

ИННОВАЦИОННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ РОССИИ В УСЛОВИЯХ СТАНОВЛЕНИЯ НОВОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УКЛАДА, ОРИЕНТИРОВАННОГО НА КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ

Ключевые слова: инновационная трансформация, технологический уклад, структурный сдвиг, направления технологического развития, комплексное использование углеводородного сырья.

Технологическое развитие в современных условиях предполагает комплексное преобразование экономической системы, результатом которого должно стать не только формирование инновационных технологий, соответствующих новому технологическому укладу, но и появление новых элементов в существующей структуре экономической системы. В статье приводятся теоретические аспекты процесса инновационной трансформации, описываются ключевые модели развития экономики в трансформационный период, даются рекомендации по развитию экономической системы России с учетом имеющегося технологического задела, в том числе и по направлению комплексного использования углеводородного сырья.

Keywords: innovation transformation, technological way, structural shift, Technological development.

Technological development in modern conditions for the comprehensive transformation of the economic system, which should result in not only develop innovative technologies that meet the new technological order, but also the emergence of new elements into the existing structure of the economic system. The paper presents the theoretical aspects of the innovation process of transformation, we describe the key model of economic development in the transition period, the recommendations on the development of Russia's economic system based on existing technological backlog, including in the direction of comprehensive utilization of hydrocarbons.

Эволюция экономических отношений, сопровождающаяся внедрением достижений научно-технического прогресса, расширением числа субъектов и усложнением характера их взаимоотношений привели к потере актуальности применяемых методов ортодоксальной экономической теории и стали предпосылками распространения новой методологии, основанной на применении постулатов системной парадигмы. Она представляет собой концепцию видения объекта и предмета исследований, согласно которой социально-экономическое пространство рассматривается как единая система, включающая в себя множество относительно самостоятельных подсистем, состав и структура которых определяется в соответствии с позицией наблюдателя или группы наблюдателей [3].

Проявляя системные свойства, экономика характеризуется как динамичная структура, способная к развитию. Развитие представляет собой необратимый, направленный, закономерный переход какой-либо системы из одного состояния в другое, отличающееся от первого увеличениями или уменьшениями некоторых параметров. На наш взгляд, развитие представляет собой не только количественные изменения отдельных параметров, но может характеризоваться образованием новых компонентов и составлением их новых комбинаций, качественно преобразующих систему. Данный процесс мы предлагаем называть термином «инновационная трансформация экономической системы», под которой будем понимать последовательное преобразование данной системы путем совершенствования ее структуры за счет обновления состава ключевых технологических элементов и изменения характера их

взаимодействия, способствующих ее качественному преобразованию на всех уровнях.

Следует отметить, что процесс трансформации экономических систем широко рассматривается в современной отечественной литературе, и получил различное толкование. Так, Ю.В. Яковец определил его как «преобразование общественной (социальной) системы того или иного масштаба, глубины, направленности, вызванное внутренними или внешними факторами или их комбинацией» [8]. Чаще всего понятие трансформации применяется в контексте развития российской экономики, предполагая необходимость перехода на инновационный путь развития, освоение новых технологий и совершение технологического прорыва, что особенно актуально для России на современном этапе.

Рассмотрим этот процесс с точки зрения преобразования отраслевой структуры экономической системы.

Любая система в своем развитии последовательно проходит ряд стадий: зарождение, рост, зрелость, регрессия (или кризис) и исчезновение (или распад), в рамках которых происходит преобразование компонентов и связей между ними. Отрасль, представляя собой систему, так же характеризуется циклическим развитием, что с течением времени способствует изменению пропорций между компонентами отраслевой структуры, отмиранием одних элементов и зарождением других. То есть имеет место быть так называемый структурный сдвиг, определяемый современными экономистами как процесс изменения долей, пропорций между сопоставимыми элементами системы, обусловленный неравномерной динамикой их качественных характеристик.

На этапе зрелости устанавливается равновесие между новыми и старыми элементами отраслевой структуры, характеризующееся стационарным состоянием системы. Последним этапом выступают регрессивные преобразования, которые приводят к дезорганизации структуры и появлению новой. Однако нельзя сказать, что система меняет свои характеристики кардинально. В любой структуре всегда присутствуют признаки старых и вновь зарождающихся элементов.

Структурные сдвиги могут происходить на всех уровнях экономической системы, и, безусловно, носят трансформирующий характер. В виде структурных сдвигов воплощается внедрение в экономику достижений НТП путем вытеснения и замещения старых технологий и отраслей производства новыми, а также определяются направления экономического развития общества. При этом содержание структурных сдвигов чаще всего состоит в несоответствии структуры регионального производства динамично изменяющейся системе общественных потребностей, поскольку все экономические отношения проявляются через систему экономических интересов, представляющих собой побудительные мотивы к действию субъектов по обеспечению необходимых и достаточных условий для удовлетворения потребностей, что и способствует формированию новых пропорций путем выделения новых отраслей.

Следует определить принципиальное отличие рассматриваемых понятий структурного сдвига и инновационной трансформации, между которыми просматривается определенное сходство. Отметим, что структурные сдвиги, предполагая возникновение новых элементов и вытеснение старых, представляют собой лишь количественные изменения в отраслевой структуре экономической системы. В свою очередь инновационная трансформация – более широкое понятие, предполагающее помимо количественных сдвигов, качественное преобразование экономической системы: не только изменение пропорций в структуре, но и новые отношения между элементами, новые комбинации и эффект, возникающий от взаимодействия элементов, преобразующий свойства всей системы – синергетический эффект. Следовательно, структурный сдвиг, происходящий как реакция на диспропорции между потребительскими предпочтениями и выпускаемой продукцией, является начальным этапом инновационной трансформации.

Вектор развития экономической системы и, следовательно, образования новых структур, на наш взгляд, должен определяться, в первую очередь, целями макроэкономической политики; во-вторых, траекторией развития мирового хозяйства. Следование мировым тенденциям и должно способствовать созданию новых элементов экономики, на чем и основывается, на наш взгляд, инновационная трансформация. При этом развитие мирового хозяйства происходит в рамках

выделяемых технологических укладов, которые характеризуются определенным уровнем развития производства [1].

Технологический уклад можно определить как совокупность технологически сопряженных производств, охватывающих замкнутый воспроизводственный цикл – от добычи природных ресурсов до непроизводственного потребления, характеризующийся единым технологическим уровнем составляющих его производств (ядром технологического уклада), связанных между собой потоками качественно однородных ресурсов [4]. В таком случае экономическое развитие представляет собой непрерывный процесс смены технологических укладов. При этом формирующие ядро уклада технологические инновации получили название «ключевого фактора» согласно теории С.Ю. Глазьева [6], а отрасли, интенсивно использующие ключевой фактор, являются несущими, способствующими распространению технологического уклада.

С момента зарождения индустриального развития (конец XVIII – начало XIX вв) сформировалось пять сменяющих друг друга технологических укладов. На сегодняшний день наметились рамки шестого технологического уклада, который уже получил развитие во многих развитых странах мира. Специалисты отмечают, что при сохранении нынешних темпов технико-экономического развития, этот технологический уклад начнет оформляться к 2020 г., а в фазу зрелости должен вступить к 2040 г. При этом, по прогнозам экспертов, в 2020-2025 годах произойдет новая научно-техническая революция, основу которой составит синтез таких базовых направлений как биотехнологии, нанотехнологии, геномная инженерия, фотоника, микромеханика, космические технологии и др., которые и должны стать ядром шестого уклада.

Российская промышленность на современном этапе по уровню технологического развития сильно отстает от развитых стран, что предопределяет необходимость активного освоения прорывных технологий. С этой целью необходимо четко выявить стратегические приоритеты, используя наиболее эффективные системы прогнозирования, путем анализа глобальных тенденций изменения рынков, технологий и международных экологических, технических и иных требований, и ориентироваться на несколько ключевых тенденций для опережения мировых лидеров в долгосрочной перспективе.

Современные ученые определяют три возможных типа развития экономических систем.

1. Ресурсно-ориентированная модель характерна для стран, обладающих большими запасами природных ресурсов, добыча и экспорт которых является основными факторами, обеспечивающими экономический рост. Эта стратегия на протяжении длительного периода времени характеризует экономику России. Однако совокупность условий, с которыми России предстоит столкнуться в ближайшее время, не

позволяют рассматривать данную стратегию как перспективную и определяют необходимость разработки механизмов для перехода российской экономики к новому типу развития. В частности, истощение потенциала экспортно-сырьевой модели экономического развития обозначено в Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации до 2020 г. (далее Концепция) как один из вызовов, с которым российская экономика столкнется в краткосрочной перспективе.

Другие вызовы, указанные в Концепции, затрагивают инновационную составляющую развития и определяют положение отечественной экономики на мировом технологическом рынке. Среди них: усиление глобальной конкуренции, формирование новой волны технологических изменений, где точками экономического роста помимо традиционных секторов должны стать биотехнологии, информатика и нанотехнологии, а также возрастание роли человеческого капитала как основного фактора экономического развития [5]. Для преодоления перечисленных вызовов должна быть использована одна из следующих моделей, ориентированных на инновации как ключевой компонент развития.

2. Модель догоняющего развития базируется на перевооружении экономики на основе доступных технологических новшеств, созданных в развитых странах, которые закупаются или привлекаются в страну вместе с иностранным капиталом. Несмотря на то, что импортируемые технологии не являются самыми передовыми из тех, что используются в мире, они способны обеспечить определенный рынок в развитии экономики государства. Это достигается за счет сокращения сроков реализации инновационных проектов, минимальных инновационных рисков и рисков ошибочных решений, поскольку внедряются уже готовые и хорошо отработанные технологии, а выбор научно-технологических приоритетов осуществляют конкретные бизнес-структуры, реализующие данные проекты.

Необходимо отметить, что следование данной модели имеет ряд негативных последствий, поскольку способствует закреплению неспособности государства к формированию самостоятельных технологических стратегий и сильной зависимости от внешних рынков и притока иностранных инвестиций. Однако согласно Стратегии инновационного развития РФ на период до 2020 г. (далее Стратегия) [2] вариант «догоняющей» экономики предполагает также точечное стимулирование развития отечественных разработок в тех областях, которые могут получить коммерческое применение, что позволяет рассматривать данную модель как возможную для российской экономики на современном этапе, поскольку может способствовать постепенному технологическому переоснащению всех сфер производства.

3. Экономика постиндустриального общества (вариант достижения лидерства в ведущих научно-технических секторах и фундаментальных

исследованиях согласно Стратегии) ориентирована на выпуск преимущественно интеллектуальной продукции и развитие высокотехнологичного сектора. Данную экономику часто определяют как экономику, основанную на знаниях (knowledge economy) и информационную экономику (information economy). Эта модель характеризуется усилиями государства по модернизации сектора НИОКР и фундаментальной науки и концентрации их усилий на прорывных научно-технологических направлениях, которые позволяют улучшить позиции России на мировом рынке высокотехнологичной продукции.

Следует отметить, что в условиях нарастающего геополитического соперничества отставание России в развитии новых технологий последнего поколения может снизить конкурентоспособность российской экономики, что возможно преодолеть с применением указанной модели. Однако, несмотря на свою привлекательность, данная модель экономического развития является наиболее рискованной и затратной, поскольку предполагает масштабное государственное финансирование исследований и разработок на всех фазах создания инновационного продукта от разработки инноваций до их коммерциализации. Кроме того, реализация данного типа развития предполагает создание благоприятного инновационного климата, достижение которого невозможно в короткий период времени. В связи с этим переход к данной модели экономического развития для России, как и любой другой страны, является наиболее предпочтительным, однако ставится под сомнение возможность его применения в ближайшей перспективе.

Наиболее целесообразным для российской экономики является следование так называемой смешанной модели, предлагаемой в Стратегии инновационного развития России, сочетающей в себе элементы стратегии технологического лидерства и догоняющего развития. На наш взгляд, не следует прилагать значительные усилия в тех научно-технологических областях, которые получили исчерпывающее развитие в развитых странах. Одним из инструментов, посредством которого возможно было бы обеспечить формирование или обновление подобных производственных сфер, следует рассмотреть создание сети отечественных инженеринговых компаний, способных обеспечить организацию и обслуживание импортных технологий и оборудования, для снижения производственных рисков и создания добавленной стоимости внутри страны. Одновременно усилия фундаментальной и прикладной науки следует направить на создание высокотехнологичных секторов, имеющих высокую значимость на мировом технологическом рынке не столько в текущем периоде, сколько в среднесрочной и долгосрочной перспективе. Таким образом, при рациональной расстановке сил реализация подобной стратегии могла бы способствовать значительному технологическому прорыву отечественной

экономики за счет эффективного использования имеющихся ресурсов [2].

Развитие отдельных технологий, в том числе и направленных на комплексное использование углеводородного сырья, подвергается влиянию различных факторов, предопределяющих потенциал их формирования в стране. Среди таковых можно рассматривать, например, активность деятельности научно-исследовательских организаций, уровень государственной поддержки и эффективность разрабатываемых программ развития, наличие инновационной и финансовой инфраструктуры и т.д. В то же время существует проблема выявления потенциала распространения технологии и определения четких критериев для анализа эффективности ее функционирования.

Для оценки потенциала развития отдельных технологических направлений в экономической системе мы предлагаем использовать методику, основанную на анализе патентной активности исследовательских организаций по каждому из выделяемых направлений. Информационной базой для осуществления расчетов будет принята статистика, предложенная Всемирной организацией интеллектуальной собственности по количеству поданных заявок на получение международных патентов. На наш взгляд, количество выданных патентов или представленных заявок на их получение по направлениям технологического развития характеризует наличие и результативность функционирования научных школ в этих областях. Поскольку технологические развитие страны по всем направлениям современной науки невозможно, необходимо концентрировать ресурсы в тех сферах, в которых на данном этапе существует определенный задел и уже сформировались научные школы. Стоит заметить, что формирование ранее отсутствующей в стране научной школы, а, следовательно, и появления первых патентов в новой области теоретически может быть завершено за 15-летний период, однако фактически этот процесс может занять 25-75 лет. Таким образом, целесообразно развивать в первую очередь сильные стороны и наиболее успешные отрасли экономики и научные направления. Поэтому результаты анализа патентной статистики могут быть рассмотрены как индикаторы перспективности развития той или иной технологии.

В целом следует констатировать соответствие структуры патентных заявок России общемировым тенденциям. Наиболее динамично относительно других стран развиваются исследования в области гражданского строительства, металлургии, фармацевтики и медицинской техники, а также пищевых технологий, которые доминируют в структуре патентных заявок России. При этом области технологии, соответствующие шестому технологическому укладу (телекоммуникации, цифровая связь, компьютерные технологии, IT-методы управления и т.д.) составляют малую долю в структуре, значительно уступая общемировым

показателям. Данный факт свидетельствует о преимущественно догоняющем типе развития российской экономики и характеризует технологическое отставание от развитых стран.

Однако ориентироваться исключительно на представленную информацию для определения значимости и перспективности того или иного направления технологического развития, на наш взгляд, недостаточно. В качестве одного из индикаторов оценки перспективности отдельных технологий воспользуемся методикой, используемой ВОИС для расчета показателя уровня результативности научно-технического прогресса, в котором помимо величины заявок конкретной страны по конкретному направлению технологического развития отражаются сведения о патентной активности каждой страны в общей совокупности патентных заявок, а также значимость каждой отрасли в странах мира.

Наибольший потенциал в России, учитывая существующий научный задел, имеют такие направления технологического развития, как медицинская техника, химическое машиностроение, фармацевтика, пищевая химия и др. Эти технологии на современном этапе характеризуются активными исследованиями в отечественной науке и имеют широкое применение и развитие в промышленности, благодаря чему их можно рассматривать как наиболее перспективные, призванные определять технологический профиль России в краткосрочной перспективе.

Наиболее высокие значения рассчитываемых показателей наблюдаются у направления «микроструктуры и нанотехнологии», которое в предыдущем периоде имело очень низкое значение показателя патентной активности в России, что не позволяло даже включать его в перечень потенциально возможных направлений технологического развития на среднесрочную перспективу. Однако выделение его в качестве приоритета и совершение совокупности действий со стороны органов государственной власти и частных инвесторов (включение данного направления в перечень критических технологий Российской Федерации, создание ОАО «РОСНАНО», формирование и реализация «Программы развития наноиндустрии в Российской Федерации до 2015», ряда инвестиционных программ и т.д.), способствовало значительному прорыву нанотехнологии в российской науке за короткий промежуток времени. Хотя, в целом следует констатировать довольно низкую долю данного направления в общей структуре патентных заявок как в целом по миру (0,1%), так и в России (0,3%) при одновременно высоком показателе динамики (в 2,5 раза относительно предыдущего периода).

Согласно анализируемым данным, перспективными направлениями технологического развития России должны стать телекоммуникации, информационные технологии, биотехнологии, экологические технологии, оптика и др., представляющие собой отрасли пятого и шестого технологических укладов, формирование которых

выступает приоритетной задачей для российской экономики. Часть из них имеет отрицательную динамику в структуре отечественных патентных заявок относительно мировых тенденций. В тоже время они имеют довольно высокие результаты показателя патентной активности, что позволяет ожидать улучшения соответствующих показателей динамики в перспективе при условии разработки дополнительных инструментов стимулирования развития данных технологических областей. Среди них экологические технологии, технологии тепловых процессов, технологии комплексной переработки углеводородного сырья, биотехнологии и др.

Другая группа технологий пока характеризуется невысокой результативностью в работе научных школ по количеству поданных заявок на получение международных патентов, однако имеет положительную динамику в структуре, что также может служить поводом для рассмотрения их как наиболее потенциально возможных для развития в российских условиях. Кроме того, по отдельным технологиям низкий показатель патентной активности может быть рассмотрен как следствие их недавнего формирования в России. К ним относится сфера оптики, ИТ, телекоммуникации и т.д. Подобные области технологического развития требуют особого внимания со стороны органов государственной власти, особенно в отношении высокотехнологичных сфер, выступающих инструментами инновационной трансформации современных экономических систем.

Таким образом, на современном этапе для России неизбежен процесс инновационной трансформации в условиях тех целевых индикаторов, которые страна намерена достигнуть в среднесрочной перспективе согласно Концепции социально-экономического развития России на период до 2020 г. При этом направления для технологического развития должны быть обусловлены мировыми приоритетами в рамках

шестого технологического уклада, а также научно-техническими возможностями страны.

Литература

1. Горбач Л.А. Формирование новых отраслевых структур как ключевая характеристика инновационной экономики / Л.А. Горбач // Вестник Казанского технологического университета. Т.15.№ 13; М-во образ. и науки России, Казан.нац.исслед.технол.ун-т. - Казань: КНИТУ, 2012. – С. 248-254
2. Инновационная Россия – 2020. Стратегия инновационного развития РФ на период до 2020 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.economy.gov.ru/minec/activity/sections/innovations/doc20101231_016?presentationtemplate=docHTMLTemplate1&presentationtemplateid=2dd7bc8044687de796f0f7af753c8a7e, свободный.
3. Клейнер Г.Б. Системная парадигма в экономических исследованиях: новый подход [Электронный ресурс] / Г.Б. Клейнер. – Режим доступа: <http://www.kleiner.ru/arpab/sisparad.html>, свободный.
4. Клейман Ю.А. Смена технологических укладов в контексте экономического развития [Электронный ресурс] / Ю.А. Клейман. – Режим доступа: http://lomonosov-msu.ru/archive/Lomonoxsov_2007/24/klja@ram-bler.ru.doc.pdf, свободный.
5. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ifar.ru/ofdocs/rus/rus006.pdf>, свободный.
6. Нанотехнологии как ключевой фактор нового технологического уклада в экономике / под ред. С.Ю.Глазьева, В.В.Харитоновна. – М.: «Тривант». 2009. – 304 с.
7. Скальская И.Г., Валеева В.Н. Модернизация как инновационная стратегия развития экономики России / И.Г. Скальская, В.Н. Валеева // Вестник Казанского технологического университета. № 2; М-во образ. и науки России, Казан.нац.исслед.технол.ун-т. - Казань: КНИТУ, 2013. – С. 246-249
8. Яковец Ю.В. Закономерности трансформации общества в ритме циклично-генетической динамики [Электронный ресурс] / Ю.В. Яковец. – Режим доступа: <http://ekvr.narod.ru/revival5.htm>, свободный.