

УДК 316.422

*М.И. Файзулин***ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В ЭКОНОМИКЕ В КОНТЕКСТЕ РАЗВИТИЯ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УКЛАДОВ**

Исследуется роль технологических укладов в создании инноваций. Рассматривается в качестве доминирующего для Российской Федерации переход на шестой технологический уклад в развитии науки, техники и технологий. Отмечается, что это качественный «ответ» экономического блока технологий. В результате промышленное производство будет базироваться на открытиях в биотехнологиях, нанотехнологиях, в области новых материалов, информационно-коммуникационных когнитивных, мембранных, квантовых технологиях, фотонике, микромеханике, робототехнике, геномной инженерии, технологиях виртуальной реальности, термоядерной энергетике. Синтез достижений по этим направлениям может привести к созданию, например, искусственного интеллекта, других инноваций, которые смогут обеспечить выход на принципиально новый уровень в системах управления государством, экономикой и обществом в целом. Выявлены основные проблемы и риски, препятствующие быстрому и реалистичному переходу науки, техники и технологий на технологии шестого технологического уклада, связанные с серьезными недостатками в состыковке результатов фундаментальных исследований с реальными потребностями оборонно-промышленного комплекса.

Ключевые слова: технологический уклад, инновации, оборонно-промышленный комплекс, инновационный потенциал, инновационная деятельность, технологическое развитие.

Появление нового 6-го технологического уклада как доминирующего ознаменовало новый виток развития, базирующийся на таких областях, как наноматериалы, фотоника, квантовые, информационно-коммуникационные, когнитивные, мембранные технологии, нанотехнологии, робототехника, виртуальная реальность, геномная инженерия, термоядерная энергетика. Достижения по этим направлениям, несомненно, приведут к созданию искусственного интеллекта либо к другим инновационным открытиям, которые позволят перейти на новый уровень в области систем управления государством, экономикой и обществом в целом.

Сегодня трудно предсказать, к каким конкретным социальным сдвигам приведет новая технологическая революция, поскольку даже структура ее базовых технологий достаточно четко еще не определена. Но уже сейчас можно сказать, что накопление количественных изменений в сфере применения новых технологий, по мере того, как они постепенно станут пронизывать не только производство, но и все сферы жизни общества, приведет не только к технологическим сдвигам, но и к изменениям в общественной жизни.

По мнению многих экспертов, зарождение технологического уклада приходится на начало 10-х гг. XXI в. То, что еще вчера казалось фантастикой, в ближайшие годы может стать делом обычным. Термин «технологический уклад» (ТУ) используется в отечественной экономической науке в качестве аналога понятий «волны инноваций», «технико-экономическая парадигма» и «технический способ производства» [1]. Впервые он был предложен в 1986 г. Д.С. Львовым и С.Ю. Глазьевым в статье «Теоретические и прикладные аспекты управления НТП». С их точки зрения, «технологический уклад» представляет собой систему взаимосвязанных производств (включающих зависимые друг от друга технологические цепочки) с равным технологическим уровнем, которые могут рассматриваться как подсистема более общей экономической системы. С.Ю. Глазьев считает технологический уклад целостным, устойчивым образованием. Именно в его рамках происходит замкнутый цикл выпуска конфигурации конечных продуктов в соответствии с общественным потреблением. Иначе говоря, при технологическом укладе происходит смена поколений техники, которые последовательно и взаимосвязано сменяют друг друга, эволюционируя в общем технологическом принципе.

Концепция больших циклов Н.Д. Кондратьева позволяет представлять закономерности социально-экономического развития, присущие не только отдельным странам, но и всему общемировому прогрессу. Именно структурные преобразования экономики и технические перевороты обосновывают переход от одной фазы большого цикла к другой. В основе благоприятных сдвигов в экономике, в области социально-экономических и корреляционных с ними процессов и лежит теория больших процессов [2]. Некоторые авторы определяют взаимосвязь между этапами Кондратьева и циклами в развитии капиталистического общества, включая путь от свободной конкуренции до ее межнациональной формы.

Процессы, которые связаны с обновлением долговременного основного капитала (инфраструктуры, зданий, сооружений производственных), либо вызваны серьезными техническими переворотами, либо с разработкой новых видов сырья, источников энергии, новейших технологических процессов и лежат в основе больших циклов. Для обновления всех этих капитальных благ требуется длительное время и огромные затраты. Сам процесс имеет циклический, скачкообразный характер.

Можно выделить 6 технологических укладов. Характеристиками 6-го технологического уклада является развитие nano технологий, робототехники, биотехнологий, которые основаны как на достижениях генной инженерии, так и молекулярной биологии. Необходимо отметить системы искусственного интеллекта, а также глобальные информационные сети, интегрированные высокоскоростные транспортные системы [3]. В настоящее время экономика России находится в основном на уровне 4-го технологического уклада, в котором основными отраслями являются машиностроение, энергетика, использование атомной энергии в военных и мирных целях [4]. 5-й технологический уклад, который формировался в конце XX в., мы практически полностью упустили. Речь идет о всеобщей компьютеризации, введении Интернета, создании новых химических технологий, новых материалов и многом другом.

На сегодняшний день в нашей стране доля 5-го уклада составляет не более 10 %, причем лишь в особо развитых отраслях, преимущественно связанных с оборонной промышленностью. При этом более 50 % нужно отнести к 4-му уровню и примерно треть – к 3-му. Согласно данным Министерства экономического развития РФ, в 2016 г. 58,5 % экспорта РФ составили топливно-энергетические товары (сырая нефть, нефтепродукты, природный газ), 10,4 % – металлы и изделия из них (черные металлы, медь, никель, алюминий), 7,5 % – продукция химической промышленности, 7,4 % – машины и оборудование, остальное – древесина, продовольственные товары и др. [5].

Специалисты прогнозируют, что если сохранятся нынешние темпы технико-экономического развития, то 6-й технологический уклад будет развиваться в 2010–2020 гг., фаза зрелости наступит в 2040-е гг. Причем велика вероятность того, что в 2020–2025 гг. произойдет новая научно-техническая и технологическая революция, основой которой станут разработки, объединяющие достижения базовых направлений, названных выше. Эта грядущая технологическая революция и может оказаться двигателем, обеспечивающим конверсию материального производства на базе 6-го технологического уклада [6]. В США, например, уже около 5 % производительных сил приходится на 6-й технологический уклад: работают 50 «мозговых центров», в которых занимаются проектированием будущего, основываясь на работах русского ученого-экономиста Н. Кондратьева – основоположника теории больших циклов экономической конъюнктуры. Приходится констатировать, что в России в настоящее время инновационная деятельность характеризуется довольно низкой активностью, хотя разработка новых передовых технологий ведется у нас на регулярной основе. Однако в основных отраслях не наблюдается ни резкого прорыва, ни даже значительного прогресса, не говоря уже об упомянутой Президентом РФ «технологической революции» – количество разработанных новых технологий ежегодно остается приблизительно на одном уровне (в 2012 г. – 1323, 2013 г. – 1429, 2014 г. – 1409, 2015 г. – 1422, 2016 г. – 1431) [7].

Согласно данным Федеральной службы государственной статистики, численность организаций, осуществляющих технологические инновации (с 3 492 организаций в 2010 г. до 4 175 в 2016 г.), и объем инновационных товаров и услуг значительно возрастут. Финансирование науки из средств государственного бюджета и затраты на научные разработки с 2010 по 2016 г. увеличились практически в 2 раза. Однако на мировом рынке по объему внутренних затрат на исследования и разработки (в % к ВВП) Россия занимает положение после всех развитых стран (1,13 %), опережая лишь Литву (1,01 %), Болгарию (0,80 %), ЮАР (0,73 %), Иран (0,33 %) и др. [8].

При смене технологических укладов важнейшую роль в стимулировании обновления экономики на новой технологической основе играет государство. Для оформления нового технологического уклада нужен мощный иницирующий импульс именно со стороны государства.

Сейчас перед Россией стоит задача осуществить переход сразу к 6-му технологическому укладу, минуя 5-й. Только так, по мнению многих специалистов, мы сможем догнать в развитии передовые страны. Основным для развития экономической системы на данном этапе является реализация инновационной политики, направленной на развитие науки и наукоемкого производства. Для решения этих задач была разработана «Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года». Указом Президента РФ от 01.12.2016 г. № 642 «О Стратегии научно-технологического раз-

вития Российской Федерации» [9] определен перечень приоритетных направлений развития науки, технологий и техники, в который, в частности, вошли индустрия нано систем, информационно-телекоммуникационные системы, биокаталитические, биосинтетические и биосенсорные технологии, клеточные технологии и др.

Необходимо отметить существенные недостатки в сочетании действительных потребностей оборонно-промышленного комплекса и результатов фундаментальных исследований. Задачей Фонда перспективных исследований должны стать не только содействие в становлении молодых ученых, создании инновационных технологий, но и определение приоритетных направлений, на которых будут сосредоточены государственные усилия. Из опыта мировой практики следует, что необходимо пройти следующую цепочку: фундаментальные исследования – опытно-конструкторские разработки – серийное производство. Но решение перспективных задач зависит в первую очередь от мощности научно-производственной базы.

Сегодня готовая инфраструктура инновационной деятельности использует в работе зарубежные аналоги. Если раньше в нашей стране превалировала проблема нехватки денег, то сейчас на первое место выходят иные проблемы. Во-первых, нет единого государственного органа, регулирующего политику государства в области технологий. Отсутствуют структуры, которые должны заниматься постановкой научно-технических задач, планированием их реализации, сопровождением всей деятельности до получения необходимого результата. Целевой заказ в сфере научной технологии в контексте надведомственной и межведомственной координации делает малорезультативной и неэкономичной поддержку науки. Во-вторых, это кризис прикладной науки. Во времена СССР функционировала сеть как прикладных исследовательских, так и проектных институтов, которые осуществляли НИОКР. Именно в результате их деятельности обеспечивался переход от фундаментальных исследований к практическому использованию. Государственный комитет по науке и технике отвечал за качество и реализацию научных разработок. Во времена всем известной «оптимизации» эта сеть была разрушена.

В-третьих, отсутствие внутреннего технологического рынка. Только при наличии спроса со стороны промышленности могут возникать любые инновации (не только 6-го технологического уклада). К сожалению, на предприятиях различных отраслей экономики последние 20 лет работает исключительно импортное оборудование и используются иностранные технологии. Объективные причины, низкий уровень предпринимательской культуры лежит в основе недостаточного спроса на новые технологии со стороны российских компаний. Устаревшие технологические уклады составляют основу активов российских корпораций. Отсутствие модернизации при приватизации привело к тому, что вводить на старые технологические системы новые технологии (с точки зрения роста прибыли) не выгодно. В итоге получилось, что только в оборонно-промышленном комплексе отечественные технологии имеют спрос, в остальных же областях он отсутствует. Когда у нас возникнут передовые технологии 6-го технологического уклада, востребованы они будут исключительно в оборонной промышленности.

В-четвертых, отсутствие механизмов «довенчурного» финансирования. Представители венчурного капитала в России жалуются на отсутствие интересных проектов для инвестирования, ученые и разработчики – на нехватку инвестиций. Между тем имеющиеся финансовые инструменты вступают в действие только после того, как открывается перспектива коммерциализации разработки. До этого момента необходимы иные формы сопровождения инноваций, связанные по большей части с механизмами научно-технического заказа, существующими в большинстве развитых стран на уровне государства или корпорации. В России аналогичные механизмы отсутствуют или находятся в зачаточном состоянии.

Сегодня экономика развитых стран достигла «технологического барьера», когда для дальнейшего развития необходимо взять инновационную паузу, суть которой заключается в том, что когда технологии одного уклада уже исчерпали свой потенциал, а новые перспективные группы технологий еще не приобрели промышленного масштаба и не стали технологиями широкого применения, невозможно запустить новый цикл. Какой сценарий развития более приемлем для России – догоняющего или опережающего развития? И здесь уместно сослаться на опыт разработки программ оборонных исследований ведущих индустриальных стран и развивающихся государств. Если вторые совершенствуют традиционные платформы вооружений и безопасности, то первые сосредоточены на прорывных критических технологиях обеспечения безопасности.

По нашему мнению, следование сразу обоим не взаимоисключающим (ориентированным на разные технологические уклады) модулям обеспечит нашей стране соответствующее место в мире. Из вышесказанного следует, что именно консолидация всех имеющихся ресурсов в области развития технологий поможет нашей стране завоевать лидерство в этой области. При этом понятно, что высокорисковые исследования нам необходимы не ради самого риска. Риск нужно исключить, но необходимо изменить в лучшую сторону для России неблагоприятный баланс, сначала научно-технический и экономический, а потом и военно-стратегический во время выхода на сцену технологий нового уклада. Соединенные Штаты Америки уже достигли технологический барьер, а наша страна, отстающая в постсоветское время от лидера, имеет преимущества при сокращении отсталости. Мы можем заимствовать некоторые технологические достижения без особых затрат, без сверхмобилизации.

Это преимущество так называемой догоняющей модернизации, необходимой в областях, в которых мы наименее компетентны, в частности, в компонентной электронной базе, оптических системах, в средствах связи и управлении беспилотными летательными аппаратами (тяжелого класса).

В настоящее время на первый план выходят фундаментальные исследования в области биотехнологий, нанотехнологий и материалов, когнитивных и аддитивных технологий, универсальных систем связи, информационной безопасности, новой электроники на базе графена – все они активно развиваются, «надстраиваясь» над традиционной машинной техникой. На основе их развития возможен переход от машинно-механических технологий к «гибридным», где машинная техника вместе с информационными технологиями используется как инструмент достижения желаемых человеком целей, открывая двери для новой технологической революции. Ситуация здесь совершенно иная, чем при модернизации традиционных технологий. Отдача от новых «точек роста» в плане экономической выгоды может оказаться и нулевой, но в случае – успеха очень значительной. Это зона риска.

Сам факт отставания в этих областях не является фатальным. Открываются новые возможности для России, если правильно выбрать приоритеты, сконцентрировать ресурсы на критических технологиях, которые пока еще не стали технологиями широкого применения, но могут стать таковыми в ближайшем будущем. Можно получить гигантский эффект развития экономики и ее конкурентоспособности. Очевидна сложность задачи, стоящей перед отечественной промышленностью и наукой: войти в течение 10 ближайших лет в число государств с 6-м технологическим укладом. Для решения этой задачи недостаточно двигаться традиционным путем, использовать чужие достижения, постоянно быть в качестве догоняющего. Необходимо постараться, перепрыгнув 5-й технологический уклад, сразу идти на 6-й.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Глазьев С.Ю. Теория долгосрочного технико-экономического развития. М.: Владар, 1993.
2. Maddison A. The World Economy, 1-2001 AD. Paris, OECD, 2001.
3. Бодрунов С.Д. К вопросу о реиндустриализации российской экономики // Экономическое возрождение России. 2013. №4 (38).
4. Львов Д.С. Развитие экономики России и задачи экономической науки. М.: Экономика, 2001. 79 с.
5. Научная школа УЧР // Наука и практика. 2017. №1. С.7-17.
6. Тоффлер Э., Тоффлер Х. Революционное богатство. М.: АСТ, 2008.
7. Файзулин М.И. Продвижение инноваций в сфере оборонно-промышленного комплекса. М.; Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2017. 76 с.
8. Одегов Ю.Г. Креативные работники на российском рынке труда – Инновационные доминанты социально-трудовой сферы: экономика и управление. Воронеж, ВГПУ, 2017. С. 274-277.
9. Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года: Указ Президента РФ от 01.12.2016 г. № 642 // СПС «КонсультантПлюс».

Поступила в редакцию 02.11.17

M.I. Faizulin

INNOVATIVE PROCESSES IN THE ECONOMY IN THE CONTEXT OF DEVELOPMENT OF NEW TECHNOLOGICAL ORDERS

The article investigates the role of technological orders in creating innovations. The transition to the sixth technological order in the development of science, engineering and technology is considered as dominant in the Russian Federation. It is worth noting that this transition appears as a qualitative response of the economic block of technologies, as a result of

which industrial production will be based on discoveries in biotechnology, nanotechnology, in the field of new materials, information and communication cognitive, membrane, quantum technologies, photonics, micromechanics, equipment, genetics, virtual reality technologies, thermonuclear power engineering. Synthesis of achievements in these areas can lead to the creation, for example, of artificial intelligence, of other innovations that can provide access to a fundamentally new level in the governance systems of the state, the economy and society as a whole. The main problems, risks preventing a fast and realistic transition of science, engineering and technology to the technology of the sixth technological order are highlighted, for today there are serious shortcomings in matching the results of fundamental research with the real needs of the defense industry complex.

Keywords: technological order, innovations, defense-industrial complex, innovative potential, innovative activity, technological development.

Файзулин Максим Игоревич,
старший преподаватель кафедры
«Экономика предприятия»

ФГБОУ ВО «Ижевский государственный
технический университет имени М.Т. Калашникова»
426069, Россия, г. Ижевск, ул. Студенческая, 7
E-mail: moscowm.13@mail.ru

Faizulin M.I.,
Senior lecturer at department
“Enterprise Economics”

Kalashnikov Izhevsk State Technical University
Studencheskaya st., 7, Izhevsk, Russia, 426069
E-mail: moscowm.13@mail.ru