

УДК 338.23

АНАЛИЗ ФОРМИРОВАНИЯ ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ТРЕТЬЕЙ И ЧЕТВЕРТОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РЕВОЛЮЦИЙ ПОД ВЛИЯНИЕМ ЭВОЛЮЦИИ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О КВАНТОВО-ПОЛЕВОЙ КАРТИНЕ МИРА**Тимошкова Надежда Васильевна,**

Государственный университет морского и речного флота им. адм. С.О. Макарова, г. Санкт-Петербург, магистр экономики, e-mail: ntimoshkova@bk.ru

Аннотация

Актуальность статьи состоит в том, что анализ влияния науки, техники и технологии на развитие экономики позволяет изучить важность научно-технического прогресса (на примере эволюции представлений о квантово-полевой научной картине мира). Целью данной работы является рассмотрение основных характеристик квантово-полевой научной картины мира, а также анализ развития экономики под влиянием третьей и четвертой научно-технических революций. В статье автор использует методы сравнения, анализа и описания. Таким образом, значительное влияние на экономическую и социальную сферы жизни общества на микро и макро уровнях оказала эволюция представлений о научных картинах мира и соответствующее развитие научно-технического прогресса посредством научно-технических революций.

Ключевые слова: экономика, квантово-полевой научная картина мира, научно-технический прогресс, научно-техническая революция, высокотехнологичное предприятие, Индустрия 4.0, инновационный процесс.

ANALYSIS OF THE FORMATION OF THE MAIN CHARACTERISTICS OF THE THIRD AND FOURTH SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL REVOLUTIONS UNDER THE INFLUENCE OF THE QUANTUM FIELD SCIENTIFIC PICTURE OF THE WORLD**Nadezhda V. Timoshkova,**

Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping, Saint Petersburg, Master of Economics, e-mail: ntimoshkova@bk.ru

ABSTRACT

The relevance of the topic is that the analysis of the impact of scientific, technical (industrial) and technological development of the economy could be provided by a study of importance of scientific and technological progress (for example through evolution of the quantum field scientific picture of the world). The purpose of the work is a review of the main characteristics of the

quantum field scientific picture of the world as well as an analysis of the progress of the economy under the influence of the third and fourth scientific and industrial (technological) revolutions. In the article the methods of comparison, analyses and classification are used. Thus, the evolution of scientific pictures of the world and corresponding development of scientific and technological progress influence economic and social spheres of life of the society at the micro and macro levels through scientific and technological revolutions.

Keywords: economics, quantum field scientific picture of the world, scientific and technological progress, scientific and technological revolution, high-tech enterprise, Industry 4.0, innovation process.

ВВЕДЕНИЕ

Наука, техника и технологии влияют на все отрасли промышленности, и в первую очередь, на высокотехнологичные отрасли. Так, актуальность статьи связана с ускорением научно-технического прогресса и становлением новой научно-технической революции (постиндустриальной экономики или «Индустрии 4.0»).

В данной работе приводится краткая сравнительная характеристика этапов становления научно-технического прогресса, а также рассматривается влияние эволюции представлений о квантово-полевой научной картине мира на экономический и социальный уровни развития общества во взаимодействии с третьей и четвертой научно-техническими революциями. Краткая характеристика этапов приведена ниже.

Так, первая промышленная революция (1710-1880 гг.) характеризуется развитием промышленности (например, текстиль, машиностроение, тяжелая промышленность) и появлением новых технологий (таких, как паровой двигатель). Наиболее яркие достижения первой научно-технической революции (в данной статье также используется аббревиатура НТР) проявили себя в таких странах, как Англия, Франция, Германия и США. [1, с. 57]

Для второй индустриальной революции (1880-1939 гг.) характерно развитие электротехники, торговли, неорганической химии, нефтяной и алюминиевой промышленности. Наиболее яркие достижения второй НТР проявили себя в таких странах, как Англия, Франция, Германия и США. Так, «экономические достижения характеризуются соответствующим развитием текстильной и машинной промышленности, увеличением объема выплавки чугуна и появлением водяного двигателя. Однако повышение уровня экономического развития в промышленности, приводило общество к таким социальным проблемам, как рост неравенства, обострение безработицы, а также ухудшение экологии (данные проблемы также актуальны и на современном этапе развития экономики и общества).» [7, с. 78]

Третья постиндустриальная революция (1939-2000 гг.) характеризуется развитием электрической и атомной сфер, информационных и нано технологий, а также значительным прогрессом в таких отраслях, как микроэлектроника, генные технологии и оптоволокно. Наиболее яркие достижения третьей НТР проявили себя в таких странах, как США, СССР, Япония, Китай и страны ЕС. [5, с. 78]

Для четвертой революции (2000 гг.-н.вр.) характерно развитие таких информационных технологий, как искусственный интеллект Artificial intelligence (в данной статье также используется аббревиатура AI), использование 3-D принтеров и робототехники. Значительный прогресс также характерен для наук, представленных биологической сферой (например, секвенирование генома). [5, с. 78]

РАЗДЕЛ 1. РАССМОТРЕНИЕ ЭВОЛЮЦИИ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О КВАНТОВО-ПОЛЕВОЙ КАРТИНЕ МИРА

1.1. Основные характеристики квантово-полевой картины мира

Базисом современной квантово-полевой картины мира является новейшая физическая концепция – квантовая механика, объясняющая состояние и движение микрочастиц и их систем, включающих в себя элементарные частицы, атомы, молекулы и атомные ядра. Квантово-полевая картина мира также является взаимосвязью величин, определяющих частицы и системы, с физическими величинами, напрямую измеряемыми в эксперименте.

Законы квантовой механики представляют собой основу исследования структуры вещества. Они дают возможность узнать структуру атомов, определить природу химической связи, разъяснить периодическую систему элементов, исследовать свойства элементарных частиц. В соответствии с квантово-полевой картиной мира каждый объект, имеющий волновые и корпускулярные свойства, никак не обладает конкретной линией движения, а также никак не способен обладать определенными координатами и скоростями (импульсами). Действие любой микрочастицы в квантовой механике покоряется статистическим законам, а не динамическим, как в классической физике.

Общая картина действительности в квантово-полевой картине мира представлена на двух уровнях. Так, она включает свойства исследуемого предмета, а также условия исследования, которые обуславливают данные свойства. Таким образом, общая картина действительности в современной физике считается как картиной объекта, так и картиной процесса его познания. Более не являются актуальными понятия о неизменности материи, способности достигнуть окончательной границы ее делимости.

Существенно изменяется понимание «движения», являющееся только частным случаем фундаментальных физических взаимодействий, представленных типами: гравитационное, электромагнитное, сильное и слабое. Особенностью квантово-полевых взглядов о закономерности и причинности считается то, что они постоянно представляются в вероятностной форме, то есть являются по сути статистическими законами, содействующими наиболее полному постижению естественных закономерностей. Так, оказалось, что базисом мира являются случайность, вероятность.

Кроме того, данная картина мира в первый раз охватила роль наблюдателя, обозначив влияние его присутствия на получаемые итоги исследований. Также появился так называемый «антропный принцип». Данный термин заявляет, что мир такой, он есть, только лишь вследствие существования человека. Теперь возникновение человека является логическим итогом развития мира.

1.2 Основные характеристики инновационного процесса

Научно-технический прогресс (в данной статье также используется аббревиатура НТП), техника и технологии определяют успех в конкурентной борьбе на микро- и макро уровнях экономики (для отдельных предприятий, стран и общемировой экономики). Так, начиная со второй половины 20 века завоевание рынков сбыта (как на локальном уровне отдельными предприятиями, так и на глобальном уровне отдельными странами и корпорациями) связано с развитием высокотехнологической промышленности. В настоящее время начинает широко применяться термин «инновационный процесс».

Так, инновационный процесс можно охарактеризовать, как «процесс, охватывающий весь цикл преобразования научных достижений в инновации и их распространение, коммерческую реализацию. Основой инновационного процесса является процесс создания и освоения инноваций, который начинается с формирования инновационной идеи. Инновационный процесс может содержать ту или иную совокупность научного процесса,

вплоть до научных исследований фундаментального характера, но непременно целенаправленных на получение конечных результатов, пригодных для практического использования при создании инноваций». [2, с. 35]

Темп НТП можно охарактеризовать как «время, затраченное на реализацию инновационной идеи или научно-технической разработки в производстве. В условиях, когда скорость появления новых научно-технических разработок год от года возрастает, временные параметры становятся фактором экономического успеха». [5, с. 79]

Рассмотрение влияния четвертой НТР на различные стороны экономической сферы жизни общества представлено на схеме ниже (рис. 1).



Рисунок 1. Влияние четвертой НТР на различные стороны экономической сферы жизни общества Источник: составлено автором / compiled by the author

Влияние четвертой НТР на персонал проявляется во внедрении новых технологий на всех этапах работы с кадрами (подбор, учет и контроль сотрудников; расчеты с персоналом).

На показатель выручки при четвертой НТР оказывает воздействие внедрение новых продуктов и процессов, повышающих эффективность и оптимизацию производства.

Риски при Индустрии 4.0 связаны с необходимостью постоянного обучения сотрудников, капиталовложениями для улучшения конкурентоспособности, появлением форс-мажоров («черные лебеди») в экономике и неопределенностью геополитики и налогового законодательства.

Также одной из характеристик современной экономики является усиление конкуренции между контрагентами, основанное на эффективном использовании современной техники и технологии.

Таким образом, для современного общества характерен переход к четвертой НТР (в данной статье также используется название «Индустрия 4.0»), увеличение производительности труда и эффективности работы предприятий. Вышеназванные изменения связаны с переходом на полную автоматизацию производства, распространением AI, цифровизацией услуг, использованием больших данных (в данной статье также используется название «Big Data»), 3-D печатью и облачными сервисами.

Таким образом, анализ третьей и четвертой научно-технических революций показывает значительное влияние НТП на макроэкономическом уровне (в мире в целом) и на микроэкономическом уровне (для отдельных стран и предприятий), а также дает представление о влиянии НТП на эволюцию научных картин мира и их последовательную сменяемость друг за другом (натурфилософская, механистическая, термодинамическая, релятивистская, квантово-полевая).

РАЗДЕЛ 2. РАССМОТРЕНИЕ ВЛИЯНИЯ КВАНТОВО-ПОЛЕВОЙ КАРТИНЫ МИРА НА ТРЕТЬЮ И ЧЕТВЕРТУЮ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕВОЛЮЦИИ

2.1. Рассмотрение основных характеристик третьей и четвертой научно-технических революций

Современное понятие «научная картина мира» связано с появлением квантово-полевой картины мира. Данный период коррелирует с третьей и четвертой промышленными (технологическими) революциями. На развитие промышленности и

соответствующие изменения в жизни общества повлияли работы Н. Бора, Луи де Бройля, Э. Шредингера и В. Гейзенберга.

Так, для рассматриваемого периода (третья промышленная революция 1960 г. – первое десятилетие XXI в) характерна автоматизация и применение ядерной энергии в промышленности, а также использование радиоактивных материалов без прямого участия человека. [6, с. 213; 4, с. 135]

Четвертую промышленную революцию (2011 г. – наст. время) можно охарактеризовать через распространение Интернета, цифровизацию, создание цифровых платформ, развитие электроники, внедрение НБИК-технологий (нано-, био-, информационных и когнитивных технологии), облачных вычислений и искусственного интеллекта во все сферы жизни общества. [5, с. 57]

Таким образом, значительные изменения экономического развития как отдельных стран, так и мировой экономики в целом, связаны с развитием связи, появлением сотовых телефонов и созданием сетей персональных компьютеров. В современном мире на развитие мировой экономики и экономики отдельных стран, влияют такие новые исследовательские программы и методы, как теория игр, экспериментальная экономика, поведенческая экономика, эволюционная теория и даже нейроэкономика. Четвертая промышленная революция определяет современный облик экономики и общества посредством распространения интернета, объединения промышленности и технологий, роботизации производства, а также ежедневно появляющихся инноваций. [6, с. 213; 3, с. 13]

2.2. Рассмотрение особенностей третьей и четвертой научно-технических революций в Европе, США, Японии, Китае и России

Можно выделить особенности третьей и четвертой научно-технических революций в различных странах в зависимости от уровня экономического и технологического развития. Основные характеристики третьей и четвертой научно-технических революциях рассмотрены ниже на примере Европы в целом, а также таких стран, как США, Япония, Китай и Россия. [5, с. 76-78]

Для Европы (1960гг.-н.вр.) характерно развитие сферы информационных технологий (в данной статье также используется сокращение «ИТ»), биотехнологий и робототехники, являющихся отличительными чертами постиндустриальной экономики, переход к устойчивому экологическому развитию (развитие экологически чистой промышленности и т.д.), а также расширение использования альтернативных и возобновляемых источников (энергия приливов, солнца, ветров).

Для США (1985-2005 гг.) характерно развитие цифровой экономики в ИТ сфере (AI, робототехника, блокчейн, крипто валюты, появление Google и Amazon, развитие Tesla), а также значительный прогресс в сферах биотехнологий и геномной инженерии.

Для Японии (1980-1990гг.-н.вр.) характерно развитие автомобилестроения, полупроводников, компьютеров и AI, сферы кибербезопасности и биотехнологий, а также расширение экологически чистого производства.

Для Китая (н.вр.) характерно расширение экологически чистого производства, использование альтернативных и возобновляемых источников энергии, а также значительное усиление экономических позиций на международном рынке.

Для Российской Федерации (1960-1970 гг.-н.вр.) характерно развитие атомной энергетики и авиационной промышленности, расширение использования альтернативных и чистых источников энергии (например, гидроэлектростанции), переход экономики от плановых к рыночным механизмам, а также прогресс в сфере ИТ (кибербезопасность, AI, криптография, Big Data).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной статье проводился краткий анализ исторической сменяемости научно-технических революций и их влияния на экономическую и социальную сферы жизни общества. Также в работе рассматривалась эволюция научных картин мира (на примере квантово-полевой научной картины мира) в корреляции с третьей и четвертой научно-техническими революциями. В статье использовались методы сравнения, анализа и описания.

Третья и четвертая научно-технические революции оказали значительное влияние на экономическую и социальную сферы жизни общества. Так, эволюция науки, техники и технологии повысила качество фабричной продукции (биоразлагаемые полимеры, наноматериалы, микрореакторы), автоматизировала производство, оказала влияние на развитие экологически чистой промышленности и переработки опасных веществ, способствовала появлению 3-D печати, а также значительному распространению IT сектора во всех сферах жизни общества.

Переход от промышленного к индустриальному и в дальнейшем к постиндустриальному типу экономики коррелирует с третьей и четвертой научно-техническими революциями и соответствующей эволюцией представлений о научных картинах мира. Каждая НТР имеет свои характеристики и особенности, как на общемировом уровне, так и на уровне отдельных стран.

Таким образом, третья и четвертая научно-технические революции воздействовали на экономическую и социальную сферы жизни общества, способствовали внедрению экологически чистых производств и повышению уровня развития промышленности. Отличительные особенности влияния научно-технических революций на мировом уровне и на уровне отдельных стран обусловлены историческими, политическими, социально-экономическими и культурными различиями стран. Развитие экономической сферы в период индустриальной и постиндустриальной революций ярко характеризовалось появлением новых материалов в химической промышленности, что способствовало увеличению производительности труда, улучшению качества продукции и сокращению количества отходов.

Список литературы:

1. Аверина И.С. Промышленная революция и технологический уклад: сущностные характеристики, сходства и отличительные черты // Вестник ВолГУ. Серия 3: Экономика. Экология. 2021. №1. – С. 52-62;
2. Гамидов Г.С. Инноватика – наука управления процессами преобразования научных достижений в инновации // Инновации. 2010. № 02(136). – С. 28-42;
3. Дравица В., Курбацкий А. Промышленная революция Industry 4.0 // Наука и инновации. 2016. №157. – С. 13-16;
4. Лешкевич Т.Г. Философия науки: традиции и новации: Учебное пособие для вузов. - М.: «Издательство ПРИОР», 2001. – С. 428;
5. Максименко, Е. И. Влияние научно-технической революции на развитие высокотехнологичной промышленности / Е. И. Максименко // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2023. – № 6-1. – С. 75-80;
6. Тимошкова, Н. В. Рассмотрение изменения экономической сферы жизни общества под воздействием развития научной картины мира / Н. В. Тимошкова // Оригинальные исследования. – 2022. – Т. 12. – № 7. – С. 209-214;

7. Тимошкова, Н. В. Рассмотрение влияния индустриальной революции на экономическую сферу жизни общества под влиянием научно-технического прогресса / Н. В. Тимошкова // Оригинальные исследования. – 2023. – Т. 13, № 9. – С. 97-101.

References:

1. Averina I.S. Industrial revolution and technological pattern: Essential characteristics, similarities and distinctive features // Volgograd State University, Volgograd, Russian Federation Vestnik VolGU. Series 3: Economy. Ecology. 2021. №1. – P. 52-62;
2. Gamidov G.S. Innovation – the science of management the processes of transformation scientific achievements to innovations // Innovation. 2010. № 02(136). – P. 28-42;
3. Dravitsa V., Kurbatsky Al. Industrial revolution Industry 4.0 // Science and innovations. 2016. No. 157. – P. 13-16;
4. Leshkevich T.G. Philosophy of Science: Traditions and Innovations: Textbook for High Schools. - М.: "Publishing house PRIOR", 2001. – P. 428;
5. Maksimenko E. I. Impact of the scientific and technical revolution on the development of the high-tech industry // Bulletin of the Altai academy of economics and law. – 2023. – № 6-1. – P. 75-80;
6. Timoshkova N.V. Review of influence of scientific and technological progress in the economic sphere of life of the society under the development of scientific picture of the world // Original Research – 2022. – Т. 12, № 7. – P. 209-214;
7. Timoshkova N.V. Review of influence of the industrial revolution in the economic sphere of life of the society under the development of scientific and technological progress // Original Research – 2023. – Т. 13, № 9. – P. 97-101.