

УДК 330.342

*Е. В. Ваганова, В. И. Сырямкин,
М. В. Сырямкин, Т. В. Якубовская*

ВЫЯВЛЕНИЕ СИСТЕМЫ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОСТОЯНИЯ И ДИНАМИКИ ЭКОНОМИКИ В РАМКАХ ДОМИНИРУЮЩЕГО И ФОРМИРУЮЩЕГОСЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УКЛАДА

Отражено состояние мировой экономики в условиях перехода на шестой технологический уклад. Обоснована конструктивность применения инновационных показателей с целью выявления сегментов глобального рынка, представляющих интерес для инвесторов, в которых у России может быть конкурентное преимущество, а также имеются заделы экономического развития.

Ключевые слова: технологический уклад, инновационные индикаторы, инвестиции.

Роль и значение каждой страны в мировой экономике и политике XXI века определяется тем, насколько страна владеет высокими технологиями, служащими стратегическими показателями экономической, политической и оборонной мощи страны, её национального статуса в мире. В условиях перехода мировой экономики на шестой технологический уклад (ТУ) России необходимо делать ставку на опережающее развитие и выбирать те технологии, те направления, где у страны есть конкурентное преимущество и заделы экономического развития. Для выявления данных технологий необходимо использовать в качестве индикаторов инновационные показатели. И совершенно очевидно, что лишь ежегодными прогнозами валового внутреннего продукта здесь не обойтись.

Технологические уклады характеризуются непрерывными периодами экономического роста за счет устойчивых изменений в совокупной произ-

водительности факторов производства. Последовательное замещение ТУ осуществляется путем создания опережающих научно-технических, конструкторских, технологических и инвестиционных заделов, являющихся важнейшим стратегическим ресурсом национальной экономики. Одним из ключевых факторов, обеспечивающим экономическое превосходство в условиях конкуренции, является введение в хозяйственный оборот нововведений (инноваций, объектов интеллектуальной собственности, нематериальных активов) [1, 2].

За два столетия, начиная с 1770 г., экономики ведущих стран прошли шесть технологических укладов. Согласно теории Николая Кондратьева, научно-техническая революция развивается волнообразно, с циклами протяжённостью примерно в 50 лет. К настоящему времени известно пять технологических укладов (волн) [3, 4, 5]:

- **Доиндустриальные уклады** базировались на мускульной, ручной, конной энергетике человека и животных. Все изобретения того времени, которые дошли и до нашего времени, касались усиления мускульной силы человека и животных (винт, рычаг, колесо, редуктор, гончарный круг, меха в кузнице, механическая прялка, ручной ткацкий станок);

- Начало индустриальных периодов технологических укладов приходится на конец XVIII – начало XIX века;

- **Первый ТУ** (1785–1835 гг.) характеризуется использованием энергии воды в текстильной промышленности, приводах разнообразных механизмов;

- **Второй ТУ** (1830–1890 гг.) характеризуется использованием энергии пара и угля: паровая машина, паровой двигатель, паровоз, пароходы, паровые приводы прядильных и ткацких станков, паровые мельницы, паровой молот. Происходит постепенное освобождение человека от тяжелого ручного труда. У человека появляется больше свободного времени;

- **Третий ТУ** (1880–1940 гг.) характеризуется использованием электрической энергии: тяжелое машиностроение, электротехническая и радиотехническая промышленность на основе стального проката; новые открытия в области химии, радиосвязь, телеграф, бытовая техника, первые автомобили. Появились крупные [фирмы](#), [картели](#), [синдикаты](#), [тресты](#), [монополии](#). Началась концентрация банковского и финансового [капитала](#);

- **Четвертый ТУ** (1930–1990 гг.) – характеризуется использованием энергии углеводородов (с использованием нефти и газа). Это эра массового производства автомобилей, тракторов, самолетов, различных видов вооружения, синтетических полимерных материалов, товаров народного

потребления. Появились и широко распространились компьютеры и программные продукты для них, радары. Начало ядерной энергетики: атом используется в военных и затем в мирных целях. Организовано массовое производство на основе конвейерной технологии. Появились транснациональные и межнациональные компании, которые осуществляли прямые инвестиции в рынки различных стран;

- **Пятый ТУ** (1985–2035 гг.) опирается на достижения в области электроники и микроэлектроники, атомной энергетики, информационные технологии, генную инженерию. Начало нано- и биотехнологий, освоение космического пространства, спутниковая связь, видео- и аудиотехника; Интернет, сотовые телефоны. Глобализация с быстрым перемещением продукции, услуг, людей, капитала, идей. Происходит переход от разрозненных фирм к единой сети крупных и мелких компаний, соединенных электронной сетью на основе Интернета, осуществляющих тесное взаимодействие в области технологий, контроля качества продукции, планирования инноваций;

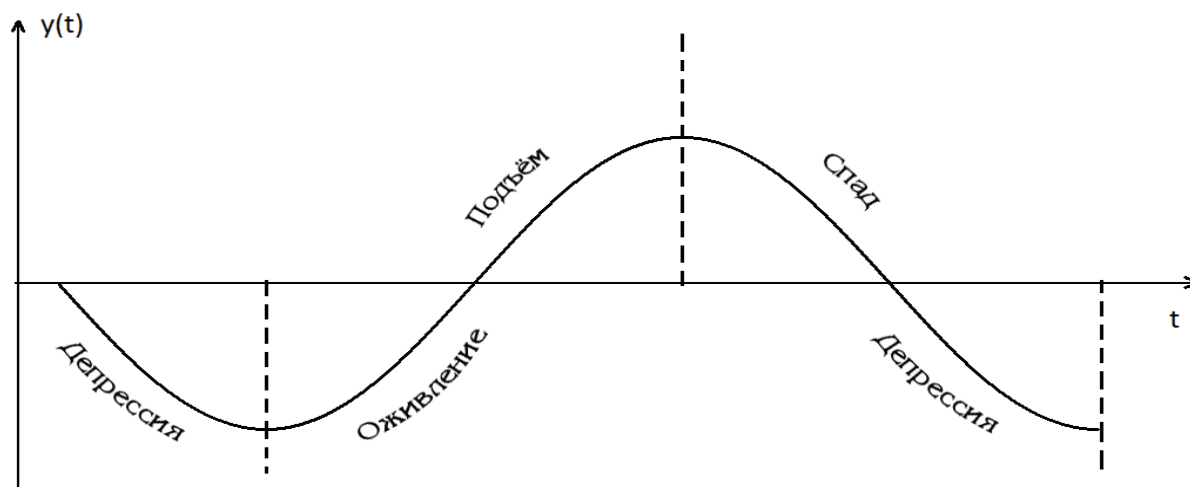
- **Шестой ТУ** (2010–2050) характеризуется использованием нано- и биотехнологий, нано-энергетики, молекулярными, клеточными и ядерными технологиями, робототехникой, искусственного интеллекта, лазерной техники, компактной и сверхэффективной энергетики. Отход от углеводородов, использование водорода в качестве экологически чистого энергоносителя; новые медицина, бытовая техника, виды транспорта и коммуникаций. Использование стволовых клеток, инженерия живых тканей и органов, существенное

увеличение продолжительности жизни человека и животных, высокие гуманитарные технологии, повышение способностей человека и организаций, проектирование будущего и управление им, технологии сборки и уничтожения социальных субъектов [6, 7, 8].

Следует отметить важную характеристику смены ТУ: открытие, изобретение всех новшеств начинается значительно раньше их массового освоения. То есть их зарождение происходит в одном технологическом укладе, а массовое использование в следующем. Так, в России по-прежнему велика доля инвестиций в добывающие отрасли, металлургию, транспорт [9, 10, 11].

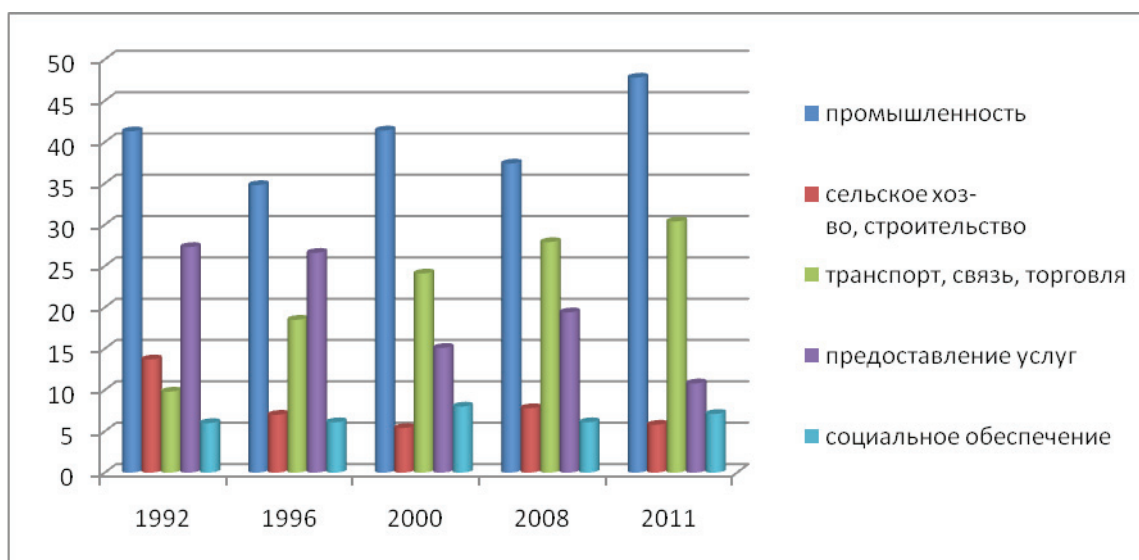
Страны, быстрее почувствовавшие новации нового ТУ, быстрее входят в него и оказываются лидерами (Англия – 2 ТУ, США, Япония, Корея – 4 ТУ, США, Китай, Индия – 5 ТУ). Россия, будучи в составе СССР, выбивалась в технологические лидеры лишь однажды – в четвертом ТУ (с 1930 по 1970-й г.), наряду с США, Западной Европой и Японией.

В период, когда очередной технологический уклад достигает фазы зрелости, инвестиции в ранее привлекательные сферы становятся убыточными. Для инвесторов реального сектора такие периоды возникают всегда неожиданно, финансисты в такие моменты перестают понимать, куда же вкладывать деньги. Переход к новой длинной волне экономического развития происходит лишь через несколько лет после того, как инвестор начинает понимать, куда вкладывать деньги, а наука предложит комплекс новых технологий. То есть требуется некоторое время, пока капитал найдет



t – время, y – показатель роста ТУ

Рис. 1. Жизненный цикл технологического уклада



***Промышленность** – в т.ч. электроэнергетика, нефтедобывающая, газовая, угольная, металлургия, деревообрабатывающая, легкая, пищевая;

***Сельское хозяйство и строительство** – в т.ч. лесное и рыболовное;

***Транспорт и связь** – в т.ч. транспортирование по трубопроводам;

***Предоставление услуг** – в т.ч. жилищно-коммунальное хозяйство;

***Социальное обеспечение** – в т.ч. образование, здравоохранение, культура, спорт, государственное управление и обеспечение военной безопасности, обязательное социальное страхование.

Рис. 2. Инвестиции в основной капитал, направленные на развитие экономики, по видам экономической деятельности в России с 1992 по 2011 г. (в % к итогу, без производства оружия и боеприпасов)

приложение в отраслях и направлениях нового технологического уклада. Другими словами, имеет место инерция делового и политического мышления бизнес- и политэлиты. Капитал перемещается в новые технологические сегменты экономики, в которых менеджмент готов к перемещению [12].

По мнению академика РАН Сергея Глазьева, контуры шестого технологического уклада понятны. Ядро этого уклада составляет комплекс производств, основанных на нанотехнологиях, биотехнологиях, использующих достижения генной инженерии и молекулярной биологии, и на информационно-коммуникационных технологиях. Прогресс в области солнечных батарей при помощи нанотехнологий уже сейчас позволяет снизить стоимость единицы удельной мощности генерации электроэнергии до уровня тепловых электростанций. При этом ресурс солнечного света практически безграничен. Очевидно, что со сменой энергетической структуры мировой экономики, специализация России на экспорте нефти и сырья теряет всякий смысл.

Еще есть возможность своевременно сделать ставку на технологии нового технологического уклада, чтобы на них подняться вверх. Первые,

кто становится на эту волну, получают сверхприбыли и колоссальное преимущество, и эту интеллектуальную ренту используют для наращивания конкурентных возможностей – для продвижения этих технологических траекторий. С технологической точки зрения необходимо делать ставку на опережающее развитие и выбирать те технологии, те направления, где у страны есть конкурентное преимущество и заделы экономического развития [13].

Сто лет назад Россия не воспользовалась учением Н. Кондратьева для динамичного развития своей экономики. Но оно помогло развитым странам Запада, а затем азиатским «тиграм» и «драконам» совершить инновационно-технологический прорыв и значительно опередить весь остальной мир на пути к прогрессу. Сегодня пришло время, когда идеи Н. Д. Кондратьева могут стать залогом успешного инновационно-технологического прорыва России в XXI веке [14].

В настоящее время в числе наиболее видных исследователей и их значимых работ по проблеме экономической динамики и разработки комплекса моделей долгосрочного прогнозирования следовало бы назвать имена С. Ю. Глазьева, Ю. В. Яковца, Е. Н. Каблова, А. А. Акаева и В. А. Садовниченко.

На протяжении первого десятилетия XXI века в России было защищено свыше десятка диссертаций на соискание ученой степени кандидата / доктора экономических наук, затрагивающих проблему смены технологических укладов.

В широко применяемых методах измерения, для решения задач прогнозирования применяется статистический аппарат корреляционного анализа. Очевидно, для повышения качества прогноза необходимо проводить одновременный анализ сразу нескольких доступных показателей. Поэтому стандартные макроэкономические показатели были дополнены группой показателей инновационного потенциала, а также согласно концепции А. А. Акаева – В. А. Садовниченко показателями сбалансированности отраслевой и технологической структуры национальной экономики как факторов устойчивости (таблица).

Коллективом авторов была разработана расширенная система показателей технико-экономического развития (ТЭР) (рис. 3).

В качестве дополнительных индикаторов инновационного потенциала были предложены следующие показатели:

- рост численности занятых в сфере науки и высоких технологий;
- объем и структура венчурного капитала;
- участие частного капитала в финансировании НИОКР;
- структура расходов на НИОКР по стадиям научных исследований;
- межстрановые потоки знаний, а также международное сотрудничество в области науки и инноваций;

- кооперация между фирмами, научно-исследовательскими организациями и университетами;
- межстрановой обмен результатами изобретательской деятельности;
- мобильность ученых и инженеров, студентов, уезжающих учиться в страны-лидеры инновационного развития;
- увеличение объема финансовых операций, в том числе потоков прямых иностранных инвестиций;
- распространение инфокоммуникационных технологий, персональных компьютеров;
- доля высокотехнологичных отраслей обрабатывающей промышленности и высокотехнологичных услуг;
- уровень развития рыночных услуг с повышенным спросом на знания;
- возрастание доли высокотехнологичной продукции в товарообмене между странами, положительное сальдо ведущих стран в торговле высокотехнологичной продукцией;
- ускорение патентования результатов новых разработок и изобретений в области высоких технологий;
- количество патентов основных зарубежных патентных организаций и бюро (с учетом сфер, направлений) с целью выявления «технологического всплеска»;
- отрасли экономики, в которых был скачок производства;
- вложения в подготовку кадров в России и за рубежом;

Таблица

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ			
Финансовая составляющая инновационного потенциала	Кадровая составляющая инновационного потенциала	Материальная составляющая инновационного потенциала	Результативная составляющая инновационного потенциала
• Физические объемы финансирования инновационной сферы государства • Удельный вес инвестиций в общем объеме ВВП	• Численность работников, связанных с инновационной деятельностью • Их средняя заработная плата • Их средний возраст • Удельный вес совокупности лиц, связанных с инновационной деятельностью	• Количество организаций, связанных с научной деятельностью • Стоимость их основных фондов • Удельный вес научных организаций в общем количестве организаций • Удельный вес стоимости их основных фондов в общей стоимости фондов	• Объемы реализации, затраты и прибыль, связанные с инновационной деятельностью • Количество созданных экспортируемых и импортируемых технологий • Количество поданных патентных заявок • Количество выданных патентов



Рис. 3. Расширенная система показателей технико-экономического развития

- миграция специалистов;
- список запрещенных к продаже технологий в США;
- копируемые технологии, долгосрочные программы и приоритетные направления в научно-технической политике КНР;
- отрасли и направления, в которых появляется много новых компаний;
- бросовый экспорт технологий (с целью выявления «отмирающих» технологий).

Кроме того, на базе анализа мировых прогнозов необходимо выявить сегменты глобального рынка, представляющие интерес для России, оценить возможную емкость сегментов рынка, идентифицировать их основных участников в долгосрочной перспективе, а также будущий технологический облик, включая новую продукцию и услуги.

Понимание закономерностей смены технологических укладов позволяет создать модель текущих макроэкономических процессов. Основные экономические и научно-технические показатели позволяют судить о сложившихся и формирующихся технологических укладах в разных странах. Таким образом, целесообразно рассмотреть страны в контексте особенностей их инновационной политики, заключающейся в переходе к новому технологическому укладу, опыт которых по различным причинам интересен как пример для Российской Федерации.

Исторически близок Китай, с его структурой производства, методами перехода к новому укладу, с его недостатками и преимуществами. После-

военный и современный опыт перехода Японии к новому технологическому укладу интересен логикой и выбором направлений. Феномен Южной Кореи – «оседланием» волны нового технологического уклада, переход «от рисовых полей к плоскому экрану», использование политики госпрограмм, схожих с политикой Российского правительства. Интересен опыт Франции с постепенной передачей инициативы малым и средним предприятиям, Индии – ее поступательным движением к новому укладу через логичную инновационную государственную политику.

Заключение

Таким образом, в условиях перехода мировой экономики на шестой ТУ необходимо выявить сегменты глобального рынка, представляющие интерес для России, оценить возможную емкость сегментов рынка, идентифицировать их основных участников в долгосрочной перспективе, а также будущий технологический облик, включая новую продукцию и услуги. Для этого целесообразно принимать во внимание индикаторы инновационного потенциала, а также расширенную систему показателей технико-экономического развития.

Литература

1. Freeman C. Innovation and Long Cycles of Economic Development [Электронный ресурс] / University of Campinas. 1982. URL: http://www.globelicsacademy.net/pdf/JoseCassiolato_2.pdf.
2. Paganetto L., Scandizzo P.L. Technology Cycles and Technology Revolutions [Электронный ресурс] / University of Rome «Tor Vergata».

URL: <http://www.worldenergy.org/documents/congresspapers/213.pdf>.

3. Garvy G. Kondratieff's Theory of Long Cycles [Электронный ресурс] / National Bureau of Economic Research. 1943. URL: http://paper.blog.bbiq.jp/Garvy_1943.pdf.

4. Perez C. Structural change and assimilation of new technologies in the economic and social systems [Электронный ресурс] / Economic and Social Research Institute on Innovation and Technology. 1983. URL: http://www.carlotaperez.org/papers/scass_v04.pdf.

5. Groot B., Franses P. H. Cycles in Basic Innovations [Электронный ресурс] / Econometric Institute Erasmus Institute Rotterdam. 2005. URL: <http://repub.eur.nl/res/pub/6942/InnovationsCycles.pdf>.

6. Long Wave Cycles of Innovation [Электронный ресурс] / The Geography of Transport Systems. URL: <http://people.hofstra.edu/geotrans/eng/ch7en/conc7en/wavedev.html>

7. Каблов Е. Шестой технологический уклад [Электронный ресурс] // Наука и жизнь. – 2010. – № 4. URL: <http://www.nkj.ru/archive/articles/17800/>.

8. Solon O. Resource Efficiency: The Sixth Wave of Innovation [Электронный ресурс] // Wired. 2011. URL: <http://www.wired.com/epicenter/2011/06/sixth-wave-of-innovation/all/1>.

9. Россия в цифрах: Краткий статистический сборник / Госкомстат России. – М., 2011. – 580 с.

10. Россия в цифрах: Краткий статистический сборник / Госкомстат России. – М., 2001. – 397 с.

11. Инвестиционная деятельность в России: условия, факторы, тенденции / Федеральная служба государственной статистики. – М., 2010. – 47 с.

12. Глазьев С. Как встать на волну? [Электронный ресурс] // Экспертный канал “Открытая экономика”. URL: <http://www.opec.ru/1347739.html>.

13. Catch the wave [Электронный ресурс] // The Economist. 1999. URL: <http://www.economist.com/node/186628>.

14. Акаев А. А., Садовничий В. А. О динамике мирохозяйственного развития в свете нового подхода к прогнозированию [Электронный ресурс]. URL: <http://www.socionauki.ru/journal/articles/126907/>.