресс рассматривается как реализация в процессе проведения НИОКР накопленных знаний, навыков, приемов, технической информации и других нововведений.

Кроме этого, на экономический рост большое влияние оказывает экономическая политика государства. Немаловажное значение имеют внешние аспекты, в том числе участие в международном разделении труда и экономической интеграции, степень открытости экономики мировому хозяйству. Россия на мировом рынке продолжает выступать как поставщик сырья и импортер готовой продукции. Отсутствие притока капиталов, технологий, управленческого опыта замедляют ее экономическое развитие.

Между тем иностранные инвестиции могли бы стать для России катализатором экономического прогресса [16].

Страна, обеспечивающая экономический рост, развивается тем успешнее, чем выше его темпы и качество. Вместе с тем количественные параметры экономического роста нельзя рассматривать как единственный способ роста экономики.

Рассматривая экономический рост с точки зрения интересов всего общества, можно выделить две его основные цели: повышение материального благосостояния населения и поддержание национальной безопасности. Повышение материального благосостояния как главная цель экономического роста конкретизируется в следующих основных составляющих:

1. Увеличение среднедушевых доходов населения. Достижение этой цели получает свое отражение в темпах роста национального дохода (НД) на душу населения.

2. Увеличение свободного времени. Досуг является одним из жизненных благ, но не находит отражения в показателях реального ВВП или НД страны. Поэтому при оценке степени достижения данной цели необходимо принимать во внимание, происходило или нет в течение рассматриваемого периода сокращение рабочей недели и рабочего года, общей продолжительности трудовой деятельности рабочих и служащих.

3. Улучшение распределения национального дохода среди различных слоев населения.

4. Повышение качества и рост разнообразия выпускаемых товаров и услуг. Эта составляющая не находит прямого отражения в показателе реального национального дохода. В то же время вполне допустимо предположить, что более высокое качество и дифференциация товаров способствуют повышению потребительской удовлетворенности и, следовательно, получают свое отражение в увеличении расходов на покупку товаров и услуг, совокупный размер которых характеризует объем произведенного национального дохода.

Таким образом, в качестве конечной цели экономического роста всегда провозглашается повышение благосостояния населения, которое в частности проявляется не только в количестве жизненно необходимых товаров и услуг, но и в качестве и разнообразии этих же товаров и услуг.

Следует, отметить, что экономика представляет собой науку о том, как используются ограниченные ресурсы общества. Набор возможных социальных целей может быть при этом самым широким, но далеко не все они достижимы на практике. Поэтому мы вынуждены планировать свои расходы и жить по средствам. На уровне государства необходимо выделить средства на строительство, сельское хозяйство, медицину, науку, образование, оборону, спорт и т.д. Но бюджет, сформированный на основе доходов государства, не позволяет удовлетворить в полной мере все существующие потребности. Приходится выбирать, распределяя то, что есть, и, учитывая в первую очередь главные государственные цели.

Из-за ограниченности имеющихся у общества ресурсов для каждого достигнутого уровня развития технологии характерна своя кривая производственных возможностей. **Кривая производственных возможностей** – это совокупность точек, координат и, которая показывает различные комбинации максимальных объемов производства двух товаров и услуг, которые могут быть созданы в условиях полной занятости в экономике с постоянными запасами и неизменной технологией. Каждая точка на кривой производственных возможностей, или кривой трансформации, представляет какой-то максимальный объем производства двух продуктов. Таким образом, эта кривая фактически изображает некую границу. На рис. 1.2. кривая производственных возможностей для простейшего случая всего для двух основных видов потребностей.

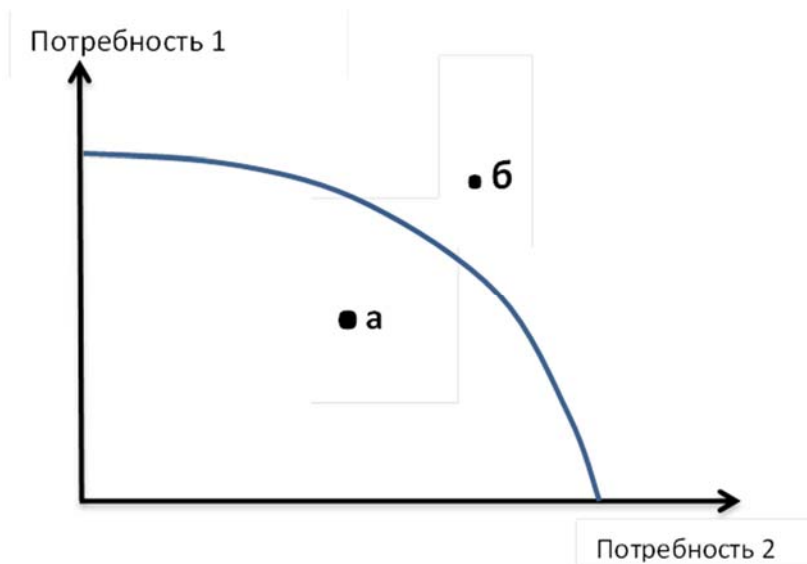


Рис. 1.2. Кривая производственных возможностей общества

Каждая точка на этой кривой отвечает определенному возможному соотношению в уровне удовлетворения существующих общественных потребностей при максимально полном использовании всех имеющихся в распоряжении общества ресурсов и научно-технических достижений. Любая точка на координатной плоскости ниже этой кривой (например, точка «а») свидетельствует о недостаточной эффективности производства. Выход в верхнюю область за пределы кривой (например, в точку «б») невозможен без привлечения дополнительных ресурсов или новых, более совершенных технологий. При условии эффективного производства любая попытка удовлетворения одной общественной потребности ведет к уменьшению возможностей для удовлетворения другой потребности. Приходится жертвовать чем-то одним ради другого.

Итак, сущность экономического роста состоит в разрешении и воспроизведении на новом уровне основного противоречия экономики: между ограниченностью производственных ресурсов и безграничностью общественных потребностей. Разрешаться это противоречие может двумя основными способами: во-первых, за счет увеличения производственных возможностей, во-вторых, за счет наиболее эффективного использования имеющихся производственных возможностей и развития общественных потребностей.

*Под эффективность экономического роста* понимается улучшение всех составляющих многогранного понятия «*эффективность производства*», к которым относится:

– улучшение качества товаров и услуг, повышение их конкурентоспособности на отечественном и мировом рынках;

– освоение производства новых товаров, позволяющих удовлетворять ранее неудовлетворенные потребности или создавать возможность для их удовлетворения наилучшим образом;

– углубление специализации и кооперирования производства с учетом территориальных преимуществ стран в системе международного разделения труда;

– улучшение структуры распределения производственных ресурсов по отраслям и регионам страны;

– увеличение отдачи от использования производственных ресурсов за счет повышения управленческого мастерства и использования эффективных мотиваций для стимулирования роста производительности труда внутри фирм;

– освоение новых технологий, позволяющих минимизировать затраты ограниченных производственных ресурсов для выпуска данного объема производства.

В итоге с учетом ограниченности имеющихся ресурсов каждая общественная система ищет свой ответ на три фундаментальных вопроса:

1. Что производить и в каком количестве?
2. Как производить?
3. Для кого производить?

Можно ли все-таки выйти за пределы кривой производственных возможностей? И каким образом? Очевидно, что для этого потребуется либо изыскать новые ресурсы, либо повысить эффективность тех ресурсов, которые в данный момент задействованы в сфере производства.

Первый путь представляется сегодня достаточно проблематичным. Времена Великих географических открытий давно закончились. Шансы на

обнаружение новых крупных месторождений полезных ископаемых тоже не очень-то велики. Почти все, что можно, уже открыли, хотя, конечно, есть резервы повышения эффективности использования месторождений. Но и это требует, в свою очередь, немалых дополнительных капиталовложений.

Остается надеяться на второй путь – это путь интенсивного технологического развития. Начиная со второй половины XVIII в. прослеживается четкая взаимосвязь между состоянием экономики и появлением новых промышленных технологий.

Исследователи процессов мировой экономической динамики, принадлежащие к разным научным школам и придерживающиеся порой весьма контрастных теоретических взглядов, практически единодушны в оценке важной роли, которую играют в современной экономике новые научно-технические знания, воплощенные в передовых производственных технологиях и новых видах продукции конечного потребления [15].

### **1.3. Сущность научно-технического прогресса и его виды**

Научно-технический прогресс (далее – НТП) является одним из факторов, определяющих экономический рост в государстве. Это понятие известно нам со школьной скамьи, но в контексте изучения теории технологических укладов, данное понятие является связующим звеном между экономическим и инновационным развитием. Поэтому обратимся к основным аспектам НТП, важным для перехода к понятию «технологического уклада».

*НТП* – это непрерывный процесс внедрения новой техники и технологии, организации производства и труда на основе достижений и реализации научных знаний.

Экономический рост же достигается путем введения в производство нового оборудования и техники, а также применением улучшенных технологий использования ресурсов, что собственно и является основой НТП.

Россия находится сейчас на таком этапе, когда экстенсивный путь развития не увеличивает реальные экономические показатели, и все более значительным становится интенсивный, в основе которого лежит качественное улучшение



производства. Именно поэтому вопрос о сущности и влиянии НТП на экономику актуален в настоящее время.

Итак, решающим средством повышения эффективности общественного производства, совершенствования структуры экономики, обеспечения экономического роста и решения социальных задач является НТП. В целом определение НТП можно увидеть на рис. 1.3.



Рис. 1.3. Определение научно-технического прогресса

Для выявления связи НТП с экономическим развитием следует выявить закономерности в процессе развития НТП.

В каждый период времени используется техника разного уровня новизны. В основе технического прогресса лежит научный прогресс. В каждый период в распоряжении общества имеются научные идеи и знания разной степени новизны – это:

- крупные научные открытия, революционно изменяющие основы какой-либо науки или в целом картину мира;
- развивающие и уточняющие идеи и открытия, которые способствуют упрочению, распространению преобладающей системы взглядов, более эффективной ее реализации в технике;
- утвердившиеся научные знания, получившие всеобщее признание;

– устаревшие, опровергнутые новыми знаниями догмы, которые представляют уровень познания прошлых эпох, но сохраняются в силу традиции, либо в интересах слоев общества, незаинтересованных в отказе от них.

В результате этого происходит улучшение моделей техники или смена поколений техники или смена целых технологических укладов и технологических способов. Это так называемые сменяемые системы либо техники, либо поколений техники, либо смена технологических укладов или технологических способов.

Исторический период развития науки и техники не равномерен, он обладает некой цикличностью. Каждая сменяемая система проходит определенные состояния развития (рис. 1.4), которые образуют цикл сменяемой системы.

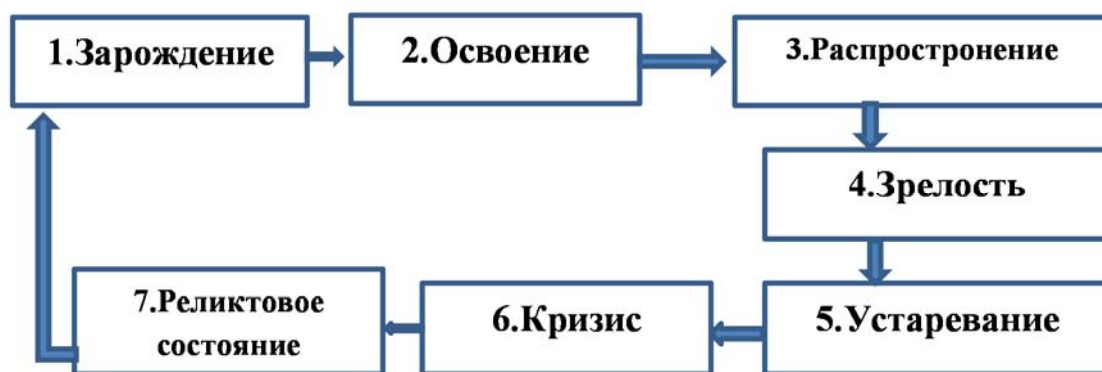


Рис. 1.4. Типичная структура цикла

В зависимости от продолжительности цикла и вида сменяемой системы выделяют 4 вида научно-технических циклов (табл. 1.1).

Причем, улучшенные модели техники являются составным элементом поколений техники, а в свою очередь поколения техники являются составным элементом циклов более высокого порядка – научно-технических направлений, которые реализуют новый технологический принцип (лазерная техника, ЭВМ, робототехника, телевизоры, биотехнология и т.д.).

### Виды научно-технических циклов

Сменяемые системы	Продолжительность цикла
Смена моделей техники на основе улучшений	краткосрочный
Смена поколений техники	среднесрочный
Смена технологических укладов	долгосрочный
Смена технологических способов	дальнесрочный

Каждое направление, жизненный цикл которого 70–90 лет, включает ряд сменяющих друг друга поколений техники, периодичность смены или радикального обновления составляет 40–60 лет. И, наконец, смена взаимосвязанных направлений в лидирующих областях техники формирует структуру общетехнических, а с начала XX века – научно-технических революций, которые лежат в основе кардинальных перемен не только в экономике, но и во всей социальной жизни.

В связи с этим в каждый период времени одновременно сосуществуют различные виды научно-технических циклов, но с разной периодичностью и продолжительностью и в определенном своем циклическом состоянии развития.

Выделяют отдельные исторические этапы развития НТП, как процесса (рис. 1.5).

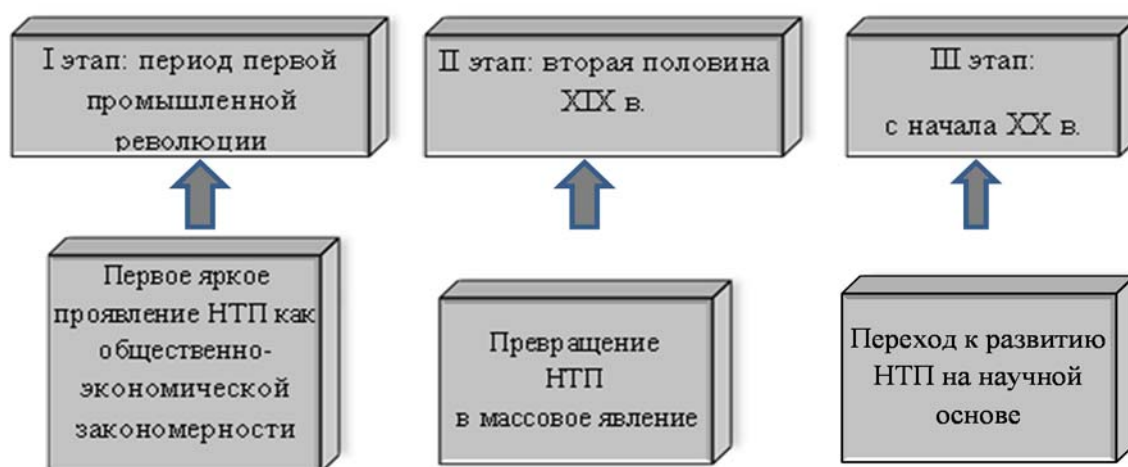


Рис. 1.5. Исторические этапы развития НТП

НТП, как процесс, включает научно-техническую революцию как свое особое состояние, как фазу развития, как одну из своих форм (рис. 1.6).

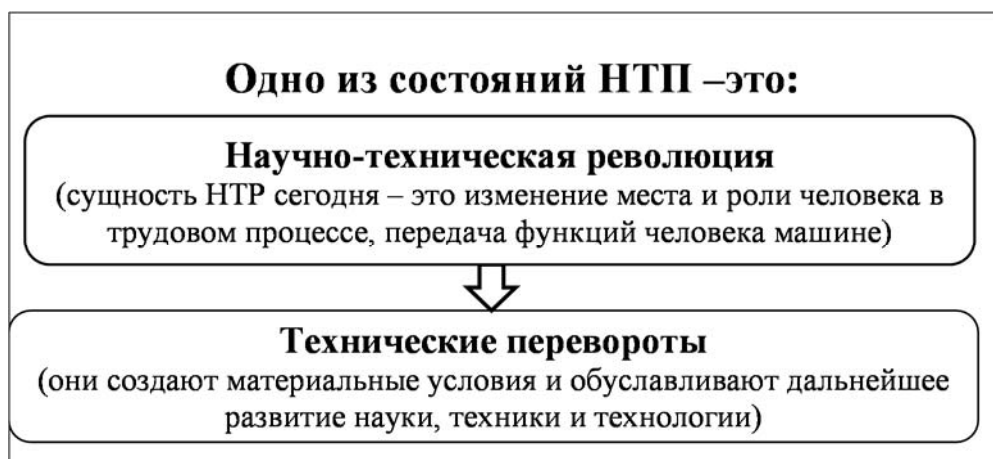


Рис. 1.6. Одно из состояний НТП

Если научные революции подготавливают технические перевороты, то последние создают материальные условия и обуславливают потребность дальнейшего развития науки, техники и технологии. Сущностью научно-технического прогресса (его современной стадии научно-технической революции) является изменение места и роли человека в трудовом процессе, передача функций человека машине. В истории НТП выделяют четыре научно-технические революции (рис. 1.7). Именно научно-технические революции являлись первоначальной стадией (зарождением идей) для развития долгосрочных циклов, связанных со сменой взаимосвязанных направлений в лидирующих областях техники, так называемых технологических укладов.



Рис. 1.7. Четыре научно-технические революции

В соответствии со структурой цикла, следует, что НТП представляет собой процесс взаимосвязанного поступательного развития науки, техники,

производства и сферы потребления. В совокупности они образуют единый последовательно-сопряженный комплекс «наука – техника – производство – потребление», который характеризует технологический уклад или уровень развития производительных сил общества в конкретный исторический период. НТП обуславливает качественные преобразования производительных сил и оказывает воздействие на все стороны жизни общества.

Потребление является побудительным мотивом и определяет цели и направления развития науки, техники и производства (рис. 1.8).

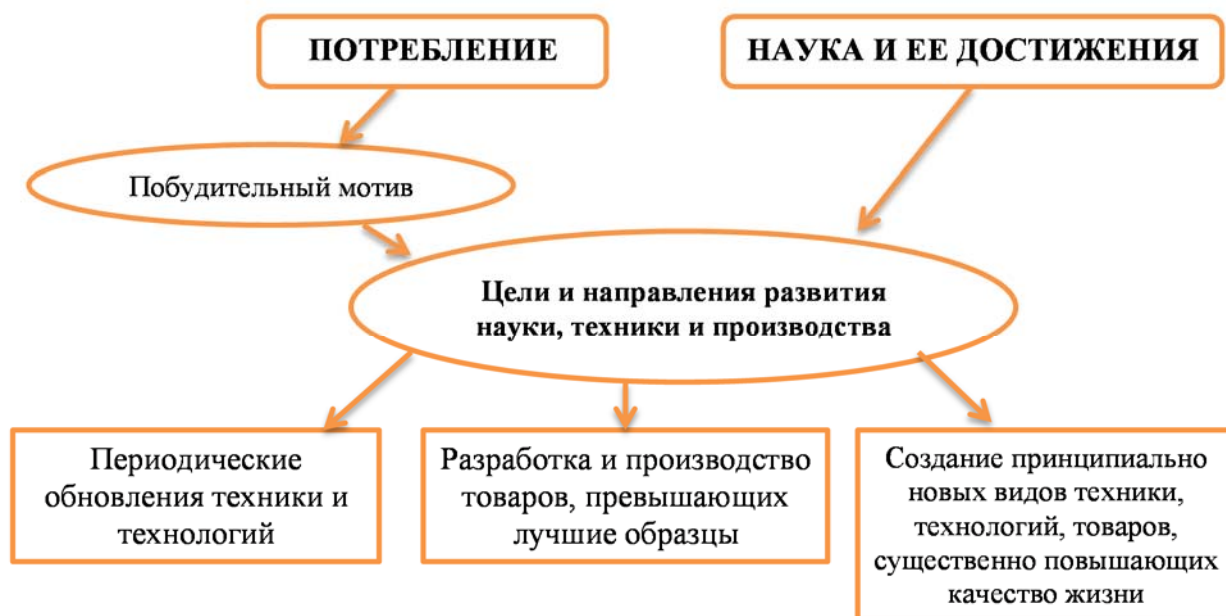


Рис. 1.8. Цели и направления развития науки, техники и производства

Наука, ее достижения определяют возможности развития остальных составляющих комплекса. Цели достигаются периодическим обновлением техники и технологий; разработкой и производством товаров, превышающих лучшие образцы; созданием принципиально новых видов техники, технологий, товаров, существенно повышающих качество жизни.

Различают следующие последовательные этапы достижения целей НТП (стадии НТП):

ФИ – фундаментальные исследования;

ПИ – отраслевые поисковые исследования;

НИР – прикладные научно-исследовательские работы;

ЭП – экспериментальное проектирование;  
ОКР – опытно-конструкторские работы;  
РП – рабочее проектирование;  
ОПП – освоение промышленного производства;  
ЭПП – эффективное промышленное производство;  
СПП – старение промышленного производства.

Выделяют девять важнейших видов НТП: открытие, изобретение, рационализаторское предложение, промышленный образец, полезная модель, товарный знак, ноу-хау, инжиниринг и проектное решение.

*Открытие* – обнаружение того, что объективно существует, но ранее не было известно. То есть это установление неизвестных раньше, но существующих закономерностей, свойств, явлений материального мира, которые вносят изменения в наши знания о мире. Открытие должно быть доказано, теоретически обосновано и экспериментально подтверждено автором.

*Изобретение* – вновь созданный, прежде не известный предмет. Оно не должно повторять по своей сущности тех изобретений, на которые ранее выданы авторские свидетельства. Изобретением могут быть признаны новые конструкции: машины, механизмы, аппараты. Так же изобретением может быть признано существенно новое решение задачи в любой области. Так же изобретением может считаться всякий достигнутый человеком творческий результат.

*Рационализаторское предложение* – это предложение по организации какой-либо деятельности наиболее целесообразным способом, по усовершенствованию применяемой техники, выпускаемой продукции и технологии производства. Использование оборудования и материалов более эффективным способом так же является рационализаторским предложением.

*Промышленный образец* – это новое, пригодное к осуществлению промышленным способом художественное решение изделия, в которых достигается единство его технических и эстетических качеств. Задача, решаемая с помощью промышленного образца, состоит в определении внешнего вида

изделия. Промышленными образцами могут быть целое единичное изделие, его часть, комплект изделий, варианты изделий.

*Полезная модель* – это техническое решение, не отвечающее по своему уровню требованиям, предъявляемым к изобретениям. Полезная модель может вносить изменения и усовершенствования в конструкцию машин. К полезным моделям относятся конструктивное выполнение средств производства и предметов потребления, а также их составных частей. Обязательным признаком является то, что решение задачи заключается в пространственном расположении материальных объектов. Полезными моделями не признаются проекты и схемы планировки сооружений и зданий; предложения, касающиеся внешнего вида изделий.

*Товарный знак* является обозначением, предназначенным отличать товары и (или) услуги одних производителей товаров и услуг от однородных товаров и услуг других производителей. Прежде всего, товарным знаком признается условное обозначение, символ, который помещается на выпускаемой продукции.

Товарный знак – символ для обозначения не одного, а всех товаров данной фирмы-производителя.

*НОУ-ХАУ* – вид инновации и объект беспатентной лицензии. Под этим видом инновации понимаются различного рода технические знания и опыт, способы и навыки административного, экономического, финансового и нового порядка, не являющиеся общеизвестными и практически применяемые в производственной и хозяйственной деятельности. Оно необходимо для проведения проектирования строительства для проведения НИОКР.

*Инжиниринг* – это технические услуги, необходимые для развития инновационной деятельности и для развития производства. Это консультации, экспертиза проектов, техническое обучение и др. научно - технические услуги. Таким образом, инжиниринг представляет собой большое разнообразие научно-технических работ, необходимых для разработки и поставки новой модернизированной продукции на производство, а также для обеспечения наиболее выгодного выполнения других этапов инновационного процесса, не

только связанных с реализацией и эксплуатацией нового товара, но и с реинжинирингом инновационного процесса.

*Проектное решение* – это результат любого проектирования, выразившийся в комплексе технической документации, необходимой для подготовки производства любого объекта (конструкторская, технологическая подготовка, разработка с проектно-сметной документацией). Проектное решение позволяет получить следующий эффект: облегчение конструкции; упрощение технологии изготовления; снижение расхода сырья; снижение себестоимости.

#### **1.4. Инновационный процесс в системе экономической политики**

В глобальной экономической конкуренции выигрывают те страны, которые обеспечивают благоприятные условия для научно-технического прогресса. Проведение НИОКР занимает все больший вес в инвестициях, превышая в наукоемких отраслях расходы на приобретение оборудования и строительство. Одновременно повышается значение государственной научно-технической, инновационной и образовательной политики, определяющей общие условия научно-технического прогресса. Постоянно растет доля расходов на науку и социально-экономическое развитие.

Научно-технический прогресс, признанный во всем мире в качестве важнейшего фактора экономического развития, все чаще и в западной, и в отечественной литературе связывается с понятием инновационного процесса. Это, как справедливо отметил американский экономист Джеймс Брайт «единственный в своем роде процесс, объединяющий науку, технику, экономику, предпринимательство и управление. Он состоит в получении новшества и простирается от зарождения идеи до ее коммерческой реализации, охватывая, таким образом, весь комплекс отношений: производства, обмена, потребления» [7].

Внедрение нововведений стало ключевым фактором рыночной конкуренции, позволяя передовым фирмам добиваться сверхприбылей за счет присвоения интеллектуальной ренты, образующейся при монопольном использовании более эффективных продуктов и технологий.



Инновация есть скорее экономический и социальный, нежели технический термин. Выясним *сущность инновации*:

1. Инновация может быть определена в терминах спроса и предложения, как изменения в ценности и удовлетворенности, получаемых потребителем из используемых им ресурсов (или же нововведения в их использовании).

2. Инновация отвечает за любой экономический рост, который не может быть объяснен дополнительным вложением труда или капитала. И это все несмотря на объективные свойства инновационных процессов таких как: высокий риск, зависимостью от степени развития общей научной среды и информационной инфраструктуры, значительной капиталоемкостью научных исследований, неопределенностью возможностей коммерческой реализации их результатов, требованиями к научной и инженерной квалификации кадров, необходимостью правовой защиты интеллектуальной собственности [17].

Предпринимателей отличает инновационный тип мышления. Предпринимательство основывается на экономических и социальных теориях, согласно которым изменения – вполне нормальное и естественное явление. Главная же задача общества и особенно экономики видится в получении чего-то иного, отличного от предыдущего, а не в улучшении уже существующего. Таким образом, перед предпринимателями стоит задача научиться осуществлять инновационные решения на систематической основе.

Систематическая инновация, поэтому состоит в целенаправленном, организованном поиске изменений и в систематическом анализе тех возможностей, которые эти изменения могут дать для экономических или социальных нововведений [1].

Выделяют следующие изменения или источники инноваций:

- неожиданное событие, которым может быть неожиданный успех, неожиданная неудача;
- несоответствие между реальностью, такой, каковой она является, и ее отражением во мнениях и в оценках людей;
- изменение потребностей производственного процесса;

- изменения в структуре отрасли или рынка;
- демографические изменения;
- изменения в восприятии и в ценностных установках;
- новые знания, научные и ненаучные.

Важной особенностью современного экономического роста стал переход к непрерывному инновационному процессу в практике управления. Существует множество форм управления инновациями на самых разных уровнях: от подразделений корпораций до государства, в целом призванного в современных условиях осуществлять специальную экономическую политику. Как и практически всякая иная политика, она неодинакова в разных странах, хотя и подчинена одной и той же цели: стимулированию инновационной активности и развитию научно-технического потенциала.

Место и роль инновационной политики в структуре государственного регулирования экономики определяются особенностями инновационного процесса как объекта управления. Он в большей степени, чем другие элементы НТП, связан с товарно-денежными отношениями, опосредующими все стадии его реализации. Это обстоятельство вполне убедительно проявляется в условиях регулируемой рыночной экономики капиталистических стран. Основная масса инновационных процессов реализуется здесь частными компаниями разного уровня и масштаба, и такие процессы выступают, понятно, не как самостоятельная цель, а как средство лучшего решения производственных и коммерческих задач компании, добивающейся высокой прибыльности [7].

Инновации носят рисковый характер. Вероятность успеха воплощения новой идеи в новом продукте достигает только 8,7 % из каждых 12 оригинальных идей и только одна доходит до последней стадии массового производства и массовых продаж.

К числу внутренних побудительных мотивов инновационной активности можно отнести необходимость замены устаревшего оборудования (объективная причина) или стремление группы талантливых инженеров реализовать свой творческий потенциал (субъективная причина). Набор внутренних

побудительных мотивов инновационной активности индивидуален для каждой отдельной компании и в некоторых случаях играет решающую роль в том, чтобы предпринять решение об инновационном процессе. Так, для только что созданной малой фирмы рождение и освоение новшества может быть единственной возможностью завоевать место на рынке.

Государственная инновационная политика в промышленно развитых странах направлена на создание благоприятного экономического климата для осуществления инновационных процессов и является, очевидно, связующим звеном между сферой «чистой» (академической) науки и задачами производства.

В целом роль государства в области поддержки инноваций можно свести, к следующим моментам:

- государство способствует развитию науки, в том числе прикладной, и подготовке научных и инженерных кадров (основной источник инновационных идей);

- государственные заказы, преимущественно в форме контрактов, на проведение НИОКР обеспечивают начальный спрос на многие новшества, которые затем находят широкое применение в экономике страны;

- фискальные и прочие элементы государственного регулирования формируют стимулирующее воздействие внешней среды, которые обуславливают эффективность и необходимость инновационных решений отдельных фирм;

- государство выступает в роли посредника в деле организации эффективного взаимодействия академической и прикладной науки, стимулирует кооперацию в области НИОКР промышленных корпораций и университетов.

В настоящее время экономисты по степени активности вмешательства государства в экономику выделяют три группы стран:

- 1) в первой группе возобладали концепция необходимости активного вмешательства государства в управление экономикой (Япония и Франция);

- 2) вторая группа характеризуется преобладающим упором на рыночные отношения (США, Великобритания);

3) третья группа придерживается «промежуточного» варианта в экономической и инновационной, политике: государственное регулирование сочетается с низкой степенью централизации государственного аппарата, используются косвенные методы воздействия при развитой системе согласования интересов правительства и бизнеса [5].

Это основные черты инновационного процесса и государственной политики, его регулирующего.

В России слабость инновационного процесса принято связывать с недостаточностью государственного финансирования научных исследований. В России на долю федерального бюджета приходится 65,6 % финансовых вливаний в науку, при вкладе предпринимательского сектора – 16,3 %. При этом следует обратить внимание на отрицательные тенденции – при увеличении объемов государственного финансирования научных исследований доля предпринимательского сектора сокращается. В условиях невысоких процентных отчислений на науку из федерального бюджета такая ситуация не может не вызывать опасения.

Кроме этого, в развитых странах большинство научных институтов, также как и предприятия среднего бизнеса, находятся в частной собственности, иногда эта собственность принадлежит одним и тем же юридическим или физическим лицам. Поэтому представителям науки и предпринимателям не составляет большого труда договориться о взаимном сотрудничестве, нужно понять только собственную экономическую заинтересованность.

В России в этом отношении сложилась несколько иная ситуация. Значительную преграду на пути инноваций представляют различия форм собственности организаций, осуществляющих теоретические исследования и предприятий, практически реализующих данные нововведения. Первые обычно отличает государственная собственность на средства производства, вторые – частная. Конфликт интересов собственности и приводит к нивелированию усилий по формированию в стране инновационного климата: научные

организации не заинтересованы в реализации своих разработок, а предприниматели не могут получить новые необходимые им технологии [30].

Итак, современный экономический рост характеризуется ведущим значением научно-технического прогресса и интеллектуализацией основных факторов производства. На долю новых знаний, воплощаемых в технологиях, оборудовании, образовании кадров, организации производства в развитых странах, приходится от 70 до 85 % прироста ВВП.

Внедрение новых технологий стало ключевым фактором рыночной конкуренции, основным средством повышения эффективности производства и улучшения качества товаров и услуг. В результате достигается устойчивая тенденция удешевления единицы потребительских свойств продуктов, обеспечивающая повышение общественного благосостояния и улучшение качества жизни населения.

Внедрение нововведений является необходимым условием успеха в конкурентной борьбе, позволяя передовым фирмам добиваться сверхприбылей за счет присвоения интеллектуальной ренты, образующейся при монопольном использовании новых более эффективных продуктов и технологий.

Важной особенностью современного экономического роста стал переход к непрерывному инновационному процессу в практике управления. Проведение НИОКР занимает все больший вес в инвестиционных расходах, превышая в наукоемких отраслях расходы на приобретение оборудования и строительство.

Интенсивность НИОКР во многом определяет сегодня уровень экономического развития. В глобальной экономической конкуренции выигрывают те страны, которые обеспечивают благоприятные условия для научных исследований и научно-технического прогресса.

Огромное значение государственного стимулирования НТП в обеспечении современного экономического роста определяется объективными свойствами инновационных процессов. Поэтому успех в глобальной конкуренции тех или иных фирм напрямую связан с государственной научно-технической политикой стран их базирования. Среди пятисот наиболее успешных фирм, действующих

на мировом рынке: 203 являются американскими, 105 – европейскими, 109 – японскими и лишь 2 – российскими [17].

### **1.5. Состояние экономики и науки в России и в мире**

Россия находится сейчас на таком этапе, когда экстенсивный путь развития не увеличивает действительные экономические показатели, и все более значимым становится интенсивный, в основе которого лежит качественное улучшение производства. Именно поэтому вопрос о сущности и влиянии НТП на экономику важен в настоящее время.

*Экстенсивный путь развития* – способ увеличения объемов производства за счет количественных факторов экономического роста: дополнительного привлечения рабочей силы, расширения посевных площадей, увеличения добычи сырья, строительства новых объектов. Возможности экстенсивного пути развития всегда ограничены наличием природных и трудовых ресурсов.

*Интенсивный путь развития* подразумевает высокие темпы научно-технического прогресса.

Итак, интенсивно – усиливая качество и повышая квалификацию специалистов. Экстенсивно – не развивая качество, распределяя устаревшее оборудование по другим регионам, не заботясь о повышении квалификации персонала. Конечно, в современной России идет массовое обновление компьютерной техники, развитие нанотехнологий, растет число высококлассных профессионалов. Но «экстенсивного» в нашем образе жизни еще очень много.

Несмотря на видимое благополучие формальных макроэкономических показателей, развитие России в последние годы наталкивается на серьезные барьеры, возникшие вследствие проводившейся экономической политики.

К 1998 году уровень производства в России сократился по сравнению с 1990 годом на 42,5 %, а инвестиции в основной капитал – на 79 %. Хотя с 1999 года наблюдается устойчивый рост ВВП, сегодня он едва дотягивает до дореформенного уровня и остается меньше, чем в любой «восьмерки», вдвое меньше, чем в Индии и вчетверо меньше, чем в Китае. При этом существенно

ухудшилась структура производства, в отличие от других успешно развивающихся стран, наращивавших производство с высокой добавленной стоимостью, в России увеличение показателя ВВП обеспечивалось главным образом экспортом энергоносителей и ростом торговли. В структуре промышленного производства устойчиво растет доля топливно-энергетического и химико-металлургического комплексов при сокращении доли машиностроения. Наибольшие разрушения, где уровень производства упал во много раз, произошли:

- в наукоемкой промышленности;
- в инвестиционном и сельскохозяйственном машиностроении;
- в легкой промышленности и производстве промышленных товаров народного потребления;
- в отраслевой науке.

Огромные прибыли, полученные от экспорта природных ресурсов, не использовались для модернизации российской экономики, и потому конкурентоспособность России продолжает падать. Большинство производств готовой продукции свернуто. Сокращение их производства намного превышает спад производства других видов продукции; произошло практически полное их вытеснение с внутреннего рынка импортными аналогами.

Самые серьезные разрушения произошли в научно-техническом потенциале страны, который является главным источником современного экономического роста. Объем научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок сильно сократился. Учитывая, что на долю научно-технического прогресса в современных условиях приходится подавляющая часть прироста национального дохода, следует предполагать, что текущее состояние научно-технического источника потенциала страны ведет к утрате возможностей будущего социально-экономического развития.

Из теории: экономический кризис преодолевается внедрением технологий, создающих новые производственные возможности, освоение которых обеспечивает прорыв в повышении эффективности экономики и переход к

новому этапу ее роста. При нормальном течении кризиса сокращение экономической активности не затрагивает перспективных производств, имеющих потенциал роста и способных стать «локомотивами» будущего экономического развития страны. При этом происходит отток капитала из устаревших производств в новые, так как продолжение инвестиций в сложившихся направлениях оказывается более рискованным, чем инвестиции в нововведения. Экономический кризис в России кардинально отличается от классического механизма обновления народного хозяйства. Спад производства в высокотехнологичных отраслях оказался намного больше среднего по промышленности. При этом спад производства тем больше, чем выше технический уровень отрасли. Резко снизилась инновационная активность предприятий [18].

В индустриально развитых странах наблюдается совершенно иная картина в научно-технической сфере. Статистические данные свидетельствуют о наличии:

- устойчивой тенденции опережающего роста затрат на НИОКР по сравнению с приростом валового внутреннего продукта и капитальных вложений;
- сокращения сроков разработки новой продукции;
- увеличения частоты ее обновления на рынке;
- финансирование науки из средств федерального бюджета.

На практике получили большое распространение следующие основные показатели результативности науки:

- число патентных заявок и выдачи патентов на объекты промышленной собственности;
- поступления от экспорта технологий;
- число научных статей, их удельный вес и цитируемость в ведущих журналах мира.



Анализ статистических данных свидетельствует о том, что результативность научной и научно-технической деятельности в России находится на достаточно низком уровне.

Но потенциал у России есть. Россия лидируем в производстве зондовых электронных микроскопов. Эту нишу заняли наши физики и техники, без всякой поддержки государства. Это направление развития заслуживает самой широкой поддержки, ведь речь идет о сегменте, в котором формируются стандарты производства средств производства для nanoиндустрии. А кто задает стандарты, тот задает правила игры. Мы также имеем возможность производить весь класс светодиодной техники от научных исследований до массового производства. В атомной промышленности много приложений нового технологического уклада, связанного с изотопами и многими другими, широко применяемыми сферами, в том числе в таких нетрадиционных для атомной промышленности вещах, как здравоохранение. Собственно здравоохранение становится самой крупной отраслью экономики и здесь тоже есть заделы, например, в сфере применения стволовых клеток [19].

К сожалению, если Россия уйдет с высокотехнологичного рынка мира, то, в принципе, этого никто не заметит. Стартовые условия очень непростые и скорее даже критичные. Все это признаки системного, и в том числе технологического кризиса.

Но, Россия, обладая мощным внутренним потенциалом, всегда находила в себе силы подняться, не исчезнуть и продолжала развиваться достаточно эффективно.

### ***Вопросы для проверки по разделу 1***

1. Что такое экономическое развитие? (поясните его составляющие и их роль в экономическом развитии).
2. Чем характеризуется экономическое развитие? Что Вы понимаете под положительными и отрицательными тенденциями? Почему экономическое развитие нельзя рассматривать за краткосрочный период времени?

3. Что такое ВВП и ВНП? Поясните разницу и общее. Роль ВВП и ВНП в экономическом развитии?

4. Что такое экономический рост? Что такое факторы экономического роста? Каков определяющий фактор экономического роста в современных условиях?

5. Что является результатами экономического развития? Каковы цели экономического роста с точки зрения интересов общества?

6. Каковы составляющие материального благосостояния страны? Приведите примеры составляющих материального благосостояния разных стран в сравнении с Россией.

7. Что представляет собой экономика? Что такое кривая производственных возможностей? Поясните ее роль. Каковы способы выхода за пределы кривой?

8. Как разрешить основное противоречие экономики: ограниченность производственных ресурсов и безграничность общественных потребностей? Что значит безграничность общественных потребностей на примерах?

9. Что понимается под эффективностью экономического роста? Поясните на примерах.

10. Перечислите составляющие понятия «эффективное производство». Поясните их на примерах.

11. Какова связь между НТП и экономическим ростом? Поясните.

12. Что значит цикличность НТП?

13. Что представляет собой НТП с точки зрения процесса?

14. Что такое НТП? Этапы развития НТП?

15. Назовите виды научно-технологических циклов.

16. Что является побудительным мотивом для науки, техники и производства? Что еще предопределяет развитие производства, техники и потребления? Поясните на примерах.

17. Благодаря чему достигаются цели развития науки, производства и техники? Поясните на примерах.

18. Каковы основные виды НТП? Их роль в инновационном процессе.

19. Каков классический теоретический механизм выхода из экономического кризиса? В чем разница с кризисом в России?

20. Каково состояние научно-технической сферы в индустриально-развитых странах?

21. Что такое экстенсивные и интенсивный путь развития?

22. Что происходит в научной сфере в связи с текущим финансированием из госбюджета?

23. Перечислите основные показатели результативности науки. Каков уровень этих показателей в России?

24. Перечислите основные свойства инновационных процессов в рамках НТП?

25. Почему для роста экономического развития важно уделять внимание инновациям?

26. Почему важно государственное стимулирование НТП для обеспечения современного экономического роста?

27. Чем обусловлена неравномерность современного экономического роста?

28. В какую фазу вступил мир в 2008 году и чем характеризуется данная фаза?

### ***Темы семинарских занятий по разделу 1***

1. Описание и анализ текущего состояния, потребностей и перспектив развития отраслей экономики России.

2. Научно-технический прогресс: современные технологии.

### ***Темы для самостоятельной работы по разделу 1***

В ходе самостоятельной работы предлагается:

1. Подготовить презентацию по предложенному плану для дальнейшего обсуждения на семинарских занятиях по теме: «Описание и анализ текущего состояния, потребностей и перспектив развития в отраслях экономики России (отрасль выбору)». План презентации:

- 1) понятие;
- 2) история развития;
- 3) структурные единицы (элементы, подразделения);
- 4) вклад в экономику;
- 5) соотношение (сравнение) с другими отраслями экономики;
- 6) уровень развития в России;
- 7) уровень развития в мире;
- 8) примеры достижений;
- 9) перспективы развития.

2. Написать реферат на тему: «Виды НТП, их характеристика и сравнение». В реферате привести теоретическое определение трех видов НТП (открытие, изобретение и полезная модель), их сравнительную характеристику (отличительные признаки, сфера применения и полезность и т.п.). Привести по три примера каждого из трех видов НТП с описанием. В заключении сделать вывод о полезности и частоте использования видов НТП.

## **2.ЦИКЛИЧНОСТЬ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ**

### **2.1. Понятие экономического цикла**

Мир развивается не поступательно. Состояние любой системы можно охарактеризовать синусоидой – подъем, вершина, спад, кризис, подъем. Так вот, именно эта зависимость особенно не давала покоя экономистам. В столь неточной науке, как экономика, любая четкая зависимость ценится очень дорого. Поэтому неудивительны настойчивость и энтузиазм, с которым экономисты пытались обосновать изменения экономических систем. Когда встал вопрос о долгосрочном прогнозировании, вдруг выяснилось, что экономике столь же присуща цикличность, как и всем остальным граням нашего бытия [33].

*Экономический рост* представляет собой усредненную тенденцию общественного развития. В действительности общество постоянно переживает подъемы и спады, развивается циклически. *Цикличность* можно определить как

движение национальной экономики от одного макроэкономического (экономика в целом) равновесия к другому.

Итак, несмотря на стремление к достижению экономического равновесия, экономика любой страны подвержена спадам и подъемам, т.е. испытывает циклические колебания.

Направление и степень изменения показателя или совокупности показателей, характеризующих развитие народного хозяйства, называется **экономической конъюнктурой**, поэтому теорию экономических циклов называют также теорией экономической конъюнктуры. Промежуток времени между двумя одинаковыми состояниями экономической конъюнктуры называют **экономическим циклом**.

**Циклический характер развития** капиталистической экономики означает, что быстрый рост производства через определенный промежуток времени сменяется столь же быстрым его падением.

В экономическом цикле наблюдается ряд традиционных состояний экономической конъюнктуры (рис. 2.1).

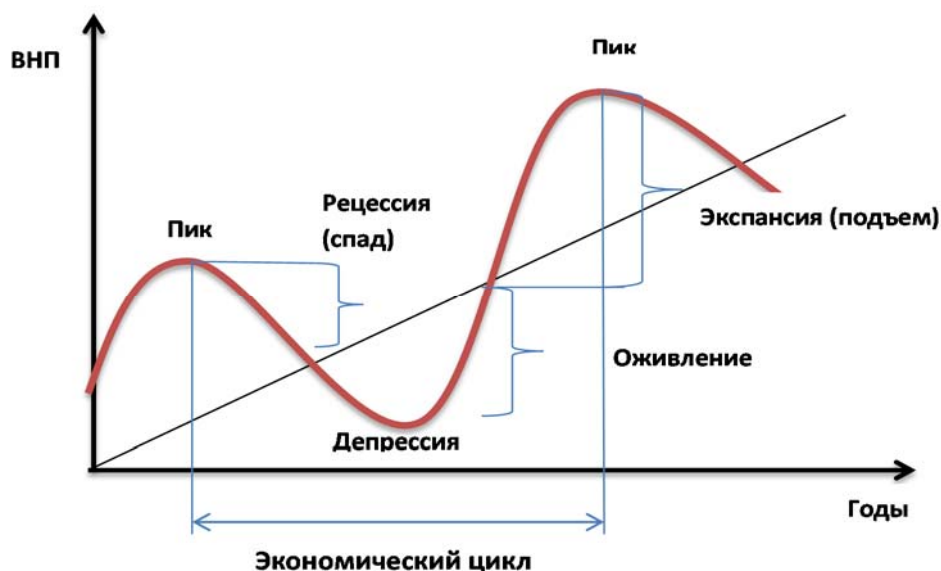


Рис. 2.1. Модель экономического цикла

Высшая точка активности, называемая пиком, неизбежно следом за ней идет спад, или рецессия, который может перейти в глубокий спад или кризис экономики, затем следует низшая точка деловой активности экономических субъектов — депрессия, далее следует оживление, сменяемое подъемом или

экспансией – периодом активного инвестирования и роста производства. В табл. 2.1 представлено описание всех стадий экономического цикла.

Итак, характерной особенностью циклического развития является то, что это, в первую очередь, развитие, а не колебания вокруг некой постоянной (потенциальной) величины. Цикличность означает развитие по спирали, а не по замкнутому кругу. Этот механизм прогрессивного движения в самых разных его формах [33].

Таблица 2.1

### Стадии экономического цикла

	Стадии цикла	Общая характеристика
Подъем	Оживление	Рост объемов производства до предкризисного уровня; увеличение спроса на потребительские товары и услуги и факторы производства; обновление основного капитала, повышение цен, уменьшение безработицы
	Подъем	Продолжающийся рост объемов производства и обновление основного капитала; увеличение инвестиционного и потребительского спроса; повышение цен и доходов; уменьшение безработицы
Спад	Кризис	Увеличивается масса нереализованной продукции; уменьшаются прибыли; растет ссудный процент; сокращаются кредиты, кризисы неплатежей; массовые банкротства; рост безработицы; падают котировки акций; обесценение основного капитала
	Депрессия	Уменьшаются темпы спада производства (застой); подходят к концу нереализованные товарные запасы; затухает падение инвестиционного и потребительского спроса; сохраняются массовая

		безработица и низкие цены; в экономике начинается накопление капитала и появление точек роста
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------

Если рассматривать сложившуюся на данный момент конъюнктуру и определяющие ее факторы, то среди них можно выделить три основные группы:

- 1) постоянно действующие факторы нециклического свойства (научно-технический прогресс, демографические факторы, расходование природных ресурсов);
- 2) постоянно действующие циклические факторы (будут рассматриваться далее);
- 3) случайные и временно действующие факторы (стихийные бедствия, войны).

Современная экономика позволяет выделить около 1380 видов циклов, имеющих отношение к экономике. Наиболее известные виды циклов представлены на рис. 2.2.



Рис. 2.2. Виды экономических циклов

## 2.2 Виды экономических циклов по длительности

Первые исследования по подобной проблематике относятся к началу XIX века. С тех пор обнаружено почти полторы тысячи различных типов экономических циклов. Все они имеют разную природу и формы. Обычно выделяют четыре основных вида экономических циклов по длительности:

- 1) краткосрочные циклы Китчина, так называемые циклы запасов (характерный период 3–4 года);
- 2) среднесрочные циклы Жюгляра циклы, основанные на человеческих факторах (характерный период 7–11 лет);
- 3) ритмы Кузнеца, связанные с особенностями производства (характерный период 15–20 лет);
- 4) длинные волны Кондратьева (характерный период 50–60 лет) [33].

### ***2.2.1. Циклы Китчина***

Основной постулат объяснения коротких циклов проистекает из того, что запасы и финансы время от времени заканчиваются. Обычный финансовый год – своеобразный искусственный аналог подобного цикла: закупка товара (подъем и вершина); его продажа (спад и кризис) и т.д.

Циклы Китчина – краткосрочные экономические циклы с характерным периодом 3–4 года, открытые в 1920-е годы английским экономистом Джозефом Китчином.

В современной экономической теории механизм генерирования этих циклов обычно связывают с запаздываниями по времени в движении информации, влияющими на принятие решений коммерческими фирмами. На улучшение конъюнктуры фирмы реагируют полной загрузкой мощностей. Рынок наводняется товарами, через какое-то время на складах образуются чрезмерные запасы товаров. После чего принимается решение о снижении загрузки мощностей, но с определенным запаздыванием, так как информация о превышении предложения над спросом сама обычно поступает с определенным запаздыванием. Кроме того требуется время на то, чтобы эту информацию проверить; определенное время требуется и на то, чтобы принять и утвердить само решение. Также наблюдается определенное запаздывание между принятием решения и актуальным уменьшением загрузки мощностей. Наконец, еще один временной лаг существует – между моментом «начала снижения уровня загрузки производственных мощностей» и актуальным «рассасыванием избыточных запасов товаров на складах». В рамках цикла Китчина происходит



нарушение и восстановление рыночного равновесия спроса и предложения товаров на рынке, которому соответствует определенный уровень и соотношение рыночных цен [33].

### ***2.2.2. Циклы Жюгляра***

Циклы Жюгляра – это среднесрочные экономические циклы с характерным периодом в 7–11 лет. Названы по имени французского экономиста Клемана Жюгляра, одним из первых описавшего эти циклы. В отличие от циклов Китчина, в рамках циклов Жюгляра мы наблюдаем колебания не просто в объемах товаров и товарно-материальных запасов на складах продавцов и производителей, но и в уровнях загрузки существующих производственных мощностей, в росте безработицы, а так же в снижении объемов инвестиций в обновление активной части основного капитала. Циклы Жюгляра подробно анализировал в своем «Капитале» К. Маркс [14].

Эти циклы связаны в первую очередь с человеческим фактором, с понятиями ошибочности и рефлексивности. Критерий ошибочности постулирует то, что человеку свойственно ошибаться. Нет абсолютных истин, нет абсолютных теорий, нет идеальных действий. В подготовке и принятии решения в конкретной ситуации можно получить ошибочные данные для анализа, можно использовать ошибочную теорию, можно ошибочно применить результат анализа. Понимание ошибочности диктует человеку необходимость постоянно анализировать ситуацию, искать свои ошибки и минимизировать их последствия. Колебания экономического равновесия – результат успехов и неудач этого анализа [31].

Вхождение в рецессию цикла Жюгляра ознаменовалось существенным снижением в 2008–2009 гг. загрузки производственных мощностей, резким ростом безработицы и значительным снижением темпов обновления основного капитала.

### ***2.2.3. Циклы Кузнеца***

Циклы Кузнеца – это экономические циклы с характерным периодом примерно в 20–22 года. Были открыты в 1930 году лауреатом Нобелевской

премии Сайманом Кузнецом, который связывал эти циклы с демографическими процессами и соответствующими изменениями в объемах строительства, поэтому он назвал их «строительными» или «демографическими» циклами. В настоящее время циклы Кузнецова рассматриваются в более широком аспекте, как инфраструктурные циклы. Кроме того, хорошо совпадают с циклом Кузнецова большие циклы цен на недвижимость.

Спад в цикле Кузнецова в 2007–2008 гг. проявился в ипотечном кризисе, резком сокращении объемов строительства, а так же в падении цен на жилье [14].

#### ***2.2.4. Циклы Кондратьева (К-циклы)***

Цикличность экономики изучали и изучают многие ученые, первым из которых был Н.Д. Кондратьев. Ученый в своих трудах рассматривает длинные циклы конъюнктуры и полагает, что смена больших волн происходит каждые 48–55 лет и связана с технологическим прогрессом. Такие ученые как Й. Шумпетер, С. Кузнец, Г. Менш, А. Кляйнкнехт, К. Фримен, Д. Кларк, Л. Суите, Б. Бэрри, К. Перес и др. в разное время рассматривают связь инновационной деятельности с цикличностью развития экономики. Российские ученые также изучают природу данной связи. Так, широко известны труды Ю.В. Яковец, Б.Н. Кузык, Д.С. Львова, С.Ю. Глазьева, С.Ю. Румянцевой и др. Согласно данной концепции при новой волне технологических нововведений происходит подъем экономики. Пока спрос превышает предложение, рынок растет высокими темпами, однако по мере насыщения рынка прибыль от участия в производственном секторе падает. В итоге, вложения направляются в финансовый сектор. Со временем прибыльность в финансовом секторе также падает и достигает уровня, который ниже прибыльности производственного сектора. Инвестиции снова направляются в производственный сектор, тем самым стимулируя новую волну технологического развития, или развитие нового цикла [14].

Длинные волны называют еще «большими циклами Кондратьева» по имени российского ученого Николая Дмитриевича Кондратьева (1892–1932), который в 1925 г. опубликовал работу «Большие циклы конъюнктуры». Большие

экономические циклы Кондратьева (К-циклы или «большие циклы конъюнктуры») продолжаются 45–60 лет и состоят из двух волн понижательной и повышательной.

В 2008 году мировая экономика вошла в понижательную волну шестого К-цикла, основанного на нано-, био- и прочих новейших технологиях, без развития которых дальнейший рост мировой экономики будет невозможен.

Причины длинных циклов – смена инфраструктуры. То есть получается, что вызываются они обновлением наиболее долговечных объектов экономики – зданий, дорог, крупных сложных производств (конвейерных линий, крупного оборудования), капитальным ремонтом производственных фондов и пр. Если сеть трубопроводов является одной из главных опор экономики, то понятно, что ее обновление вызывает некоторые колебания последней [33].

Циклы Кондратьева наглядно проявляются при анализе экономики промышленно развитых стран. Длинная волна Кондратьева (с периодом 50–54 года), предложенная в 20-х годах русским экономистом Н.Д. Кондратьевым, подтвердилась потому, что ее «критические» значения пришлись на 29–30 года и совпали с крахом фондового рынка («черный четверг» 1929 года) и началом «великой депрессии». Следующий критический момент волны Кондратьева в прошлом веке пришелся на 1987 год. В этот год произошел «обвал» цен на американском фондовом рынке. Это так называемый «черный понедельник».

На длинные циклы накладываются среднесрочные колебания: цикл запасов, среднесрочный, строительный (Кузнец), сезонные колебания деловой активности. Вместе эти колебания отражают тенденции развития экономической системы и рыночной конъюнктуры (рис. 2.3.).

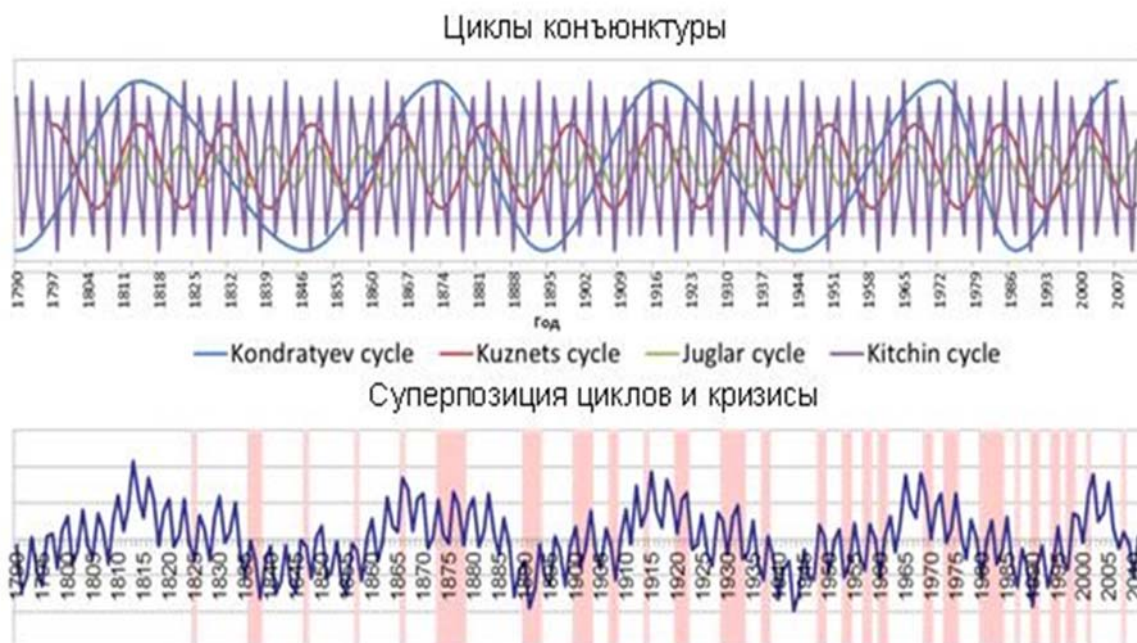


Рис. 2.3. Мировые волны конъюнктуры рынка и их суперпозиция

### 2.3. Причины спада и подъема экономики

Теория реальных экономических циклов объясняет спады и подъемы воздействием реальных факторов:

- в индустриальных странах это может быть появление новых технологий, изменение цен на сырье;
- в аграрных странах – урожай или неурожай;
- форс-мажорные ситуации (война, революция, стихийные бедствия).

Предвидя изменение экономической обстановки в лучшую или худшую сторону, домохозяйства и фирмы массово начинают экономить или больше тратить. В результате:

- сокращается или возрастает совокупный спрос;
- уменьшается или увеличивается оборот розничной торговли;
- фирмы получают меньше или больше заказов на изготовление продукции, соответственно меняется объем производства, занятость;
- меняется деловая активность: фирмы начинают сокращать ассортимент выпускаемой продукции или наоборот запускают новые проекты, берут кредиты на их осуществление.

То есть вся экономика колеблется, стремясь прийти в равновесие.

Кроме колебаний совокупного спроса существуют и другие факторы, влияющие на фазы экономического цикла: изменения, зависящие от смены времен года в сельском хозяйстве, строительстве, автомобильной промышленности, сезонность розничной торговли, вековые тенденции экономического развития страны, зависящие от ресурсной базы, численности и структуры населения, правильного управления [33].

#### **2.4. Влияние цикличности на экономику**

Существование экономики, как совокупности ресурсов для неуклонно растущего потребления, имеет колебательный характер. Колебания экономики выражены в экономическом цикле. «Тонким» моментом экономического цикла считается спад, который при некоторых масштабах может перейти в кризис.

*Кризис* – переворот, пора переходного состояния, перелом, состояние, при котором существующие средства достижения целей становятся неадекватными, в результате чего возникают непредсказуемые ситуации и проблемы.

В соответствии с рис. 2.4 кривая мирового ВВП, колебавшаяся до 2008 года вокруг пунктирной линии обозначенной  $Y(0)$ , резко ушла вниз, изменив картину развития мировой экономики. Спады и подъемы на этом графике – это не произвольно нарисованные кривые, а тщательно просчитанные факторы изменений мировой ВВП. Все дело в том, что примерно, раз в полвека вхождение в фазу падения сразу четырех экономических циклов разной продолжительности совпадают по времени и возникает эффект резонанса. Так в 2007–2008 гг. возник эффект резонанса, когда в циклах: Китчина, Жюгляра, Кузнеца и Кондратьева практически одновременно были пройдены верхние пиковые точки развития, и началась фаза спада.

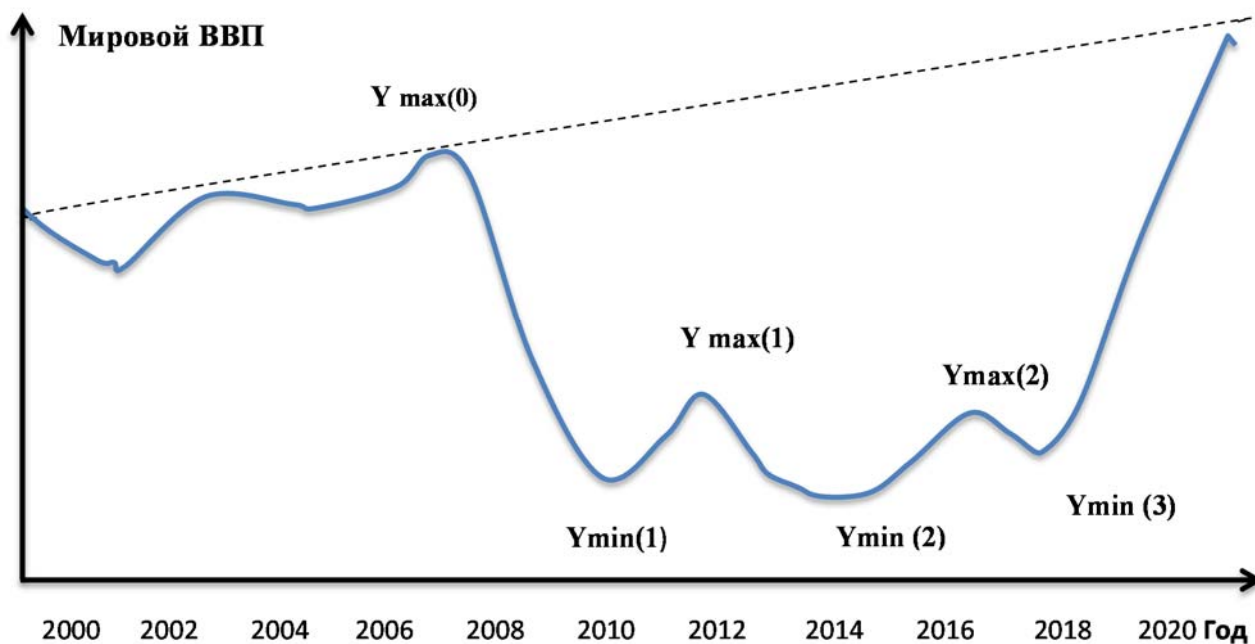


Рис. 2.4. Кривая мирового ВВП

До 2008 года мировой показатель ВВП колебался вокруг пунктирной линии, обозначенной на графике  $Y(0)$ , но финансовый кризис и обвал на американском кредитном рынке, привели к падению массового спроса и сокращению потребления в США и других развитых странах мира. Все это, в свою очередь, вызвало масштабное сокращение мирового производства. Данный график составлялся осенью 2009 года, когда мировая экономика еще продолжала свое падение, но экономисты уже тогда предвидели ее небольшой рост в 2010–11 гг., что и подтвердилось на практике.

За счет государственных программ финансирования спроса в развитых странах падение мировой экономики в цикле Китчина было приостановлено уже к концу 2009 года. Такие программы государственного финансирования спроса населения, как «автомобили за драндулеты» и т.д., расчистили скопившиеся на складах товарно-материальные запасы и породили спрос для их пополнения.

Огромную роль сыграл дополнительный спрос со стороны Китая, резко увеличившего централизованные инвестиции в свою экономику, дабы переориентировать ее с экспортной направленности на расширение внутреннего спроса. Началось медленное оживление производства за счет пополнения складских запасов и удовлетворение растущего китайского спроса на сырье и

современное технологическое оборудование, которое в КНР поставляли Япония и Германия, первыми из развитых стран преодолевшие падение своих экономик за счет китайского спроса.

Но массовое вливание в экономики развитых стран резко увеличили дефициты государственных бюджетов и привели к неконтролируемому росту государственных долгов, что потребовало жесткого сокращения государственных расходов. Огромный рост государственных инвестиций уже привел к неконтролируемому росту инфляции в Китае, и заставил правительство КНР ужесточить свою финансовую политику, что приведет к неизбежному снижению китайского спроса на мировых рынках. Падение потребительского кредитования, рост сбережений населения на «черный день», высокий уровень безработицы и существенное сокращение государственных расходов неизбежно в ближайшие год-два вызовут новый спад на мировых товарных рынках в рамках цикла Китчина.

Высокий уровень безработицы, низкий уровень загрузки производственных мощностей, отсутствие достаточного кредитования реального сектора экономики в развитых странах и падение вложений в обновление основного капитала свидетельствуют о том, что в рамках цикла Жюгляра мировая экономика будет находиться в депрессии, как минимум, до 2017 г.

В цикле Кузнеца мировая экономика достигнет своей нижней точки падения не раньше 2017–2018 гг., о чем свидетельствует отсутствие роста в строительной индустрии, низкий спрос и падение цен на жилье. Депрессия в цикле Кузнеца будет длиться до 2018–19 гг., когда в цикле Жюгляра уже начнется новая фаза кризиса. В цикле Кондратьева понижательная волна завершится не ранее 2018–2020 гг., когда будет сформирован новый технологический уклад [14].

## 2.5. Возможные причины кризиса

Укажем некоторые возможные причины кризиса:

1. Концентрация (монополизация) капитала приводит к «ошибочным» решениям в масштабе экономики страны или даже мира. Любой инвестор стремится получить доход от своего капитала. Ожидание инвестора по размеру этого дохода происходит от этапа подъем-пик, когда доходы максимальные. На этапе спада инвестор считает невыгодным для себя вкладывать капитал в проекты с доходностью ниже «вчерашней». Без таких вложений (инвестиций) сокращается производственная деятельность, как следствие платежеспособность работников этой сферы, которые являются потребителями товаров и услуг других сфер. Таким образом, кризис одной или нескольких отраслей отражается на всей экономике в целом.

2. Другая проблема концентрации капитала – это изъятие денежной массы (денег) из сферы потребления и производства потребительских товаров (также и сферы производства средств производства этих товаров). Деньги, полученные в виде дивидендов (или прибыли), накапливаются на счетах инвесторов. Возникает нехватка денег для поддержания необходимого уровня производства, и как следствие снижение объемов этого производства. Растет уровень безработицы, население экономит на потреблении, происходит падение спроса.

Рассмотрим как влияние кризиса, а именно падение спроса сказывается на отраслях экономики.

Из отраслей экономики лишь *сфера услуг и отрасли, выпускающие товары кратковременного пользования*, в несколько меньшей степени затрагиваются разрушительными последствиями экономического спада. Рецессия даже способствует активизации некоторых видов деятельности, в частности повышает спрос на услуги ломбардов и юристов, специализирующихся на банкротствах.

*Рецессия* – этот в экономике (в частности, в макроэкономике) термин обозначает относительно умеренный, некритический спад производства или



замедление темпов экономического роста. Спад производства характеризуется нулевым ростом валового национального продукта (ВНП) (так называемая стагнация) или его падением на протяжении более полугода. Рецессия является одной из фаз экономического цикла, следующей после бума и сменяющейся депрессией.

Наиболее чувствительные к циклическим колебаниям являются **фирмы, выпускающие средства производства и потребительские товары длительного пользования**. Эти фирмы не только тяжелее других переносят деловой спад, но и больше всех выигрывают от подъема в экономике. Основные причины две: возможность откладывания покупок и монополизация рынка. Покупка капитального оборудования чаще всего может быть отложена на будущее; в тяжелые для экономики времена производители склонны воздерживаться от закупок новых машин и оборудования и строительства новых зданий. Во время продолжительного спада фирмы зачастую предпочитают ремонтировать или модернизировать устаревшее оборудование, вместо того чтобы тратить большие средства на приобретение нового оборудования. В результате инвестиции в товары производственного назначения во время экономических спадов резко сокращаются. Это же относится к потребительским товарам длительного пользования. В отличие от продуктов питания и одежды, покупку роскошного автомобиля или дорогой бытовой техники можно отложить до лучших времен. В периоды экономических спадов люди в большей степени склонны чинить, а не менять товары длительного пользования. Хотя объемы продаж продуктов питания и одежды, как правило, также сокращаются, это сокращение обычно меньше по сравнению с падением спроса на товары длительного пользования.

Монопольная власть в большинстве отраслей, выпускающих средства производства и потребительские товары длительного пользования, связана с тем, что на рынках этих товаров, как правило, господствуют немногие крупные фирмы. Монопольное положение позволяет им во времена экономических спадов сохранять цены на прежнем уровне, уменьшая производство в ответ на

падение спроса. Следовательно, падение спроса в гораздо большей степени влияет на производство и занятость, нежели на цены.

Иная ситуация характерна для отраслей, выпускающих товары краткосрочного потребления. На падение спроса эти отрасли обычно реагируют общим снижением цен, поскольку ни одна из фирм не обладает значительной монопольной властью [33].

## **2.6. Исторический вклад Кондратьева и Шумпетера в поиск закономерностей технико-экономического и инновационного развития**

Начало целенаправленных исследований технико-экономического и инновационного развития можно отнести к 1841 г., когда Фридрих Лист опубликовал свою работу «Национальная система политической экономии». Он анализировал, как Германия в тот период смогла добиться впечатляющих экономических успехов за счет не только протекционистских мер по защите внутреннего германского рынка, но и широкого спектра мероприятий, нацеленных на создание возможностей для ускоренной индустриализации и экономического роста. Многие из этих мер были ориентированы на изучение и использование новых технологий.

Также Ф. Лист выявил взаимозависимость между импортом зарубежных технологий и внутренним технологическим развитием, т.е. тем, что в современном понимании называется трансфером технологий. Он показал, что государства могут не только осваивать технические достижения более развитых стран, но и совершенствовать их собственными усилиями. Он сделал значительный акцент на роли государства в регулировании и реализации долгосрочной промышленной и экономической политики.

Основоположник теории «длинных волн» Николай Дмитриевич Кондратьев указывал на то, что различные элементы экономической системы, взятые в отдельности, а, следовательно, и в целом, подвержены как качественным, так и количественным изменениям.

Длинные волны Кондратьева – это долговременные тенденции циклического развития экономики протяженностью в 40–60 лет, включающие

понижательную и повышательную фазы. Анализ длинных волн явился основой метода долгосрочного прогнозирования воспроизводственных процессов в мировом хозяйстве (табл. 2.2).

Таблица 2.2

### Периодичность I, II и III циклов Кондратьева

Циклы	Волны	Годы
I цикл	повышательная волна	с конца 1780–1790 до 1810–1870
	понижательная волна	с 1810–1817 до 1844–1851
II цикл	повышательная волна	с 1844–1851 до 1870–1875
	понижательная волна	с 1870–1875 до 1890–1896
III цикл	повышательная волна	с 1890–1896 до 1914–1920
	вероятная понижательная волна (прогноз Кондратьева, который оправдался)	с 1914–1920

Исследовав обширный статистический материал, а именно экономические показатели наиболее развитых капиталистических стран (США, Великобритании, Франции и Германии) за продолжительный промежуток с конца XVIII века по 20-е года XX века, Н.Д. Кондратьев эмпирически установил, что есть короткие и длинные циклы капиталистического производства. Кондратьев обработал материал за 140 лет по среднему уровню динамики товарных цен; процента на капитал; номинальной заработной плате; обороту внешней торговли; добычи угля; производству чугуна и свинца и выделил три полных длинных цикла средней продолжительностью в 55 лет каждый.

Наличие длинных циклов Н.Д. Кондратьев связал с колебаниями экономической конъюнктуры, под которой понимает направление и степень изменения совокупности элементов народнохозяйственной жизни по сравнению с предшествующим моментом. Для каждого цикла характерен определенный уровень развития производительных сил. Циклы заканчиваются кризисами, в

результате которых происходит переход производительных сил на более высокий уровень развития.

Основной причиной больших циклов конъюнктуры Кондратьев является необходимость обновления основного капитала, появление новых технологий и отраслей, т.е. структурную перестройку экономики. В течение примерно двух десятилетий перед началом повышательной волны большого цикла наблюдается оживление в сфере технических изобретений. Перед началом и в самом начале повышательной волны наблюдается широкое применение этих изобретений в сфере промышленной практики, связанное с реорганизацией производственных отношений. Руководствуясь этой моделью, Кондратьев предсказал Великую депрессию 1929–1933 гг. Установив тенденции к сокращению циклов, он так же сделал долгосрочный прогноз до 2010 года, предсказав окончание пятого цикла в 2011–2013 гг. и наступление в связи с этим очередного экономического кризиса (как видно, погрешность небольшая) (рис. 2.5).

Причину сокращения длинных волн официальная экономическая наука однозначно не установила (например, есть мнения, что увеличивается скорость обращения денег), но все-таки следует указать на развитие средств производства как на корень всех ускорений в обществе (в том числе и ускорения движения финансовых потоков).

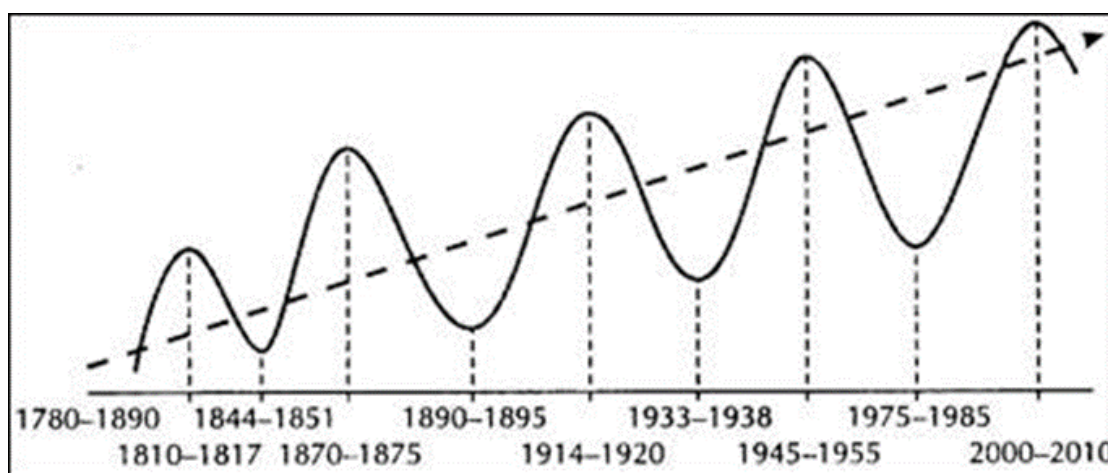


Рис. 2.5. Периодичность I–V циклов Кондратьева

Вслед за Кондратьевым теорию цикличности продолжил развивать австрийский экономист Йозеф Шумпетер. Согласно Шумпетеру, инновация

является главным двигателем экономического прогресса. Он, собственно, и ввел понятие инновации [31].

Инновационный процесс – это создание новых технологий, задающих колебания всей мировой экономики.

Толчок к развитию дают не только внешние факторы, но и внутренние, которые изнутри «взрывают» равновесие рыночной системы. Этими внутренними факторами становятся новые комбинации факторов производства, которые и определяют динамические изменения в экономике. Принципиально новыми комбинациями факторов производства названы следующие:

- создание нового продукта;
- использование новой технологии производства;
- использование новой организации производства;
- открытие новых рынков сбыта;
- открытие новых источников сырья.

Новые комбинации факторов производства получили название нововведений (или инноваций). Движущей силой в системе выступает предприниматель, стремящийся повысить свою прибыль, предлагая рынку «новые комбинации». Каждая инновация сопровождается созидательным разрушением экономической системы, обуславливая ее переход из одного состояния в другое.

По инновационной теории Шумпетера каждый цикл делился на две части: инновационную – это создание и внедрение новых технологий, и имитационную – это их распространение. В теории Кондратьева они соответствуют повышательным и понижательным стадиям цикла, однако, если сравнить графики циклов длинных и инновационных волн, то они не будут совпадать хронологически, а так сказать, немного смещены по фазе (рис. 2.6). Это, вероятно, связано с инерционностью общественно-экономических процессов.

Особенно смещение стало проявляться после второй волны – с 40-х гг. XX в. В связи со стихийным развитием производительных сил при капитализме, управление ими значительно затрудняется. Это проявляется так же в

значительном отрыве финансового капитала от промышленного и отставании научных разработок от требования общественного производства [13].

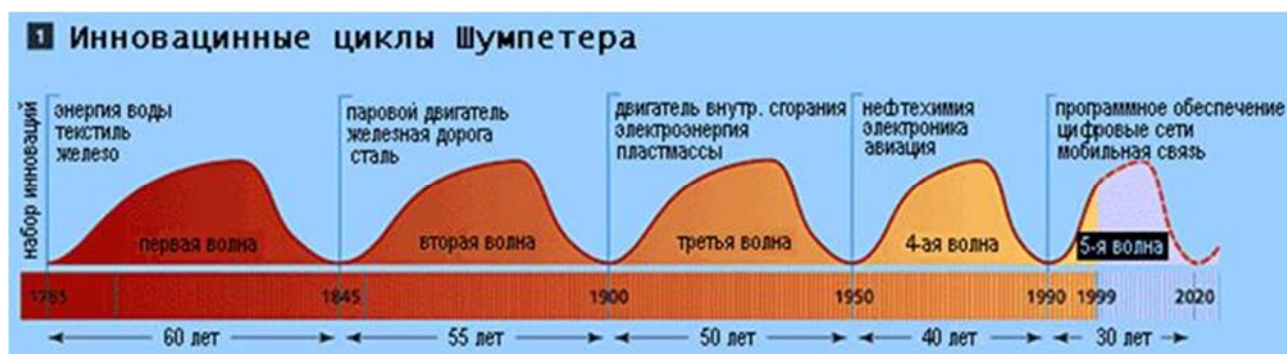


Рис. 2.6. Иновационные циклы Шумпетера [13]

Долгое время буржуазная наука отказывалась замечать работы Кондратьева и Шумпетера. Однако мировой кризис начала 70-х годов заставил экономистов обратиться к ним.

Учение Н.Д. Кондратьева о больших циклах экономической конъюнктуры может служить надежной научной основой для описания долгосрочной динамики экономических процессов, прогнозирования временных рамок возникновения кризисных явлений и определения их сущностных характеристик, а, следовательно, и управления этими процессами.

За последние два столетия не было ни одного случая в мировой экономической жизни, который бы противоречил Кондратьевскому учению. События 2007–2008 гг. не стали исключением. В понижательной стадии цикла Кондратьева экономика развивается неустойчиво, впадая временами в глубокие, а порой и разрушительные кризисы. Сегодня мировая экономика оказалась в понижательной стадии пятого Кондратьевского цикла и, согласно учению Кондратьева, на этом этапе можно было с высокой вероятностью предвидеть крупные финансовые потрясения. Действительно, кризис в 2001 г. в мировой экономике произошел на спаде среднесрочного цикла Жюгляра и был вызван также лопнувшим в 2000 г. финансовым пузырем, надутым в сфере новой экономики, бурно развивавшейся в 1990-х годах. Кризис в 2008 году произошел как раз на спаде очередного цикла Жюгляра. Поскольку продолжительность кризиса обычно составляет 18–24 месяца, уже в 2010 г. рецессия завершается и

начинается восстановление экономики. Однако восстановительный процесс слабый и не достигает уровня достаточно полной экономической активности, а прирост производства, достигаемый при этом, не превышает объемы сокращения производства, как и в 2009 году.

Логика воздействия понижательной стадии Кондратьевского цикла такова, что набравший силу кризис 2008 года не остановится. Следующая кризисная рецессия произошла уже в 2011–2012 гг. Она явилась следствием огромных государственных финансовых интервенций и их неэффективного использования, а также чрезмерного участия государства в экономике и финансовой системе. Этот кризис похож на кризис 1970-х годов. Мировая экономика ощутила негативное влияние инфляционного давления уже через год-два и началась борьба со стагфляцией, как это уже было в 1970-х годах. Мировую экономику ожидает затяжная депрессия, которая возможно протянется до 2018 года.

Существенный вклад в дальнейшем развитии идеи длинных волн экономического развития Кондратьева и Шумпетера внес английский экономист К. Фримен (также один из авторов концепции национальных инновационных систем). Особенность его подхода заключается в анализе конкретно исторического содержания каждой длинной волны. К. Фримен рассматривает длинноволновый подъем не только как результат внедрения радикальных инноваций в одной или нескольких отраслях и их последующего роста, но и как процесс диффузии технологической парадигмы от нескольких лидирующих секторов ко всей экономической системе. Широкое распространение технологий становится возможным в результате ряда социальных и институциональных изменений: кооперации и конкуренции в предпринимательском секторе, организации НИОКР, государственного стимулирования инновационной деятельности, национальных и международных режимов экономического регулирования [31].

Таким образом, как на повышательной, так и на понижательной стадии Кондратьевских циклов, роль государственной политики в экономической сфере может и должна оставаться действенной. Этого можно достичь при надлежащем

понимании правительствами циклических закономерностей, присущих экономической динамике.

Наиболее ярким шагом в этом направлении за последние 50 лет стало появление концепции технологических укладов в начале 90-х. Ее автор С.Ю. Глазьев, попробовав расширить инновационный подход, и по примеру «хозяйственного уклада» Ленина, ввел понятие технологического уклада.

## **2.7. Карлота Перес – современный экономист и последователь теории Кондратьевских волн**

Карлота Перес (Carlota Perez) – известный экономист и последовательница неошумпетерианской теории и ученица самого Кристофера Фримена; венесуэльская специалистка по общественно-экономическому развитию. Более всего известна концепцией технико-экономических сдвигов и дальнейшим развитием теории больших волн Кондратьева.

С 2006 года К. Перес занимает пост профессора технологии и социально-общественного развития в Технологическом университете Таллинна. Она активно странствует по всему миру в качестве лектора и консультанта.

Перес, кстати, довольно активно сотрудничала со своим учителем. С начала 80-х Карлота писала об адекватном понимании отношений между основными инновациями, техническими и системными изменениями и экономическим развитием. Ее книга «Технологические революции и финансовый капитал» получила в высшей степени положительные отзывы, как от ученых, так и от финансистов и бизнесменов со всего мира.

Перес развила Кондратьевскую теорию длинных волн до уровня перечня укладов. Это очень важный момент теории, который требует установления связи экономических и технологических этапов развития прошлого, а также хороший инструмент изучения экономической истории, хотя и спорный, поскольку исследователи, как известно, расходятся и в датировке этапов и в составе включаемых в них технологий. Параллельно с ней такую же работы проводил наш соотечественник С.Ю. Глазьев.



Более того, Карлоте Перес принадлежит такая пионерная идея, как связь технологических прорывов и пузырей на финансовых рынках. Часто, вернее даже почти всегда, возникновение пузырей сопровождается какой-то конкретный технологический прорыв, а концентрация финансового капитала обеспечивает быстрый перелив ресурсов, необходимый для его реализации.

Исследования Перес иллюстрируют, что существуют определенные закономерности при формировании финансовых пузырей, возникающие в рамках ключевых тенденций длинной волны или технологического уклада.

«Длинноволновая теория развития экономических систем позволяет с высокой степенью точности предсказывать периоды и источники формирования финансовых пузырей. Вместе с тем, финансовый пузырь – это», по выражению Перес, «безжалостный способ сконцентрировать доступные инвестиции в новых технологиях. Крах финансового пузыря способствует переориентации инвестиций еще в условиях депрессии с финансовых на реальные активы. Как следствие, начинается выход из депрессии, обеспечиваемый, прежде всего, ростом новых отраслей».

Одним из самых интересных выступлений стал доклад Карлоты Перес, почетного профессора Центра исследований научной и технологической политики Университета Сассекса о том, что рост ведущих инноваций образует кластеры и влияют на экономику, а динамичный рост составляют технологические, организационные и институциональные инновации.

### ***Вопросы для проверки по разделу 2***

1. Что такое цикличность? Как вы понимаете, что такое макроэкономическое равновесие?
2. Что такое экономическая конъюнктура?
3. Что такое экономический цикл?
4. Как вы понимаете циклический характер развития экономики?
5. Перечислите состояния экономической конъюнктуры.
6. Опишите стадию цикла: подъем. Чем он характеризуется?
7. Опишите стадию цикла: спад. Чем он характеризуется?

8. Почему циклическое развитие, а не колебание?
9. Какие есть три основные группы факторов определяющих конъюнктуру?
10. По каким признакам идет деление на виды экономических циклов?
11. Какие выделяют четыре основных вида экономических циклов по длительности?
12. Дайте характеристику циклам Китчина.
13. Дайте характеристику циклам Жюгляра.
14. Каковы факторы, влияющие на спады и подъемы экономических циклов в разных странах?
15. Как ведет себя бизнес на разных стадиях цикла и во время кризиса?
16. Что такое кризис?
17. Что такое эффект резонанса в теории экономических циклов? В чем теоретическая основа эффекта резонанса 2008 года?
18. За счет чего может быть приостановлено падение мировой экономики?
19. Опишите кризис 2008 года через факторы циклов Китчина, Жюгляра, Кузнеца и Кондратьева.
20. Каковы вероятные причины кризиса?
21. Как влияет кризис на отрасли экономики?
22. Какова роль теории Кондратьева в вопросах объяснения кризисов?

### ***Тема семинарских занятий по разделу 2***

Биография Н. Кондратьева. Й. Шумпетера, К. Перес, С. Глазьева: «Суть теории и вклад в парадигму экономической теории».

### ***Темы для самостоятельной работы по разделу 2***

1. Сокращение периодичности и амплитуды волн в теории смены технологических укладов.
2. Роль К. Маркса в истории цикличности экономики.
3. Роль Кондратьева в объяснении экономических процессов.
4. Роль государства в теории цикличности экономики.
5. Значение кризисов в теории смены ТУ.

6. НТП и цикличность экономики.
7. Почему кризис надо воспринимать как урок?
8. Почему продажи от издания «Капитала» Карла Маркса возросли сегодня?
9. Как влияет удешевление рабочей силы на экономическое развитие?

### **3 СТАНОВЛЕНИЕ И СМЕНА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УКЛАДОВ В МИРОВОМ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОМ РАЗВИТИИ**

#### **3.1. Концепция технологических укладов Глазьева**

В 90-е годы XX века современный российский экономист Сергей Юрьевич Глазьев связал глубокие изменения в технике (технологии производства), отмеченные Н.Д. Кондратьевым, со сменой технологических укладов. Таким образом, чередование деловых циклов принято связывать со сменой технологических укладов в общественном производстве.

Сергей Юрьевич Глазьев – российский экономист, политик, советник Президента РФ В. Путина по вопросам региональной экономической интеграции. Бывший министр внешнеэкономических связей России. Доктор экономических наук, профессор, академик Российской академии наук (с 2008 г.), член Национальной академии наук Украины (с 4 февраля 2009 года). В ноябре 2008 года назначен на пост заместителя генерального секретаря Евразийского экономического сообщества, а в феврале 2009 года занял пост ответственного секретаря Комиссии Таможенного союза России, Белоруссии и Казахстана.

В 1995 году награждён золотой медалью Н.Д. Кондратьева за цикл исследований длинных волн в экономическом развитии. Является директором Института новой экономики Государственного университета управления.

С.Ю. Глазьев, проанализировав исторический опыт технико-экономического развития ряда стран, вводит в научный оборот понятие жизненного цикла технологического уклада, который охватывает период примерно в сто лет с тремя вершинами в его развитии. Таким образом, С.Ю. Глазьев доказывает, что теория технологических укладов и их сдвигов

является развитием теории «длинных волн» Кондратьева, поскольку в условиях постиндустриального общества сохраняются длинноволновые колебания экономической активности, генерируемые сочетанием технологических, институциональных и социально-экономических факторов.

*Технологический уклад по Глазьеву* характеризуется единым техническим уровнем составляющих его производств, связанных вертикальными и горизонтальными потоками качественно однородных ресурсов, опирающихся на общие ресурсы квалифицированной рабочей силы, общий научно-технический потенциал и пр.

Вообще зарождение категории «технологический уклад» началось в рамках классической политической экономии. Существуют различные подходы известных экономистов к трактовке понятия «технологический уклад» (табл. 3.1).

## Подходы к трактовке понятия «технологический уклад»

Автор	Определение	Недостатки определения
<b>К. Маркс</b>	Строй как способ производства, которому соответствуют экономические отношения, определенные данным способом производства, при смене которого меняются и экономические отношения.	Уклад анализируется как социально-экономический феномен, в терминах институтов или производственных отношений. В то же время роль производительных сил, роль технологии оказывается недостаточно изученной, целостного систематического подхода к анализу материальной основы укладов выработано не было.
<b>В.И. Ленин</b>	Уклад определялся как «тип общественно-производственных отношений, который не определяет характера экономического базиса общества, а существует наряду с другими укладами в данной экономической системе».	
<b>Й. Шумпетер</b>	Уклад как совокупность институциональных, экономических, социальных и политических элементов общества.	
<b>Н.Д. Кондратьев</b>	Для каждого большого цикла характерен определенный уровень развития производительных сил, который и понимается как «технологический уклад»	
<b>К. Перес</b>	Технико-экономическая парадигма (ТЭП) – наиболее эффективная практически модель, возникшая на основе практического применения новых технологий и воплощающая новые и всесторонние критерии для наиболее эффективных и прибыльных продуктов, процессов, бизнес-организаций и моделей рыночного поведения.	Анализирует технико-экономическое развитие стран с устоявшейся рыночной экономикой, принимая наличие развитых рыночных институтов как данность, поэтому данные разработки не могут отразить сложности стран с развивающейся рыночной экономикой.
<b>С.Ю. Глазьев</b>	Технологический уклад как целостный комплекс технологически сопряженных производств, как макроэкономический воспроизводственный контур, охватывающий все стадии переработки ресурсов и соответствующий тип непроизводственного потребления.	Не учитываются организационные и экономические аспекты.

### **3.2. Новая технико-экономическая парадигма и система закономерностей технико-экономического развития**

Итак, основополагающими для теории экономического развития, раскрывающими характерные для него свойства неравновесности, неравномерности и цикличности являются научные школы, развивающие работы Н.Д. Кондратьева и Й. Шумпетера. В последнее десятилетие на их основе формируется новая парадигма экономической науки, представители которой объединились в международную исследовательскую сеть ГЛОБЭЛИКС.

*Парадигма* – сложившаяся система взглядов. Это получившая признание теория. Научная революция – смена парадигм – термин, введенный в научный оборот американским философом и историком науки Томасом Куном. В настоящее время можно наблюдать попытки использовать понятие «экономическая парадигма» для обозначения направлений и школ экономической мысли.

В России интенсивные исследования в рамках новой современной экономической научной парадигмы, в частности, ведутся коллективами ученых в Государственном университете управления (ведущая научная школа «Теория эффективности социально-экономического развития в динамике взаимодействия технологических укладов и общественных институтов»), в Центральном экономико-математическом институте РАН, Институте экономики РАН, Национальном институте развития, Институте экономических стратегий.

В результате многочисленных исследований, проводившихся в рамках этой научной парадигмы, можно считать установленными следующие закономерности долгосрочного экономического развития:

1) неравномерность, выражающаяся в чередовании длинных волн экономической конъюнктуры;

2) обусловленность периодически возникающих структурных кризисов мировой экономики глубокими технологическими сдвигами, кардинально изменяющими ее структуру, состав и соотношение факторов экономического роста;

3) неравновесность процессов технико-экономического развития, жизненный цикл каждого из которых имеет внутреннюю логику и объективные ограничения;

4) нелинейность траекторий развития, распространения и замещения технологий;

5) неопределенность и альтернативность технологических траекторий в начале жизненного цикла соответствующих направлений технико-экономического развития, с последующим снижением конкуренции и формированием глобальных монополий;

6) наличие разрывов между фазами жизненного цикла эволюции технологий, возможность преодоления которых зависит от состояния институтов инновационной и инвестиционной системы [20].

Изучение этих и других закономерностей технико-экономического развития позволило разработать ряд практических приложений в части экономической политики, направленных на стимулирование инновационной активности на макро- и микроуровнях, управление нововведениями, проведение государственной структурной и научно-технической политики, создание соответствующих институтов обеспечения НТП. Многие из разработанных в рамках данной научной парадигмы рекомендаций успешно применяются в практике управления на уровне государства и фирм в ЕС, США, Японии, Китае, Бразилии, Корее, ЮАР и др [20].

В настоящее время учеными разрабатывается методологическое обоснование формирования новой, постиндустриальной парадигмы, зарождение которой произошло еще в 20–30-е гг. XX в. Есть мнение, что составной частью глобальной постиндустриальной парадигмы является *технико-экономическая парадигма* как совокупность сфер производства и экономических отношений, которые одновременно находятся в тесной взаимосвязи и взаимообусловленности с институциональной сферой. Согласно определению К. Перес, «*технико-экономическая парадигма* – это новое множество руководящих принципов, которые становятся общепринятыми для очередной

фазы развития». Фундаментальный сдвиг в социально-экономической структуре Перес определяет как становление технико-экономической парадигмы, распространяющейся в производстве в течение 48–68 лет. Ее можно рассматривать как общую технико-управленческую революцию, устанавливающую новую, «лучшую хозяйственную практику». При достижении пределов роста взаимодействие технической и экономической сфер приводит к кристаллизации новой парадигмы, которая вновь революционизирует производственную систему.

Поскольку социальные и институциональные механизмы, приспособленные к старой парадигме, не могут соответствовать новой структуре инвестиций, рыночному поведению и т. п., они вытесняются распространением новой технико-экономической парадигмы. Под *сменой парадигм* понимается радикальное изменение преобладающего инженерного и управленческого образа мышления, взгляда на эффективную хозяйственную практику.

Организирующим принципом каждой парадигмы является изменение структуры затрат. Структура затрат определяется ключевым фактором парадигмы, который представляет собой ее базисные технологии и формируется под влиянием новых технологий и способов организации производства. К. Перес называет их «ключевым фактором технико-экономической парадигмы». Влияние этого фактора на экономическое развитие характеризуется:

- снижающейся относительной стоимостью единицы полезного эффекта;
- неограниченными возможностями потребления для широкого круга практических нужд и проникновения в разные отрасли хозяйственной деятельности;
- уменьшением объема и повышением качества продукции;
- ростом затрат труда и капитала [25].

### **3.3. Структура и жизненный цикл технологического уклада**

Итак, в качестве теоретической основы в настоящее время чаще всего используется *модель долгосрочного технико-экономического развития*, представляющая этот процесс в виде последовательного замещения крупных



комплексов технологически сопряженных производств – технологических укладов (далее – ТУ) (рис. 3.1).

Каждый уклад представляет собой целостное и устойчивое образование, в рамках которого осуществляется замкнутый цикл, включающий добычу и получение первичных ресурсов, все стадии их переработки и выпуск набора конечных продуктов, удовлетворяющих соответствующему типу общественного потребления.

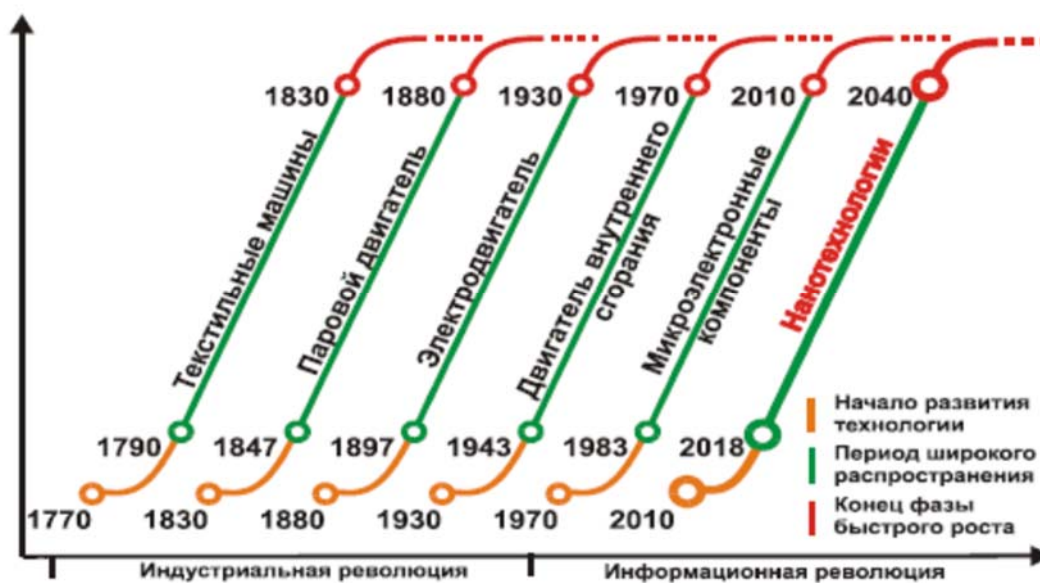


Рис. 3.1 Схема жизненных циклов ТУ и смены доминирующих технологий в экономике

**Технологический уклад** – это целостный комплекс технологически сопряженных производств или совокупность технологий, характерных для определенного уровня развития производства.

Жизненный цикл ТУ охватывает около столетия, при этом период его доминирования в развитии экономики составляет от 40 до 60 лет. По мере ускорения НТП и сокращения длительности научно-производственных циклов период доминирования ТУ постепенно сокращается. Это можно увидеть из хронологии и характеристик ТУ, которые будут даны в следующем разделе.

Жизненный цикл ТУ имеет три фазы развития. На рис. 3.2 изображен жизненный цикл ТУ в виде кривой роста объемов производства в зависимости от времени (от 0 до 100 лет) и областей, соответствующих фазам развития ТУ, в соответствии с концепцией ТУ.

Первая фаза приходится на зарождение и становление ТУ в экономике в период еще доминирования предшествующего технологического уклада. Вторая фаза связана со структурной перестройкой экономики на базе новой технологии производства и соответствует периоду доминирования нового ТУ примерно в течение 50 лет. Третья фаза приходится на отмирание устаревающего ТУ. При этом период доминирования нового ТУ характеризуется наиболее крупным всплеском в его развитии.

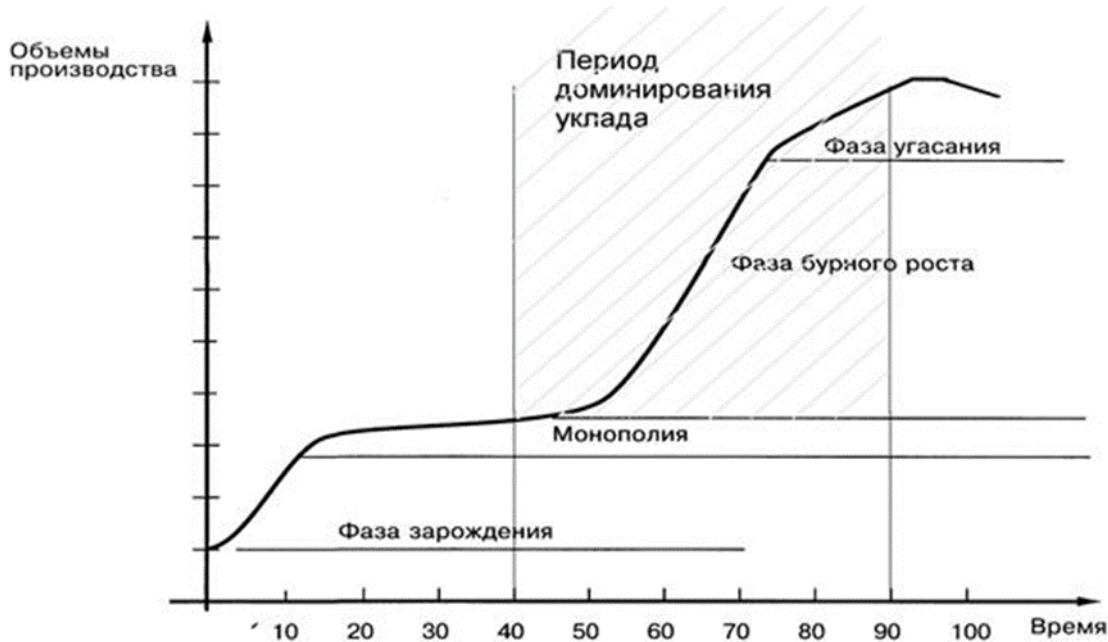


Рис. 3.2. Жизненный цикл технологического уклада

Кривая роста имеет два крутых подъема, связанных с фазами зарождения и бурного роста нового ТУ. Следует заметить, что между ними расположен пологий участок кривой, на котором, по концепции Й. Шумпетера, отдельные фирмы и компании в течение заметного периода времени добиваются эффективной монополии в производстве отдельных новых видов продуктов. Они успешно развиваются, получая высокую прибыль, так как находятся под защитой законов об интеллектуальной и промышленной (до 20 лет) собственности. Однако монопольное положение с течением времени постепенно нарушается из-за конкуренции других товаропроизводителей. Поэтому организации-монополисты приступают к лицензированию технологии производства своих изделий. В результате ускоряется распространение нововведений-процессов в технологические цепи нового уклада в общественном

производстве. При этом происходит структурная перестройка экономики, когда большинство технологических цепей производства продукции и оказания услуг обновляется, и деловые циклы развиваются в новом направлении под влиянием изменений в системе ценностей [13].

Комплекс базисных совокупностей технологически сопряженных производств образует **ядро технологического уклада**.

Технологические нововведения, определяющие формирование ядра ТУ и революционизирующие технологическую структуру экономики, получили название «**ключевой фактор**».

Отрасли, интенсивно использующие ключевой фактор и играющие ведущую роль в распространении нового ТУ, являются его **несущими отраслями**. На рис. 3.3 представлена структура ТУ на примере нового шестого ТУ [20].



Рис. 3.3 Структура нового шестого ТУ

Надо заметить, что ТУ включает в себя технологии, которые вошли в повседневную жизнь общества и стали фундаментом экономики, образовав мощные базовые технологические цепочки.

В настоящее время, как следует из сложившегося ритма долгосрочного технико-экономического развития, пятый ТУ близок к пределам своего роста:

- всплеск и падение цен на энергоносители;
- мировой финансовый кризис.

Это верные признаки завершающей фазы жизненного цикла доминирующего ТУ и начала структурной перестройки экономики на основе следующего уклада. Сегодня формируется воспроизводственная система нового, шестого ТУ, становление и рост которого будет определять глобальное экономическое развитие в ближайшие два–три десятилетия [9].

### **3.4. Периодизация и становление технологических укладов в истории технико-экономического развития**

Значимая роль смены жизненных циклов ТУ, сменяющих друг друга, в формировании траектории долгосрочного технико-экономического развития (далее – ТЭР) определяет некоторую периодизацию и хронологию этого процесса. Для ТЭР характерна неравномерность и это затрудняет процесс оценки, но можно разбить всю траекторию ТЭР на этапы, связанные с понятием жизненного цикла ТУ и сменой этих укладов.

Рассмотрим хронологию и характеристику ТУ, используемую С.Ю. Глазьевым в его работах «Эволюция технико-экономических систем: возможности и границы централизованного управления» [16] и «Возможности и ограничения технико-экономического развития России в условиях структурных изменений в мировой экономике» [20].

Начиная с промышленной революции в Англии, в мировом ТЭР можно выделить периоды доминирования пяти последовательно сменявших друг друга ТУ, включая вступивший в настоящее время в фазу роста информационный ТУ. Классической страной, в техническом базисе в которой раньше всех произошли

изменения, приведшие к становлению первого ТУ, была Англия. Влияние этих преобразований было столь велико, что последовавший за ними экономический взрыв принято называть промышленной революцией.

Краткая и обобщенная характеристика первого и второго ТУ представлена в табл. 3.2 [20].

**Характеристика первого и второго ТУ**

Характеристики уклада	Номер технологического уклада	
	I	II
Период доминирования	1770–1830	1830–1880
Технологические лидеры	Великобритания, Бельгия	Великобритания, Франция, Бельгия, Германия, США
Развитые регионы	Европа	Европа
Ядро технологического уклада	Текстильная промышленность, текстильное машиностроение, выплавка чугуна, обработка железа, строительство каналов, водяной двигатель	Паровой двигатель, железнодорожное строительство, транспорт, машино- и паростроение, угольная, Станко инструментальная промышленность, черная металлургия
Ключевой фактор	Текстильные машины	Паровой двигатель, станки
Формирующееся ядро нового уклада	Паровые двигатели, машиностроение	Электроэнергетика, тяжелое машиностроение, неорганическая химия
Преимущества	Механизация и концентрация производства на фабриках	Рост масштабов и концентрации производства на основе использования парового двигателя

Ядро первого ТУ составляли технические средства, связанные с текстильной промышленностью. Кроме собственно переработки пряжи и выделки тканей к их числу относятся соответствующие машиностроительные технические средства, производство и транспортировка хлопка и т.д.

Иницирующим импульсом становления первого ТУ стало изобретение ткацких и прядильных машин вместе с формированием соответствующего типа непроизводственного потребления.

Переход текстильной промышленности на машинную базу сопровождался повышением спроса на продукцию машиностроения. Набиравшая здесь силу тенденция к замене деревянных деталей деталями из железа инициировала технологические сдвиги главным образом в металлообработке. Наблюдался эффект лавинообразного нарастания объема производства с завершением становления соответствующего ТУ. Происходило также и совершенствование процессов обработки металлов. Так, к началу XIX в. утвердилось прокатка как самостоятельный процесс металлургического производства. Ведутся большие дорожные работы и разворачивается крупномасштабное строительство внутренних судоходных каналов.

Итак, в конце XVIII – начале XIX вв. в Англии наблюдается значительное экономическое оживление, вызванное крупными изменениями в технической базе общественного производства, связанными со становлением первого ТУ. В это же время с созданием машинного производства и формированием общенационального рынка устанавливается и современный ритм ТЭР.

Аналогичные технологические сдвиги с некоторым отставанием происходили и в других странах Европы: России, Франции, Германии. С 1790 г. эти процессы разворачиваются и в США. Становление первого ТУ в этих странах, за исключением России, было осуществлено за 30–50 лет.

С 20-х годов XIX в. наблюдается формирование нового ТУ. В Англии замещение первого ТУ вторым прослеживается особенно отчетливо, а в остальных странах Западной Европы и в США становление второго ТУ происходило практически одновременно с ростом предшествующего. В странах формируются общенациональные рынки, и устанавливается современный ритм ТУ. С периода 1844–1851 гг. второй ТУ становится доминирующим в экономике развитых стран. Наблюдается подъем экономической конъюнктуры. Для нового ТУ характерно бурное развитие машинного производства, в том числе

производство машин машинами. Резко возросли значение и интенсивность международной торговли.

Уровень развития транспортного сообщения стал сдерживать рост крупной промышленности. Поэтому важной особенностью этого ТУ стала бурное развитие железнодорожного строительства и транспортного машиностроения. Концентрация населения в городах и бурное строительство в сфере транспорта требовали укрепления технической базы строительства и стимулировали его механизацию.

Промышленный подъем середины XIX в. обусловил возрастание спроса на полезные ископаемые, которое стимулировало техническое перевооружение горной промышленности. Главным техническим событием и здесь стало использование парового двигателя. К середине XIX в. горное дело превратилось в крупную отрасль капиталистического хозяйства[9].

С исчерпанием возможностей механизации общественного производства на основе парового двигателя, насыщением общественных потребностей в продукции второго ТУ экономическое оживление 50–60-х годов сменилось стагнацией. Регулярные признаки перепроизводства стали более ожесточенными, промышленные подъемы менее интенсивными. В этих депрессивных условиях и начал формироваться третий ТУ, в котором лидерство переходит от Великобритании к США [9].

Краткая обобщенная характеристика третьего и четвертого ТУ представлена в табл. 3.3 [20].

Главной особенностью нового третьего ТУ стало широкое использование электродвигателей и бурное развитие электротехники. Одновременно происходит специализация паровых двигателей. Доминирующим становится потребление переменного тока, поскольку способы генерирования, передачи и распределения электрической энергии по системе трехфазного тока оказались существенно более эффективными. Развернулось строительство электростанций.



## Характеристика третьего и четвертого ТУ

Характеристики уклада	Номер технологического уклада	
	III	IV
Период доминирования	1880–1930	1930–1970
Технологические лидеры	Германия, США, Великобритания, Франция	США, СССР, Западная Европа, Япония
Развитые регионы	Европа и Россия, Северная Америка, Япония	Европа и СССР, Северная Америка, Япония, новые индустриальные страны (НИС)
Ядро технологического уклада	Электротехническое, тяжелое машиностроение, производство и прокат стали, линии электропередач, неорганическая химия	Автомобиле- и тракторостроение, цветная металлургия, производство товаров длительного пользования, синтетические материалы, органическая химия, производство и переработка нефти
Ключевой фактор	Электродвигатель	Двигатель внутреннего сгорания, нефтехимия
Формирующееся ядро нового уклада	Автомобилестроение, органическая химия, производство и переработка нефти, цветная металлургия, автодорожное строительство	Радиоэлектроника, авиастроение, газовая промышленность

Преимущества	Повышение гибкости производства на основе использования электродвигателя стандартизация производства, урбанизация	Массовое и серийное производство
--------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------

Главным энергоносителем в период господства данного ТУ был уголь. В это же время на энергетическом рынке начинает завоевывать позиции и нефть, хотя стоит заметить, что ведущим энергоносителем она стала только в четвертом ТУ. Сталь становится ведущим конструкционным материалом. В последней трети XIX–начале XX в. темпы роста производства стали были очень высокими. В 1870 г. на металлургических заводах всех стран было выплавлено 7,65 млн т стали, в 1890 г. мировое производство составило 20,95 млн т, в 1905 г. – 35,05 млн т, в 1915 г. – 80,65 млн т, в 1929 г. – 121,9 млн т.

Большие успехи в этот период делает химическая промышленность. Из многих химико-технологических нововведений, наибольшее значение имели: аммиачный процесс получения соды; получение серной кислоты контактным способом, электрохимическая технология. Особенно быстрыми темпами развивалось производство серной кислоты, служившей основой для производства многих химических продуктов и материалов.

Но после начала первой мировой войны вплоть до 40-х годов XX в. в высокоразвитых странах наступило ухудшение экономической конъюнктуры. Циклические кризисы стали длительнее и более болезненными, оживление и подъемы – короче. 30-е годы вошли в историю под метким названием великой депрессии и до сих пор с ужасом вспоминаются в высокоразвитых капиталистических странах.

В эти годы техника, составляющая основу третьего ТУ, подошла к пределам улучшения своих возможностей. Тогда стали закладываться новые направления развития техники. Началось формирование нового – четвертого ТУ.

Быстрому его становлению во многом способствовала материально-техническая база, созданная в период доминирования третьего ТУ. Из всего многообразия составляющих ее элементов укажем лишь на основные моменты:

- создание развитой автодорожной инфраструктуры;
- создание сетей телефонной связи;
- освоение новых технологий и создание инфраструктуры нефтедобычи;
- появление новых и совершенствование технологических процессов в традиционных отраслях цветной металлургии.

Во время господства третьего ТУ был внедрен двигатель внутреннего сгорания, который явился одним из базисных нововведений четвертого ТУ, произошло становление автомобилестроительной отрасли промышленности и освоение первых образцов гусеничной транспортной и специальной техники, сформировавших ядро нового ТУ.

В число отраслей, составивших ядро четвертого ТУ, входили химическая промышленность, прежде всего, органическая химия – промышленность органического синтеза и связанное с ней производство синтетических смол, пластмасс и волокон, автомобилестроение и производство моторизированных вооружений. Для этого этапа характерны новая машинная база, комплексная механизация производства, автоматизация многих основных технологических процессов, широкое использование квалифицированной рабочей силы, рост специализации производства.

В течении жизненного цикла четвертого ТУ продолжалось опережающее развитие электроэнергетики. Электричество стало использоваться не только для освещения, но и для отопления и для вентиляции воздуха. Главным энергоносителем стала нефть. Нефтепродукты стали основным топливом практически для всех видов транспорта – дизельных локомотивов, автомобилей,

самолетов, вертолетов, ракет. Нефть также превратилась в важнейшее сырье для химической промышленности.

С расширением производств четвертого ТУ была создана глобальная система телекоммуникаций на основе телефонной и радиосвязи. Произошел переход населения к новому типу потребления, отличающемуся массовым потреблением товаров длительного пользования, синтетических товаров.

Однако к середине 70-х годов четвертый ТУ достиг в развитых капиталистических странах пределов своего расширения. С этого времени основным носителем экономического роста становятся производства пятого ТУ, который завоевывает доминирующие позиции в экономике развитых стран с середины 80-х годов.

Пятый ТУ может быть определен как уклад информационных и коммуникационных технологий. Микроэлектроника является ключевым фактором развернувшейся в настоящее время научно-технической революции. Широкое распространение микроэлектронных устройств обуславливает радикальные изменения в структуре общественного производства и повышение его эффективности. Другим ключевым фактором является программное обеспечение. Оно определяет основные параметры траектории современного ТЭР.

Становление нового ТУ определяется распространением новых технологических принципов в экономике, опосредованным несущими отраслями. Среди основных несущих отраслей нового пятого ТУ следует указать на производство средств автоматизации и телекоммуникационного оборудования.

Большинство нововведений, связанных с пятым ТУ, внедряется, как правило, в фазе доминирования предшествующего. По некоторым оценкам около 80 % основных нововведений рассматриваемого ТУ было внедрено еще до 1984 г. в качестве начальной точки жизненного цикла информационного ТУ можно назвать 1947 г. – год создания транзистора. С появлением первой ЭВМ в 1949 г., операционной системы (1954 г.), кремниевого транзистора (1954 г.)

сформировалось ядро нового ТУ и началось его становление. Одновременно с развитием полупроводниковой промышленности наблюдался быстрый прогресс в области программного обеспечения. К концу 50-х годов появилось семейство первых программных языков высокого уровня.

Следующий этап становления информационного и коммуникационного ТУ связан с появлением коммерчески эффективных ЭВМ (в частности, серии IBM-360 в 1965 г.). Эти нововведения открыли возможности для завоевания пятым ТУ новых рыночных сегментов. Но это распространение было по-прежнему ограничено. Распространению нового ТУ препятствовала неразвитость несущих отраслей, становление которых в свою очередь наталкивалось на ограниченность спроса, обусловленную:

- относительной неэффективностью новых технологий;
- охраняющимися возможностями для воспроизводства других традиционных технологий предшествующего ТУ;
- подавлением восприятия новых технологических принципов существующими институтами.

Новый прорыв был осуществлен с внедрением микропроцессора в 1971 г. Это новшество, которое в свою очередь было подготовлено серией предшествующих нововведений в производстве интегральных схем, открыло новые возможности для быстрого прогресса по всем направлениям ТЭР. Совершенствование базисных производств приняло форму устойчивого, поступательного, кумулятивного технического прогресса – траектория эволюции нового ТУ установилась и его распространение в мировой экономике ускорилось.

Изобретение микрокомпьютера и связанный с этим быстрый прогресс в программном обеспечении сделали информационную технологию удобной, дешевой и доступной как для производственного, так и для непромышленного потребления. Движущие отрасли информационного ТУ вступили в фазу зрелости.

С середины 70-х годов началось массовое распространение производств нового ТУ и замещение ими традиционных технологий во многих отраслях экономики. Важное значение имеют гибкие автоматизированные производства (ГАП) в обрабатывающей промышленности среди несущих производств пятого ТУ. Гибкая автоматизация промышленного производства резко расширяет разнообразие выпускаемой продукции. Вместе с автоматизацией сферы обращения это создает условия для индивидуализации потребления. Замещение культуры массового потребления индивидуализацией потребительских предпочтений населения позволяет существенно расширить его потребительский спрос. Особенно быстрыми темпами расширяется сфера услуг, главным образом за счет развития информационных, на которые придется большая часть роста фонда потребления.

Другой характерной чертой пятого ТУ является деурбанизация размещения населения и связанное с ней развитие новой информационной и транспортной инфраструктуры. Свободный доступ каждого человека к глобальным информационным сетям, развитие глобальных систем массовой информации, авиационного транспорта радикальным образом меняют человеческие представления о времени и пространстве. Это в свою очередь сказывается на структуре потребностей и мотивов поведения людей. Глобализация социальных и производственных отношений резко повышает разнообразие духовных и предметных потребностей человека, возможных сфер положения его интеллекта и труда. Это будет иметь сильный обратный эффект в расширении производственных возможностей и развитии производительных сил.

В течение жизненного цикла пятого ТУ в соответствии с долгосрочным прогнозом его развития природный газ станет доминирующим энергоносителем. Это обусловлено относительно большей экологической чистотой, так же более высокой технологичностью его потребления. Следует также ожидать расширения использования нетрадиционных источников энергии, на которые,

возможно, придется существенная доля совокупного потребления энергоносителей к концу жизненного цикла пятого ТУ.

Итак, ключевыми факторами доминирующего сегодня пятого технологического уклада являются микроэлектроника и программное обеспечение. В число технологических совокупностей, формирующих его ядро, входят электронные компоненты и устройства, электронно-вычислительная техника, радио- и телекоммуникационное оборудование, лазерное оборудование, услуги по обслуживанию вычислительной техники. Генерирование технологических нововведений, определяющих развитие этого технологического уклада, происходит внутри указанного комплекса отраслей и опосредовано сильными нелинейными обратными связями между ними [9].

Краткая обобщенная характеристика пятого и будущего шестого ТУ представлена в табл. 3.4[20].

Таблица 3.4

#### Характеристика пятого и будущего шестого уклада

Характеристики уклада	Номер технологического уклада	
	V	VI
Период доминирования	1970 - 2010	2010–2050
Технологические лидеры	США, ЕС, Япония	США, ЕС, Китай, Япония, Россия
Развитые регионы	Европа и Россия, Северная Америка, НИС, Бразилия, Австралия	Евразия, Америка, Австралия
Ядро технологического уклада	Электронная промышленность, вычислительная и оптиковолоконная техника, программное обеспечение,	Наноэлектроника, молекулярная и нанофотоника, наноматериалы и наноструктурированные

	телекоммуникации, роботостроение, производство и переработка газа, информационные услуги	покрытия, нано биотехнология, нано системная техника
Формирующееся ядро нового уклада	Нанотехнологии, молекулярная биология, генная инженерия	
Преимущества	Индивидуализация производства и потребления, повышение гибкости производства	Резкое снижение энерго- и материалоемкости производства, конструирование материалов и организмов с заранее заданными свойствами

Мы живем во времена пятого ТУ, который, благодаря успешному надуванию финансового пузыря в 70-е годы, не вытеснил полностью четвертый уклад, а присоединился к нему. Поэтому, по некоторым экономическим теориям, четвертый и пятый уклад представляют собой единое целое. Однако мы не можем игнорировать и их существенные различия, как экономические (все-таки, в 70-е годы был заметный экономический спад, сменившийся новым подъемом), так и технологические.

Напомним, что ТУ включает в себя отнюдь не те технологии, которые к данному моменту изобретены или опробованы на практике – уклад определяется теми изобретениями, которые вошли в повседневную жизнь общества и стали фундаментом экономики, образовав мощные базовые технологические цепочки. Так, мы видим везде вокруг себя технологии четвертого уклада: ТЭС и ГЭС, АЭС на тепловых нейтронах, двигатели внутреннего сгорания, автотранспорт и



реактивную авиацию, ракеты на химическом топливе, панельные дома, радио, телевидение и многое другое. Видим мы вокруг себя и технологии пятого уклада: микросхемы, персональные компьютеры, солнечную энергетику, мобильную связь, спутники для связи, навигации и картографии, легкие космические зонды на ионных двигателях, лазеры, компьютерные сети, промышленных роботов и многое другое.

Но и технологии шестого уклада существуют отнюдь не только в воображении фантастов – большинство этих технологий уже есть в наличии. Просто они не внедрены в экономику, не составляют ее основу и потому не бросаются в глаза. Но мы можем, видя пути развития технологий, попробовать предсказать, какие из них скоро станут жизненно необходимы человечеству и потому неизбежно составят основу шестого уклада.

Точкой отсчета становления шестого ТУ следует считать освоение нанотехнологий, преобразование веществ и конструирование новых материальных объектов, а также клеточных технологий изменения живых организмов, включая методы геной инженерии. Вместе с электронной промышленностью, информационными технологиями, программным обеспечением этот ключевой фактор составляет ядро шестого ТУ.

В результате рассмотренной периодизации и исторического пути становления ТУ можно увидеть определенные ***закономерности становления и смены ТУ в мировом технико-экономическом развитии***. А именно:

1. Каждому укладу, присущие свои особенности социальной жизни общества, роль государства в управлении производством, страны-доминанты, их политика, перспективные научные направления и степень их значимости в производстве.

2. Следующий ТУ зарождается в недрах текущего, и вступает в силу, когда последний исчерпывает свою возможность и теряет эффективность по увеличению нормы прибыли.

3. Формирование нового ТУ – длительный процесс, имеющий два качественно разных этапа согласно теории С.Ю. Глазьева представленной в

работе «Возможности и ограничения технико-экономического развития России в условиях структурных изменений в мировой экономике». Первый этап – это появление его ключевого фактора и ядра в условиях доминирования предшествующего ТУ, который объективно ограничивает становление производств нового ТУ потребностями собственного расширенного воспроизводства. С исчерпанием экономических возможностей этого процесса наступает второй этап, начинающийся с замещения доминирующего ТУ новым и продолжающийся в виде новой длинной волны экономической конъюнктуры [20].

4. По мере ускорения НТП и сокращения длительности научно-производственных циклов период доминирования ТУ постепенно сокращается. Между доминирующим и зарождающимся новым технологическими укладами существует *преemptивность*. Зрелый ТУ – источник первоначальных интеллектуальных, материальных и финансовых ресурсов (исходного капитала) для нового. В его рамках возникают и базовые технологии нового технологического уклада, и спрос на их продукцию.

Сегодня формируется воспроизводственная система нового шестого ТУ, становление и рост которого будет определять глобальное экономическое развитие в ближайшие два–три десятилетия [20].

### **3.5. Техничко-экономический механизм становления и смены технологических укладов**

Техничко-экономический механизм становления и смены ТУ хорошо продемонстрирован в работах С.Ю. Глазьева «Возможности и ограничения технико-экономического развития России в условиях структурных изменений в мировой экономике» [20] и «Современная теория длинных волн»[21].

*Замещение технологических укладов*, как правило, требует:

– соответствующих изменений в социальных и институциональных системах, которые не только снимают социальную напряженность, но и способствуют массовому внедрению технологий нового ТУ, соответствующему ему типу потребления и образа жизни;

- в фазе роста нового уклада большинство технологических цепей предшествующего перестраиваются в соответствии с его потребностями;
- по мере развития очередного ТУ создается новый вид инфраструктуры, преодолевающий ограничения предыдущего;
- осуществляется переход на новые виды энергоносителей, которые закладывают основу для становления следующего технологического уклада.

На разных этапах жизненного цикла ТУ меняется *характер технико-экономического развития*:

А. В фазе формирования нового ТУ существует значительное число вариантов его базисных технологий. Конкуренция хозяйствующих субъектов, применивших альтернативные технологии, приводит к отбору нескольких наиболее эффективных вариантов.

В. В условиях актуализации соответствующих общественных потребностей в фазе роста ТУ, развитие его базисных производств идет по пути наращивания выпуска небольшого числа универсальных моделей, сконцентрированного в немногих освоивших новую технологию организациях. С насыщением указанных общественных потребностей возникает необходимость в модификации продукции базисных производств, в соответствии с потребительскими предпочтениями, в снижении издержек производства и повышении качества продукции с целью расширения спроса.

С. Завершение жизненного цикла ТУ сопровождается насыщением соответствующего типа потребления, перепроизводством составляющих его товаров и перенакоплением капитала в его технологических совокупностях.

В настоящее время, как следует из сложившегося ритма долгосрочного технико-экономического развития, пятый ТУ близок к пределам своего роста.

*Верные признаки завершающей фазы жизненного цикла доминирующего технологического уклада и начала структурной перестройки экономики на основе следующего уклада:*

- всплеск и падение цен на энергоносители;
- мировой финансовый кризис.

### *Процесс замещения технологических укладов:*

1) начинается с резкого роста цен на энергоносители и сырьевые материалы, обусловленного их избыточным потреблением в разросшихся технологических цепях перезревшего ТУ. Этот всплеск цен соответствует максимуму отклонения энергопотребления от векового тренда;

2) скачок цен на энергоносители и сырье приводит к резкому падению прибыльности производства в технологических совокупностях доминирующего ТУ. Это служит сигналом к массовому внедрению новых, менее энерго- и материалоемких технологий;

3) одновременно происходит высвобождение капитала из достигших пределов роста производств перезревшего ТУ. По мере его оттока в производства нового ТУ происходит рост последнего[20].

В своей книге «Технологические революции и финансовый капитал» (Technological Revolutions and Financial Capital) Карлотта Перес (Carlotta Perez) выделяет два этапа внедрения новой и широко применяемой технологии [34].

На первом этапе, в «период инсталляции», технология «движется как бульдозер, разрушая существующую структуру и формируя новые отраслевые сети, создавая новые виды инфраструктуры и распространяя новые, более совершенные способы ведения бизнеса».

На втором этапе, в «период развертывания», инновации и адаптация происходят главным образом не в технологии как таковой, а в области институциональной среды, в результате чего рынки капитала и государственное регулирование приспособляются к новой инфраструктуре.

На «поворотном пункте» между этими двумя этапами обычно наблюдается экономический спад, который следует за периодом «лихорадочных инвестиций в новые отрасли и инфраструктуру, обусловленных бумом на фондовом рынке, который обычно лопается, как мыльный пузырь».

Когда мыльный пузырь лопается, это указывает на то, что «новая инфраструктура начала реально работать» и «изменение методов работы и использование новых технологий стали общим местом». В этот момент

конкуренция становится менее острой, и все компании могут использовать преимущества от использования новой инфраструктуры».

Феномен постепенного снижения возможностей технологического совершенствования любой производственно-технической системы хорошо известен в теории и практике технологического прогнозирования и нашел отражение в различных законах убывающей эффективности (производительности) эволюционного совершенствования техники.

Вследствие сопряженности составляющих ТУ производств и их синхронного развития, падение эффективности их технических усовершенствований происходит более или менее одновременно, отражаясь в резком замедлении темпов технического развития экономики и снижении показателей, отражающих вклад НТП в прирост совокупного общественного продукта. В ходе жизненного цикла следующего ТУ колебания эффективности общественного производства, различных структурных соотношений и пропорций повторяются вновь.

В зависимости от фаз жизненного цикла доминирующего ТУ меняются *движущие силы экономического роста*:

1. В период становления нового ТУ ведущую роль играют новаторы, первыми осваивающие его базовые нововведения. Благодаря их деятельности создаются предпосылки замещения прежнего ТУ новым, реализуемые после скачка цен на энергоносители и изменения соотношения прибыльности производства в пользу технологических совокупностей нового ТУ.

2. В фазе роста ТУ траектория его формирования становятся вполне определенной, растет масштаб производства, происходит окостенение его технологической структуры. В этой фазе роль новаторов снижается, становится преобладающей рутинная активность предпринимателей-имитаторов.

Длительность каждой из фаз жизненного цикла ТУ составляет около двух десятилетий. Они характеризуются разными механизмами экономического роста, различающимися *соотношением ролей финансового и промышленного капитала*:

1. Как уже указывалось, жизненный цикл нового ТУ начинается еще во время доминирования предыдущего, укорененного в промышленной и институциональной структурах, во властных сферах и социальных организациях. В этот период можно говорить о сильной инерции промышленного капитала, вложенного в материальные и нематериальные активы, организацию, подготовку персонала, отношения с поставщиками, дистрибьюторами и клиентами. Лишь немногие из склонных к радикальным нововведениям предпринимателей располагают достаточными для этого собственными средствами.

2. Финансовый капитал мобильнее промышленного капитала. Находясь в ликвидной форме, он легко перетекает в новые сферы, включая инновационные проекты. Поэтому в фазе становления нового ТУ решающую роль при принятии решений об инвестициях в базовые нововведения, финансировании необходимых для этого НИОКР играют финансовые агенты (менеджеры венчурных фондов, управляющие банков и др.). Возможности массового внедрения новых технологий возникают с появлением избыточных капиталов на финансовом рынке. Это происходит по мере исчерпания возможностей роста предыдущего технологического уклада, когда наиболее дальновидные финансисты, сталкиваясь со снижением темпов роста и прибыльности, кредитуемых ими производств, начинают поиск принципиально новых возможностей для инвестиций. В такой ситуации можно говорить о лидерстве финансовых агентов в обеспечении технологического развития.

3. Для становления нового ТУ большую роль играют государственные инвестиции, средства образовательных центров и институты венчурного финансирования. В условиях формирования технологических траекторий нового ТУ, снимая значительную часть риска, государство дает возможность новаторам реализовать свои научно-технические проекты в ситуации высокой конкуренции альтернативных технических решений при недостатке спроса на их результаты.

### ***Определим участников-лидеров технологического развития и их роль.***

На стадии формирования уклада от **финансовых агентов** требуется умение оценить перспективы коммерциализации новых знаний, а порой и инициировать этот процесс. Когда, по мере формирования траектории роста нового технологического уклада, эти перспективы становятся общим достоянием, такое умение оказывается не столь актуальным.

В фазе роста ТУ на первый план выходят навыки быстрого тиражирования технологии, форсированного наращивания выпуска продукции, которые фактически могут быть имитацией уже представленных на рынке вариантов. Как следствие, роль лидеров технологического развития переходит в этой фазе к **агентам производства**, к промышленному капиталу.

Сокращение вложений в производства достигшего пределов роста доминирующего ТУ создает значительный избыточный капитал, ищущий сферу применения. В этой фазе ценные бумаги фирм-новаторов, формирующих траекторию роста нового ТУ, начинают пользоваться спросом со стороны многих инвесторов. Весьма привлекательным выглядит финансирование и фирм-имитаторов базовых нововведений. При этом сохраняется высокая рискованность инвестиций в производства еще не сформировавшегося нового ТУ, технологические траектории его роста остаются неопределенными, продолжается острая конкуренция различных научно-технических идей. Это создает благоприятные условия для финансовых спекуляций с целью присвоения средств доверчивых инвесторов под видом инновационных проектов. Более консервативные **финансисты** способны втянуться в соперничество за приобретение ценных бумаг старых фирм, вставших на путь модернизации.

Некоторое оживление затрагивает и старые отрасли. При этом происходит их модернизация на основе нового ТУ, ключевой фактор которого проникает во все сферы экономики, открывая новые возможности повышения эффективности производства и качества продукции. По мере подъема длинной волны экономической конъюнктуры растет спрос на энергоносители и сырьевые товары, следствием чего становится некоторое повышение цен.

Поиски альтернативных способов вложения капитала разогревают рынок еще одного спекулятивного актива – рынок недвижимости. Активный спрос со стороны инвесторов приводит к вызреванию финансового пузыря на фондовом рынке и рынке недвижимости в конце жизненного цикла доминирующего ТУ [20].

По выражению К. Перес, «финансовый пузырь – это безжалостный способ сконцентрировать доступные инвестиции в новых технологиях. Его ликвидация посредством финансового кризиса влечет обесценение значительной части капитала и начало длинноволновой депрессии. И хотя финансовый кризис ухудшает инвестиционный климат и способен спровоцировать паузу в процессе базовых нововведений, крах финансового пузыря способствует переориентации инвестиций на реальные активы. Как следствие, начинается выход из депрессии, обеспечиваемый, прежде всего, ростом новых отраслей».

В настоящее время новый ТУ выходит из эмбриональной фазы развития, разворачивается процесс замещения им предыдущего ТУ, достигшего пределов своего роста. Этот процесс проявляется как финансовый и структурный кризис экономики ведущих стран мира, сопровождающийся взлетом и последующим падением цен на энергоносители и другие сырьевые материалы. Для преодоления этих кризисов недостаточно мер по спасению банковской системы или реанимации финансового рынка. Они должны быть дополнены программами стимулирования роста нового ТУ, подъем которого только и может создать новую длинную волну экономического роста.

Картина глобального кризиса вписывается в общую картину смены длинных волн экономической конъюнктуры и замещения составляющих их основу ТУ. Финансовый кризис, сопровождающийся обесценением капитала, заставляет его искать новые сферы приложения, центром притяжения которого становятся нововведения нового ТУ [20].

### **3.6. Методологические принципы развития нового уклада**

Технико-экономическая политика в каждой стране имеет свои особенности и это выливается в следующие различия между разными странами:



- в направлениях и методах регулирования технологического развития страны;
- в формировании концепции развития нового ТУ.

Понятие ТУ нецелесообразно ограничивать только комплексом взаимосвязанных технологий. Представляется возможным и логичным включить в понятие ТУ и социально-общественные отношения. *Технологический уклад*, таким образом, представляет собой целостный комплекс технологически сопряженных производств в совокупности с адекватными им организационно-экономическими отношениями [31].

Итак, мы уже знаем, что на основе анализа работ ведущих исследователей технико-экономического развития выделен ряд взаимосвязанных закономерностей этого процесса:

- а) неравномерность, цикличность технико-экономического развития;
- б) ТЭР как совокупность взаимосвязанных ТУ;
- в) S-образный характер накопления знаний и технологий в рамках ТУ;
- г) моральное устаревание технологий предыдущего ТУ, ведущее к обесценению капитала, материализованного в предыдущем ТУ, с распространением новых технологий предстоящего ТУ и др.

В автореферате А.А. Сытника «Организационно-экономические аспекты развития технологического уклада в формирующейся рыночной экономике (на примере российской федерации)» предлагается рассматривать процесс обновления ТУ по трем направлениям:

- технологическому – это изменения в способах воздействия на предметы труда;
- институциональному – это создание новых форм и правил экономической деятельности, позволяющих осуществлять быстрые изменения;
- социально-ценностному – это изменение ценностей, взглядов, социальных норм и структур [31].

Методологические принципы нового ТУ трансформирующейся экономики могут быть объединены в четыре группы: общетеоретические, организационно-управленческие, экономические, институциональные.

**Общетеоретические принципы** относятся к тому, что должно быть отражено в ходе развития нового технологического уклада. Развитие нового технологического уклада должно иметь научное обоснование и происходить последовательно и системно. При этом необходимо учитывать результативность этого процесса, поскольку оно затрагивает интересы всего общества.

**Организационно-управленческие принципы** отражают процесс развития нового технологического уклада.

Предлагается использование принципа «слабого звена», который может трактоваться как концентрация государственного влияния в недостаточно инновационно активных сферах деятельности.

Развитие нового ТУ должно опираться на прогнозирование и непрерывное планирование инновационной деятельности на различных уровнях. Данный принцип предполагает разработку прогнозов технологического и социально-экономического развития страны на длительную перспективу. Планирование технологического развития должно проводиться постоянно в рамках установленного цикла разработки плана, а разработанные планы должны приходить один на смену другому.

Принцип использования программно-целевого подхода означает, что планирование и распределение бюджетных средств, средств внебюджетных корпоративных и общественных фондов на инновационную деятельность осуществляется в рамках конкретных инновационных программ и проектов.

Принцип централизованного и децентрализованного подхода выражается, с одной стороны, необходимостью централизованного государственного регулирования смены технологических укладов, а с другой – децентрализацией принятия решений о выборе конкретных технологий бизнесом.

Развитие новых ТУ базируется на принципе частно-государственного партнерства, обеспечивающего взаимодействия государств и бизнеса в выработке приоритетов и инвестирования технологического развития.

Принцип стимулирования конкуренции означает преодоление монополизма в секторе знаний как основы инновационного поведения.

В группу *экономические принципы* относятся: прозрачность распределения бюджетных средств, оценка их эффективности, а также учет риска вложений.

В группу *институциональных принципов*, можно отнести следующие: принципы соответствия нормативно-правовой базы, информационно-методической системы, инновационной инфраструктуры требованиям нового технологического уклада, а также ориентацию на международные стандарты в данной области [31].

### **3.7. Организационно-экономический механизм государственного регулирования смены ТУ**

Тема смены ТУ обсуждается не только в рамках вопросов научно-технического прогресса, но и проявляется в конкретных государственных документах и стратегиях научного и технологического развития, в которых констатируется, что российская экономика находится сегодня в пятом укладе, между тем как в развитых странах она вступила в шестой.

Организационно-экономический механизм государственного регулирования смены ТУ представляет собой совокупность моделей, средств и методов, трансформирующих поставленную цель смены ТУ в конкретные целевые результаты функционирования трансформирующейся экономики.

С учетом особенностей каждой страны и современных подходов следует разработать стратегию успешного перехода на новый ТУ.

Особенностью становления нового ТУ в РФ в отличие от других технологически развитых стран является преобладание субъективного начала, что проявляется в пропаганде идеи о новом ТУ со стороны государства.

Кроме этого к особенностям развития нового ТУ трансформирующейся экономики России относятся:

а) многоукладность экономики (наличие признаков нескольких технологических укладов);

б) точечное стимулирование развития разработок со стороны государства;

в) наличие лидерства в некоторых технологических сегментах и другие.

С другой стороны, к особенностям, характеризующим современный этап общественного развития, относятся:

а) резкое ускорение развития науки и техники;

б) усиление взаимодействия науки и техники,

в) а также роли науки в производстве;

г) резкий (в десятки раз) рост производительности труда и др.

Поэтому становление нового ТУ в трансформирующейся экономике РФ может осуществляться по четырем стадиям, суть которых показана в Концептуальной модели государственного регулирования процесса становления нового ТУ РФ (рис. 3.4) [20].

Дальнейший прогресс рыночных отношений в России полностью зависит от того, в какой мере будет развиваться научно-технический прогресс и как быстро будут использоваться его достижения в производстве. От конкурентной массовости и динамики освоения научных достижений шестого технологического уклада зависит не только формирование новой информационно-инновационной структуры экономики, но и сохранение России как мировой державы, обладающей значительными интеллектуальными и природными ресурсами.



Рис. 3.4. Концептуальная модель государственного регулирования процесса становления нового ТУ в трансформирующейся рыночной экономике РФ

### Вывод по разделу 3

Большое число приверженцев во всем мире нашла концепция смены технологических укладов, разработанная при самом активном участии

российских специалистов. В основе этой концепции лежит идея долговременных колебаний (длинных волн) в экономике, сформулированная в трудах Н.Д. Кондратьева, и гипотеза И. Шумпетера, которая связала такие колебания с предпринимательской активностью в освоении базисных технологических нововведений. Эти идеи получили дальнейшее развитие в работах российских и зарубежных ученых С.Ю. Глазьева, А. Клайнкнехта, С. Кузнецца, Г. Менша, Ю. Яковца и других, которые способствовали становлению различных направлений теории длинных волн и смены технологических укладов.

Важной закономерностью современного экономического роста является его неравномерность, обусловленная периодическим процессом последовательного замещения целостных комплексов технологически сопряженных производств - технологических укладов.

В ходе каждого структурного кризиса мировой экономики, сопровождающего процесс замещения доминирующих ТУ, открываются новые возможности экономического роста:

1) страны, лидировавшие в предшествующий период, сталкиваются с обесценением капитала и квалификацией персонала в отраслях устаревающего технологического уклада;

2) с другой стороны страны, успевшие создать заделы в формировании производственно-технологических систем нового технологического уклада, оказываются центрами притяжения капитала, высвобождающегося из устаревающих производств.

Основные явления, которые сопровождают смену технологических укладов:

- появляются новые инструменты для повышения организационной эффективности на производстве;
- происходит становление новой совершенной модели управленческой и организационной структур компании;
- понижается потребность в использовании рабочей силы на единицу выпущенной продукции с перепрофилированием рабочей силы;

- появляется новый ключевой фактор технологических инноваций;
- происходит смена секторов, напрямую или косвенно связанных с ключевым фактором технологических инноваций, приводящих к инвестиционной активности;
- происходят изменения в структуре общественного потребления, ведущие к повышенному росту в секторах, имеющих отношение к ключевому фактору развития технологического уклада;
- происходит смена представлений об оптимальных объемах выпуска, ведущих к перераспределению выпуска в больших и малых компаниях;
- происходит географическое смещение инвестиционных потоков;
- появляются новые области концентрации наиболее успешных и влиятельных компаний, преобладавших в период доминирования предыдущего технологического уклада.

Таким образом, каждый раз смена доминирующих ТУ сопровождается серьезными сдвигами в международном разделении труда, обновлением состава наиболее преуспевающих фирм и ведущих стран.

### ***Вопросы для проверки по разделу 3***

1. Что такое технологический уклад по Глазьеву?
2. Что такое парадигма экономической мысли?
3. Какими изобретениями определяется ТУ?
4. Кто выступает движущей силой в НИС и стремится повысить свою прибыль и предлагает рынку «новые комбинации»?
5. Выберите правильный ответ с учетом очередности создания элементов структуры ТУ:
  - a) ядро, ключевой фактор, несущие отрасли;
  - b) ключевой фактор, ядро, несущие отрасли;
  - c) центр, окружение, отрасли;
  - d) ядро, несущий фактор, отрасли.
6. По мере ускорения НТП и сокращения длительности научно-производственных циклов, период доминирования ТУ:

- a) постоянно сохраняется;
- b) постепенно сокращается;
- c) постепенно увеличивается.

7. Выберите два верных признака завершающей фазы жизненного цикла доминирующего технологического уклада и начала структурной перестройки экономики на основе следующего уклада:

- a) всплеск и падение цен на энергоносители;
- b) появление потребностей;
- c) революции, войны;
- d) мировой финансовый кризис;
- e) активизация государственной политики;
- f) монополизация;

8. Ядром, какого ТУ стало развитие железнодорожного транспорта?

- a) первого;
- b) второго;
- c) третьего;
- d) четвертого;
- e) пятого.

9. Кто движущие силы ТУ и очередность их доминирования (выберите правильный ответ)?

- a) научные деятели, предприниматели, покупатели;
- b) новаторы, имитаторы;
- c) имитаторы, новаторы, инноваторы;
- d) Новаторы, монополисты, имитаторы.

10. В чем отличия процесса обновления ТУ в разных странах?

11. Почему в процессе становления нового ТУ должно происходить изменение институциональной среды?

12. Почему понятие ТУ надо рассматривать еще с точки зрения общественных отношений?



13. Почему обновление ТУ должно осуществляться по социально-ценностному направлению?

14. Методологические принципы становления ТУ: зачем нужен переход на международные стандарты?

15. Что значит многоукладность экономики?

### ***Темы семинарских занятий по разделу 3***

1. Периодизация ТУ с описанием условий становления и доминирования соответствующего ТУ в лидирующих странах и примерами передовых технологий.

2. Преемственность ТУ в передовых областях экономики России: энергетика, ВПК, зеленая химия, микроэлектроника. Описание и анализ технологий: вчера, сегодня, завтра.

### ***Темы самостоятельной работы в виде Эссе по разделу 3***

1. Отличительные особенности ТУ с течением времени;
2. Роль первых ТУ в историческом процессе НТП;
3. Характерные особенности технологических укладов между собой.

## **4.ИННОВАЦИОННАЯ СТРУКТУРА В ПЕРИОД СМЕНЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УКЛАДОВ**

### **4.1. Понятие инновационной системы**

Поскольку социальные и институциональные механизмы, приспособленные к старой парадигме, не могут соответствовать новой структуре инвестиций, рыночному поведению и т.п., они вытесняются распространением новой технико-экономической парадигмы.

Таким образом, исходя из научных исследований, воздействия ТУ на эволюцию структуры экономических систем необходимо обратить внимание на становление новой системы взглядов, сосредоточенных на инновационно-инвестиционном пути развития экономики государств.

***Инновационная система*** – это совокупность институциональных образований, деятельность которых направлена на осуществление

воспроизводства знания, научной информации и нововведений посредством консолидации науки, образования, бизнеса и государства на взаимовыгодной основе с целью усиления экономического потенциала страны или региона [11].

Система включает как конкретных участников инновационного процесса, так и набор специфических условий, факторов, методов и принципов организации и стимулирования инновационной деятельности [11].

Конечное предназначение или функция инновационной системы при этом сводится:

- a) к получению результатов в области академической и прикладной науки;
- b) коммерциализации нововведений;
- c) внедрению идей в массовое производство;
- d) пополнению рынка новой продукцией и, как следствие, социально-экономическому развитию страны.

Последовательное выполнение вышеуказанных функций приводит к решению главной проблемы, которую призвана решать экономика, основанная на знаниях, и соответствующая ей инновационная система – это создание условий для достижения высокого уровня социально-экономического развития.

Единая методология формирования системы, в которой сосредоточены отношения по поводу производства знания и информации, продолжает развиваться, а методологические подходы к ней целиком определяются целями, которые перед ней ставятся. За рубежом, например, во Франции основная задача инновационной системы состоит в создании дополнительных рабочих мест, в Германии – в развитии прогрессивных технологий.

Успешное функционирование экономики, основанной на знаниях, во многом определяется отношением государства к развитию научно-технического сектора экономики, выраженном в проводимой макроэкономической политике, нормативном и правовом обеспечении, формах прямого и косвенного государственного регулирования функционирования инновационной системы. Поэтому функции такой экономики определяются состоянием научно-

технологического и промышленного потенциала, внутренних товарных рынков, рынков труда, а также историческими и природными особенностями страны или региона.

Соответственно поэтому выделяют несколько уровней инновационной системы: мировую; национальную (в пределах одной страны); региональную, локальную, отражающую организацию инновационной экономики в рамках отдельного предприятия или отрасли.

В контексте отдельно взятого государства инновационная система носит характер «национальной», т.е. формируется национальная система инноваций (НИС). *Национальная инновационная система* создается и поддерживается в рамках конкретного государства; она представляет собой систему научно-технического развития страны и обеспечивает такой уровень состояния и динамики ее инновационной сферы, при котором создается устойчивая основа для социально-экономического прогресса [11].

Анализируя новые российские и зарубежные подходы, увязывающие нынешний глобальный кризис, текущую стадию длинного экономического цикла с технологическими волнами отмечается, что естественных драйверов зарождения новой шестой волны технологического развития сегодня в отечественной экономике нет, в то время как секторы с третьим и четвертым ТУ обеспечивают получение сверхприбыли. Необходимо проведение ряда институциональных изменений, позволяющих определить и сформировать воспроизводственный контур нового ТУ в РФ [21].

Для динамичного развития инновационной деятельности в стране и эффективного функционирования национальной инновационной системы в целом требуется:

- формирование технологической структуры экономики (инновационной инфраструктуры);
- наличие специфической институциональной среды [11].

## 4.2. Субъекты инновационной деятельности

*Субъектами инновационной деятельности* являются предприятия, организации, и отдельные лица непосредственно участвующие в разработке нововведений и создании опытных образцов новой продукции, а также те, кто оказывает финансовые, информационные, маркетинговые, патентно-лицензионные, лизинговые, сбытовые и иные виды услуг.

В роли субъектов инновационной деятельности могут выступать:

- научно-производственные предприятия и комплексы типа технополисов, технопарков, инновационных центров, инновационно-инвестиционных центров, бизнес-центров и других образований подобного рода, представляющих собой особые организационные формы инновационной деятельности и инновационного обслуживания;
- научные и научно-исследовательские организации (академические и отраслевые НИИ, КБ, лаборатории, опытные площадки, вузы);
- крупные и средние предприятия;
- малые инновационные предприятия;
- работники научной, производственной и инновационной сферы.

С юридической точки зрения под субъектами инновационной предпринимательской деятельности следует понимать физических лиц, занимающихся предпринимательской деятельностью в научно-технической сфере без образования юридического лица, то есть индивидуальных предпринимателей, получивших свидетельство на занятие этим видом деятельности. К данному субъекту инновационной предпринимательской деятельности можно отнести изобретателей, конструкторов, технологов и других субъектов творческой деятельности, которые разрабатывают и реализуют нововведения в различных областях экономики.

Ведущими субъектами инновационной деятельности являются юридические лица, как правило, коммерческие организации, преобразовывающие инновационные идеи в конкретные проекты и получающие в связи с этим финансовый результат в форме прибыли. Поэтому к субъектам

инновационной предпринимательской деятельности независимо от форм собственности относятся научно-исследовательские и проектно-конструкторские организации, предприятия и организации различных отраслей экономики, высшие учебные заведения.

### **4.3. Инновационная инфраструктура**

Отдельной группой выделяют субъектов, обслуживающих инновационную деятельность. Они представляют собой элементы инновационной инфраструктуры.

*Под инфраструктурой технологического уклада* понимается совокупность организационно-экономических институтов, непосредственно обеспечивающих условия реализации процессов развития ТУ хозяйствующими субъектами (в том числе специализированными инновационными организациями). Сюда относят предприятия, организации и отдельных лиц, оказывающих финансовые, информационные, коммуникационные, маркетинговые, патентно-лицензионные, лизинговые, сбытовые и иные виды услуг.

Разработаны новые показатели, характеризующие уровень развитости и эффективности функционирования инфраструктуры ТУ:

- коэффициент трансфера разработок субъектов инновационной инфраструктуры;
- коэффициенты устойчивости инфраструктуры технологического уклада;
- показатель уровня инфраструктурной поддержки инновационного развития территории;
- показатель уровня инфраструктурного обеспечения территорий;
- плотность инновационной инфраструктуры;
- доля внутренних затрат на исследования и разработки в ВВП;
- удельный вес молодых исследователей (до 39 лет);
- коэффициент изобретательской активности;
- ежегодный прирост числа малых инновационных предприятий;

– удельный вес предприятий, осуществляющих технологические инновации;

– удельный вес инновационной продукции в общем объеме продаж промышленной продукции.

Инновационная инфраструктура национальной инновационной системы представляет собой своеобразную базу для инновационной экономики. Она объединяет организации и компании различных организационно-правовых форм, способствующие созданию, внедрению и тиражированию новшеств. Объектами инновационной инфраструктуры являются инновационно-технологические центры, бизнес-инкубаторы, технопарки, центры трансфера технологий, учебно-деловые центры, консультационные компании и. т.д. Отметим, что наличие развитой и диверсифицированной инновационной инфраструктуры в национальной экономике служит необходимым условием для масштабной диффузии новшеств [11].

Важная роль в осуществлении наукоемких и сложных инновационных идей принадлежит объединениям предпринимательских организаций: консорциумам, концернам, холдинг-компаниям, финансово-промышленным группам и другим ассоциациям и союзам юридических лиц.

Среди малых организационных форм, направленных на интенсификацию инновационного процесса, важными являются венчурные инжиниринговые и внедренческие фирмы.

Особую роль среди структур, поддерживающих развитие инновационной деятельности, играют технопарки, которые преобразуют входные ресурсы (основные и оборотные фонды, инвестиции, интеллектуальные ресурсы) в выходные инновационные услуги.

По нарастающей степени сложности технопарковые структуры можно расположить следующим образом: инкубаторы, технологические парки, технополисы, регионы науки и технологий.

Особое место среди малых инновационных предприятий занимают венчурные фирмы, то есть «рисковые» фирмы, представляющие собой

небольшие, но очень гибкие и эффективные предприятия, которые создаются с целью апробации, доработки и доведения до промышленной реализации «рисковых» инноваций. В некоторых случаях венчурные фирмы являются временными организационными структурами, которые создаются под решение конкретной проблемы.

#### **4.4. Институциональная среда**

*Институциональная среда*, представляет собой совокупность основополагающих политических, социальных и юридических правил, которая образует базис для производства, обмена и распределения благ в обществе. В контексте развития инновационной деятельности, институциональная среда может трактоваться как система отношений, условий, правил и механизмов, обеспечивающих динамичное развитие инновационных процессов [11].

Значение институциональной структуры:

1. Степень развития и качество институционального окружения оказывают критическое значение на характер и интенсивность инновационной активности в стране.

2. Высокий уровень развития институциональной среды способствует укреплению взаимосвязей между основными участниками инновационных процессов, обеспечивая тем самым сокращение временных лагов между разработкой новшеств и их практическим освоением.

3. Развитый институциональный контекст определяет степень развития мотивационной составляющей инновационной деятельности, способствует зарождению инновационной культуры в обществе, обеспечивает снижение издержек (затраты, потраченные на совершение сделки) и повышение роли института доверия.

4. Культурно-исторические черты той или иной общественной системы накладывают глубокий отпечаток на все сферы жизнедеятельности общества: экономику, политику, право, идеологию и т.п. Формируемые под влиянием этих особенностей экономические, политические, юридические и иные «правила игры» в ходе производства, обмена и распределения благ образуют характерную

институциональную среду каждого конкретного общества. В рамках сформированной таким образом институциональной среды развивается инновационная активность.

5. Институциональная структура выступает необходимым компонентом инновационной системы различного уровня, поскольку обеспечивает скоординированную деятельность ее субъектов и их сообществ, эффективное сочетание их потенциала и возможностей, позволяющее достигать наибольших результатов в ходе их совместной деятельности [11].

В числе форм проявления инновационной культуры можно выделить:

- заинтересованность в инновационной деятельности;
- ориентированность на взаимодействие основных участников инновационного процесса;
- принципы взаимодействия и формы кооперации;
- уровень доверия участников друг другу;
- положение личности в сфере исследований и разработок;
- востребованность общества в результатах исследовательской и инновационной деятельности;
- отношение к науке;
- ключевые стимулы к инновациям и т.п

Примечательно, что специфика этих граней инновационной культуры в решающей степени определяется типом социально-экономических систем [11].

Например, в рыночных условиях среди источников инновационных идей значительное место занимает потребительский спрос. В условиях административной модели, напротив, наблюдается подавление сигналов спроса. В результате существенно сужается поле инновационных возможностей и снижается заинтересованность и потребность в инновационной активности. В обществе постепенно нарастает отчужденность к инновационным процессам и, как следствие, исчезает дух новаторства, несмотря на научные достижения [11].

Институциональная структура экономики любой страны – это, прежде всего, результат прошлых действий государства и эволюционного отбора



наиболее эффективных институтов. Западные страны с рыночной экономикой обладают развитой институциональной структурой, соответствующей доминирующему способу экономического регулирования. В странах с переходной экономикой, к которым относится и Россия, наблюдается иная ситуация, характеризующаяся тем, что основные рыночные институты находятся либо на стадии формирования, либо вообще отсутствуют. Их институциональная структура включает различные институты, характерные не только для рыночной экономики, но и для других типов экономик. Поэтому различные способы координации, экономического регулирования часто вступают между собой в конфликт. Осуществляется, как правило, активное государственное вмешательство в экономику, и в результате возникают парадоксы, связанные с тем, что рыночные механизмы не работают или функционируют неэффективно из-за отсутствия необходимой институциональной структуры, низкого качества институциональной среды. Кроме того, в странах с переходной экономикой, особенно с высоким уровнем территориальной протяженности/разбросанности институциональная среда чаще всего неоднородна, т.е. условия ведения бизнеса не являются универсальными для различных территорий и экономических агентов. Известно, что один и тот же институт может продуцировать условия, благоприятные для деятельности лишь отдельных бизнес-субъектов. В России экономическая деятельность в настоящее время базируется не на универсальных законах, а на обычаях «делового оборота», лоббировании, «телефонного права» и т.п. [2].

Согласно прогнозам, основными направлениями, по которым должна развиваться институциональная среда, по мнению аналитиков, являются:

а) институты поддержки инноваций в сфере услуг, поскольку эта сфера развивается наиболее быстрыми темпами;

б) институты, стимулирующие развитие партнерских отношений в сфере обмена не только идеями, но также методиками, технологиями, опытом, инновационными бизнес-моделями, которые по значимости не уступают технологическим инновациям.

Таким образом, важнейшим условием инновационных преобразований в стране, обеспечения конкурентоспособности субъектов инновационной деятельности является институциональная трансформация, направленная на преодоление:

- а) высокой степени непрозрачности;
- б) неопределенности и неоднородности институциональной среды;
- в) недоверия к общественным институтам, и т.п.[2].

Характер, зрелость и устойчивость институциональной среды выступают одними из важнейших предпосылок становления и развития системных инновационных взаимодействий, обеспечивающих высокую результативность инновационных процессов, что позволит удачным образом сформировать воспроизводственный контур нового ТУ и достичь социально-экономических показателей [11].

#### **4.5. Национальная инновационная система**

Начальной стадией построения экономики инновационного типа является создание национальной инновационной системы (далее – НИС).

Простейшая модель, описывающая взаимодействие элементов НИС, сводится к тому, что:

- роль частного сектора заключается в разработке технологий на основе собственных исследований и в рыночном освоении инноваций;
- роль государства заключается в содействии производству фундаментального знания и комплекса технологий стратегического характера, а также в создании инфраструктуры и благоприятных институциональных условий для инновационной деятельности частных компаний.

Различные варианты реализации этой модели в условиях социально-экономического развития отдельных стран и формируют национальные особенности инновационных систем (рис. 4.1).

Формирование НИС происходит индивидуально для каждой страны и определяется сложившимися социально-экономическими отношениями. Однако

в каждом конкретном случае могут быть использованы отдельные подходы и инструменты, доказавшие свою эффективность в других странах.

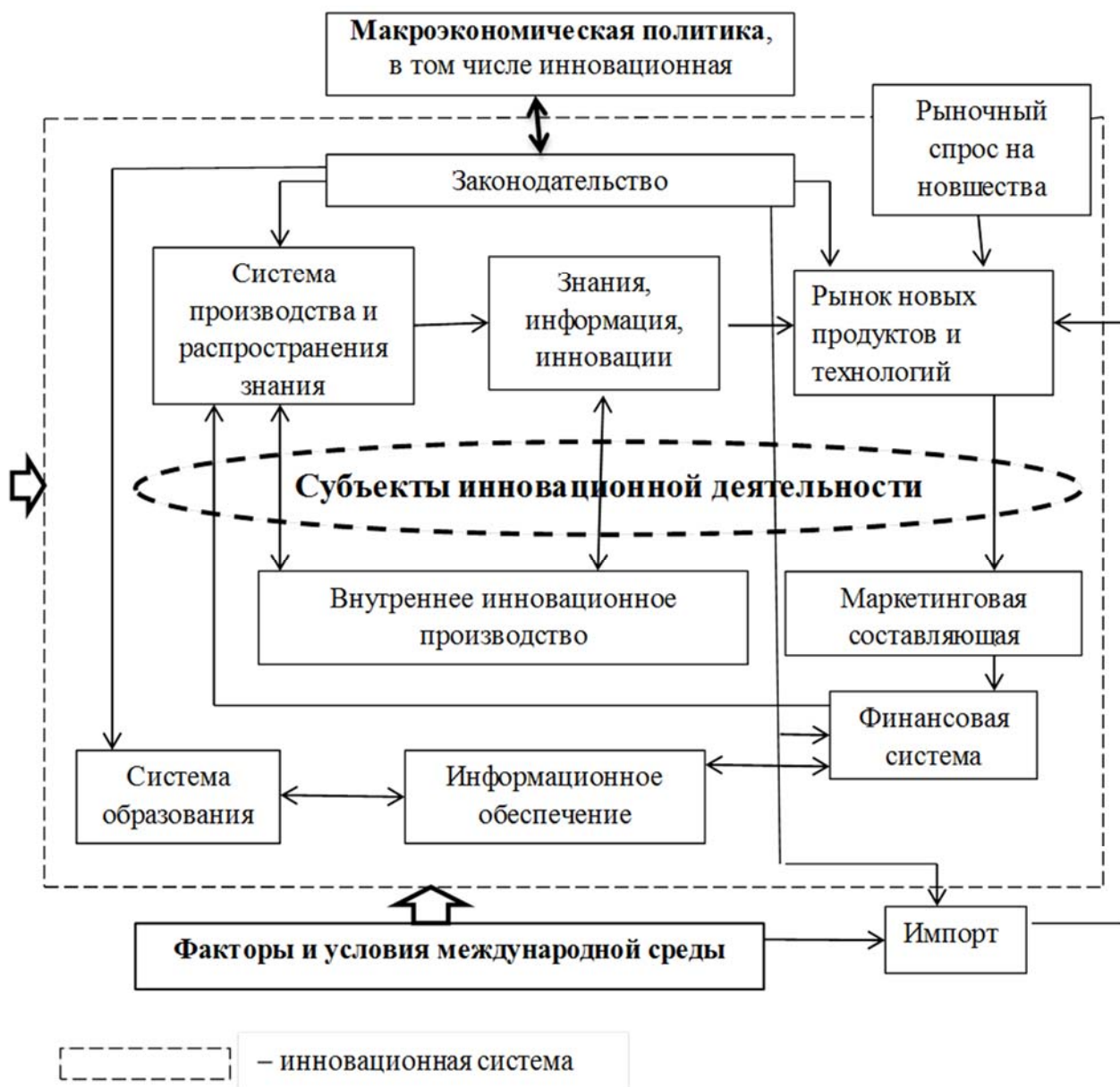


Рис. 4.1. Обобщенная модель взаимосвязи основных элементов НИС

Анализ опыта управления инновационными процессами в развитых и развивающихся странах, позволил выявить ключевые закономерности в создании и развитии НИС в этих странах:

1. Конечной целью НИС является обеспечение динамичного развития страны за счет повышения инновационной активности всех хозяйствующих субъектов страны. Несмотря на общность целей инновационного развития, способы их достижения имеют национальные особенности.

2. Своей высокой эффективностью НИС ряда стран обязаны различным факторам, среди которых наиболее значимые: сформировавшаяся функциональная структура НИС, обуславливающая платежеспособный спрос на наукоемкую продукцию; наличие институтов посредничества между производителями и потребителями НИОКР; последовательная инновационная политика государства.

3. Один из ключевых факторов повышения конкурентоспособности страны, развития в ее пределах эффективной НИС – государственное вмешательство. Государственная инновационная политика направлена на создание благоприятного экономического климата для осуществления инновационных процессов (в том числе и на уровне регионов) и является связующим звеном между академической наукой и производством.

4. Инновационное развитие страны не обязательно основано на собственной научно-технической и инновационной базе, на первоначальных этапах становления НИС возможно приобретение, копирование и «ассимиляция» зарубежных разработок (пример Китая и Японии).

5. Институциональные структуры, заложенные в основу НИС развитых стран, объединяет, прежде всего, наличие нескольких уровней организации и управления. Так, НИС Норвегии и Австралии состоит из шести уровней, Германии и Великобритании – из четырех, Бельгии, Швейцарии, Австрии – из трех. НИС развитых стран отличаются по своей направленности и роли государства, прежде всего, за счет ориентации на удовлетворение особых национальных приоритетов: Финляндия – диверсификация экономики, Франция – создание сети мелких технологических фирм, США – поддержка реструктуризации экономики.

В отличие от НИС в развитых странах, в отечественной системе:

- a) отсутствует эффективный механизм передачи технологий в промышленный сектор;
- b) достаточно слабой остается взаимосвязь науки и бизнес-структур;

с) значительная часть национальных разработок, человеческого капитала интенсивно вывозится за границу, впоследствии возвращаясь в страну в виде готовой продукции;

д) практически отсутствуют маркетинговая и информационная составляющая НИС;

е) интересы отечественных предприятий в области инноваций сводятся в основном к замене устаревшего оборудования, а иностранных – к продвижению продукции и в большинстве случаев «устаревших» технологий» на российский рынок.

Инновационная сфера как бы «оторвана» от производственного сектора (рис. 4.2).



Рис. 4.2. Взаимосвязь элементов НИС России

**Вывод**

Важная роль в становлении институционального профиля национальной инновационной системы принадлежит государству. При этом государство выступает:

- во-первых, в роли партнера, располагающего значительными ресурсами;
- во-вторых, организатора развития национального инновационного предпринимательства;
- в-третьих, регулятора институциональной основы.

В целях развития эффективной НИС, имеет смысл разработка, как инновационной политики, так и научно-технической. Однако если первая направлена на использование наработанного научно-технического потенциала, широкого внедрения новых знаний и технологических решений, то вторая – имеет своей главной задачей создание научно-технических заделов на перспективу (поддержка развития образования, науки, создание новых технических разработок, технологий). При этом, как одна, так и другая политика выступает составной частью экономической политики государства, и имеют общую стратегическую цель – устойчивые темпы роста и конкурентоспособность отечественной экономики [3].

#### **4.6. Инновационные системы разных стран**

Для того чтобы определить основную причину отставания России от развитых и ряда развивающихся стран мира, обратимся к показателю удельного веса организаций, осуществлявших инновации, в общем числе организаций. Данный индикатор наиболее точно отражает уровень инновационного развития страны. Значение показателя в 2013 г. в России составило 11,1 %, в то время как в среднем по странам Европейского Союза (ЕС) – 52,9 % (Германия – 79,3 %, Люксембург – 68,1 %, Финляндия – 63,8 % и т.д.).

Данный показатель тесно связан с политикой государства по стимулированию инноваций. Следовательно, при формировании стратегии инновационного развития РФ важно учитывать опыт инновационно развитых стран. Рассмотрим основные особенности развития некоторых из них.

Процессы глобализации привели к обострению технологической борьбы между национальными компаниями и странами в целом. Компании, которые активно ведут разработки и внедряют новые технологии, могут рассчитывать на более значительную долю на национальном и мировом рынках, чем те, что в данном отношении недостаточно активны. Приоритетными программами стран, которые относятся к числу мировых лидеров, являются программы научно-технического развития. Наряду с этим все более активную, а иногда и решающую роль в инновационных процессах играет предпринимательский сектор – крупный и малый бизнес, транснациональные корпорации. В России же этот важнейший ресурс экономического развития используется незначительно, что не дает экономического эффекта.

В большинстве стран с развитой экономикой регулирование и стимулирование инновационных процессов в основном происходит через национальные исследовательские программы и различные уровни государственного участия. В зависимости от степени государственного регулирования процесса инновационного развития можно выделить *четыре основные модели научно-технического развития промышленно развитых стран*:

Модель 1 – это страны–лидеры в науке, ориентированные на реализацию крупных целевых проектов. Как правило, значительная доля научно-технического потенциала этих стран сосредоточена в государственном секторе экономики (США, Англия и Франция).

Модель 2 – это страны, ориентированные на развитие благоприятной инновационной среды и рационализацию всей структуры экономики (Германия, Швеция, Швейцария).

Модель 3 – это страны, развивающие восприимчивость к достижениям мирового научно-технического прогресса и координирующие действия различных секторов в научно-технической области (Япония и Южная Корея).

Модель 4 – это страны новой, только формирующейся модели научно-технического развития, ориентированные на создание развитой индустриальной

среды с использованием инновационного фактора. Развитие экономик стран этой группы происходит за счет заимствования достижений мирового научно-технического прогресса (Китай, Индия).

В целом страны, заинтересованные в своем развитии, идут по пути формирования соответствующей социально-экономической среды, и только на ее основе может возникнуть инновационная среда [12].

Несмотря на некоторые общие закономерности развития, национальные инновационные системы и стратегии отдельных стран в рамках ЕС в значительной степени различаются. Можно выделить **четыре типа национальных инновационных систем в странах ЕС**: французская (континентальная), финская (североевропейская), итальянская (южно-европейская), британская (англосаксонская) [24].

В инновационной системе любого государства ЕС есть и сильные, и слабые стороны, свои возможности и свои угрозы. Наиболее сильные стороны инновационных систем стран ЕС показаны в табл. 4.1.

Таблица 4.1

**Сильные стороны инновационных систем стран ЕС**

	Финляндия	Франция	Италия	Великобритания
1	наличие развитой институционально-правовой базы;	высокий уровень координации между различными участниками инновационной системы	высокая доля инновационной продукции в традиционных секторах (текстильные, мебельные, кожевенно-обувные кластеры)	развитое венчурное финансирование

Окончание табл. 4.1



2	большие вложения государства в исследования и разработки (ИиР);	наличие высоко-квалифицированных кадров	развитые кластерные стратегии	функционирование университетов мирового уровня
3	тесное взаимодействие университетов и промышленных лабораторий	чрезвычайно развитая система налоговых льгот для инновационных компаний	высоко-развитые фармацевтика, телекоммуникации, средства автоматизации производственных процессов	высокая доля населения с высшим образованием
4	развитые кластерные стратегии	большие государственные расходы на ИиР	высокие позиции по новым торговым маркам и новым промышленным дизайнам	развитые связи «университеты–промышленность»
5	успешный опыт реструктуризации экономики страны в условиях кризисных явлений (1991–1993 гг.)	сильные государственные институты, регулирующие инновационную деятельность.		активная политика привлечения квалифицированных кадров
6				благоприятные условия для предпринимательства в целом

Вместе с тем, в инновационных системах стран ЕС есть и определенные недостатки (табл. 4.2).

Таблица 4.2

## Слабые стороны инновационных систем стран ЕС

	Финляндия	Франция	Италия	Великобритания
1	чрезмерное влияние одной компании (Nokia) на экономику страны	недостаточно активные связи предприятия– университеты	слабые связи университеты– промышленность	низкая координация между всеми звеньями инновационной системы
2	высокая зависимость инновационной системы от внешней конъюнктуры	низкие частные расходы на исследования и разработки (ИиР)	низкие расходы на исследования и разработки (ИиР) как частного, так и государственного сектора	недостаточность государственных и частных затрат на исследования и разработки (ИиР)
3	недостаточно выгодные условия для получения кредитов	недостаточно благоприятные условия для предпринимательства в целом	неразвитое венчурное финансирование	
4			медленные структурные реформы	

Можно заключить, что наиболее развитые страны ЕС достигли больших успехов в формировании инновационной экономики. Их инновационные

стратегии были продуманными и их национальные системы в целом функционируют весьма успешно [24].

#### **4.7. Стимулирование развития инновационной среды**

Государству как регулятору инновационной деятельности в стране приходится использовать механизмы стимулирования для активного участия всех субъектов инновационной системы. Стимулирование развития инновационной среды осуществляется различными методами, одними из широко используемых методов в мировой практике, являются налоговые стимулы или льготы [12].

Налоговые стимулы различаются:

- по адресату (например, ориентация на малый инновационный бизнес);
- формам (уменьшение налогооблагаемой базы, снижение налога на прибыль корпораций);
- целям (снижение себестоимости наукоемкой продукции, привлечение в бизнес квалифицированного исследовательского персонала, амортизация научного оборудования, стимулирование инновационной деятельности в приоритетных направлениях и пр.);
- временным рамкам (возможности переноса налоговых льгот на прошлые или будущие налоговые периоды).

Многие исследования подтверждают, что такие льготы ведут к дополнительным инвестициям на проведение НИОКР в частном секторе. Есть страны (США, Япония, Франция, Канада, Австралия, Южная Корея, Сингапур, Нидерланды), которые активно используют в своей научно-технической политике различные схемы налогового стимулирования. В то время как другие (Германия, Финляндия, Польша) отказались от них или применяют в ограниченном объеме.

Для финансирования инновационной деятельности достаточно широко применяются заемные средства, банковские кредиты, а также государственное финансирование. Доля банковских кредитов, направленных на развитие малых

инновационных предприятий, в развитых странах составляет 20–40 %, а в России она значительно ниже и не превышает 8 %.

Для большинства стран Западной Европы и США характерно примерно равное распределение финансовых ресурсов на НИОКР между государственным и частным капиталом. В Японии же доля частных инвестиций превышает 80 %.

Как правило, в развитых странах сформирован перечень приоритетных направлений, поддержку получают исследования и разработки повышенной значимости для страны в целом.

Среди косвенных методов стимулирования инновационной активности можно выделить информационную поддержку инновационной деятельности. Ярким примером этого является Закон о японской технической литературе (1986г. в США). В рамках этого закона в США была организована служба, которая занималась переводом научно-технических журналов и отчетов, издаваемых в Японии. В Великобритании Министерство инноваций высших учебных заведений и повышения квалификации на своем официальном сайте размещает большой массив документов, которые могут оказаться полезными участникам инновационного процесса. В Германии важным источником информации в области инновационного предпринимательства является Патентное ведомство, а для того, чтобы облегчить доступ малым и средним предприятиям к соответствующей информации, было создано более 20 патентно-информационных центров, рассредоточенных по всей стране.

Однако кроме информационных ресурсов в развитых странах существуют подразделения и учреждения, которые участвуют в посреднической деятельности между разработчиками инновационных идей и представителями бизнеса. К их числу относятся всевозможные офисы по трансферу технологий и инновационные брокеры [12].

Важным звеном предлагаемой новой инновационной системы России, должны стать центры исследований и технологических разработок, созданные на базе Российской академии наук и государственных научных центров с

привлечением ведущих университетов, способных обеспечить научно-методическую и образовательную деятельность.

Зарубежные аналитики – ученики и последователи Н. Д. Кондратьева – сходятся во мнении, что мировая экономика сегодня переживает завершение очередного Кондратьевского цикла. Он останется в памяти как время не только больших экономических потрясений, но и кардинальных социальных и политических изменений. Более того, он породил перераспределение власти и влияния между регионами, группами стран и отдельными государствами.

#### ***Вывод по главе 4***

Не существует конкретной модели инновационного развития экономики, строго следуя которой в стране неминуемо наступит социально-экономическое благополучие. Каждая страна с развитой экономикой прошла свой путь, но, поддержка инновационной деятельности является одной из приоритетных задач правительств развитых стран мира.

Безусловно, существуют общие критерии, способствующие инновационному развитию или способы стимулирования инновационной активности:

- развитая социально-экономическая среда, как основа инновационного развития;
- последовательная и долгосрочная инновационная политика государства, определение приоритетных для инновационного развития отраслей;
- налаживание тесного взаимодействия между частным, исследовательским и образовательным секторами;
- введение налогового механизма, предоставляющего налоговые льготы или каникулы предприятиям, разрабатывающим и выпускающим инновационную продукцию (налоговое стимулирование инновационного бизнеса);
- осуществление инвестиций в образование и науку, финансирование инновационной деятельности университетов и научно-исследовательских центров;

- осуществление финансовой поддержки инновационных организаций, в первую очередь, малых и средних предприятий;
- информационная поддержка инновационного бизнеса;
- широкая сеть учреждений, занимающихся трансфером наукоемких технологий;
- демонополизация таких отраслей экономики как энергетика, транспорт, связь и др.;
- защита интеллектуальной собственности и поддержка патентирования;
- стимулирование конкуренции;
- повышение инновационной компетенции кадров;
- учреждение и поддержка технопарков и бизнес-инкубаторов;
- учреждение и поддержка институтов венчурного финансирования;
- системное изучение и внедрение международного опыта.

Россия находится в самом начале инновационного развития, и от рациональности применения накопленного мирового опыта и выработки собственной стратегии зависит будущее благополучие страны.

#### ***Вопросы для проверки по главе 4***

1. Почему социальные и институциональные механизмы старой экономической парадигмы вытесняются распространением новой технико-экономической парадигмы?
2. Почему становление новой системы взглядов, сосредоточено на инновационно-инвестиционном пути развития экономики государств?
3. Что такое инновационная система? Зачем она нужна?
4. Почему инновационная система должна основываться на консолидации науки, образования, бизнеса и государства и на взаимовыгодной основе?
5. Почему в отечественной экономике сегодня нет естественных драйверов зарождения новой шестой волны технологического развития?
6. Что нужно для формирования воспроизводственного контура нового технологического уклада?

7. Чем отличается деятельность субъектов (ИП) от деятельности субъектов (юр. лиц) в рамках инновационной системы?

8. Какова роль инфраструктуры ТУ в рамках инновационной системы? Что такое диффузия новшеств?

9. Что нужно для динамичного развития инновационных процессов в рамках становления нового ТУ?

10. Благодаря чему устанавливается тесная взаимосвязь между основными участниками инновационных процессов? Каким образом и зачем?

11. Как повысить роль института доверия к инновационным процессам?

12. Что дает инновационная система с точки зрения теории ТУ и каким образом?

13. Какова роль частного сектора в модели НИС?

14. Какова роль государства в модели НИС?

15. Как вы понимаете роль НИС в повышении инновационной активности? Каким образом?

16. За счет каких факторов можно добиться эффективности НИС?

17. Как вы понимаете, что значит «последовательная инновационная политика»?

18. Что понимается под «государственным вмешательством» в рамках НИС?

19. Каким путем можно создавать НИС, если нет собственного научно-технического потенциала?

20. По каким признакам могут различаться модели НИС в разных странах?

21. Какими признаками обладает российская НИС?

22. Зачем нужна маркетинговая составляющая в модели НИС?

23. Зачем нужна информационная составляющая в модели НИС?

24. Какова связь между НИС и теорией смены технологических укладов?

25. Поясните, что значит структурная неорганизованность инновационного процесса в отечественной НИС?

26. По каким причинам не работает НИС России? Поясните причины

27. Чем различаются радикальные и ординарные инновации? Какова их роль в экономическом развитии стран и отдельных хозяйствующих субъектов разного масштаба?

28. Как инновации различаются по масштабу новизны? И какова их роль в экономическом развитии страны и отдельных хозяйствующих субъектов?

29. Какие специфические особенности России влияют на длительное становление модели НИС?

30. Почему государственной системе отдается главная роль в становлении институционального профиля НИС?

31. Чем отличается инновационная политика от научно-технической политики?

32. Поясните, как процессы глобализации приводят к обострению технологической борьбы между национальными компаниями и странами в целом?

33. По какому принципу существует деление на четыре модели научно-технического развития (инновационного развития) развитых стран?

34. Какова, по вашему мнению, взаимосвязь между моделью инновационного развития разных стран и уровнем социально-экономического развития?

## **5. РОЛЬ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ В КОНЦЕПЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УКЛАДОВ**

### **5.1. Системы управления в рамках технологических укладов**

Итак, мы уже знаем и понимаем, что:

1. Основной причиной перехода к новому ТУ является появление в процессе глобальной конкурентной борьбы таких конкретных новых потребностей развития хозяйства, культурно-бытовой сферы или военной техники, которые не могут быть удовлетворены существующим ТУ.

2. Реальный сектор экономики насыщается деньгами и уже не приносит ожидаемых дивидендов, потому фокус внимания финансистов смещается в



сторону спекулятивных операций, вызывая искусственный рост финансового рынка. Кризис в финансовой сфере заставляет инвесторов выявлять перспективные направления реального сектора, тем самым стимулируя развитие новых технологий и поддерживаемых ими технологических цепочек, ориентируя экономику на путь устойчивого развития [10].

В технологической структуре экономики можно выделить группы технологических совокупностей, связанные друг с другом однотипными технологическими цепями и образующие воспроизводящиеся целостности – ТУ.

Технологические свойства ТУ:

1. Каждый уклад представляет собой целостное и устойчивое образование, в рамках которого осуществляется замкнутый цикл, включающий добычу и получение первичных ресурсов, все стадии их переработки и выпуск набора конечных продуктов, удовлетворяющих соответствующему типу общественного потребления (рис. 5.1).



Рис. 5.1. Замкнутый воспроизводственный цикл

2. ТУ характеризуется единым техническим уровнем составляющих его производств, связанных вертикальными и горизонтальными потоками качественно однородных ресурсов, опирающихся на общие ресурсы квалифицированной рабочей силы, общий научно-технический потенциал и пр.

3. Развитие и расширение каждого технологического процесса обусловлено развитием всей группы сопряженных технологических систем.

4. Реальное технико-экономическое развитие достигается путем становления новых технологических цепей, складывающихся на основе сопряженных технологических совокупностей и объединяющихся в новые ТУ.

5. При этом смена ТУ сопровождается болезненными социальными процессами, так как при внедрении новых технологий часть объектов материального мира, ранее повсеместно используемых, не находит применения в новых производственных процессах, либо области их использования изменяются и существенно сокращаются. Растет безработица среди специалистов устаревающих профессий и недостаточного уровня квалификаций. В то же время находят широкое применение ранее ограниченно или совсем неиспользуемые объекты, люди, владеющие новыми профессиями и более высоким уровнем квалификации (рис.5.2).



Рис. 5.2. Схематичное представление понятия «ТУ»

6. Смена ТУ сопровождается процессами изменения устоявшихся экономических систем, проявляемыми в виде локальных и глобальных кризисов. При этом экономический кризис может являться одновременно «окном возможностей», предпосылкой к мобилизации внутренних и привлечению внешних ресурсов для совершения кардинальных структурных реформ всех социально-экономических систем.

Таким образом, для того чтобы вывести стагнирующую экономику на стадию устойчивого роста в условиях глобальной конкуренции, необходимо развивать экономические системы, базирующиеся на использовании совокупности технологий нового шестого ТУ.

Очевидно, что построение организаций, использующих современные передовые технологии, должно быть основано на системах управления, способных формировать среду для высокотехнологичного производства. Данный факт предъявляет повышенные требования к системам управления и, в первую очередь, к компетенциям персонала управляющего звена [10].

Технологии доминирующего уклада требуют наличия специалистов с определенным набором компетенций. При этом компетенции, необходимые для реализации технологий нового ТУ, должны развиваться параллельно с развитием, если не с опережением формирующихся систем.

Опережающее развитие должен претерпевать не столько персонал, сколько система взаимодействий, частью которой являются трудовые ресурсы, т.е. определенная система менеджмента, в рамках которой возможно обеспечение условий реализации технологий, формирующих ядро ТУ.

## **5.2. Понятие систем управления и их эволюция**

*Система менеджмента* – это система управления ресурсами (человеческими, финансовыми, техническими и пр.) для достижения предопределенных целей. Современные системы менеджмента в организациях состоят из наборов систем управления по определенному признаку.

*Система управления* – это сущность организации, проявляемая в дизайне и конструкции организационной бизнес-системы, которые определяют состав и взаимосвязь элементов управления и исполнения, конфигурацию зон ответственности, распределение ролей и полномочий, а также внутреннюю структуру субъектов управления [10].

Формирование систем управления на предприятиях новых современных отраслей происходит значительно быстрее, поскольку здесь присутствует

высокая степень изменчивости одновременно на всех уровнях. Технологические прорывы, смещение границ отраслей, глобальная конкуренция, обновление технологий и продукции, смещение потребительского спроса стали составными частями окружающей действительности для этих предприятий сразу при их возникновении.

Так как технологический уклад предполагает единый технический уровень составляющих его производств, можно выявить тот господствующий подход к описанию сложных систем и управлению ими, который соответствует тому или иному ТУ.

Можно говорить, что системно-дифференцирующий (функциональный) подход к управлению является определяющим для производственных структур, обеспечивающих реализацию технологий четвертого уклада.

Пятый ТУ сопровождается внедрением в практику управления системно-интегрирующего (процессного) подхода.

Процессный подход призван обеспечить соблюдение интересов клиента в том смысле, что правила взаимодействия функциональных подразделений, а также время такого взаимодействия должны быть оптимальными с точки зрения формирования нужных потребителю характеристик продукта/услуги.

Функциональная специализация, в свою очередь, обеспечит наименее затратное выполнение отдельных операций в рамках бизнес-процесса.

Завершая сравнение функционального и процессного подхода, подведем некоторые итоги:

1. Существуют разные взгляды на структуру предприятия: исходя из выполняемых подразделениями функций или исходя из бизнес-процессов, вовлеченных в деятельность предприятия. Выбор того или иного зависит от целей управления.

2. Ориентация на бизнес-процессы является перспективным направлением в развитии компании. Она позволяет сосредоточить усилия не на контроле за людьми и выполняемыми ими функциями, а на построении эффективных систем удовлетворения спроса потребителей.

### **5.3. Значение систем управления для реализации технологий нового технологического уклада**

Ввиду того, что базис следующего уклада формируется средствами предыдущего, стоит выявить роль систем управления в процессах смены ТУ. Вероятно, окажется, что для технологического рывка будет совсем необязательно проходить весь путь технологических преобразований, но достаточно будет повсеместного внедрения новых подходов к управлению сложными экономическими системами.

Технологии и связанные с ними процессы развиваются по пути увеличения числа взаимодействующих элементов, т.е. по пути усложнения. Можно говорить о существенном росте уровня междисциплинарного взаимодействия на производственном, научном и социальном уровнях, обеспечивающего выработку качественно новых технологических решений. При этом очевидно возрастает роль процессов управления усложняющимся взаимодействием.

Современные научные исследования и практика управления должны быть ориентированы на создание основы для синтеза достижений различных наук и выработки конкретных рекомендаций по оптимизации построения процессов управления.

Безусловно, внедрение новых принципов и подходов к управлению должно сопровождаться анализом фактического уровня технологической оснащенности, структуры административных, финансовых и производственных отношений изменяемой системы. С другой стороны, по структуре и результатам деятельности бизнес-системы можно судить о характере и качестве системы управления, которая (сущность) организует движение организации к поставленным целям. Следовательно, по характеру и структуре экономической деятельности однотипных систем можно выявить доминирующую в рассматриваемой области систему управления и вынести суждение об уровне управленческих компетенций, о распространенности определенных принципов и подходов к управлению, об уровне и состоянии культуры и философии управления.

Таким образом, оценив уровень культуры управления, т.е. определив стартовые позиции, можно разрабатывать программы по внедрению новых принципов управления в составе систем менеджмента, способных реализовать технологии нового уклада.

В XX в., особенно со второй его половины, произошло появление ряда новых технологий: биотехнология органического синтеза искусственных веществ с заданными свойствами, технология искусственных конструкционных материалов, мембранная технология искусственных кристаллов и сверхчистого вещества, лазерная, ядерная, космическая технологии и, наконец, информационная технология.

Каждая предшествующая технология создавала определенную материальную и культурную базу, необходимую для появления последующей. Каждая смена поколений средств информационной техники и технологии требует переобучения и радикальной перестройки инженерного мышления специалистов, смены чрезвычайно дорогостоящего технологического оборудования и создания все более массовой вычислительной техники. Таким образом, нужно иметь в виду, что:

- степень открытости системы управления предприятием должна соответствовать характеру изменений внешней среды;
- управление предприятиями развивается в ходе естественной эволюции экономических систем;
- российским предприятиям еще предстоит сформировать системы управления, обеспечивающие внешнюю эффективность.

Многие российские предприятия сегодня столкнулись с серьезной проблемой – отсутствием эффективной системы управления. Старые советские предприятия в условиях централизованного планирования народного хозяйства не нуждались в выработке реакции на изменение условий хозяйственной деятельности и соответственно в создании открытых систем управления, а новые коммерческие компании зачастую вообще не имеют традиций организованного

управления. В результате под давлением внешних и внутренних изменений предприятия теряют управляемость и несут финансовые потери.

#### **5.4. Опыт применения систем управления в государственной политике разных стран**

В виду неоднородности развития территорий, разнообразия видов экономической деятельности, природно-климатических и ресурсных аспектов в мире в целом, в отдельных странах, регионах или даже отраслях сосуществуют факторы различных ТУ [10].

Например, в Республике Саха (Якутия) сосуществуют такие качественно различные технологии, как сотовая связь (пятый ТУ) и выработка тепловой энергии за счет сжигания твердого топлива, т.е. дровяные печи и костры (первый ТУ).

Учитывая дискретно-эволюционный характер (волнообразный и циклический характер) трансформации ТУ и тот факт, что в любой момент времени в любой стране имеют место факторы различных ТУ, стоит задача определения интегрального уровня ТУ, достигнутого страной. Поставленная задача может быть решена путем анализа структуры внутреннего валового продукта (ВВП) страны.

Результаты анализа показывают, что в России доминирует четвертый ТУ при положительной динамике его развития с одной стороны, но без демонстрации технологических прорывов, что на фоне показателей стран-конкурентов можно трактовать как стагнацию, если не движение вспять. Технологии пятого ТУ в российской промышленности используются лишь в оборонной промышленности, доля которой в ВВП, согласно статистике Росстата, сокращается. Основной прирост уровня ТУ обеспечивается за счет развития телекоммуникаций, внедрения новых каналов связи и применении новых материалов (например, в строительстве). Рост ТУ в обрабатывающей промышленности в значительной мере обеспечен развитием подотраслей, обеспечивающих первичную переработку нефти и газа, выплавку металлов и т. п.

В настоящее время США продолжает сохранять лидерство в развитии технологий и экономических систем на их основе. Согласно анализу интегрального уровня ТУ, Россия имеет минимум 20-летнее отставание в технологическом развитии от страны с ведущей мировой экономикой. При этом основной прирост уровня обеспечило развитие обрабатывающих производств, строительство, коммуникации и военных технологий, которые объективно являются локомотивом технологического развития США. Стоит отметить, что оборонная промышленность США является источником не только технологических инноваций, но и новых практик, методологий и принципов управления, которые успешно транслируются в гражданские бизнес-системы.

Китай, имея на старте сравнения условия худшие, чем у России, за 20 лет показал поразительный рост технологической оснащенности, которая стала результатом последовательных системных реформ экономико-социальных отношений. Результаты анализа показывают, что Китай перешел из третьего в пятый ТУ, в то время как Россия оказалась неспособной форсировать развитие в рамках четвертого ТУ. Анализ изменения структуры ВВП Китая показывает, что основной рост уровня технологий достигнут за счет развития обрабатывающей промышленности, а также увеличения государственных трат на вооружение, на переориентацию экономики на внутреннее потребление, развитие дорожно-транспортной и телекоммуникационной систем.

ВВП Китая возрос более чем в 10 раз по сравнению с показателем 1990 г., в то время как в России ВВП увеличился лишь почти вдвое. США и Китай совершили переход с одного уровня ТУ на другой, при этом США показывает незначительную по сравнению с Китаем динамику увеличения ВВП. Ввиду известных сложностей с доступом к технологиям постиндустриальных развитых стран, даже сделав поправку на пресловутое китайское «заимствование» технологий, причиной более чем десятикратного роста ВВП видятся структурные преобразования доминирующих в государстве систем управления.

Стоит отметить, что и США, и Китай продолжают наращивать финансирование оборонных секторов своих экономик. При этом США успешно



транслирует наработки своего ВПК в гражданские экономические системы, что позволяет сделать вывод, что двигателем развития ТУ США является именно ВПК.

Китай перенимает у конкурентов не только технологии, но, в первую очередь, системы и принципы управления экономическими системами, продолжает наращивать свою военную мощь и весьма скоро может стать геополитической проблемой для России с ее протяженными малонаселенными территориями.

Очевиден ответ России на нарождающуюся геополитическую, сопряженную с экономикой задачу – увеличить финансирование ВПК с обеспечением трансляции технологий и управленческих практик в мирное производство конкурентоспособной продукции обрабатывающих производств [10].

### ***Вопросы для проверки по главе 5***

1. «Развитие и расширение каждого технологического процесса обусловлено развитием всей группы сопряженных технологических систем». Поясните, как вы понимаете это утверждение. Приведите наглядный пример или смоделируйте ситуацию как это работает.

2. «Смена технологических укладов сопровождается болезненными социальными процессами». Поясните утверждение. К чему это ведет?

3. «Экономический кризис может являться одновременно «окном возможностей», предпосылкой к мобилизации внутренних и привлечению внешних ресурсов для совершения кардинальных структурных реформ всех социально-экономических систем». Поясните утверждение. Приведите наглядный пример или смоделируйте ситуацию, как это может работать.

4. «Построение организаций, использующих современные передовые технологии, должно быть основано на системах управления, способных формировать среду для высокотехнологичного производства». Поясните данное утверждение. Приведите наглядный пример или смоделируйте ситуацию как это должно работать.

5. «Технологии доминирующего уклада требуют наличия специалистов с определенным набором компетенций. При этом компетенции, необходимые для реализации технологий нового ТУ, должны развиваться параллельно с развитием, если не с опережением формирующихся систем». Поясните утверждение: почему параллельно или даже с опережением? Приведите наглядный пример или смоделируйте ситуацию как это должно работать.

6. «Опережающее развитие должен претерпевать не столько персонал, сколько система взаимодействий, частью которой являются трудовые ресурсы, т.е. определенная система менеджмента, в рамках которой возможно обеспечение условий реализации технологий, формирующих ядро технологического уклада». Поясните, почему важно «опережающее развитие» в данном контексте? Приведите наглядный пример или смоделируйте ситуацию как это должно работать.

7. Почему со сменой технологических укладов идет смена подходов к управлению? Поясните на примере четвертого и пятого укладов.

8. «Для технологического рывка будет совсем необязательно проходить весь путь технологических преобразований, но достаточно будет повсеместного внедрения новых подходов к управлению сложными экономическими системами». Поясните это утверждение и почему так. Приведите наглядный пример или смоделируйте ситуацию как это должно работать.

9. «Технологии и связанные с ними процессы развиваются по пути увеличения числа взаимодействующих элементов, т.е. по пути усложнения». Поясните, что под этим подразумевается.

10. «Многие российские предприятия сегодня столкнулись с серьезной проблемой – отсутствием эффективной системы управления». Поясните данное утверждение. Какие можно сделать выводы из этого утверждения?

11. Поясните связь: «Уровень ТУ – соответствующая система управления». Что это дает для организации; для страны?

12. Что такое интегральный уровень ТУ? Почему его надо определять? Что это дает?

13. Почему новые принципы управления в составе систем менеджмента, способны реализовать технологии нового уклад?

14. «Управление предприятиями развивается в ходе естественной эволюции экономических систем». Поясните данное утверждение. Приведите наглядный пример или смоделируйте ситуацию как это должно работать.

15. «Совершенствование систем управления является важнейшей государственной задачей». Поясните данное утверждение.

## **6. ИНСТРУМЕНТЫ ПЛАНИРОВАНИЯ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ С УЧЕТОМ КОНЦЕПЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УКЛАДОВ**

### **6.1. Основные направления (сценарии) развития нового технологического уклада**

Хозяйственная деятельность любой организации и тем более стратегические решения не могут быть приняты и выполнены без предвидения их последствий, без выбора стратегических и тактических приоритетов, целенаправленных действий по их реализации. Для этого используются такие инструменты, как прогнозирование, стратегическое планирование и программирование социально-экономического развития страны и составляющих ее регионов.

*Прогнозированием*, т.е. предвидением будущего развития и последствий возможных сдвигов в экономике на микро и макроуровнях, занимается каждый хозяйствующий субъект.

Прогнозы обычно составляются в нескольких вариантах (сценариях, альтернативах), чтобы была возможность оценить целый ряд возможных ситуаций, событий, последствий. Это особенно важно в условиях переходных, кризисных этапов в развитии экономической системы, когда она неустойчива, уязвима, зависима от влияния внешних и внутренних факторов. Иногда достаточно случайного стечения обстоятельств, чтобы ситуация резко переменилась.

Научной основой социально-экономического прогнозирования является теория предвидения будущего, разработанная выдающимся российским экономистом Н.Д. Кондратьевым и доработанная российскими и зарубежными учеными применительно к современным условиям. Предвидение будущего развития, согласно Н.Д. Кондратьеву, базируется на познании и практическом использовании закономерностей статики, циклической динамики и социально-экономической генетики.

*Статика* позволяет выявить структуру социально-экономической системы, ее внутренние и внешние взаимосвязи, пропорции, обеспечивающие ее функционирование.

*Динамика* раскрывает механизмы циклического развития системы, смены фаз циклов, позволяет предвидеть периодические кризисы и определять пути выхода из них, смену систем или переход их в новое качественное состояние.

*Генетика* выявляет механизм действия наследственности, изменчивости и отбора в развитии социально-экономических систем, факторы и пределы их изменения, раскрывает внутренние пружины, характер и последствия их саморазвития.

*Суть прогнозирования* не в определении характера будущих событий и сроков их наступления, а в выявлении тенденций развития, возможных их сценариев, факторов и последствий. Это позволяет установить возможности и условия реализации близкого к оптимальному сценарию и концентрации на нем стратегического управления.

В практике социально-экономического прогнозирования преобладает линейно-экстраполяционный подход.

По объекту выделяются следующие группы прогнозов на макроуровне: социальные прогнозы; экономические прогнозы; научно-технические и инновационные прогнозы; экологические прогнозы; внешнеэкономические прогнозы.

По уровню управления прогнозы подразделяются на:

- индивидуальные, разрабатываемые отдельными предприятиями, организациями, банками (чаще всего на краткосрочный период);
- региональные, разрабатываемые на уровне муниципальных объединений, субъектов Федерации, крупных экономических районов;
- отраслевые, разрабатываемые по отдельной отрасли или межотраслевому комплексу (например, топливно-энергетическому, агропромышленному);
- проблемные, разрабатываемые по отдельной проблеме экономического, научно-технического или экологического развития (например, по обеспечению занятости, освоению и распространению нового поколения техники, экологически чистой технологии);
- национальные, разрабатываемые на уровне страны в целом (федеральные экономические, социальные, научно-технические, экологические и сводные прогнозы);
- международные по группе стран (например, СНГ) или глобальные.

При обосновании прогнозов используют разнообразный набор инструментов от простой экстраполяции на будущее сложившихся тенденций до построения сложных экономико-математических и имитационно-эвристических моделей.

Экстраполяционный метод, экономико-математические модели, оптимизационные модели применяются в прогнозировании для выбора наиболее эффективного из возможных вариантов. Эвристическое моделирование применяется для анализа и прогноза экономической динамики на основе логических умозаключений, использования методов индукции и дедукции.

**Сценарный метод прогнозирования** состоит в построении нескольких сценариев возможного развития событий и зависимости от разного сочетания определяющих их факторов. Обычно рассчитывают оптимистический, пессимистический и умеренный (промежуточный) сценарии, оцениваются их последствия.

Рассмотрим сценарии развития ТУ, воспользовавшись мнением академика Европейской академии наук, академика Российских академий наук, директора INRC Polymate (Израиль) и NTI (США) Олега Фиговского на страницах журнала «Экология и жизнь» [32].

Мы уже знаем, что ряд авторов (например, С.Ю. Глазьев) выделяют пять ТУ, постепенно сменявших друг друга начиная с 1770 г. Жизненный цикл технологического уклада охватывает около столетия. Одновременно в мире (и одной стране) могут сосуществовать два-три ТУ: один – в фазе спада и снижения своей роли в экономике, второй – в фазе расцвета, определяя доминирующие в экономике отрасли, третий – в фазе зарождения и быстрого роста.

«Сегодня мир стоит на пороге шестого ТУ. Его контуры только начинают складываться в развитых странах мира, в первую очередь в США, Японии и Китае, и характеризуются нацеленностью на развитие и применение наукоемких, или, как теперь говорят, «высоких технологий». У всех на слуху сейчас био- и нанотехнологии, геновая инженерия, мембранные и квантовые технологии, фотоника, микромеханика, термоядерная энергетика – синтез достижений на этих направлениях должен привести к созданию, например, квантового компьютера, искусственного интеллекта и в конечном счете обеспечить выход на принципиально новый уровень в системах управления государством, обществом, экономикой» – со слов генерального директора Института авиационных материалов (ФГУП «ВИАМ» ГНЦ РФ) академика РАН Евгения Каблова [4].

Сомнений в приходе новой волны у специалистов нет, несмотря на разброс временных оценок ее начала (по мнению одних, например академика С.Ю. Глазьева, она развернется уже в это десятилетие; по мнению профессора Карлоты Перес, у нас есть запас времени до 2020-х годов) [32].

В любом случае при сохранении нынешних темпов технико-экономического развития, шестой ТУ начнет оформляться в 2010–2020 годах, а в фазу зрелости вступит в 2040-е годы. При этом в 2020–2025 годах произойдет новая научно-техническая и технологическая революция, основой которой

станут разработки, синтезирующие достижения названных выше базовых направлений. Для подобных прогнозов есть основания. В США, например, доля производительных сил пятого ТУ составляет 60 %, четвертого – 20 %. И около 5 % уже приходится на шестой ТУ [4].

Но для российской действительности даже 10–15-летний запас не успокаивает: создать новые научные школы, пройти весь инвестиционный цикл какого-нибудь высокотехнологичного мегапроекта или поменять культурные стереотипы общества, чтобы оно было готово к жертвам во имя прогресса, за это время можно не успеть.

В ходе работы над «Стратегией-2020» Дмитрий Белоусов, ведущий эксперт Центра макроэкономического анализа и краткосрочного прогнозирования, предложил сценарный подход к формированию стратегии, предполагающий различные варианты развития технологической волны и выработку соответствующей политики государства.

Каковы же эти сценарии?

Первые два – «локальное лидерство» и «быстрое преследование» работают в ситуации прихода новой волны уже в ближайшее десятилетие (условно назовем его приходом по Глазьеву). Третий – «адаптация к межсезонью» – предполагает, что волна поднимется в 2020-е годы и у нас есть время для модернизации индустрий предыдущих укладов и более спокойный режим подготовки к новой технологической революции (подход по К. Перес).

Первый сценарий самый жесткий и самый рисковый, второй менее рисковый и достаточно комфортный, но по сути приводящий к потере технологического суверенитета. Третий, вроде, самый оптимистичный, так как он позволяет более вероятный переход на лидирующую траекторию в будущем.

Есть еще и четвертый сценарий – деградиационный, который означает просто отсутствие внятной технологической политики в стране в ближайшие два десятилетия [32].

Обратимся к Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 г., утвержденной указом Правительства Российской

Федерации от 8 декабря 2011 г. № 2227-р. Согласно Стратегии для России наиболее оптимальным является вариант развития с элементами лидерства в некоторых сегментах экономики, в которых имеются конкурентные преимущества, с реализацией догоняющего варианта в большинстве секторов экономики. Таким образом, вариант перехода России на шестой ТУ без прохождения пятого, в целом, соответствует положениям Стратегии.

В связи с этим просматриваются следующие первоочередные задачи:

1. Для быстрого наращивания научного потенциала России в избранных технологических направлениях понадобится активное привлечение зарубежных ученых, в том числе российского происхождения.

2. Одной из ключевых проблем является отток из России не только научных кадров, но и владельцев бизнесов, в том числе и потенциально действительно инновационных. И в науке, и в инвестициях необходим приток иностранных специалистов, особенно тех, кто имеют опыт в инновационных технологиях.

3. Прежде чем приглашать зарубежных специалистов, следует провести ревизию существующей в России фундаментальной науки и определить оптимальные пути и объемы ее финансирования.

Сегодня выделяют следующие основные тренды, действующие в течение 10 лет:

- от однородных к составным, композитным материалам;
- от невозобновляемых к возобновляемым материалам;
- налаживание производства с нулевым воздействием на экологию;
- металлы будут постепенно уступать место керамике;
- распространятся углеродные волокна;
- материалы будут сначала на компьютерах моделировать, а потом уже синтезировать;
- появятся «умные» материалы, т. е. материалы с множеством разных функций;



- будет сужаться область применения кремниевой электроники – распространятся неорганическая электроника (на основе теллурида кадмия и проч.), органические светодиоды (переход от точечных к плоскостным источникам света);
- через 10 лет вся упаковка будет биоразлагаемой;
- покрытия будут играть огромную роль, они будут защищать материалы от дождя, грязи, липких жидкостей;
- развитие источников тока на основе лития.

Этот список совпадает со списком важнейших открытий 2011 г., представленным Китайской академией наук, где на первое место была поставлена технология получения двумерных кристаллов путем расслаивания сложных материалов [32].

Примеры новейших технологий, разработанных учеными различных стран, показывают огромные возможности модернизации мировой экономики, необходимой на фоне глобального торможения экономического развития.

Дальнейшее торможение будет еще более резким, предупреждают эксперты, и это может больно ударить по странам с сырьевой экономикой, в том числе по России. Поэтому модернизация и переход к инновационной экономике для России является первоочередной задачей и ее вряд ли возможно решить без привлечения зарубежных специалистов, желательно соотечественников, большая часть из которых, связанная своими корнями с Россией, способны привнести свои знания и опыт в решение этой важной задачи [32].

Чтобы развитие пошло по оптимистическому сценарию, нашей стране нужны сверх усилия, обретение будущего, экономический, технологический, инновационный прорыв. Мы должны в полной мере воспользоваться теми возможностями, которые представляют технологии шестого уклада [28].

Помимо прогнозов, есть примеры развития других стран. Примерно в таком же положении, как сейчас Россия, в 1970-х годах, в начале развития пятого ТУ находились Канада и Южная Корея. Например, Южная Корея вложила сверх усилия и совершила экономический и технологический рывок. Это потребовало

огромных вложений в экономику и резкого подъема образовательного, культурного, научного уровня населения страны. В течение ряда лет доля инвестиций в валовом внутреннем продукте (ВВП) страны превышала 35 %. Такие показатели даже представить трудно. Сеул стал первым городом мира по числу физиков на душу населения, а южнокорейские школьники передвинулись в лидирующую группу по части физико-математических олимпиад.

«Экономическое чудо» – это бифуркация в экономической системе, позволяющая перевести экономику из низкопродуктивного в высокопродуктивное состояние.

Другой эффективный инструмент, который также успешно использовался в Южной Корее и в других странах – лидерах экономического развития – это управление структурными сдвигами. Оптимальная структура, судя по опыту ряда стран Организации по экономическому сотрудничеству и развитию (ОЭСР) подчиняется «правилу одной пятой и половины».

Экономика = 20 % (обрабатывающей промышленности) + 25 % (финансы) + 22 % (услуги) + остальное.

Обрабатывающая промышленность = 20 % (высокотехнологичный сектор) + 30 % (средне высокотехнологичный сектор) + все остальное.

Структура экономика России пока очень далека от таковой. России предстоит очень быстро пройти очень большой путь.

Сегодня внимание общества, властей, предпринимателей, ученых привлечено к классу технологий, которые, сыграют очень важную роль в шестом ТУ. Но очень важен в этом, как и во многих случаях, не процесс, а результат. Результат же определяется тем, насколько точно и реалистично продумана стратегия, определена цель и точно выбран путь ее достижения[28].

## **6.2 Инструменты прогнозирования**

Россия делает свой выбор в пользу перехода страны от сырьевого к высокотехнологичному пути развития, к экономике, основанной на знаниях. Осуществление этого перехода зависит от активного участия и государства, и бизнеса для формирования эффективной инновационной системы, которая

должна обеспечить конкурентоспособность, повышение уровня жизни населения и увеличение человеческого капитала.

Для реализации такой модели помимо масштабных инвестиций необходимо своевременное выявление технологических возможностей и угроз и определение приоритетов, а затем и их поддержка в качестве новых эффективных технологий. Поэтому государство стремится добиться от научного экспертного сообщества выполнения задачи выявления таких перспективных научных и технологических приоритетов, которые могли бы лечь в основу долгосрочной научной и инновационной политики развития России. Эти приоритеты нужно выявить, базируясь на оценке социально-экономического эффекта от новых технологий и оценке ресурсных и технологических возможностей для реализации новых технологий.

Методы и инструментари, используемые в области активного исследования будущего, достаточно многообразны:

- а) компьютерное моделирование существующих тенденций и их последствий;
- б) группа методов, основывающаяся на знаниях экспертов, на разработке специальных процедур и приемов работы с экспертами.

Цель таких методологических подходов – рассмотреть альтернативные возможности развития, сформировать представления о предпочтительных вариантах будущего.

В последнее время многие ученые и экономисты взяли на вооружение такие термины, как *technology foresight* (технологический Форсайт), *business-planning* (бизнес-планирование) и *technology roadmapping* (построение технологических дорожных карт).

### ***6.2.1. Методология Форсайт***

«Исходя из высокой неопределенности внешних и внутренних рамок научно-технологического развития страны, при формулировании задач прогнозных исследований в России, а также для построения возможных сценариев долгосрочного развития, все чаще обращаются к возможности

использования широко распространенной и активно используемой в развитых странах методологии активного исследования будущего – Форсайт» – со слов Ирина Куклиной руководителя научно-технологического центра экспертизы и прогнозов РНЦ "Курчатовский институт", исполнительного директора Аналитического центра «Международных научно-технологических и образовательных программ» [27].

**Форсайт** (от англ. foresight – предвидение) – методика долгосрочного прогнозирования научно технологического и социального развития, основанная на опросе экспертов. Методология Форсайт отличается от традиционного прогнозирования, футурологии (изучения будущего) и стратегического планирования и не сводится к предсказанию: это методология организации процесса, направленного на создание общего у участников видения будущего, которое стремятся поддержать все заинтересованные стороны своими сегодняшними действиями. Таким образом, эта методология связана не с предсказанием будущего, а скорее с его формированием, что позволяет считать Форсайт специфическим инструментом управления технологическим развитием, опирающимся на создаваемую в его рамках инфраструктуру.

Форсайт представляет собой систему методов экспертной оценки стратегических направлений социально-экономического и инновационного развития, выявления технологических прорывов, способных оказать воздействие на экономику и общество в средне- и долгосрочной перспективе [8].

Форсайт – это комплексный механизм, достигающий результатов за счет сочетания всей системы используемых методов. При проведении Форсайта могут быть использованы различные инструменты анализа (в некоторых странах до десяти), работы с информационными потоками, работы с экспертным сообществом, анализ взаимного влияния и другие инструменты, в том числе, технологические дорожные карты и др. Среди них чаще всего используются метод Дельфи, SWOT-анализ и/или анализ информационных потоков, методика фокус-групп или панелей экспертов и сценарное планирование. Определяющее место в этой работе занимают аналитические методы, задающие граничные

условия и форматы создания опросных панелей, и создание сценарных вариантов развития, определяющие связность образов будущего и сопряженных с ними стратегий. За последнюю четверть века государствами и крупными компаниями проведено более 800 Форсайт-исследований. Передовые страны проводят их с завидной периодичностью: например, Япония проводит его каждые пять лет, каждый раз определяя новый горизонт видения [26].

В основу русского Форсайта заложена возможность дистанционного обсуждения «прорывных технологий» экспертами, проживающими в разных регионах Российской Федерации в режиме реального времени. Возможности уникального программного обеспечения, которое будет применено в работе экспертов, позволит представлять до нескольких тысяч экспертных оценок как в процессе проведения фокус-групп, так и при индивидуальных оценках технологий. Подобный подход в сочетании с используемым программным продуктом существенно сократит время, необходимое для осуществления этой работы, а также значительно расширит аудиторию вовлекаемых в процесс обсуждения специалистов [27].

В России в 2006 году создан Международный научно-образовательный форсайт-центр – это структурное подразделение института экономических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ. Основные направления деятельности центра – применение, развитие и совершенствование методологии Форсайта в России.

### ***6.2.2. Методология дорожного картирования***

В зарубежной практике современный метод планирования и прогнозирования деятельности хозяйствующего субъекта называется роудмаппинг (roadmapping). Воспользуемся систематизированным материалом по этому современному методу планирования и новому для России от Юлии Кузык, руководителя проектов компании «Парк-Медиа» [8].

Основной акцент роудмаппинга – это инновации и новые технологии. В начале текущего столетия в высоко технологически развитых странах роудмаппинг был признан как самый эффективный метод планирования,

прогнозирования и управления деятельностью глобальных хозяйствующих субъектов, активно внедряющих нововведения и участвующих в формировании своих национальных инновационных систем. Термин роудмаппинг пришел в экономику из политики и дословно означает в переводе с английского языка – движение по дорожной карте.

Процесс формирования дорожных карт называют дорожным картированием, а объект, эволюция которого представляется на карте – объектом дорожного картирования.

*Дорожная карта* – это наглядное представление пошагового сценария развития определенного объекта – отдельного продукта, класса продуктов, некоторой технологии, группы смежных технологий, бизнеса, компании, объединяющей несколько бизнес-единиц, целой отрасли, индустрии и даже плана достижения политических, социальных и др. целей, например, урегулирования международных конфликтов и борьбы с особо опасными заболеваниями.

Дорожное картирование увязывает между собой видение, стратегию и план развития объекта и выстраивает во времени основные шаги этого процесса по принципу «прошлое–настоящее–будущее». Дорожные карты позволяют просматривать не только вероятные сценарии, но и их потенциальную рентабельность, а также выбирать оптимальные пути с точки зрения ресурсной затратности и экономической эффективности.

Дорожное картирование опирается на сбор экспертной информации о продукте, технологии, отрасли и т.д., позволяющей прогнозировать варианты их будущего состояния. Результатом изысканий в области дорожного картирования становится план-сценарий развития объекта с учетом альтернативных путей и возможной «расшивки» потенциальных узких мест.

В зависимости от объекта дорожного картирования выделяются:

– продуктовые дорожные карты – сценарии развития продукта или продуктовой линейки во времени;

- технологические дорожные карты – сценарии развития высоких технологий, технологического сектора;
- отраслевые (рыночные, промышленные) дорожные карты – сценарии развития отрасли, индустрии (отдельного рынка, сектора промышленности);
- корпоративные дорожные карты – сценарии развития отдельной компании и т.д.

Продуктовые, технологические и отраслевые дорожные карты объединяют общие подходы к формированию и внедрению в практику, а именно:

1. Все дорожные карты включают прогноз развития своего объекта на долгосрочную перспективу – как правило, это около 10 лет – с разбивкой на более мелкие подпериоды. Причем, горизонты дорожного картирования могут быть самыми различными в зависимости от специфики объекта – будь то потребительский продукт, характеризующийся относительно коротким жизненным циклом или целая технологическая сфера или индустрия, развивающаяся десятилетиями под воздействием самых разнообразных факторов. При этом будущее, прогнозное состояние объекта уже экспертно задано, дорожная карта только наглядно отражает путь его достижения.

2. Все дорожные карты вне зависимости от характера объекта картирования должны четко демонстрировать экономический эффект от их выполнения и обосновывать оптимальность предлагаемых альтернатив развития именно с позиций экономической эффективности использования ресурсов в каждой точке принятия решений.

3. Все дорожные карты являются достаточно дорогим инструментом планирования. Поскольку составление и реализация любого долгосрочного плана всегда связаны с рисками самой различной природы, для создания дорожной карты необходимо формирование целой рабочей группы, в которую должны входить специалисты самого разнообразного профиля – футурологи, ученые, финансисты, технологи, социологи, маркетологи и многие другие, причем в зависимости от масштаба объекта картирования количество специалистов может существенно различаться.

4. Дорожная карта является гибким и интерактивным инструментом, позволяющим немедленно вносить какие-либо изменения и уточнять сценарии развития объекта.

Иногда дорожное картирование используется как синоним бизнес-планирования, либо Форсайта. Но, бизнес-план – это план, программа осуществления бизнес-операций, действий фирмы, содержащая сведения о фирме, товаре, его производстве, рынках сбыта, маркетинге, организации операций и их эффективности. Бизнес-план – это последовательность шагов, то есть сценарий управляемого развития организации, позволяющий обосновать экономическую эффективность этого развития. В отличие от бизнес-планирования дорожное картирование подразумевает вариативность путей развития своего объекта. К тому же бизнес-план – это всегда план предпринимательской деятельности в ее классическом понимании, а дорожная карта может нести сценарии развития более широкого диапазона объектов. Поэтому дорожное картирование по сфере применения и возможностям прогнозирования несколько шире, нежели бизнес-планирование.

Разработка и представление дорожной карты может служить частным методом представления результатов Форсайта. Форсайт, как целая группа методов долгосрочного прогнозирования научно-технологического и социального развития, намного шире дорожного картирования в инструментальном плане, сосредоточен на глобальных вопросах того или иного общественного сектора, а посему более масштабен. Однако общим свойством рассматриваемых категорий является их вариативность, допущение и рассмотрение различных сценариев и формирование разнообразных прогнозов.

В России дорожное картирование пока не очень распространенный инструмент планирования, поэтому как таковые унифицированные методические подходы и алгоритмы формирования дорожных карт еще не сформированы, структура и форма данного документа жестко не заданы, а весь процесс картирования отличается высокой степенью творчества.



*Продуктовая дорожная карта* связана с планом эволюции продукта и является графическим представлением создания различных вариантов изделия во времени. На эту карту наносят также организационные мероприятия, которые продвигают решения по продуктам, аннотации, мнения и фиксируют открытые вопросы.

*Технологическая дорожная карта* – это наглядное представление программы долгосрочного развития отдельной технологии или группы технологий. На технологической дорожной карте начальные и конечные точки обычно представляют моменты, в которых технология будет реализована в конечный продукт.

Дорожные карты создаются не только для наглядного представления информации о возможных альтернативах развития объекта картирования и упрощения принятия управленческих решений. Сам по себе процесс формирования дорожной карты – это некая ревизия имеющегося потенциала развития изучаемого объекта, обнаружение узких мест, угроз и возможностей роста, потребности в ресурсном обеспечении и т.д. Причем осуществляется этот анализ на основании многоаспектного экспертного обсуждения рассматриваемого объекта людьми самой разной специализации.

Составление дорожных продуктовых и технологических карт полезно не только отечественным производственным компаниям, планирующим собственное развитие, но и научно-исследовательским организациям. Кроме того, дорожное технологическое картирование используется также как инструмент государственного планирования технологического развития. Прогностические возможности технологического дорожного картирования могут быть применены в процессе формирования приоритетов государственной научно-технической политики в той или иной сфере, а также в ходе планирования мероприятий по ее реализации. Поскольку технологическая дорожная карта является по своей сути сценарием, планом действий, она предоставляет возможность взаимно увязать во времени государственные меры по развитию той или иной научно-технологической области.

В официальных документах понятие «дорожной карты» не используется в явном виде. Под это понятие подпадают Планы мероприятий, стратегические планы долгосрочного развития, комплексные программы, прогнозы и сценарии и т.п. Например, в рамках Национальной предпринимательской инициативы по улучшению инвестиционного климата и их исполнение подготовлены планы мероприятий – дорожные карты. Например, Дорожная карта «Повышение доступности энергетической инфраструктуры» («Энергетика»), Дорожная карта «Повышение качества регуляторной среды для бизнеса» («Регуляторика») и др. [23].

ОАО «РОСНАНО» рассматривает научное прогнозирование как один из своих основных видов деятельности. Например, Дорожная карта «Использование нанотехнологий в сфере очистки питьевой воды для населения».

Комплексная программа научно-технологического развития и технологической модернизации экономики Российской Федерации выделяет следующие этапы дорожного технологического картирования:

Этап № 1. Подготовка исследования:

1. Определение необходимости проведения исследования – дорожного технологического картирования. Определение решаемой посредством технологического картирования проблемы или реализуемой при его помощи возможности.

2. Формирование списка субъектов, заинтересованных в проведении этого исследования, а именно, представителей государства, науки и бизнеса. Оценка степени заинтересованности каждого субъекта в формировании технологической дорожной карты.

3. Формирование единого руководства исследованием. Составление дорожной карты является весьма дорогим мероприятием и требует значительного времени, поэтому необходим руководящий орган исследования.

4. Постановка целей исследования и оценка времени, необходимого для его проведения.

5. Определение необходимых объемов финансирования.

## Этап № 2. Разработка технологической дорожной карты:

1. Определение человеческих потребностей и продуктов, их удовлетворяющих, а также технологий их производства, представляющих наибольший интерес в обозримом будущем. На этом шаге возможно использование сценариев технологического развития. Дорожная карта может рассматривать несколько технологий и компонентов в зависимости от сложности продукта.

2. Определение ключевых качеств, характеристик, которыми должны обладать продукты и технологии.

3. Проверка соответствия технологических характеристик продукта целям исследования и соотнесение их с выделенными атрибутами.

4. Определение технологических альтернатив и временных сроков их развития.

Сложная цель может потребовать определенных прорывов в нескольких технологиях, или же технология может оказывать влияние на достижение нескольких целей. Для каждой из обозначенных технологических альтернатив дорожная карта определяет временной период «созревания» этой технологии и ее вклад в достижение поставленной цели картирования. Когда параллельно рассматривается несколько технологических альтернатив, на дорожной карте должны быть определены так называемые точки принятия решения, когда необходимо решить, стоит ли и дальше рассматривать эту альтернативу.

5. Выработка рекомендаций по перспективным технологическим альтернативам.

Выбор наиболее перспективных технологических альтернатив осуществляется на основании оценки их стоимости, сроков разработки, производительности и иных рыночных и нерыночных факторов.

6. Определение ресурсного обеспечения реализации технологической дорожной карты.

Необходимо определить потребность в материальных, кадровых, интеллектуальных, временных и прочих ресурсах.

7. Подготовка итогового отчета по формированию технологической дорожной карты и графическое представление результатов исследования – отражение на графе узлов, структуры их взаимосвязей и характеристик путей между узлами, включая, возможное запаздывание, затраты, неопределенности, риски и т.п.

В отчетном документе по дорожным картам должно содержаться достаточно информации для осуществления технологического выбора и принятия инвестиционных решений.

Этап № 3. Реализация технологической дорожной карты:

1. Экспертиза и утверждение технологической дорожной карты.

Для того чтобы дорожная карта действительно была объективной и реализуемой, необходима ее оценка широким кругом экспертов от государства, науки и бизнеса, поэтому отчет по дорожной карте должен быть распространен среди представителей указанных аудиторий, которые могут оценить документ и предложить определенные коррективы.

2. Разработка и выполнение плана реализации технологической дорожной карты. План реализации должен включать в себя рекомендации по инвестиционным решениям, указывать необходимые средства и временные рамки их реализации.

3. Контроль реализации технологической дорожной карты. Необходимыми условиями успешной реализации технологической дорожной карты является оценка промежуточных результатов, ее актуализация и модернизация, пересмотр и обновление, внесение корректив.

Унифицированные методические подходы и алгоритмы формирования дорожных карт еще не сформированы, структура и форма данного документа жестко не заданы, а весь процесс картирования отличается высокой степенью творчества.

В заключение отметим, что технологическая дорожная карта является «мягким» инструментом прогнозирования и государственного управления развитием технологий. Она не лишена недостатков, в частности, она достаточно

дорога, сложна, поскольку требует углубленной экспертизы и достаточно длительного времени на разработку, что делает ее неприменимой или ограниченно применимой для динамично развивающихся технологических областей. Однако использование данного механизма позволит сосредоточить усилия государства на согласованном развитии отечественной науки, технологий и техники, на укреплении и реализации отечественного научно-технического потенциала.

В общем, дорожные карты, как правило, включают в себя следующие описания:

- появление на рынке: описание продукта и требуемых для его создания исследований;
- предназначение: результаты анализа рынка, продукта и технологии;
- временные параметры: критический путь и сроки появления продукта на рынке;
- ресурсы: деньги, люди и технологии, требующиеся для создания новых товаров и услуг.

В европейской практике технологического дорожного картирования отправной точкой являются потребности человека, удовлетворяемые при помощи различных технологий. Эти технологии, наряду с организациями, их разрабатывающими и использующими, образуют так называемые технологические платформы [26].

### **6.3 Технологическая платформа как инструмент стимулирования научно-технологического развития в шестом ТУ**

Одним из важных на сегодняшний день инструментов формирования и реализации приоритетов научно-технологического развития в сложных областях социально-экономической деятельности, является разработка так называемых «Технологических платформ», широко используемых в странах ЕС и сейчас уже в России. В данном случае технологическая платформа выступает как инструмент стимулирования.

*Технологическая платформа* – это коммуникационный инструмент, направленный на активизацию усилий по созданию перспективных коммерческих технологий, новых продуктов (услуг), на привлечение дополнительных ресурсов для проведения исследований и разработок на основе участия всех заинтересованных сторон (бизнеса, науки, государства, гражданского общества), совершенствование нормативно-правовой базы в области научно-технологического, инновационного развития.

### **6.3.1. Технологические платформы: европейский опыт**

Воспользуемся материалом «Долгосрочный прогноз научно-технологического развития Российской Федерации (до 2025 года)», а именно раздел «Применение технологических платформ в России» для раскрытия понятия, целей и задач технологических платформ [29].

Изначально термин «технологические платформы» был предложен Еврокомиссией. Его цель – обозначение тематических направлений, в рамках которых сформулированы или будут сформулированы приоритеты ЕС. Предполагается выделение на эти цели существенных объемов финансирования для проведения исследований, непосредственно связанных с их практической реализацией предприятиями малого и среднего бизнеса и промышленностью.

Вторая цель разработки технологических платформ состоит в том, чтобы объединить усилия представителей бизнеса, науки и государства при выработке приоритетов долгосрочного научно-технологического развития; разработке стратегических программ исследований и разработок, и их реализации.

Особенность технологической платформы – это их формирование как результат потребностей производства для достижения целей и стратегии устойчивого и ресурсно-возобновляемого развития современного общества.

Технологические платформы в Европе были созданы на паевой основе за счет объединения интеллектуальных и финансовых ресурсов ЕС и крупнейших европейских промышленных производителей с целью активизации научных исследований. Обычно инициаторами формирования технологических платформ выступает крупный бизнес, отраслевые объединения промышленных

производителей, представители которых входят в Группу Высшего Уровня (High Level Group). Для разработки Технологической платформы инициаторы образуют Сопроводительный комитет (Advisory Committee). В этот комитет входят представители ЕС, научного сообщества, мелкого и среднего бизнеса, организации и объединения потребителей, различные негосударственные организации и так далее. Одновременно с этим, формируются Национальные группы поддержки (National Support Groups) из представителей заинтересованных стран и регионов. Для разработки научной составляющей технологических платформ формируется Научный Совет (Scientific Council). Туда входят ведущие эксперты по данной проблеме – представители фундаментальной и прикладной науки.

Процентное соотношение участников:

- крупные компании – 25 %;
- исследовательские институты – 23 %;
- университеты – 17 %;
- мелкий и средний бизнес – 12 %;
- правительственные организации – 9 %;
- промышленные Ассоциации и Федерации – 8 %;
- неправительственные организации – 3 %;
- другие участники – 3 %.

Основные задачи технологических платформ в ЕС:

- 1) пропаганда и продвижение технологических платформ, их целей и задач в Евросообществе и структурах ЕС;
- 2) разработка Стратегического Плана Исследований (Strategic Research Agenda) – основной документ, в котором представлены характеристики проводимых исследований в рамках технологических платформ;
- 3) разработка Плана внедрения технологических платформ (Implementation Plan/Deployment Strategy).

Необходимо отметить, что технологическая платформа может служить инструментом реализации какого-либо направления в рамках конкретного

национального приоритета, а не приоритета в целом, так как это слишком сложная и многопрофильная задача [29].

Впервые в Европе технологические платформы стали формироваться в 2001 году. Наибольшая активность в 2003–2006 гг. Это было связано с запуском механизма VII Рамочной программы ЕС, в которой технологические платформы играли значительную роль. После 2008 года они не создавались, так как во избежание дублирования направлений исследований Еврокомиссия стала сдерживать их формирование.

Сейчас в ЕС снова возобновлено формирование технологических платформ, но уже нового уровня – Технологические инновационные платформы (ETIP).

В настоящее время есть 36 официально признанных ЕТП в широком диапазоне технологий.

### ***6.3.2. Технологические платформы: российский опыт***

Россия заимствовала европейскую модель технологических платформ и положительный опыт их формирования и развития в ЕС.

Старт формированию технологических платформ в России был дан в 2010 году. Президент РФ по результатам работы Комиссии по модернизации и технологическому развитию экономики России дал конкретные поручения о стимулировании инновационной активности компаний с государственным участием.

Например, В сфере малой энергетики (электроэнергетики) были утверждены четыре технологические платформы:

- ТП«Малая распределенная энергетика»;
- ТП«Перспективные технологии возобновляемой энергетики»;
- ТП«Биоэнергетика»;
- ТП«Интеллектуальная энергетическая система России».

В Российской Федерации вопросы развития технологических платформ отнесены к ведению Правительственной комиссии по высоким технологиям и инновациям. В 2011 году Правительственной комиссией по высоким



технологиям и инновациям утвержден перечень 27 технологических платформ по приоритетным направлениям развития науки и технологий.

***Вопросы для проверки по главе 6***

1. Какой ТУ присутствует в России?
  - a) четвертый ТУ;
  - b) третий, четвертый и пятый ТУ;
  - c) пятый и шестой ТУ;
  - d) третий и четвертый ТУ.
2. Что такое технологическая платформа?
  - a) инструмент прогнозирования;
  - b) инструмент стимулирования;
  - c) инструмент планирования.
3. Все дорожные карты включают прогноз развития своего объекта на:
  - a) краткосрочную перспективу;
  - b) долгосрочную перспективу;
  - c) среднесрочную перспективу.
4. Сколько в России утверждено технологических платформ?
  - a) 27;
  - b) 28;
  - c) 32;
  - d) 22.
5. Что такое дорожная карта?
6. Как в дорожной карте экспертно представлено будущее и прогнозное состояние объекта?
  - a) уже задано;
  - b) еще не задано;
  - c) еще не определено.
7. Когда был дан старт формированию технологических платформ в России?
  - a) 2013;

- b) 2005;
- c) 2010;
- d) 2011.

8. Какой эффект от выполнения должны демонстрировать все дорожные карты вне зависимости от характера объекта картирования?

- a) социальный;
- b) управленческий;
- c) государственный;
- d) экономический.

### ***Темы семинарских занятий по главе 6***

1. Инструменты планирования и прогнозирования. Сравнение.
2. Этапы дорожного картирования: роль, этапы, участники.
3. Дорожные карты: суть, значение, выбор технологий, сценарий развития, описание, изображение.
4. Групповая творческая работа (презентация проекта по плану): проект дорожной карты объекта.

### ***Темы для самостоятельной работы в виде эссе по главе 6***

1. Прогнозирование и теория смены технологических укладов.
2. Прогнозирование и государственные программы.
3. Будущее России в рамках развития технологических укладов.
4. Значение дисциплины «Технологические уклады экономики» для студентов направления «Инновационная деятельность».
5. Значение дисциплины «Технологические уклады экономики» для студентов направления «Интеллектуальная собственность».
6. Перспективы развития и проблемы становления нового технологического уклада в России и в мире.
7. Интеллектуальная собственность и ТУ: ситуация, проблемы, перспективы.
8. Сопоставление развития технологических укладов в России и в мировом сообществе.

## 7.СОВРЕМЕННЫЕ НБИК-ТЕХНОЛОГИИ

### 7.1. Ключевые факторы, потребности и перспективы перехода на новый шестой ТУ

Многие футурологи, говоря о шестом технологическом укладе, упоминают о био-, нано-, инфо-, когнитотехнологиях. Рассмотрим значение этих терминов.

**Нанотехнология** – это изучение, производство и работа со сверхмалыми структурами.

**Биотехнология** – дисциплина, изучающая возможности использования живых организмов, их систем или продуктов их жизнедеятельности для решения технологических задач, а также возможности создания живых организмов с необходимыми свойствами методом геной инженерии.

**Информационные технологии** – широкий класс дисциплин и областей деятельности, относящихся к технологиям создания, сохранения, управления и обработки данных, в том числе с применением вычислительной техники.

**Когнитивные технологии** – информационные технологии, специально ориентированные на развитие интеллектуальных способностей человека.

**НБИК-технологии** – аббревиатура, обозначающая современную тенденцию к конвергенции нано-, био-, инфо- и когнито- технологий.

### 7.2. Нанотехнологии

С изобретений растровых электронных и атомно-силовых микроскопов, по-видимому, следует вести отсчет технологической траектории шестого ТУ. Это позволило открыть новые свойства материи и создавать материалы с заранее заданными свойствами, возникающими вследствие манипуляций с атомами вещества на наноуровне.

К числу других базисных изобретений, с внедрения которых начинается траектория жизненного цикла шестого ТУ, следует также отнести такие достижения молекулярной биологии, как открытие механизмов передачи

генетической информации, обеспечивающей воспроизводство организмов на клеточном уровне, расшифровка геномов растений, животных и человека, изобретение технологии клонирования живых организмов, открытие стволовых клеток [22].

В комплексе перечисленные базовые нововведения должны сформировать кластер взаимодополняющих, технологически сопряженных производств, который позволят создать целостный воспроизводственный контур роста нового ТУ, ключевым фактором которого становятся нанотехнологии.

Нанотехнологии как ключевой фактор нового ТУ образуют ядро нового ТУ, в которое войдут следующие основные области:

- наноэлектроника;
- медицина и фармацевтика;
- генно-модифицированные продукты;
- конструкционные и функциональные материалы;
- машиностроение;
- энергетика;
- военные применения.

Нанотехнологии необходимы при разработке новых материалов: более прочных, более гибких, более долговечных. Новые материалы позволят повысить эффективность почти всех существующих технологий, а также позволят создать новые: например, сверхпрочные одноступенчатые, а, следовательно, многоразовые ракеты или космические лифты. Это позволит значительно снизить стоимость вывода грузов на орбиту.

Развитие работ в области наноматериалов и промышленно ориентированных средств измерений в нанометровом диапазоне способно оказать революционизирующее влияние на развитие машиностроительного комплекса. Одной из главных задач в машиностроении является создание нового станочного парка для обработки деталей с точностью, лежащей в нанометровом диапазоне.

Использование наноматериалов и нанотехнологий позволяет многократно поднять эффективность солнечной энергетики на основе использования наноструктурных фотоэлектрических преобразователей (ФЭП).

Ожидается, что применение нанотехнологий в военном деле приведет к революционным изменениям в экипировке военнослужащих, вызовет создание микроробототехнических комплексов различного назначения, принципиально изменит характер основных видов военной деятельности.

Нанотехнология имеет огромный потенциал для использования в чрезвычайно большом и разнообразном множестве практических областей – от производства более прочных и легких конструкционных материалов в машиностроении до уменьшения времени доставки наноструктурированных лекарств в кровеносную систему, увеличения объема памяти и быстродействия компьютеров и т.д.[22].

### **7.3. Биотехнологии**

Биология – это наука, которая в наши дни активно развивается и огромные надежды возлагаются именно на биотехнологии. Сейчас методы биотехнологии внедряются в промышленность, сельское хозяйство и медицину. Генетическая инженерия, клеточная инженерия и конечно клонирование наиболее актуальны в XXI веке.

**Биотехнология** – междисциплинарная область, возникшая на стыке биологических, химических и технических наук. С развитием биотехнологии связывают решение глобальных проблем человечества – ликвидацию нехватки продовольствия, энергии, минеральных ресурсов, улучшение состояния здравоохранения и качества окружающей среды.

Практически все разработки в области биотехнологий так или иначе связаны со здоровьем человека или окружающей среды. Применительно к здоровью человека биотехнологические и микробиологические продукты и технологии являются более естественными и менее вредными, чем те, что изготовлены в результате химического синтеза.

Важной составляющей ключевого фактора шестого ТУ являются нанобиотехнологии, объединяющие достижения физики, химии, биологии и медицины. Успехи биофизики и генетики позволяют управлять живыми организмами на молекулярном и атомном уровне, что открывает перед нами большие возможности. Вообще-то, изменение генома – это и есть нанотехнологии, то есть технологии изменения вещества в масштабах атомов и молекул. Действительно, ДНК имеет наноразмеры, а генетические технологии занимаются ее прямым изменением. Именно в биологии нанотехнологии очень перспективны. Практические применения новейших биотехнологий также очевидны: наномедицина, управление наследственностью, сельское хозяйство, а также замкнутые системы жизнеобеспечения для колонизации других планет.

Нанобиотехнология – междисциплинарная область, являющаяся по оценкам экспертов современным лидером по перспективности и темпам развития.

Стратегической целью государственной программы развития России является выход России на лидирующие позиции в области разработки биотехнологий, в том числе по отдельным направлениям биомедицины, агробиотехнологий, промышленной биотехнологии и биоэнергетики, и создание глобально конкурентоспособного сектора биоэкономики, который наряду с наноиндустрией и информационными технологиями должен стать основой модернизации и построения постиндустриальной экономики.

В современном мире биотехнология прочно заняла ведущую роль в развитии научно-технического прогресса. Мировой рынок биотехнологической продукции ежегодно увеличивается на 7 %.

Закономерно, что биотехнология включена в число приоритетных национальных Программ исследований и развития ведущих индустриальных стран. За биотехнологией будущее человечества в решении проблемы материальных ресурсов, обеспечения энергией, охраны окружающей среды и здоровья людей.

## **7.4. Информационные технологии**

**Информационные технологии** – это широкий класс дисциплин и областей деятельности, относящихся к технологиям создания, сохранения, управления и обработки данных, в том числе с применением вычислительной техники.

В среднесрочной перспективе информационные технологии сохраняют за собой роль локомотива современной экономики. Этому будут способствовать новые разработки, прогнозируемые на ближайшие десятилетия. Благодаря рыночной конкуренции сохранятся высокие темпы технологического прогресса в производстве носителей информации. Значительные изменения ожидаются в области производства программного обеспечения. Получит более широкое распространение модульный принцип разработки программных продуктов, позволяющий существенно автоматизировать эту работу. Во многих отраслях на помощь человеку придут экспертные системы, а в более отдаленной перспективе – нейронные сети. Более широкое распространение в различных областях производства и бизнеса получит имитационное моделирование.

Развитие информационных технологий продолжит оказывать сильное влияние на организацию труда и формы занятости населения. В частности, заметно возрастет количество «распределенных» рабочих мест, которые не требуют физического присутствия самого работника на предприятии.

Термин информационные технологии имеет два значения. Во-первых, производство, хранение и переработка информации, то есть программирование. Во-вторых, производство «железа» для переработки информации.

Взрывной рост этих технологий был приметой пятого уклада, но закон Мура, согласно которому мощность процессоров удваивается каждые два года, не может работать вечно. Закон перестанет работать даже не тогда, когда размер элементов электронных схем станет сравним с размером атома, а еще раньше из-за роста энтропии, а значит, перегрева любых устройств для обработки информации. По прогнозам, это произойдет уже в 2026 году, так что предел миниатюризации информационных технологий будет положен.

Видимо, эпоха универсальных персональных компьютеров подходит к концу и приходит эпоха специализированных решений. Уже создаются «умные дома» с «умными» стенами, дверями, окнами, батареями, плитами и холодильниками, с прошитыми всюду компьютерами, искусно регулирующие среду обитания для своих жильцов. «Умные дома» наиболее эффективны в «умных городах» – футурополисах, в которых наиболее активно внедряются новые технологии. Экополисы – это частный случай футурополисов.

### **7.5. Когнитивные технологии**

**Когнитивные технологии** – это информационные технологии, специально ориентированные на развитие интеллектуальных способностей человека. Это технологии, связанные с манипуляцией сознанием. К когнитивным технологиям, в частности, относятся:

- моделирование мозга и нейронных сетей, в том числе все технологии томографии и сканирования мозга;
- влияние на мозг химическими веществами, в том числе факторами роста нейронов;
- имплантация живых нейронов и искусственных нейроимплантов;
- потенциально возможное универсальное средство доступа к ресурсам мозга с помощью нанороботов, непосредственно подключающихся к нейронам.

Когнитивные технологии как ключевой фактор также относится к шестому ТУ, в который начинает вступать мир. Но психологические технологии познания, это «программирование без компьютеров», развивалось всегда достаточно вспомнить йогу, суфийские практики и систему науки, которая просуществовала со Средних Веков до наших дней. В наше время лишь добавилось программирование на компьютерах, только и всего.

Основная задача когнитивных технологий на настоящем этапе – это понимание работы мозга. Этими вопросами в России занимаются, в частности, в НБИКС-центре НИЦ «Курчатовский институт». Теоретический этап познания будет закончен, когда мы сможем создать полноценную работающую модель



мозга человека на компьютере. Это равносильно созданию искусственного интеллекта. Кроме того, необходимо понять теоретические принципы устройства сознания, что позволит моделировать его реакции и осуществлять воздействия, которые вызовут запланированные реакции.

Среди позитивных возможных применений: лечение психических болезней, аболиционизм (устранение страданий), запись снов, новые виды развлечений, создание постоянного хорошего настроения, лечение инсультов и нейродегенеративных заболеваний, удлинения сроков обратимой клинической смерти, контроль над социально опасным поведением.

Среди возможных негативных применений: тотальное зомбирование людей, создание сверхнаркотика, распространение новых типов компьютерных вирусов, проникающих в мозг, воровство личности.

Когнитивная наука изучает, как мы воспринимаем мир, как мыслим, на что обращаем внимание, как запоминаем и так далее. На основе ее открытий конструируются когнитивные технологии – устройства, учитывающие наше состояние, внимательные к нашему вниманию и даже следящие за работой нашего мозга.

Варианты использования когнитивных технологий:

– датчики бодрствования водителя, системы проверки психофизиологического состояния оператора, детские игрушки с биологической обратной связью;

– тысячи инвалидов смогут самостоятельно управлять своими колясками и общаться с окружающими;

– зрительные протезы, когда изображение лица или буквы передается непосредственно в кору головного мозга, минуя глаз и зрительный нерв;

– разработчики компьютерных игр готовятся выпускать новые технологии, основанные на прямом интерфейсе мозг–компьютер;

– лет через десять управление компьютером с помощью мысли станет таким же обычным, как сегодня клавиатура и «мышь».

Таким образом, нано- и биотехнологии создают тело, а инфо- и когнитивно-одушевляют его.

### **7.6. Другие технологии будущего**

Резкое изменение структуры энергетики – вот еще одна черта шестого ТУ. Эпоха дешевых углеводородов подходит к концу. Приходит эпоха дорогой энергии. Прежде всего, это будет атомная энергия – до создания работоспособных термоядерных реакторов еще лет 50. Зато в атомной энергетике возможны революционные изменения, связанные с более компактными и мощными реакторами на быстрых нейтронах. Да, они более опасны, чем обычные, но компьютеризация и дистанционное управление сведет опасность к минимуму, т.к. компьютеры более надежны, чем люди. Реакторы на быстрых нейтронах позволят создать сеть малых АЭС для освоения Арктики и Антарктики. Появятся атомные поезда и атомные плавучие города, а на Луну, Марс и Венеру полетят космические корабли на ядерных двигателях или на ионных двигателях с ядерными реакторами. Кроме того, реакторы на быстрых нейтронах позволят осуществить замкнутый ядерный топливный цикл, сводящий к минимуму ядерные отходы.

Другие виды альтернативной энергетики также будут бурно развиваться. Солнечная и ветровая энергетика, хоть они и неэффективны, заполнят все доступные им ниши на Земле и в космосе. Их маломощность и зависимость от погоды будут компенсироваться соединением в компьютеризованные сети, позволяющие быстро перебрасывать энергию с одного участка на другой. В эти сети будут соединяться солнечные батареи, ветряки, малые АЭС и малые ГЭС, снижающие нагрузку на экологию до минимума.

Итак, как мы видим, в число технологий шестого уклада почти не входят космические технологии. В шестом укладе космонавтика еще не станет движущей силой экономики. В то же время, практически все технологии шестого уклада, которые мы перечислили (даже геновая инженерия для дальних полетов) ускоряют развитие космонавтики. Это значит, что в шестом ТУ финансирование

космонавтики должно только расти. Связанное с этим развитие новых технологий многократно окупится. Вероятнее всего, этим по-прежнему будут заниматься в первую очередь государства, хотя ниша космических бизнесменов на земной орбите и на Луне расширится.

Какими будут технологии седьмого уклада, который наступит примерно во второй половине XXI века? Вероятнее всего в седьмом укладе появится термоядерная энергетика, а общее энергопотребление человечества резко возрастет. Понадобятся результаты освоения космоса: добыча гелия-3 на Луне и на Уране, орбитальные солнечные электростанции, и перенос слишком энергоемкой промышленности в космос. И если до этого, в полвека господства шестого уклада, человечество не будет развивать космические технологии – у него начнутся серьезные проблемы.

### ***Вопросы для проверки по главе 7***

1. Что такое нанотехнологии? Приведите примеры.
2. Что такое биотехнологии? Приведите примеры
3. Что такое когнитотехнологии? Приведите примеры.
4. Что такое информационные технологии? Приведите примеры.
5. Что такое конвергенция наук?
6. Как Вы думаете, почему биотехнология включена в число приоритетных национальных Программ исследований и развития ведущих индустриальных стран?
7. Какие изменения следует ожидать в структуре энергетике?
8. Почему возрастает роль технологий в области альтернативной энергетике?
9. Какая роль отдается космическим технологиям в будущем?

### ***Темы семинарских занятий по главе 7***

1. «Новейшие технологии России и других стран в области НБИК-технологий: примеры, суть технологий, перспективы развития, проблемы».
2. «Интеллектуальная собственность и ТУ: ситуация, проблемы, перспективы».

3. «Государственная политика как основа развития научно-технического прогресса и инновационной деятельности в России и в мире».

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Анчишкин, А.И. Наука–техника–экономика / А.И. Анчишкин. – 2-е издание. – М.: Экономика. –1989. – С. 41.
2. Афонасова, М.А. Институциональные основания инновационных преобразований и устойчивой конкурентоспособности экономических систем / М.А. Афонасова // Успехи современного естествознания. – М. : Издательский Дом «Академия Естествознания». – 2011. – № 10. – С. 27–29.
3. Гретченко, А.А. Методология и механизмы формирования национальной инновационной системы: зарубежный опыт и российские перспективы /А.А. Гретченко // Проблемы современной экономики. – 2011. – № 2 (38).
4. Кабалов, Е Шестой технологический уклад / Е. Кабалов // Наука и жизнь. – № 11. – 2015.
5. Крылов, Э.И. Анализ эффективности производства, научно-технического прогресса и хозяйственного механизма / Э.И. Крылов. – М. : Финансы и статистика. – 1992. – С. 90.
6. Логинов, В. Условия инновационного развития экономики / В. Логинов // Экономист. – 2001. – № 3. – С. 21–27.
7. Резников, Р.Л. К вопросу об анализе окупаемости нововведений / Р.Л. Резников // Методы менеджмента качества. – 2003. –№ 2. – С. 13–15.
8. Соколов, А.В. Что такое форсайт? / А.В. Соколов // Журнал «Форсайт». – № 1. –2007.
9. Львов, Д.С. Эволюция технико-экономических систем: возможности и границы централизованного управления / Д.С. Львов, С.Ю. Глазьев, Г.Г. Фетисов. – М. : Наука. – 1992.
10. Тульчинская, И. Методика оценки уровня технологического уклада страны / И. Тульчинская, Д.С. Курочкин // Наука и образование: хозяйство и экономика; предпринимательство; право и управление. – 2013. – Май.

11. Фатьянова, И.Р. Институциональные аспекты развития национальных инновационных систем / И.Р. Фатьянова // Вопросы инновационной экономики. – 2011. – № 10 (10). – С. 3–10.

12. Шахмаев, А.С. Анализ инновационной политики развитых стран / А.С. Шахмаев // Креативная экономика. – 2012. – № 6 (66). – С. 65–69.

13. Агарков, С.А. Инновационный менеджмент и государственная инновационная политика [Электронный ресурс] / С.А. Агарков, Е.С. Кузнецова, М.О. Грязнова. – М. : Издательство «Академия Естествознания». – 2001. – Режим доступа : <http://www.rae.ru/monographs/112/>.

14. Айвазов, А.Э. Периодическая система мирового капиталистического развития [Электронный ресурс] / А.Э. Айвазов. – Режим доступа: <http://ajvazov.ru/articles/periodicheskaya-sistema-mirovogo-kapitalisticheskogo-razvitiya.html/>.

15. Аньшин, В.М. Инновационный менеджмент, концепции, многоуровневые стратегии и механизмы инновационного развития [Электронный ресурс] / В.М. Аньшин, А.А. Дагаев. – Режим доступа: <http://www.kylbakov.ru/page110/page120/index.html>.

16. Булатов, А.С. Экономическое развитие и его уровень [Электронный ресурс] / А.С. Булатов. – Режим доступа: <http://uchebnik-online.com/122/177.html>.

17. Глазьев, С.Ю. Геноцид: часть 3 [Электронный ресурс] / С.Ю. Глазьев – Режим доступа: <http://www.situation.ru/app/rs/lib/glazyev/gen/topic3.html>.

18. Глазьев, С.Ю. О стратегии экономического развития России [Электронный ресурс] / С.Ю. Глазьев. – Режим доступа: <http://spkurdyumov.ru/economy/o-strategii-ekonomicheskogo-razvitiya-rossii>.

19. Глазьев, С.Ю. Как встать на волну [Электронный ресурс] / С.Ю. Глазьев. – Режим доступа: <http://www.opes.ru/1347739.html/>.

20. Глазьев, С.Ю. Возможности и ограничения технико-экономического развития России в условиях структурных изменений в мировой экономике [Электронный ресурс] / С.Ю. Глазьев. – Режим доступа:

<http://spkurdyumov.ru/economy/vozmozhnosti-i-ogranicheniya-texniko-ekonomicheskogo-razvitiya/>.

21. Глазьев, С.Ю. Современная теория длинных волн [Электронный ресурс] // С.Ю. Глазьев. – Режим доступа:

<http://www.glazev.ru/upload/iblock/77b/77b8141cdfc1038b78520f79fc9acd40.pdf>.

22. Глазьев, С.Ю. Нанотехнологии как ключевой фактор нового технологического уклада в экономике [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.glazev.ru/upload/iblock/b12/b12e5e876427fd9cbcac3aace1e53079.pdf>.

23. Дорожные карты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://government.ru/roadmaps/>.

24. Захарова, Н.В. Формирование инновационной экономики и инновационных систем стран Европейского союза [Электронный ресурс] / Экономическая библиотека. – Режим доступа: <http://economy-lib.com/formirovanie-innovatsionnoy-ekonomiki-i-innovatsionnyh-sistem-stran-evropeyskogo-soyuza#ixzz3sfuMc3As>.

25. Коновалова, М.Е. Научно-технический прогресс как структурообразующий фактор воспроизводственного процесса [Электронный ресурс] / М.Е. Коновалова // Проблемы современной экономики. – 2008. – № 3 (27). – Режим доступа: <http://www.m-economy.ru/art.php?nArtId=2058>.

26. Кузык, Ю. Что такое дорожная карта [Электронный ресурс] / Ю. Кузык // Проект «Наука и технологии РФ-S&TRF». – Режим доступа: [http://www.strf.ru/material.aspx?CatalogId=223&d\\_no=20108#.VlmB5sulpYc](http://www.strf.ru/material.aspx?CatalogId=223&d_no=20108#.VlmB5sulpYc).

27. Куклина, И. Форсайт как инструмент активного исследования и формирования будущего [Электронный ресурс] / И. Куклина. – Режим доступа: <http://viperson.ru/articles/irina-kuklina-forsayt-kak-instrument-aktivnogo-issledovaniya-i-formirovaniya-buduschego>.

28. Малинецкий, Г.Г. Проектирование будущего: что может существенно изменить нашу реальность и открыть двери в будущее? [Электронный ресурс] / Г.Г. Малинецкий. – Режим доступа: <http://pandia.ru/text/79/044/97336.php>.

29. Применение технологических платформ в России [Электронный ресурс] / Федеральный портал PROTOWN.RU. – Режим доступа: <http://protown.ru/information/hide/4502.html>.

30. Рыбина, З.В. Аспекты становления инновационного уклада в российской экономике [Электронный ресурс] / З.В. Рыбина // Проблемы современной экономики. – 2015. – № 1 (53). – Режим доступ : <http://www.m-economy.ru/art.php?nArtId=5259>.

31. Сытник, А.А. Организационно-экономические аспекты развития технологического уклада в формирующейся рыночной экономике (на примере Российской Федерации) [Электронный ресурс] : автореф. дис. ... доктора эконом. наук / А.А. Сытник. – Бесплатная российская библиотека. – 2011. – Режим доступа: <http://dislib.ru/ekonomika/18432-1-organizacionno-ekonomicheskie-aspekti-razvitiya-tehnologicheskogo-uklada-formiruyuscheysya-rinochnoy-ekonomike-na-primere-rossiyskoy-federacii.php/> .

32. Фиговский, О. Валить в Россию? [Электронный ресурс] / О. Фиговский // Экология и жизнь. – Режим доступа: <http://www.ecolife.ru/blogs/?p=1040> .

33. Экономические циклы [Электронный ресурс]: обуч. материалы / Статистика инвестиций: информационный ресурс в мире трейдинга и инвестиций. – Режим доступа: <http://www.cotinvestor.ru/obuchajushhie-materialy/jekonomicheskie-krizisy/ekonomicheskie-cikly/>.

34. Perez, Carlota Technological Revolutions and Financial Capital: The Dynamics of bubbles and Golden Ages. – Cheltenham: Elgar. – 2002.



## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### Термины дисциплины «Технологические уклады современной экономики»

1. **Экстенсивный путь развития** – способ увеличения объемов производства за счет количественных факторов экономического роста.
2. **Интенсивный путь развития** подразумевает высокие темпы научно-технического прогресса.
3. **НТП** – это непрерывный процесс внедрения новой техники и технологии, организации производства и труда на основе достижений и реализации научных знаний.
4. **Экономический рост (1)** – это увеличение объемов товаров и услуг, произведенных за определенный период времени.
5. **Экономический рост (2)** достигается путем введения в производство нового оборудования и техники, а также применением улучшенных технологий использования ресурсов, что собственно и является основой НТП.
6. **Цикличность** можно определить как движение национальной экономики от одного макроэкономического (экономики в целом) равновесия к другому.
7. Промежуток времени между двумя одинаковыми состояниями экономической конъюнктуры называют **экономическим циклом**.
8. Направление и степень изменения показателя или совокупности показателей, характеризующих развитие народного хозяйства, называется **экономической конъюнктурой**.
9. **Циклы Кузнеца** – это экономические циклы с характерным периодом примерно в 20–22 года.
10. **Циклы Китчина** – краткосрочные экономические циклы с характерным периодом 3–4 года.
11. **Циклы Жюгляра** – это среднесрочные экономические циклы с характерным периодом в 7–11 лет.
12. **Длинные волны Кондратьева** (Большие экономические циклы Кондратьева (К-циклы) или «большие циклы конъюнктуры») – долговременные

тенденции циклического развития экономики, включающие понижательную и повышательную фазы. Продолжаются 45-60 лет.

13. **Чередование деловых циклов** принято связывать со сменой технологических укладов в общественном производстве.

14. **Парадигма** – сложившаяся система взглядов, получившая признание теория.

15. **Научная революция** – смена парадигм.

16. **Технологический уклад (1)** – представляет собой единый целостный последовательно-сопряженный комплекс «наука–техника–производство–потребление» в совокупности с адекватными организационно-экономическими отношениями.

17. **Технологический уклад (2)** – совокупность технологий, характерных для определенного уровня развития производства или уровень развития производительных сил общества в конкретный исторический период.

18. Каждый **технологический уклад (3)** представляет собой целостное и устойчивое образование, в рамках которого осуществляется замкнутый цикл, включающий добычу и получение первичных ресурсов, все стадии их переработки и выпуск набора конечных продуктов, удовлетворяющих соответствующему типу общественного потребления.

19. Комплекс базисных совокупностей технологически сопряженных производств образует **ядро технологического уклада**.

20. Технологические нововведения, определяющие формирование ядра технологического уклада и революционизирующие технологическую структуру экономики, получили название **«ключевой фактор»**.

21. Отрасли, интенсивно использующие ключевой фактор и играющие ведущую роль в распространении нового технологического уклада, являются его **несущими отраслями**.

22. **Воспроизводственный контур ТУ** – замкнутый цикл, включающий добычу и получение первичных ресурсов, все стадии их переработки и выпуск

набора конечных продуктов, удовлетворяющих соответствующему типу общественного потребления.

**23. Жизненный цикл технологического уклада** охватывает около столетия. Имеет три фазы развития:

– **первая фаза** приходится на его зарождение и становление в экономике предшествующего технологического уклада;

– **вторая фаза** связана со структурной перестройкой экономики на базе новой технологии производства и соответствует периоду доминирования нового технологического уклада примерно в течение 50 лет;

– **третья фаза** приходится на отмирание устаревающего технологического уклада. При этом период доминирования нового технологического уклада характеризуется наиболее крупным всплеском в его развитии.

**24. Одновременно в мире (и одной стране) могут сосуществовать два-три технологических уклада:** один – в фазе спада и снижения своей роли в экономике; второй – в фазе расцвета, определяя доминирующие в экономике отрасли; третий – в фазе зарождения и быстрого роста.

**25. Шестой ТУ** начнет оформляться в 2010–2020 годах; в фазу зрелости вступит в 2040-е годы; в 2020–2025 годах произойдет новая научно-техническая и технологическая революция, основой которой станут разработки, синтезирующие достижения базовых направлений.

**26. Технологический путь обновления ТУ** – изменения в способах воздействия на предметы труда.

**27. Институциональный путь обновления ТУ** – создание новых форм и правил экономической деятельности, позволяющих осуществлять быстрые изменения.

**28. Социально-ценностный путь обновления ТУ** – изменение ценностей, взглядов, социальных норм и структур.

**29. Многоукладность экономики** – наличие признаков нескольких технологических укладов.

**30. Инновационная система** – это совокупность институциональных образований, деятельность которых направлена на осуществление воспроизводства знания, научной информации и нововведений посредством консолидации науки, образования, бизнеса и государства на взаимовыгодной основе с целью усиления экономического потенциала страны или региона.

**31. Инфраструктура технологического уклада** – совокупность организационно-экономических институтов, непосредственно обеспечивающих условия реализации процессов развития технологического уклада хозяйствующими субъектами (в том числе специализированными инновационными организациями).

**32. Институциональная среда** – система отношений, условий, правил и механизмов, обеспечивающих динамичное развитие инновационных процессов.

**33. Радикальные инновации** – это открытия, изобретения и патенты имеющие «стратегическое» значение. Эти инновации могут принести значительную экономическую выгоду не только в масштабах отрасли или страны, но и в общемировом масштабе.

**34. Ординарные инновации** – это различные ноу-хау, рацпредложения, улучшения имеющие «локальный» характер, но также способствующие снижению затрат или получению экономической выгоды.

**35. Экономическая система** – это способ организации хозяйственной жизни общества, представляющий собой совокупность упорядоченных взаимосвязей между производителями и потребителями материальных и нематериальных благ и услуг.

**36. Система менеджмента** – это система управления ресурсами (человеческими, финансовыми, техническими и пр.) для достижения predetermined целей.

**37. Система управления** – это сущность организации, проявляемая в дизайне и конструкции организационной системы, которые определяют состав и взаимосвязь элементов управления и исполнения, конфигурацию зон

ответственности, распределение ролей и полномочий, а также внутреннюю структуру субъектов управления.

38. **Диффузия новшеств** – это процесс распространения на рынке нового товара/услуги.

39. **Научной основой социально-экономического прогнозирования** является теория предвидения будущего, разработанная выдающимся российским экономистом Н.Д. Кондратьевым.

40. **Теория предвидения будущего развития** – базируется на познании и практическом использовании закономерностей статики, циклической динамики и социально-экономической генетики.

41. **Статика теории предвидения будущего развития** – позволяет выявить структуру социально-экономической системы, ее внутренние и внешние взаимосвязи, пропорции, обеспечивающие ее функционирование.

42. **Динамика теории предвидения будущего развития** – раскрывает механизмы циклического развития системы, смены фаз циклов, позволяет предвидеть периодические кризисы и определять пути выхода из них, смену систем или переход их в новое качественное состояние.

43. **Генетика теории предвидения будущего развития** – выявляет механизм действия наследственности, изменчивости и отбора в развитии социально-экономических систем, факторы и пределы их изменения, раскрывает внутренние пружины, характер и последствия их саморазвития.

44. **Форсайт** представляет собой систему методов экспертной оценки стратегических направлений социально-экономического и инновационного развития, выявления технологических прорывов, способных оказать воздействие на экономику и общество в средне- и долгосрочной перспективе.

45. **Технологическая платформа** – это коммуникационный инструмент, направленный на активизацию усилий по созданию перспективных коммерческих технологий, новых продуктов (услуг), на привлечение дополнительных ресурсов для проведения исследований и разработок на основе участия всех заинтересованных сторон (бизнеса, науки, государства,

гражданского общества), совершенствование нормативно-правовой базы в области научно-технологического, инновационного развития.

46. **Дорожная карта** – это наглядное представление пошагового сценария развития определенного объекта.

47. **Технологическая дорожная карта** – это наглядное представление программы долгосрочного развития отдельной технологии или группы технологий.

48. **Нанотехнология** – изучение, производство и работа со сверхмалыми структурами.

49. **Биотехнология** – дисциплина, изучающая возможности использования живых организмов, их систем или продуктов их жизнедеятельности для решения технологических задач, а также возможности создания живых организмов с необходимыми свойствами методом геной инженерии.

50. **Информационные технологии** – широкий класс дисциплин и областей деятельности, относящихся к технологиям создания, сохранения, управления и обработки данных, в том числе с применением вычислительной техники.

51. **Когнитивные технологии** – информационные технологии, специально ориентированные на развитие интеллектуальных способностей человека.

52. **НБИК технологии** – аббревиатура, обозначающая современную тенденцию к конвергенции нано-, био-, инфо- и когнито технологий.

**Учебное электронное текстовое издание**

Андреева Мария Евгеньевна

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ УКЛАДЫ  
СОВРЕМЕННОЙ ЭКОНОМИКИ**

**Редактор  
Компьютерная верстка**

*Н.В. Лутова  
А.В. Овчинниковой  
А.В. Ерофеевой*

**Рекомендовано Методическим советом  
Разрешено к публикации 13.01.2016  
Электронный формат - pdf  
Объем 8,85 уч.-изд. л.**



**620002 г. Екатеринбург, ул. Мира, 19  
Информационный портал УрФУ  
<http://urfu.ru>**