

УДК 338.24

DOI 10.52928/2070-1632-2022-62-12-81-84

СОДЕРЖАНИЕ, СТРУКТУРА И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УКЛАДА НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

канд. экон. наук, доц. Г.Н. СЕРЯКОВ

(Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой)

Исследуется содержание, структура и тенденции развития технологического уклада экономики Республики Беларусь¹. В данной публикации в целях подтверждения ранее полученных результатов представлены исследования содержания, структуры и тенденций развития технологического уклада национальной экономической системы Беларуси за 30 лет (1992 – 2021) через ВВП по паритету покупательной способности, позволяющие составить адекватные прогнозные оценки процессов развития экономики страны. Дополнительно проанализирована структура технологического уклада национальной промышленности, в том числе по видам экономической деятельности, как отрасли экономики, формирующей и развивающей технологический уклад национальной экономической системы Республики Беларусь.

Ключевые слова: *исследование, тенденции развития, технологический уклад, валовый внутренний продукт, промышленность, паритет покупательной способности, национальная экономика.*

Введение. Технологический уклад является основой социально-экономического развития общества, формирует ВВП страны и определяет динамику экономического развития, а промышленность составляет ядро технологического уклада, будучи ведущей отраслью национальной экономики Республики Беларусь [1]. В основе методологии определения направлений и средств развития технологического уклада национальной экономики в условиях перехода мировой экономики к шестому технологическому укладу лежит исследование влияния циклов экономической активности на динамику ВВП, развитие промышленности и других отраслей национальной экономики.

Цель данного исследования – подтвердить достоверность ранее выполненных расчетов и выводов о влиянии технологических циклов Н.Д. Кондратьева, средних циклов С. Кузнеця, малых циклов К. Жугляра, коротких циклов Дж. Китчина за более короткий промежуток времени – 25 лет (1992–2016 гг.) [2].

Основная часть. В качестве базы исследования содержания, структуры и тенденций развития технологического уклада национальной экономической системы и влияния технологических циклов Н.Д. Кондратьева, средних циклов С. Кузнеця, малых циклов К. Жугляра, коротких циклов Дж. Китчина на динамику развития национальной экономической системы использованы значения валового внутреннего продукта Республики Беларусь по паритету покупательной способности за 1992 – 2021 годы, представленные в таблице 1. Результаты динамического моделирования ВВП Республики Беларусь за 1992 – 2021 гг. (30 лет) по ППС (в млрд долл.) представлены на рисунке 1, а результаты оценки точности различных вариантов построенных моделей отражены в таблице 2.

Таблица 1. – Валовый внутренний продукт (ВВП) Республики Беларусь по паритету покупательной способности 1992–2021 годы²

Год	ВВП, млрд долл.	Год	ВВП, млрд долл.
1992	50,7	2007	118,0
1993	48,0	2008	132,6
1994	43,3	2009	133,6
1995	39,3	2010	145,8
1996	41,1	2011	156,7
1997	46,6	2012	171,0
1998	51,1	2013	179,4
1999	53,5	2014	179,6
2000	57,9	2015	171,2
2001	62,0	2016	168,4
2002	66,2	2017	173,6
2003	72,2	2018	183,4
2004	82,6	2019	189,3
2005	93,3	2020	190,3
2006	105,8	2021	202,8

¹ Основные результаты исследования см. Вестник Полоцкого государственного университета. Серия D, Экономические и юридические науки. – 2018. – № 5. – С. 46–51.

² URL: <http://svspb.net/danmark/vvp-stran.php>.

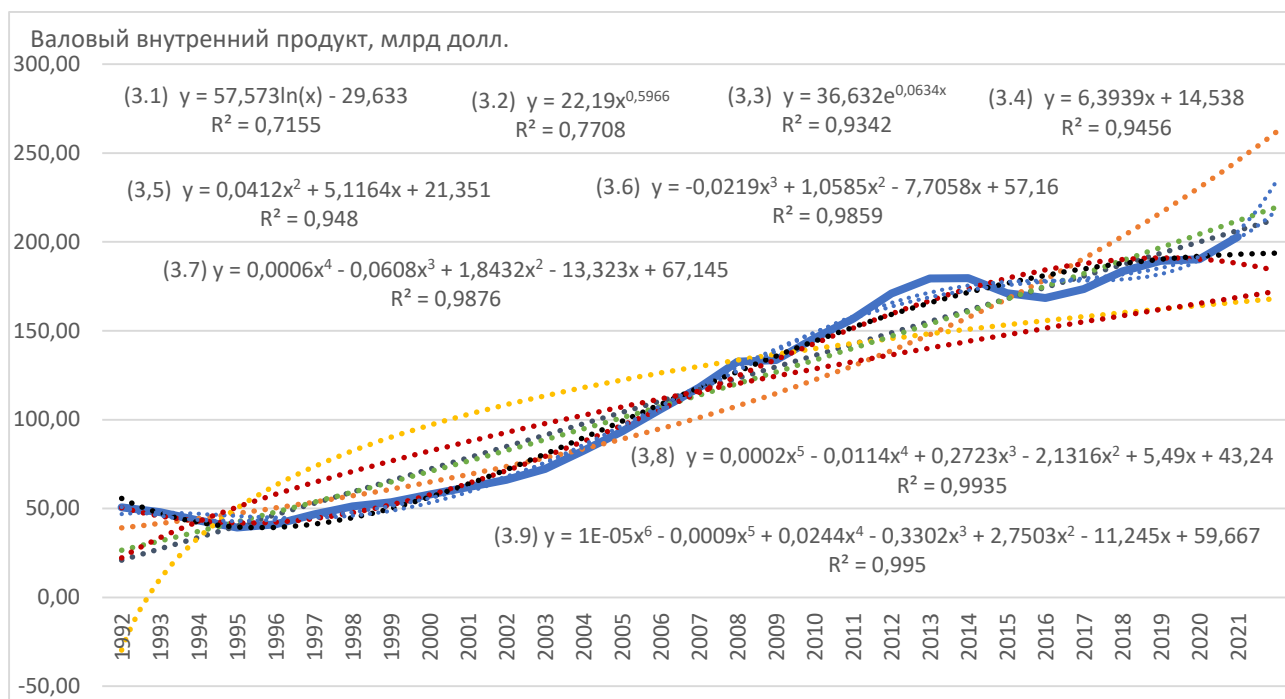


Рисунок 1. – Моделирование динамики ВВП Республики Беларусь по паритету покупательной способности (1992–2021 гг.)

Таблица 2. – Оценка точности моделирования динамики ВВП по ППС Республики Беларусь (1990–2021 гг.)

Тип модели	Вид модели	Номер функции	Точность модели, R^2	Приращение точности модели
Логарифмическая	$y = 57,573\ln(x) - 29,633$	(3.1)	0,7155	0
Степенная	$y = 22,19(x)^{0,5966}$	(3.2)	0,7708	+0,0553
Экспоненциальная	$y = 36,632e^{0,0634x}$	(3.3)	0,9342	+0,1634
Линейная	$y = 6,3939x + 14,538$	(3.4)	0,9456	+0,0114
Полиномиальная 2-й степени	$y = 0,0412x^2 + 5,1164x + 21,351$	(3.5)	0,948	+0,0024
Полиномиальная 3-й степени	$y = -0,0219x^3 + 1,0585x^2 - 7,7058x + 57,16$	(3.6)	0,9859	+0,0379
Полиномиальная 4-й степени	$y = 0,0006x^4 - 0,0608x^3 + 1,8432x^2 - 13,32x + 67,145$	(3.7)	0,9876	+0,0017
Полиномиальная 5-й степени	$y = 0,0002x^5 - 0,0114x^4 + 0,2723x^3 - 2,1316x^2 + 5,49x + 43,24$	(3.8)	0,9935	+0,0059
Полиномиальная 6-й степени	$y = 1E-05x^6 - 0,0009x^5 + 0,0244x^4 - 0,3302x^3 + 2,7503x^2 - 11,245x + 59,667$	(3.9)	0,995	+0,0015

Проведенные исследования подтвердили ранее сделанные выводы о том, что динамика ВВП Республики Беларусь по ППС может быть с достаточной степенью точности описана полиномиальными моделями, начиная с модели 3-й степени, и продемонстрировали, что содержание, структура и тенденции развития четвертого, пятого и шестого технологических укладов национальной экономической системы могут быть описаны с высокой степенью точности полиномиальной моделью 5-й степени, в которой динамика волн большого цикла экономической активности Кондратьева, динамика волн средних циклов экономической активности Кузнеца, динамика волн малых циклов экономической активности Жугляра, динамика коротких циклов экономической активности Китчина, дополняется динамикой очень коротких (бизнес) волн экономической активности циклов Мура смены продукции высоких технологий, свидетельствующих о начале качественного изменения высокотехнологических производств.

Наибольшее влияние на динамику развития технологического уклада экономики Республики Беларусь оказывают технологические циклы экономической активности Кондратьева и деловые циклы экономической активности Жугляра. Меньшее влияние оказывают строительные циклы экономической активности Кузнеца, что обусловлено относительной стабильностью и сбалансированностью регионального развития Республики Беларусь. Незначительно влияют бизнес-циклы экономической активности Китчина, что обусловлено достаточно высоким уровнем стабильности политической, экономической и социальной обстановки в стране в рассматриваемом периоде. Крайне незначительное влияние оказывают циклы экономической активности Мура, что обусловлено достаточно низким уровнем развития высокотехнологических производств в национальной экономике Республики Беларусь: в 2021 г. доля высокотехнологических производств в структуре валовой добавленной стоимости обрабатывающей промышленности составила 5,5%.

Утверждение, что развитие технологического уклада является результатом действия множества циклов экономической активности и факторов, их определяющих, статистически подтверждено обработкой эмпирических данных развития белорусской национальной экономики, где точность полиномиальной модели при одновременном учете циклов экономической активности Кондратьева, Кузнецца, Жугляра, Китчина и Мура составила 99,35%. Проведенные исследования влияния циклов экономической активности на динамику развития ВВП национальной экономики позволили перейти к анализу структуры технологического уклада промышленности (по отраслям и видам деятельности), как ведущей отрасли экономики, формирующей и развивающей технологический уклад национальной экономической системы.

В современной экономике развитых стран одновременно присутствуют четвертый, пятый и шестой технологические экономические уклады. Четвертый технологический уклад, период доминирования в мировой экономике 1920–1970 гг., основан на использовании энергии углеводородов, основные отрасли экономики: автомобилестроение, цветная металлургия, нефтепереработка, синтетические полимерные материалы. Пятый технологический уклад (1970–2020 гг.), основан на использовании атомной энергии, основные отрасли экономики: микроэлектроника, информационные технологии, биотехнологии. Шестой технологический уклад (2020–2070 гг.), основан на нанозергетике, основные отрасли экономики развиваются посредством использования молекулярных, клеточных и ядерных технологий, нанотехнологий, нанобиотехнологий, нанобионики, микроэлектронных технологий, наноматериалов, нанороботизации и других наноразмерных производств [3].

По мнению экспертов, в экономике России технологии третьего технологического уклада составляют примерно 30%, четвертого – 50%, пятого – 10%. В экономике США технологии четвертого технологического уклада – 20%, пятого – 60%, шестого – 5%³. То есть в России доминирует четвертый технологический уклад экономики, а в США – пятый и развивается шестой технологический уклад. По статистике одними из лидеров в развитии технологий шестого уклада являются страны ЕС. Внутри Евросоюза Германия, по данным BNetzA, за 2020 год значительно увеличила объемы возобновляемых источников энергии, на солнечную и ветровую энергию приходится 51,6%⁴. В Великобритании большими темпами развивается биология и наномедицина, действует немалое количество крупнейших в мире лабораторий и исследовательских центров. Активно нанотехнологические исследования ведутся и во Франции. В стране действует около 300 предприятий, относящихся к этой сфере, и более половины из них уже выпускает нанотехнологическую продукцию. Кроме того, значительные перспективы в области нанотехнологий, а значит и в будущей мировой экономике, имеют Италия, Нидерланды, а также Швеция. Что же касается развития нанотехнологий в Китае, то в 2017 г. в сфере нанотехнологий здесь зарегистрировано рекордное в мире количество патентных заявок⁵.

Приоритеты научных исследований в наиболее развитых странах:

1) США: новые материалы, в первую очередь, композиты, информационные технологии, биотехнологии и медицина, гибкие автоматизированные производства для обрабатывающей промышленности, транспорт наземный и воздушный, энергетика, экологически чистые технологии и методы восстановления пострадавших экосистем;

2) ЕС: постгеномные исследования в биологии и изучение основных болезней на мировом уровне, нанотехнологии, исследования в области информационного общества, авионавтика и космос;

3) Япония наука о жизни, информатика и телекоммуникации, защита окружающей среды, нанотехнологии и новые материалы;

4) Южная Карая информационные технологии, биотехнологии, охрана окружающей среды, космические технологии, нанотехнологии⁶.

В Республике Беларусь структуру технологического уклада формирует и развивает национальная промышленность, как ведущая отрасль индустриально развитой экономики. Структура промышленности в 2021 г. по отраслям выглядит следующим образом. Если принять все промышленное производство за 100%, то горнодобывающая промышленность составляет 1,2%, водоснабжение – 1,7%, снабжение электроэнергией, газом, паром, горячей водой и кондиционированным воздухом – 7,7%, обрабатывающая промышленность – 89,4%. Соответственно обрабатывающая промышленность составляет основу национальной промышленности Республики Беларусь⁷. При этом в структуре валовой добавленной стоимости обрабатывающей промышленности по уровню технологичности в 2021 г. доля высокотехнологичных производств составила 5,5%, средне технологичных производств – 34,9%, низко технологичных – 40,2% от общего объема промышленного производства⁸. Основным видом используемой в национальной промышленности энергии является энергия углеводородов, а производства обрабатывающей промышленности базируется на укладообразующих технологиях четвертого технологического уклада мировой экономики, таких как автомобилестроение, нефтепереработка, синтетические полимерные материалы: производство продуктов нефтепереработки; производство химических продуктов; производство резиновых и пластмассовых изделий; производство транспортных средств и оборудования и другие.

На основании изложенного можно сделать вывод о том, что в экономике национальной промышленности Республики Беларусь доминирует четвертый технологический уклад в то время, как в США, ЕС, Китае, Японии, Южной Карее и других наиболее развитых странах мировой экономики доминирует пятый технологический уклад и формируется шестой.

³ URL: <http://www.savproject.ru/articles/tekhnologicheskie-uklady-kratkayaspravka.php?ysclid=I9wde15hcl907219098>.

⁴ URL: <https://moneymakerfactory.ru/spravochnik/ekonomika-germanii-vvp/?ysclid=I9zshgol5480302846>.

⁵ URL: <https://offshoreview.eu/2018/08/20/mirovyie-lideryi-tehnologiy-ssha-kitay-germaniya-i-rossiya/?ysclid=I9zqrfdny136940849>.

⁶ URL: <http://www.nanonewsnet.ru/articles/2010/innovatsionnoe-razvitie-rossii-stsenarnyi-podkhod>.

⁷ URL: <http://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny>.

⁸ Там же.

Исследование содержания, структуры и тенденций развития технологического уклада национальной экономической системы позволяют перейти к решению научной задачи по обоснованию методологических инструментов определения направлений (отрасли экономики) и средств (технологии) эффективного развития отраслей национальной экономики в условиях перехода мировой экономики с пятого на шестой технологический уклад. Необходимо учесть базовые направления развития четвертого, пятого и шестого ТУ: 4-й ТУ мировой экономики: электроника, химизация, ЭВМ, нефтеугольная и атомная энергетика; 5-й ТУ: микроэлектроника, биотехнологии, атомная энергетика; 6-й ТУ: нанотехнологии, биотехнологии растений и животных, глобальные информационные сети, альтернативная энергетика (в том числе водородная)⁹.

Выбор перспективных направлений развития технологического уклада национальной экономической системы – ключевая задача стратегического анализа внешних рынков (в объеме экспорта Республики Беларусь доля промышленности составляет 92,4%), которая должна решаться в тесной связке с анализом внутренних возможностей, таких как навыки и компетенции, инвестиционные возможности, управленческий ресурс, производственные возможности и персонал, наличие сырьевых и энергетических ресурсов и др. В Республики Беларусь доминируют и обеспечивают конкурентный потенциал национальной экономики, являются направлениями эффективного развития технологического уклада такие отрасли, как промышленность, сельское хозяйство, транспорт, строительство. С учётом производственных возможностей, наличия сырьевых и энергетических ресурсов перспективными средствами (технологиями) для развития технологического уклада национальной экономической системы, по нашему мнению, являются базовые технологии пятого технологического уклада: микроэлектроника, биотехнологии, атомная энергетика, а также шестого (нанотехнологии, биотехнологии растений и животных, глобальные информационные сети, технологии создания систем искусственного интеллекта, квантовые технологии, мембранные технологии, технологии мобильной робототехники, технологии мехатроники, микромеханики, прототипирования, фотоники, альтернативная энергетика).

Заключение. На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Содержание, структура и тенденции развития технологических укладов как объектов исследования могут быть представлены с высокой степенью точности полиномиальной моделью 5-й степени, в которой описание динамики волн большого цикла экономической активности Н.Д. Кондратьева, динамики волн средних циклов экономической активности С. Кузнеца, динамики волн малых циклов экономической активности К. Жугляра, коротких циклов экономической активности Дж. Китчина дополняется динамикой очень коротких циклов экономической активности Мура.

2. В экономике национальной промышленности Республики Беларусь доминирует четвертый технологический уклад в то время, как экономике наиболее развитых стран Америки, Европы и Азии доминирует пятый технологический уклад и формируется шестой.

3. В структуре обрабатывающей промышленности по уровню технологичности в 2021 г. доля высокотехнологичных производств составила 5,5%, средние технологичных производств – 34,9%, низко технологичных – 40,2% от общего объема промышленного производства, что свидетельствует о необходимости принятия управленческих решений по ускоренному развитию высокотехнологичного сектора национальной промышленности, основанному на базовых технологиях шестого технологического уклада мировой экономики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Серяков, Г.Н. Исследование проблем формирования механизмов эффективного развития экономики промышленности в условиях смены технологических укладов / Г.Н. Серяков. – Новополоцк : Полоцк. гос. ун-т, 2018. – 204 с.
2. Серяков, Г.Н. Содержание, структура и тенденции развития пятого и шестого технологических укладов как объектов исследования / Г.Н. Серяков // Вестн. Полоцк. гос. ун-та. Сер. D, Эконом. и юрид. науки. – 2018. – № 5. – С. 46-51.
3. Тебекин, А.В. Технологический уклад как основа социально-экономического развития общества: инновационные аспекты исследования / А.В. Тебекин, Г.Н. Серяков // Транспортное дело России. – 2013. – № 6-2. – С. 22–24.

Поступила 16.08.2022

CONTENT, STRUCTURE AND DEVELOPMENT TRENDS TECHNOLOGICAL STRUCTURE OF THE NATIONAL ECONOMIC SYSTEM

G. SERYAKOV

(Euphrosyne Polotskaya State University of Polotsk)

The content, structure and development trends of the technological structure of the economy of the Republic of Belarus are investigated. In order to confirm the previously obtained results, this publication presents studies of the content, structure and trends in the development of the technological structure of the national economic system of Belarus for 30 years (1992 – 2021) through GDP at purchasing power parity, which make it possible to make adequate forecast estimates of the processes of development of the country's economy. In addition, the structure of the technological structure of the national industry was analyzed, including by types of economic activity, as a branch of the economy that forms and develops the technological structure of the national economic system of the Republic of Belarus.

Keywords: research, development trends, technological structure, gross domestic product, industry, purchasing power parity, national economy.

⁹ URL: <http://900igr.net/prezentacija/pedagogika/osobnosti-sovremennogo-sostojaniya-i-perspektivy-razvitiya-nauki-tehniki-i-tehnologij-95297/8-8.html>.