

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ

УДК 330.3

ОЦЕНКА ХАРАКТЕРА ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ И ПРЕЕМСТВЕННОСТИ ЭТАПОВ И ФАЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УКЛАДОВ

А.В. Тебекин¹, Г.Н. Серяков²

¹Московский государственный институт международных отношений
(Университет) МИД России, г. Москва

²Полоцкий государственный университет, г. Полоцк

Актуальность исследования заключается в том, что для эффективного управления развитием национальной экономики в долгосрочной перспективе необходимо знать закономерности развития и смены технологических укладов. Целью исследования является оценка характера дифференциации и преемственности этапов и фаз технологических укладов в интересах использования инструментов долгосрочного экономического развития. Содержание исследований заключается в ретроспективном анализе закономерностей смены фаз и сопутствующих этапов К-циклов I-V-го технологических укладов, а также в прогнозном описании характера развития VI-го и VII-го технологических укладов. Научная новизна проведенного исследования заключается в представлении технологических укладов сменяющими друг друга в единой цепочке фазами структуры технологического уклада и этапами сопутствующего К-цикла.

Ключевые слова: *оценка, характер дифференциации, преемственность, этапы К-цикла, фазы технологических укладов.*

Современный этап макроэкономического развития характеризуется завершением пятого и началом шестого экономического уклада (ТУ) в мировой экономике. В этих условиях отечественная экономика, продолжая испытывать необходимость в разрешении серьезных проблем стратегического характера, сталкивается с новыми вызовами.

В условиях смены технологических укладов на уровне национальной экономики традиционно приходится решать двуединую задачу. С одной стороны, необходимо за счет раннего прогнозирования выявить будущий глобальный мировой экономический кризис на ранних стадиях, определить и реализовать технологии, локализирующие негативное влияние кризиса смены технологических укладов на национальную экономику. С другой стороны, необходимо определить направления, пути и технологии преодоления национальной экономикой экономического спада, обусловленного закономерной сменой технологических укладов, и обеспечения высоких темпов роста отечественной экономики в начале развития шестого технологического уклада, приближающегося к темпам роста лидеров мировой экономики. Решение указанной задачи должно способствовать существенному росту конкурентоспособности национальной экономики.

Одним из вопросов, требующих изучения для решения задачи эффективного перехода от пятого технологического уклада к шестому, является анализ эволюционных взаимосвязей технологических укладов в экономике и инструментов их исследования [1, с. 18–30], который в свою очередь подразумевает необходимость анализа признаков и направлений развития технологических укладов в экономике.

На сегодняшний день в процессах эволюции технологических укладов экономических систем, определяющих оценки характера дифференциации технологических укладов и уровня преемственности, принято выделять следующие составляющие:

- структура уклада, охватывающая фазы его развития;
- этапы К-цикла (цикла Н.Д. Кондратьева), сопутствующие ТУ [2, с. 793–804];
- распределение крупнейших компаний по датам их возникновения;
- динамика выдаваемых в рамках ТУ патентов;
- ключевые факторы ТУ;
- отрасли экономики, определяющие ядро ТУ;
- инновационность ТУ;
- страны, завоевавшие лидерство в рамках рассматриваемого ТУ.



Источник: составлено авторами

Р и с . 1. Общая схема технологического уклада, представляемого циклом экономической активности

В структуре ТУ традиционно выделяют три фазы его развития:

- 1-я фаза – начало развития базовых технологий уклада,
- 2-я фаза – период широкого распространения базовых технологий уклада,
- 3-я фаза – конец фазы быстрого роста.

В сопутствующем ТУ К-цикле выделяют три этапа:

- 1-й этап – начало цикла,
- 2-й этап – пик цикла,
- 3-й этап – завершение цикла.

Необходимо признать, что в обоих случаях (фазы ТУ и этапы сопутствующего К-цикла) описания являются неполными.

Если исходить из общей схемы технологического уклада (рис. 1), представляемого циклом экономической активности, то можно заключить, что выделяемые С.Ю. Глазьевым фазы структуры ТУ и этапы сопутствующего К-цикла являются смещенными во времени звеньями одного цикла экономической активности.

В подтверждение выделенной гипотезы в табл.1 представлены результаты совмещения фаз ТУ и этапов сопутствующих К-циклов для I-V технологических укладов.

Таблица 1

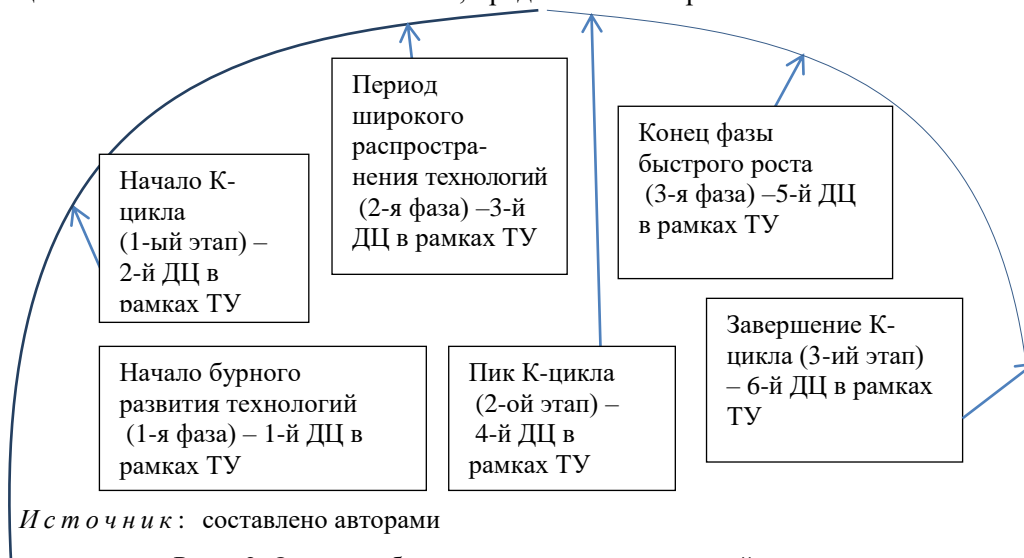
Результаты совмещения фаз ТУ и этапов сопутствующих К-циклов для I-V технологических укладов

Фазы и этапы	Технологический уклад (годы)				
	I	II	III	IV	V
1-я фаза ТУ	1770-е гг. – начало развития технологий текстильной промышленности	1830-е гг. – начало развития технологий паровых двигателей	1880-е гг. – начало развития технологий неорганической химии	1930-е гг. – начало развития технологий создания двигателей внутреннего сгорания, конвейерного производства, проводной телефонной связи	1970-е гг. – начало развития технологий микроэлектроники, информатики (программного обеспечения), биотехнологии, геномной инженерии, технологий создания новых видов энергии, спутниковой связи, волоконной оптики, телекоммуникаций, робототехники
1-й этап К-цикла	1780-е гг. – период быстрого роста использования технологий текстильной промышленности (начало К-цикла) за счет роста механизации труда в текстильной промышленности	1844–1851 гг. – период быстрого роста использования технологий паровых двигателей (начало К-цикла) за счет развития паровозостроения и парового судоходства	1890–1896 гг. – период быстрого роста использования технологий неорганической химии (начало К-цикла) за счет развития черной металлургии	1939–1950 гг. – период быстрого роста использования технологий создания двигателей внутреннего сгорания, конвейерного производства, проводной телефонной связи (начало К-цикла) за счет развития авиастроения, автомобилестроения и сетей проводной телефонной связи	1974–1991 гг. – период быстрого роста использования технологий микроэлектроники, информатики, биотехнологии, геномной инженерии, новых видов энергии, спутниковой связи, волоконной оптики, телекоммуникаций, робототехники (начало К-цикла) за счет объединения усилий компаний разных масштабов и специализаций единой сетью Интернет
2-я фаза ТУ	1790-е гг. – период широкого распространения (пространственной диффузии) технологий текстильной промышленности, проявившегося в использовании поточного производства	1847 г. – период широкого распространения (пространственной диффузии) технологий паровых двигателей, проявившийся в масштабировании железнодорожного сообщения и парового судоходства	1897 г. – период широкого распространения (пространственной диффузии) технологий, проявившегося в развитии кораблестроения и железных дорог	1943 г. – период широкого распространения (пространственной диффузии) технологий, проявившегося в развитии новых видов транспорта и производства топлива для двигателей внутреннего сгорания (нефтехимии)	1983 г. – период широкого распространения (пространственной диффузии) технологий, проявившегося в интегральном совершенствовании производственных процессов за счет: планирования и внедрения инноваций, совершенствования технологий производства и развития систем управления качеством.

2-й этап К-цикла	1810–1817 гг. – период пика предпринимательского использования технологий текстильной промышленности	1870–1875 гг. – период пика предпринимательского использования технологий паровых двигателей	1914–1920 гг. – период пика предпринимательского использования технологий неорганической химии	1968–1974 гг. – период пика предпринимательского использования технологий создания двигателей внутреннего сгорания, конвейерного производства, проводной телефонной связи	2005–2008 гг. – период пика предпринимательского использования технологий микроэлектроники, информатики, биотехнологии, геномной инженерии, новых видов энергии, спутниковой связи, волоконной оптики, телекоммуникаций, робототехники
3-я фаза ТУ	1830-е гг. – конец фазы быстрого роста использования технологий текстильной промышленности, обусловленный кризисом перепроизводства, и сопровождающийся биржевыми паниками [3, с.514–516]	1880-е гг. – конец фазы быстрого роста использования технологий паровых двигателей, сопровождавшийся периодом Долгой депрессии [4, с.148–149]	1930-е гг. – конец фазы быстрого роста использования технологий неорганической химии, сопровождавшийся периодом Великой депрессии [5]	1970-е гг. – конец фазы быстрого роста использования технологий двигателей внутреннего сгорания, конвейерного производства, проводной телефонной связи, сопровождавшийся глобальным нефтяным кризисом 1973 года и кризисом Бреттон-Вудской международной системы организации денежных отношений и торговых расчетов [6]	2010-е гг. – конец фазы быстрого роста использования технологий микроэлектроники, информатики, биотехнологии, геномной инженерии, новых видов энергии, спутниковой связи, волоконной оптики, телекоммуникаций, робототехники, сопровождавшийся мировым финансово-экономическим кризисом [7, с.2–8]
3-й этап К-цикла	1844–1851 гг. - завершение этапа доминирующего использования технологий текстильной промышленности	1890–1896 гг. – завершение этапа доминирующего использования технологий паровых двигателей	1939–1950 гг. – завершение этапа доминирующего использования технологий неорганической химии	1984–1991 гг. – завершение этапа доминирующего использования технологий двигателей внутреннего сгорания, конвейерного производства, проводной телефонной связи	2020 – е гг. – завершение этапа доминирующего использования технологий микроэлектроники, информатики, биотехнологии, геномной инженерии, новых видов энергии, спутниковой связи, волоконной оптики, телекоммуникаций, робототехники

Источник: составлено авторами

Проведенные аналитические исследования (табл.1) показали, что выделяемые академиком С.Ю. Глазьевым структура уклада и сопутствующий К-цикл по сути являются составляющими одного большого цикла экономической активности Н. Кондратьева (продолжительностью 48–54 года). Распределение шести составляющих этого цикла, соответствующих по продолжительности деловым циклам (ДЦ) К. Жугляра (8–9 лет) – малым циклам экономической активности, представлено на рис.2.



Источник: составлено авторами

Р и с . 2. Описание большого цикла экономической активности через структуру технологического уклада и сопутствующий К-цикл как составляющие единого цикла, адекватные деловым циклам.

Таким образом, можно утверждать, что фазы структуры технологического уклада и этапы сопутствующего К-цикла образуют шесть звеньев единого большого цикла экономической активности Н.Д. Кондратьева. По аналогии можно прогнозно описать характер развития шестого технологического уклада, представив его фазами структуры технологического уклада и этапами сопутствующего К-цикла в единой цепочке (табл. 2).

Т а б л и ц а 2

Прогнозное описание характера развития шестого технологического уклада, представленное фазами структуры технологического уклада и этапами сопутствующего К-цикла в единой цепочке

№ п/п	Фазы и этапы ТУ	Годы	Содержание
1	1-я фаза	2020-е	Начало развития нанотехнологий (наноэлектроники, молекулярной и нанопластики, наноматериалов и материалов с наноструктурированными покрытиями, нанобиотехнологий, наносистемотехники) и других высоких технологий, включая информационные, как основных производственных факторов.

№ п/п	Фазы и этапы ТУ	Годы	Содержание
2	1-ый этап	2030-е	Период быстрого роста использования нанотехнологий (начало К-цикла) и других высоких технологий за счет нахождения инженерных решений резкого снижения энергоёмкости и материалоёмкости производства.
3	2-я фаза	2040-е	Период широкого распространения (пространственной диффузии) нанотехнологий (нанoeлектроники, молекулярной и нанофотоники, наноматериалов и материалов с наноструктурированными покрытиями, нанобиотехнологий, наносистемотехники) и других высоких технологий, включая биотехнологии, генную инженерию, квантовые технологии, мембранные технологии, технологии мобильной робототехники, мехатроники, микромеханики, прототипирования, термоядерной энергетики, фотоники.
4	2-ой этап	2050-е	Период пика предпринимательского использования нанотехнологий и других высоких технологий за счет массового создания продукции с заданными свойствами.
5	3-я фаза	2060-е	Конец фазы быстрого роста использования нанотехнологий и других высоких технологий.
6	3-ий этап	2070-е	Завершение этапа доминирующего использования технологий шестого технологического уклада.

Источник: составлено авторами

Содержательная основа шестого технологического уклада, как развитие нанотехнологий в качестве основного производственного фактора, выделяемого академиком С.Ю. Глазьевым [8], является маловероятным. На наш взгляд, нанотехнологии будут всего лишь одним из факторов в ряду комплекса других высоких технологий, состав которых, выделяемый Е.Н. Кабловым [9, с. 2–7], И.А. Прохоровым [10], А.В. Тебекиным [11, с. 301–330], представлен как следующие его элементы: биотехнологии, технологии молекулярной биологии, технологии генной инженерии, нанотехнологии, технологии создания систем искусственного интеллекта, технологии развития глобальных информационных сетей, технологии построения интегрированных высокоскоростных транспортных систем; квантовые технологии, мембранные технологии, технологии мобильной робототехники, технологии мехатроники, технологии микромеханики, технологии прототипирования, технологии термоядерной энергетики, технологии фотоники; технологии проектирования систем с заданными свойствами.

Аналогичным образом можно представить прогнозное описание характера развития седьмого технологического уклада (табл. 3).

Прогнозное описание характера развития седьмого технологического уклада, представленное фазами структуры технологического уклада и этапами сопутствующего К-цикла в единой цепочке

№ п/п	Фазы и этапы ТУ	Годы	Содержание
1	1-я фаза	2070-е гг.	Начало развития когнитивных технологий как основных производственных факторов
2	1-ый этап	2080-е гг.	Период быстрого роста использования когнитивных технологий и других высоких технологий (начало К-цикла).
3	2-я фаза	2090-е гг.	Период широкого распространения (пространственной диффузии) когнитивных технологий и других высоких технологий.
4	2-ой этап	3000-е гг.	Период пика предпринимательского использования когнитивных технологий и других высоких технологий.
5	3-я фаза	3010-е гг.	Конец фазы быстрого роста использования когнитивных технологий и других высоких технологий.
6	3-ий этап	3020-е гг.	Завершение этапа доминирующего использования технологий седьмого технологического уклада.

Источник: составлено авторами

Таким образом, в результате проведенных исследований установлены следующие признаки дифференциации технологических укладов, определяющие характер их преемственности.

Во-первых, выделяемые в настоящее время многими учеными, в том числе академиком С.Ю. Глазьевым, фазы структура уклада (1-я фаза – начало развития технологий, 2-я фаза – период широкого распространения технологий, 3-я фаза – конец фазы быстрого роста технологий) и этапы сопутствующего К-цикла (1-й этап – начало цикла, 2-й этап – пик цикла, 3-й этап – завершение цикла) представляют собой звенья единого цикла технологического уклада, располагающиеся в следующей хронологической последовательности:

- 1-я фаза – начало развития технологий ТУ,
- 1-й этап – начало цикла экономической активности в рамках ТУ,
- 2-я фаза – период широкого распространения технологий ТУ,
- 2-й этап – пик цикла экономической активности в рамках ТУ,
- 3-я фаза – конец фазы быстрого роста технологий ТУ,
- 3-й этап – завершение цикла экономической активности в рамках ТУ.

Во-вторых, средняя продолжительность каждого ТУ составляет примерно 50 лет, что соответствует длительности больших циклов экономической активности Н.Д. Кондратьева (48–54 года).

В-третьих, приведенное описание технологических укладов (табл. 1–3) демонстрирует, что они могут быть представлены примыкающими друг к другу циклами, в которых происходит наложение 1-й фазы - начала развития технологий следующего ТУ на 3-й этап – завершение цикла экономической активности в рамках предыдущего ТУ.

В-четвертых, если временная дистанция между началом фаз структуры уклада, как и между этапами сопутствующего К-цикла составляет в среднем 18–20 лет, что соответствует длительности средних циклов экономической

активности (строительных циклов С. Кузнецца), то временная дистанция между началом фазы структуры уклада и началом следующего за ним этапа К-цикла (и наоборот) составляет в среднем 8–9 лет, что соответствует длительности малых циклов экономической активности (деловых циклов К. Жугляра).

Таким образом, временная дистанция между началом фазы структуры технологического уклада и началом следующего за ним этапа К-цикла соответствует второму полупериоду реализации строительного цикла (его понижательной волне). Эквивалентная временная дистанция между началом К-цикла и следующего за ним началом фазы структуры технологического уклада соответствует второму полупериоду реализации строительного цикла его понижательной волне. В свою очередь малый (деловой) цикл экономической активности К. Жугляра полностью охватывает временную дистанцию между началом фазы структуры технологического уклада и началом следующего за ним этапа К-цикла (и, наоборот), включая в себя тем самым как процесс аккумуляции капитала на новые технологии или производства, так и процесс активного использования накопленных инвестиций.

Результаты проведенных исследований эволюции технологических укладов экономических систем, способов оценки характера дифференциации технологических укладов и уровня их преемственности позволяют более детально осуществлять анализ средств развития технологических укладов экономических систем и их взаимосвязи.

Список литературы

1. Серяков Г.Н., Тебекин А.В. Проблемы исследования направлений и средств развития нового технологического уклада экономических систем и потенциальные пути их решения // Журнал экономических исследований. 2017. Т. 3. № 8. С. 18–30.
2. Львов Д.С., Глазьев С.Ю. Теоретические и прикладные аспекты управления НТП // Экономика и математические методы: журнал. М., 1986. № 5. С. 793–804.
3. Timberlake, Jr., Richard H. (1997). "Panic of 1837". In Glasner, David; Cooley, Thomas F., eds. *Business cycles and depressions: an encyclopedia*. New York: Garland Publishing. pp. 514–516.
4. Great Depression of 1873–1896 // *Business cycles and depressions: an encyclopedia*. — New York: Garland Publishing, 1997. P. 148–149.
5. Beaudreau, Bernard C. *Mass Production, The Stock Market Crash and the Great Depression: The Macroeconomics of Electrification*. Westport, CT: Greenwood Press, 1996. Republished 2004 iUniverse, New York.
6. Д. М. фон Витте. Бреттон-Вудская валютно-кредитная система // «Organizmica», № 4 [12], 2007.
7. Тебекин А.В., Конотопов М.В. Апрельские тезисы 2009 года (О мировом экономическом кризисе) // «Инновации и инвестиции». №1. 2009. С. 2–8.
8. Нанотехнологии как ключевой фактор нового технологического уклада в экономике / под ред. С.Ю. Глазьева, и В.В. Харитоновна. М.: «Тривант». 2009. 304 с.
9. Каблов Е.Н. Шестой технологический уклад // Наука и жизнь. №4. 2010. С. 2–7.
10. Прохоров И.А. Начало 7-го технологического уклада // Энергоинформ. <http://www.energoinform.org/pointofview/prohorov/7-tech-structure.aspx>

11. Тебекин А.В. Инновационное направление развития как основа социально-экономического прогресса // Экономическая история мира, том 6., книга 2. Под ред. М.В. Конотопова. М.: Российская академия наук, КноРус, 2012. С. 301–330.

**EVALUATION OF THE NATURE OF DIFFERENTIATION AND
CONTINUITY OF THE STAGES AND PHASES
OF TECHNOLOGICAL STRUCTURES**

A.V.Tebekin¹, G.N. Seryakov²

¹Moscow state institute of international relations (university), MFA of Russia,
Moscow

²Polotsk State University, Polotsk

The urgency of the research is that for the effective management of the development of the national economy in the long run, it is necessary to know with a high degree of accuracy the patterns of development and the change of technological structures. The purpose of this study is to assess the nature of the differentiation of technological and continuity of the stages and phases of technological structures in the interests of using instruments of long-term economic development. The content of the research consists in a retrospective analysis of the regularities of the phase change and the associated stages of the K-cycles of the I-Vth technological structures, and also in the forecasted description of the nature of the development of the VI and VII technological processes. Scientific novelty of the conducted research consists in representation of technological ways replacing each other in a single chain with the phases of the structure of the technological structure and the stages of the accompanying K-cycle.

Keywords: *evaluation, the nature of differentiation, continuity, stages of the K-cycle, the phase of technological structures.*

Об авторах:

ТЕБЕКИН Алексей Васильевич – доктор технических наук, доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры менеджмента Одинцовского филиала Московского государственного института международных отношений (Университета) МИД России, e-mail: Tebekin@gmail.com

СЕРЯКОВ Геннадий Николаевич – кандидат экономических наук, доцент кафедры строительного производства Полоцкого государственного университета, e-mail: Tebekin@gmail.com

About the authors:

TEBEKIN Aleksey Vasil'evich – Doctor of Engineering, Doctor of Economics, professor, professor of department of management of the Moscow State Institute of International Relations (University) MFA of Russia, e-mail: Tebekin@gmail.com

SERJaKOV Gennadij Nikolaevich – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Construction Production, Polotsk State University, e-mail: Tebekin@gmail.com

References

1. Serjakov G.N., Tebekin A.V. Problemy issledovanija napravlenij i sredstv razvitija novogo tehnologicheskogo uklada jekonomicheskikh sistem i potencial'nye puti ih reshenija // Zhurnal jekonomicheskikh issledovanij. 2017. T. 3. № 8. S. 18–30.
2. L'vov D.S., Glaz'ev S.Ju. Teoreticheskie i prikladnye aspekty upravlenija NTP // Jekonomika i matematicheskie metody: zhurnal. M., 1986. № 5. S. 793–804.
3. Timberlake, Jr., RichardH. (1997). "Panic of 1837". In Glasner, David; Cooley, Thomas F., eds. Business cycles and depressions: an encyclopedia. New York: Garland Publishing. pp. 514–516.
4. Great Depression of 1873–1896 // Business cycles and depressions: an encyclopedia. — New York: Garland Publishing, 1997. P. 148–149.
5. Beaudreau, Bernard C. Mass Production, The Stock Market Crash and the Great Depression: The Macroeconomics of Electrification. Westport, CT: Greenwood Press, 1996. Republished 2004 iUniverse, New York.
6. D.M. fon Vitte. Bretton-Vudskaja valjutno-kreditnaja sistema // «Organizmica», № 4 [12], 2007.
7. Tebekin A.V., Konotopov M.V. Aprel'skie tezisy 2009 goda (O mirovom jekonomicheskom krizise) // «Innovacii i investicii». №1. 2009. C. 2–8.
8. Nanotehnologii kak ključevoj faktor novogo tehnologicheskogo uklada v jekonomike / pod red. S.Ju. Glaz'eva, i V.V. Haritonova. M.: «Trovan». 2009. 304 s.
9. Kablov E.N. Shestoj tehnologicheskij ukklad // Nauka i zhizn'. №4. 2010. C. 2–7.
10. Prohorov I.A. Nachalo 7-go tehnologicheskogo uklada // Jenergoinform. <http://www.energoinform.org/pointofview/prohorov/7-tech-structure.aspx>
11. Tebekin A.V. Innovacionnoe napravlenie razvitija kak osnova social'no-jekonomicheskogo progressa // Jekonomicheskaja istorija mira, tom 6., kniga 2. Pod red. M.V. Konotopova. M.: Rossijskaja akademija nauk, KnoRus, 2012. C. 301–330.