

УДК 338.45:001.895

JEL L60

DOI: <http://doi.org/10.25728/econbull.2022.3.7-molodtsova>

ЭВОЛЮЦИЯ РОЛИ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В РАЗВИТИИ ТЕРРИТОРИЙ

Молодцова Ольга Павловна

*Вологодский научный центр Российской академии наук, Россия, г. Вологда
olga.molodtsova.87@mail.ru; SIPN-код: нет; ORCID: нет*

Аннотация. Эволюция роли научно-технологической деятельности напрямую связана с развитием промышленности, становление которой происходило в результате многих факторов, определяющих способность изобретать и внедрять разработанные решения, среди которых природно-климатические условия, уровень экономико-политической зрелости государства, степень развития образовательной системы, религия и др. Целью статьи является изучение эволюции роли научно-технологической деятельности в развитии территорий. Для достижения указанной цели были поставлены следующие задачи.

1. Рассмотреть аспекты научно-технологической деятельности в контексте промышленных революций.

2. Систематизировать особенности научно-технологической деятельности на каждом из выделенных этапов (субъект деятельности, источники финансирования, как построен процесс и какова роль государства в нем).

3. Изучить влияние научно-технологической деятельности на развитие территорий на каждом из этапов – промышленных революций.

В статье рассматривается эволюция роли научно-технологической деятельности в контексте становления и развития индустриального и постиндустриального общества, во взаимосвязи с периодизацией промышленных революций.

В результате проведенного исследования автором введена периодизация эволюции роли научно-технологической деятельности, систематизированы особенности ее развития на каждом этапе, определено значение эволюции научно-технологической деятельности для развития территорий.

Ключевые слова: промышленная революция, научно-технологическая деятельность, научно-техническая политика, наука, технологии.

EVOLUTION OF THE ROLE OF SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL ACTIVITIES IN THE DEVELOPMENT OF TERRITORIES

Molodtsova Olga Pavlovna

*Vologda Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Russia,
olga.molodtsova.87@mail.ru; SIPN-code: none; ORCID: none*

Annotation. The evolution of the role of scientific and technological activity is directly related to the development of industry, the formation of which occurred as a result of many factors that determine the ability to invent and implement developed solutions, including natural and climatic

conditions, the level of economic and political maturity of the state, the degree of development of the educational system, religion, etc.

The purpose of the article is to study the evolution of the role of scientific and technological activities in the development of territories. To achieve this goal, the following tasks were set.

1. Consider aspects of scientific and technological activity in the context of industrial revolutions.

2. To systematize the features of scientific and technological activities at each of the identified stages (subject of activity, sources of funding, how the process is built and what is the role of the state in it).

3. To study the impact of scientific and technological activities on the development of territories at each of the stages - industrial revolutions.

The article discusses the evolution of the role of scientific and technological activities in the context of the formation and development of industrial and post-industrial society, in conjunction with the periodization of industrial revolutions.

As a result of the study, the author introduced a periodization of the evolution of the role of scientific and technological activity, systematized the features of its development at each stage, determined the significance of the evolution of scientific and technological activity for the development of territories.

Keywords: industrial revolution, scientific and technological activity, scientific and technical policy, science, technology.

Введение. Одним из ключевых аспектов, определяющих успешность социально-экономического развития государства и обеспечивающих лидирующие позиции его на мировой арене, является уровень развития научно-технологической деятельности страны. Наука и технологии в настоящее время представляют собой основной драйвер обеспечения конкурентоспособности, национальной безопасности, также социального благополучия населения. Это обуславливает необходимость формирования современной эффективной системы организации научно-технологической деятельности, построения действенных механизмов взаимодействия процессов проведения исследований и создания разработок, а также их оперативного внедрения в крупномасштабное производство на экономически выгодных условиях.

В исследовании применены методы анализа и синтеза, индукции и дедукции, а также применяется системный подход.

Понятие научно-технологической деятельности. Научно-технологическая деятельность представляет собой «симбиоз» научно-исследовательской, научно-технической и инновационной деятельности в процессе создания продукта на протяжении его «жизненного» цикла – от замысла до организации масштабного производства³. [1]

Поскольку научно-технологическая деятельность включает в себя получение, распространение и применение новых знаний, направленное на обеспечение функционирования науки, технологии и производства как единой системы, стоит обратиться к эволюции роли и значения составляющих рассматриваемого понятия.

³ Федеральный закон от 29.07.2017 N 216-ФЗ (ред. от 02.07.2021) «Об инновационных научно-технологических центрах и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

В литературе существует несколько подходов к определению категории «наука»: наука как тип знания, как социальный институт как особый вид деятельности. В контексте рассматриваемого процесса эволюции роли научно-технологической деятельности целесообразно рассматривать понятие «наука» именно как вид деятельности людей по получению и первичной обработке знаний.

Начало данного вида деятельности лежит в доцивилизационном периоде, если же воспринимать науку как форму общественного сознания, то ее история начинается в Древней Греции с VI века до н. э. Вплоть до Нового времени наука существовала в качестве философских рассуждений и теоретических изысканий, с XVIII в. наука стала приобретать эмпирический характер. Это связано прежде всего с развитием промышленности, что требовало строгих научных данных. Так, сформировались отдельные отрасли науки (экспериментальное естествознание, точная механика и др.), направленные на обеспечение производственных запросов и потребностей индустриального общества. Наука стала приобретать так называемую производственную функцию.

Этот этап становления науки хронологически совпадает с периодом становления технологий, начавшимся в середине XVI в. в Северной Европе и получившим в историографии название нулевой промышленной революции (сер. XVI в. – сер. XVII в.). Дальнейшее развитие научно-технологической деятельности происходило в рамках первой промышленной революции и было обусловлено сменой ручного труда машинным, появлением фабрик и заводов, развитием промышленных технологий, т.е. процесса обработки сырья и материалов, при которых происходит качественное изменение обрабатываемого объекта [2].

Таким образом, о роли научно-технологической деятельности представляется целесообразным рассуждать, хронологически начав отсчет с нулевой промышленной революции, рассматривая особенности научно-технологической деятельности и ее роли для развития территории в контексте периодизации теории промышленных революций.

Первый этап. Местом, где зародилась нулевая промышленная революция, стала Голландия, которая в середине XVI в. являлась мировым центром кораблестроительных технологий. Достаточное количество активных предпринимателей вкуче с наличием свободного торгового капитала, сырьевой базы и экономически выгодным положением на карте морского международного товарооборота позволили Нидерландам стать мировым экономическим лидером.

Второй этап. На втором этапе роль научно-технологической деятельности определялась изобретением, развитием и внедрением рабочих машин в промышленность, прежде всего в ведущую отрасль того периода – текстильное производство. Создание ткацких машин послужило толчком к становлению первого технологического уклада, механизации производственного процесса.

Так, в 1785 г. англичанин Картрайт получил патент на механический ткацкий станок. В 1807 г. британский парламент направил в правительство меморандум, где утверждалось, что изобретения Картрайта способствовали повышению благосостояния страны и в 1809 г. палата общин выделила изобретателю крупную сумму денег – 10 тысяч фунтов. [3]

Затем станок Картрайта улучшали и модифицировали его последователи (Уильям Хоррокс, Фрэнсис Кэбор Лоуэлл и др.). Основной движущей силой этого процесса являлось то, что ткацкие фабрики давали прибыль не только владельцам, но и государству в виде уплаты налогов.

Третий этап. Со второй половины XIX в. до начала XX в. эволюция роли научно-технологической деятельности происходила в рамках второй промышленной революции. На данном этапе произошла смена стран – мировых лидеров: ведущие позиции в промышленной сфере от Великобритании и Франции перешли к США и Германии. Таким образом, центр мирового экономического развития из Европы переместился в Северную Америку.

Период «изобретателей-одиночек». Период к. XIX в.– н. XX в. стал периодом формирования культуры изобретательства – эпоха «изобретателей-одиночек». Среди них были как «любители», так и инженеры-профессионалы (например, Т. Эдисон), для которых изобретательство стало способом заработка. Эдисон стал одним из первых, кто превратил изобретательство в источник дохода: в 1876 г. он построил собственную лабораторию в Нью-Джерси и нанял на работу группу инженеров. Его лаборатория была территориально изолирована от делового и торгового центров и ориентировалась конкретно на создание изобретений. Так, ежегодно Эдисон получал патенты на несколько десятков изобретений. Главной же заслугой Эдисона стало то, что он и его команда создавали не только изобретения как таковые, но и системы, а также механизмы их производства в промышленных масштабах. В 1878 г. Эдисон основал Edison Electric Light Company; в 1880 г. запатентовал систему электропередачи и основал Edison Illuminating Company, став не только изобретателем, но и промышленником-производителем электроэнергии. [4]

Но существовал иной путь реализации научно-технологической деятельности ее субъектами. Некоторые изобретатели (например, Н. Тесла, сотрудничавший с компанией Westinghouse) в противовес системе Т. Эдисона, работавшего самостоятельно в относительной независимости от представителей промышленности и нацеленного на увеличение прибыли за счет роста количества патентов; предпочитали покровительство и поддержку промышленных предприятий. Однако, необходимыми в обоих случаях условиями успеха было наличие лабораторий, интереса со стороны промышленников, рынка сбыта изобретений и инвестиций. [4]

Таким образом, отличительной особенностью начальной стадии рассматриваемого этапа эволюции роли научно-технологической деятельности является то, что главные открытия были сделаны «одиночками», которые превратили изобретение в источник собственных доходов: одни продавали права на изобретения производителям, другие – на основе запатентованной технологии создавали собственные предприятия. Наиболее распространенной практикой было поглощение лабораторий одиноких изобретателей промышленными корпорациями.

Приоритетными отраслями второй промышленной революции являлись транспорт и черная металлургия. В это время осваивалось поточное производство, повсеместно применялось электричество и химикаты. Внедрение гидравлических и паровых турбин, гидравлическая и тепловая генерация электричества как принципиально новой формы энергии и его широкое промышленное применение, разработка технологий крекинга нефти, изобретение двигателя внутреннего сгорания – все эти инновации принципиально изменили структуру экономики и повысили эффективность промышленного производства в целом. [5]

Период создания научно-исследовательских лабораторий. Применение более мощной, производительной и сложной машинной техники привело к

стандартизации узлов, механизмов, трудовых операций и, как следствие, к изменениям в организации и масштабах производства – его переходу к крупнофабричным формам, поточным методам, горизонтальной и вертикальной интеграции предприятий, массовому производству. Это способствовало началу процесса взаимодействия науки, техники и производства. Предприятия новых отраслей промышленности (электротехнической, производства органических красителей и др.) уже не могли функционировать без наличия в штате научных сотрудников, поэтому на фабриках и заводах стали появляться ученые, количество которых на производстве неуклонно возрастало, образуя таким образом промышленные исследовательские лаборатории. [6]

Такие лаборатории раньше всего появились в Германии – в промышленности, выпускавшей органические красители для текстильного производства (фирмы «Hoest», «Agfa», «Bayer» и др.). Позднее во Франции, Англии и США. Затем появились лаборатории в электротехнической промышленности и других отраслях (в США – «Arthur de Little» (1886 г.), «Eastman Kodak» (1893 г.), «B.G. Goodrig» (1885 г.), «General Electric» (1890 г.), «DuPont» (1902 г.), «Bell Labs» (1907 г.); в Англии – «Lever Bravers» (1889 г.), «Alkali companies» (1892 г.) и т.д. [6]

После Первой мировой войны количество лабораторий на производстве стремительно увеличивалось. В передовых странах научно-исследовательскими подразделениями обзавелись все крупные фирмы многих отраслей промышленности поскольку наличие собственной лаборатории обеспечивало предприятию повышение уровня конкурентоспособности, способствовало созданию новых видов продукции и расширению рынков сбыта.

Наука все больше приобретала черты непосредственной производительной силы, а инвестиции в науку представлялись выгодными, несмотря на возможные риски.

Четвертый этап. Величайшие научные открытия и технические достижения, накопленные человечеством к середине XX в., а также возрастающее взаимодействие науки, техники и производства отразились на появлении и широком распространении новых видов техники и технологии (технологические линии для массового производства, электронная вычислительная техника, реактивная авиация, радиолокация, атомное оружие и др.). Так, в середине XX в. весь мир вступил в период третьей промышленной революции, характеризующийся комплексной автоматизацией производства, контролем и управлением производством; открытием и использованием новых видов энергии; созданием и применением новых конструкционных материалов.

В это время в рамках послевоенной модернизации началось формирование новых подходов в системе «наука-техника-производство». Научно-техническая политика государства выделилась как отдельная отрасль государственного управления для создания технологий, их применения и использования достижений научно-технологического развития с целью повышения уровня социально-экономического развития страны.

Так, в 1936 г. во Франции было создано Министерство науки, ставшее единым центром по управлению научно-техническим развитием страны. В Японии одно из управлений аппарата премьер-министра курировало направление фундаментальной науки и деятельность соответствующих государственных научно-исследовательских институтов и лабораторий; Министерство внешней торговли и промышленности осуществляло управление прикладными

исследованиями и разработками. В Великобритании управление наукой представляло собой самостоятельное подразделение в составе Министерства образования. А в Германии подобные министерства создавались в федеральном центре и на региональном уровне, в землях. Кроме того, там была создана система из пяти так называемых исследовательских советов по отраслям наук, которые получали от министерства деньги и распределяли их на конкурсной основе между субъектами исследований и разработок, в первую очередь, между университетами.

Таким образом, к середине XX в. на высшем уровне сформировалось четкое понимание необходимости основательного подхода к руководству наукой, ее планированию и прогнозированию. Так, на государственном уровне сложилось отношение к управлению исследованиями и разработками как к отдельной отрасли государственной деятельности, которой должны заниматься специализированные органы.

Период экстенсивного развития научно-технологической деятельности. Далее хронологически следует этап значительного роста инвестиций в науку и увеличение всей сферы «наука – техника». Многие страны за время Второй мировой войны и последующий период становления получили огромный задел для развития (атомная энергия, ракеты, новые телекоммуникационные системы и др.). Кроме того, с началом «холодной» войны, развернулась крупномасштабная гонка вооружений; ускоренные темпы развития техники сохранялись: и правительства, и частные фирмы наращивали расходы на исследования и разработки, видя в этом залог государственной безопасности и конкурентоспособности на мировом рынке.

Так, в 50–60-е гг. XX в. более 3% ВВП США составляли расходы на научные исследования и разработки. С 1953 г. по 1965 г. роль правительственного финансирования возрастала, а доля частной промышленности оставалась неизменной, на уровне 30%. В этот период расходы на исследования и разработки США увеличились в 15 раз. [7]

Это было время «щедрого» финансирования, без соблюдения строгих направлений и приоритетов расходования средств, период развития главным образом вширь, который к концу 60-х – началу 70-х гг. завершился.

Период приоритетного развития научно-технологической деятельности. С н. 80-х гг. начался новый период развития политики в научно-технической сфере, чертами которого стали расчетливость, приоритетность и поиск эффективных форм организации исследований и разработок. Таким образом, основной акцент был перенесен с экстенсивного на интенсивный путь финансирования научно-технологической деятельности: интенсификация научно-технической политики, переход от неограниченного финансирования науки к выбору приоритетных ее направлений, стремление найти и внедрить наиболее эффективные формы организации исследований и разработок; применение национальных программ с целью объединения возможностей академического, государственного, и частного секторов; тесного взаимодействия частного капитала и университетов и лабораторий, появление кооперативных исследовательских центров.

В 1976 г. в США был принят закон о национальной научной и технической политике, согласно которому под кураторство со стороны государства попадали прикладные исследования и разработки. Затем блок антирыночных законов закрепил за государством основную ответственность за развитие науки и техники,

обязанность стимулирования исследовательской активности предприятий промышленности с целью проведения конкретных прикладных исследований и разработок. Такая политика получила распространение и в других странах. [8]

Приоритетность регионального аспекта научно-технической политики отразилась в создании региональных программ научно-технологического развития, увеличении количества технополисов и научных центров. Так, в США появились «Силиконовый пляж», «Силиконовая роща», «Силиконовый коридор» и т.д. В Японии регионализация государственной политики в развитии научно-технологической деятельности проявилась в повсеместном создании технополисов в префектурах («Закон о технополисах», 1983 г.). Для Франции характерна региональная специализация научно-технологической деятельности, основанная на традициях местности и имеющемся научно-техническом потенциале конкретного департамента (Закон «О планировании развития науки и технологии», 1982 г.).

Кроме того, в конце третьего этапа промышленной революции в научно-технологическую деятельность вовлекались малые и средние предприятия. Так, в США на правительственном уровне была образована Администрация малого бизнеса, курирующая этот сегмент и контролирующая программы стимулирования его развития в виде грантов, юридической защиты и консультаций. В 1982 г. в США был принят «Закон о развитии инновационного потенциала малого бизнеса», в соответствии с которым все министерства, ведущие исследования и разработки, должны выполнять часть своих проектов посредством привлечения предприятий малого бизнеса, благодаря чему сегмент малого предпринимательства приобретал значительную прибыль.

В к. 80-х гг. XX в. в США была законодательно закреплена легитимная передача технических достижений из государственного сектора в частный. Так, «Закон о передаче технологий в интересах национальной конкурентоспособности» (1989 г.) предписывал исследовательским учреждениям организовать деятельность по внедрению своих разработок в промышленное производство. В последствие принимаемая в США нормативно-правовая база позволила регламентировать порядок передачи технологий, материального вознаграждения авторов изобретений, порядок продажи лицензий частным фирмам.

Венчурное финансирование. Особенностью американской экономики в рассматриваемый период является формирование венчурного финансирования, появившегося в США в середине XX в. и ставшего мощным двигателем технологического развития страны.

Деятельность венчурных фондов представляет собой финансирование инновационных проектов и коммерциализацию объектов интеллектуальной собственности, в рамках которой инвестируемый капитал подвергается рискам убытков. [9]

Ключевой особенностью венчурного финансирования является взаимосвязь тенденций научно-технологического развития и инноваций. Что обеспечивает создание совершенно нового продукта, востребованного у широкого круга потребителей и освоение крупного рыночного сегмента. Венчурные инвестиции связаны с высокой степенью риска, однако, при успешной реализации проекта они компенсируются получением сверхприбыли. Благодаря венчурному капиталу возникли компании Intel, Microsoft, Apple, Amazon, Xerox и др.

Фонды венчурного инвестирования стали неотъемлемой частью развития научно-технологической деятельности, демонстрирующей высокую эффективность работы. Так, с 1982 по 1987 гг. средства венчурных фондов увеличились на 4,5 млрд долл. США по сравнению с 0,1 млрд долл. США десятилетием ранее. [9]

Пятый этап. Основой для четвертой промышленной революции стал интернет. Предыдущие промышленные революции освободили человечество от тяжелого труда, сделали возможным массовое производство и предоставили доступ к цифровым технологиям, что повлекло за собой создание искусственного интеллекта, цифровых фабрик, 3D печати, способы накопления и хранения информации. [10]

Концепция четвертой промышленной революции (Индустрия 4.0) основана на принципах:

- объединение больших объемов данных и выполнение ряда небезопасных для человека задач машинами;
- функциональная совместимость человека и машины, наличие возможности контактировать напрямую через Интернет;
- способность систем создавать виртуальную копию физического мира и прозрачность информации;
- способность систем самостоятельно и автономно принимать решения.

Таким образом, основные направления трансформации производства в период четвертой промышленной революции определяются тремя глобальными технологическими тенденциями: сетевая интеграция, интеллектуальные технологии и гибкая автоматизация.

Германия. Исторически первой европейской концепцией развития цифровизации и искусственного интеллекта стал немецкий проект «Индустрия 4.0», разрабатываемый Германией с 2006 г. и анонсированный мировому сообществу на международной Ганноверской выставке-ярмарке 2011 г. Развитие проекта в Германии поддерживается государством, научным сообществом и частным бизнесом. Государство представлено правительственными структурами: Федеральным министерством образования и научных исследований и Федеральным министерством экономики и технологии.

США. В противовес немецкой системе в США доминирует инициатива частных компаний. Так, в 2014 г. в США был создан Консорциум промышленного Интернета (Industrial Internet Consortium, ИС), основанный крупнейшими корпорациями США. Суть создания Консорциума промышленного Интернета сводится к объединению предприятий и технологий, необходимых для увеличения темпов развития промышленности, более широкого распространения и применения передового опыта. В состав него входят исследователи, университеты и правительственные организации. В тесной кооперации частного сектора, транснациональных компаний и государственных структур ИС разрабатывает стандарты и дает организациям рекомендации, необходимые для стратегического применения технологий и решений в сфере промышленного интернета вещей.

КНР. Наибольший прогресс в развитии научно-технологической составляющей наблюдается у стран Азии (КНР, Сингапур). Так, в Китае принята к реализации стратегия «Китайская обрабатывающая промышленность-2025» («Сделано в Китае-2025»), представляющая собой национальный стратегический план развития производственного сектора, ориентированный на области высоких

технологий, включая информационные технологии, умное производство, морское машиностроение, новые материалы, биомедицину, аэрокосмическую промышленность и др.

Программа реализуется за счет государственных субсидий, низкопроцентного кредитования стартапов и высокотехнологичных отраслей, мобилизации государственных предприятий, а также посредством создания инновационных центров (40 национальных и 48 провинциальных центров к 2025 г.). Кроме того, предприятия КНР работают над повышением уровня управления рисками инвестиционных операций с целью поощрения международных инвестиций и приобретения зарубежных активов. Так, в 2005-2016 гг. инвестиции китайских компаний в США составили 135 млрд долл. США и в Германии – 13,6 млрд долл. США, что позволило Китаю получить доступ к результатам интеллектуальной деятельности и высокотехнологичным предприятиям других государств. Основными каналами для получения доступа к иностранной интеллектуальной собственности, используемой для модернизации китайских компаний, являются приобретение патентов и предприятий с привлечением государственных средств. Однако, сам Китай на законодательном уровне ограничивает экспорт ряда продуктов и технологий, исходя из государственных интересов и задач обеспечения национальной и экономической безопасности. [11]

В рамках современного этапа развития научно-технологической деятельности стоит отметить наличие специализации приоритетных направлений технологий Индустрии 4.0 по макрорегионам: Страны ЕС – развитие биотехнологий; умные и гибкие производственные системы; применение цифровизации на рабочих местах, ориентация на потребителя; США – применение сенсорных технологий в производстве; интеграция синтеза высоких технологий в производстве; создание цифрового пространства; рациональное использование технологических процессов; нанотехнологии; применение электроники в производственных процессах; 3D-печать; Китай – цифровизация производственных процессов; биоинженерия; применение высокопроизводительного оборудования.[12]

Основные аспекты научно-технологической деятельности и особенности эволюции ее роли в развитии территории на каждом из этапов промышленной революции представлены в таблице (табл. 1).

Таблица 1- Эволюция научно-технологической деятельности в развитии территорий

Этап	Период	Государство-лидер	Технологии	Как организована деятельность	Источники финансирования	Результат для региона
1.	Нулевая промышленная революция сер. XVI в. – сер. XVII в.	Нидерланды	<u>Метод – конструирование.</u> Технологии кораблестроения	Технологии судостроения были привезены португальцами, производство кораблей в большом количестве стало возможно благодаря предпринимательской активности населения (в основном иностранного происхождения) и наличию капитала	Частный торговый капитал	Увеличение товарооборота, рост благосостояния населения, лидерство в отрасли
2.	Первая промышленная революция сер. XVII в. – сер. XIX в.	Великобритания	<u>Метод – проектирование.</u> Ткацкий станок, двигатели на паровой основе, развитие металлургии, механики и транспорта.	Субъект научно-технологической деятельности – «изобретатель-одиночка»	Личные средства изобретателя с последующим участием государственного капитала	Смена аграрного строя промышленным производством, становление транспорта, переселение населения из деревень в города
3.	Вторая промышленная революция сер. XIX в. – н. XX в.	США	<u>Метод – исследование.</u> Электрическая энергия, высококачественная сталь, нефтяная и химическая промышленность, телефон и телеграф, железные дороги.	1 этап (сер. XIX в.): Субъект научно-технологической деятельности – «изобретатель-одиночка», который либо продавал права на свои изобретения производителям, либо сам создавал предприятие на основе запатентованной технологии. 2 этап (к. XIX в. – н. XX в.): появление в штате крупных промышленных предприятий научных сотрудников, с дальнейшим созданием исследовательских лабораторий – как субъекта научно-технологической деятельности	Личные средства самого изобретателя либо частный капитал промышленного предприятия	Поточное производство, электрофикация, увеличение количества крупных фабрик, выделение высококвалифицированного труда, упростился доступ к факторам производства (сырье, трудовые ресурсы, комплектующие, энергия и т.д.), развитие транспорта, рост городов

4.	Третья промышленная революция н XX в. – н. XXI в.	США	<u>Метод –программирование.</u> Совершенствование электроники, использование ИКТ (информационно коммуникативных технологий), ПО (программного обеспечения), робототехника.	Выделение научно-технической политики государства как отдельной отрасли государственного управления для создания технологий, их применения и использования достижений научно-технологического развития с целью повышения уровня социально-экономического развития страны. Поиск путей внедрения наиболее эффективных форм организации исследований и разработок. Создание научно-исследовательских институтов, центров, лабораторий частных и государственных. Вовлечение в процесс «научификации» общества малых и средних фирм	До 70-х гг. XX в. экстенсивный характер финансирования частными и государственными инвесторами. С н. 80 –х гг.. – выбор приоритетных направлений развития; создание национальных и региональных программ, в рамках которых объединялись возможности государственного, академического и частного секторов; тесная кооперация университетов и частного капитала; появление кооперативных исследовательских центров. С 1982 г. – перераспределение функций по управлению научно-техническим развитием между федеральным и региональным правительствами с приоритетом в сторону местных властей	Распределенное производство, сетевой коллективный доступ и потребление, экономика совместного использования, комплексная автоматизация производства, контроль и управление производством; открытие и использование новых видов энергии; применение новых конструкционных материалов; появление научных парков и технополисов, рост производительности труда
5.	Четвертая промышленная революция н XX в. – н. в.	США, КНР, Германия	<u>Метод – внедрение цифровых технологий и искусственного интеллекта.</u> Развитие Интернета Вещей, создание 3D технологий/принтеров, биотехнологии, нейросетей	Субъектом научно-технологической деятельности в США выступает Консорциум промышленного Интернета (Industrial Internet Consortium, IIC), объединяющий предприятия и технологии, необходимые для ускорения роста промышленности, распространения и применения передового опыта	Германия финансирование со стороны правительства, ученых и частного бизнеса, США – крупнейшие корпорации	Киберфизические производственные системы, искусственный интеллект, смена обычных источников энергии на возобновляемые, рост уровня социального неравенства, миграция из развивающихся стран в развитые
Источник: составлено автором на основе [4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11]						

Заключение. Таким образом, можно сделать вывод о том, что лидерство страны на мировой арене по многим аспектам (социально-экономическое развитие, конкурентоспособность экономики, уровень благосостояния населения и др.) обеспечивается в первую очередь научно-технологической деятельностью, роль которой в развитии территорий постоянно возрастает. Так, на первоначальном этапе в период первых промышленных революций, субъектом научно-технологической деятельности выступали «изобретатели-одиночки», впоследствии образующие собственные лаборатории, либо реализующие свои разработки крупным производителям. С переходом к крупнофабричному производству субъектами научно-технологической деятельности становятся исследовательские лаборатории, создаваемые на крупных промышленных предприятиях. В XX в. роль научно-технологической деятельности существенно возрастает, что создало потребность в формировании государственной научно-технической политики, как одного из приоритетных направлений развития передовых стран. В этот период в странах-лидерах создается законодательная база, регулирующая процессы разработки инноваций и технологий, их реализации и легитимной передачи с целью крупномасштабного производства; появляются институты и механизмы взаимодействия между участниками процесса создания новых продуктов и технологий.

Стоит отметить также, что источники финансирования научно-технологической деятельности на каждом конкретном этапе промышленной революции в зависимости от макрорегиона отличаются. Так, в странах ЕС научно-технологическая деятельность обеспечивается за счет совместного финансирования в рамках государственно-частного партнерства, в США – прежде всего частных инвесторов. Основная роль инвестирования прикладных исследований в Китае принадлежит частным компаниям при многочисленных стимулах его развития со стороны государства (освобождение от налога на прибыль в объеме финансирования НИОКР, уменьшение либо освобождение от НДС в случае создания совместных научных предприятий и др.).

В развитие исследования автором планируется изучение отечественного опыта развития научно-технологической деятельности и, на основе анализа рассмотренных зарубежных моделей организации научно-технологической деятельности стран-лидеров, предложение наиболее подходящей к современным российским реалиям системы построения научно-технологической деятельности.

Литература

1. Ракитов А.И. Прологомены к идее технологии // Вопросы философии. 2011. №1. С.3-14.
2. Новиков П.Н. О различных аспектах понятия «технология» // Актуальные вопросы современной экономики. № 9, 2021 г. С. 426-440.
3. Виргинский В.С./Очерки истории науки и техники XVI - XIX веков - Москва: Просвещение, 1984. 287 с.
4. История технических прорывов в российской Империи в XVIII – начале XX вв.: уроки для XXI в.? Доклад ЕУСПб для ГК «Роснано», сентябрь 2010 [Электронный ресурс] Режим доступа: chrome-extension://efaidnbnmnibpcajpcglclefindmkaj/https://eusp.org/sites/default/files/archive/projects/istoria_proryrovXVIII-XIX.pdf
5. Зубков К. И. Вторая промышленная революция и происхождение Первой мировой войны / К. И. Зубков // Урал индустриальный. Бакунинские чтения:

Индустриальная модернизация Урала в XVIII—XXI вв. XII Всероссийская научная конференция, посвященная 90-летию Заслуженного деятеля науки России, доктора исторических наук, профессора Александра Васильевича Бакунина. Материалы. Екатеринбург, 4-5 декабря 2014 г.: в 2-х т. – Екатеринбург: [УрФУ], 2014. — Т. 1. — С. 66-74.

6. Авдулов А.Н., Кулькин А.М. Парадигма современного научно-технического развития: Монография / РАН. ИНИОН. Центр науч.информ. исслед. по науке, образованию и технологиям. – М., 2010. – 304 с. ISBN 978-5-248-00537-6. С. 11. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://inion.ru/site/assets/files/2895/avdulov_kul_kin_paradigma_sovremennogo_nauchno-tehnicheskogo_razvit.pdf

7. Минат В.Н., Мостяев Ю.Н. Региональная политика федерального правительства США в 50–60-х гг. XX в. // Федерализм. 2020. № 1 (97). С. 161–174. DOI: <https://doi.org/10.21686/2073-1051-2020-1-161-174>.

8. Беляков Г.П., Рыжая А.А., Беляков С.А. Научно-технологический комплекс России: понятийный аппарат и основы организации // Фундаментальные исследования. – 2020. – № 11 – С. 49-58.

9. Васильева Т.Н., Васильева И.В. Особенности венчурного инвестирования в США // Инновации и инвестиции. 2018. № 3. С. 45 – 51.

10. Трачук А.В., Линдер Н.В. Инновации и производительность: эмпирическое исследование факторов, препятствующих росту методом продольного анализа // Управленческие науки. 2017. Т. 7. № 3. С. 43–58.

11. Перская В.В. «Сделано в Китае 2025»: китайский опыт обеспечения задач национального развития // Азия и Африка сегодня. 2020. № 7. DOI 10.31857/S032150750010100-2.

12. Мезина Т.В., Зозуля А.В., Зозуля П.В., Чернова Т.Ф., Плетнёва А.В., 2022. Влияние Индустрии 4.0 на экономику и производство. Вестник университета. 2022. № 2 [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

13. «Четвертая промышленная революция» как очередной этап экономической интеграции /В. Байнев //Экономист. 2017. № 2. С. 3–10.

14. Судакова Н. А. Приоритеты научно-технической политики США при администрации Дональда Трампа // Россия и Америка в XXI веке. – 2018. – Выпуск № 3. URL: <https://rusus.jes.su/s207054760016497-3-1/> DOI: 10.18254/S207054760016497-3

15. Клейнер Г.Б. От «экономики физических лиц» к системной экономике // Вопросы экономики. – 2017. – № 8.

References

1. Rakitov A.I. Prolegomena to the idea of technology // Questions of Philosophy. 2011. №1. S.3-14.

2. Novikov P.N. On various aspects of the concept of "technology" // Actual issues of modern economics. No. 9, 2021, pp. 426-440.

3. Virginsky V.S. / Essays on the history of science and technology of the 16th - 19th centuries - Moscow: Prosveshchenie, 1984. 287 p.

4. History of technical breakthroughs in the Russian Empire in the 18th – early 20th centuries: lessons for the 21st century? Report of EUSP for SC "Rosnano", September 2010 [Electronic resource] Access mode: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://eusp.org/sites/default/files/archive/projects/istoria_proryrovXVIII-XIX.pdf

5. Zubkov K. I. The second industrial revolution and the origin of the First World War / K. I. Zubkov // Industrial Urals. Bakunin Readings: Industrial Modernization of the Urals in the 18th—21st Centuries. XII All-Russian scientific conference dedicated to the 90th anniversary of the Honored Scientist of Russia, Doctor of Historical Sciences, Professor Alexander Vasilievich Bakunin. Materials. Yekaterinburg, December 4-5, 2014: in 2 vols. - Yekaterinburg: [UrFU], 2014. - V. 1. - S. 66-74.

6. Avdulov A.N., Kulkin A.M. Paradigm of modern scientific and technological development: Monograph / RAS. INION. Center for scientific information research science, education and technology. - M., 2010. - 304 p. ISBN 978-5-248-00537-6. P. 11
7. Minat V. N., Mostyaev Yu. N. Regional policy of the US federal government in the 50s–60s. 20th century // Federalism, 2020. No. 1 (97). pp. 161–174. DOI: <https://doi.org/10.21686/2073-1051-2020-1-161-174>.
8. Belyakov G.P., Ryzhaya A.A., Belyakov S.A. Science and Technology Complex of Russia: Conceptual Apparatus and Fundamentals of Organization // Fundamental Research. - 2020. - No. 11 - P. 49-58.
9. Vasil'eva T.N., Vasil'eva I.V. Features of venture investment in the USA // Innovations and investments. 2018. No. 3. P. 45 – 51.
10. Trachuk A.V., Linder N.V. Innovation and Productivity: An Empirical Investigation of Factors that Prevent Growth Using a Longitudinal Analysis Method // Management Sciences. 2017. V. 7. No. 3. S. 43–58.
11. Perskaya V.V. "Made in China 2025": Chinese experience in meeting the objectives of national development // Asia and Africa today. 2020. No. 7. DOI 10.31857/S032150750010100-2
12. Mezina T.V., Zozulya A.V., Zozulya P.V., Chernova T.F., Pletneva A.V., 2022. Impact of Industry 4.0 on the economy and production. Bulletin of the University No. 2, 2022. [Electronic resource] Access mode: <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>
13. "The Fourth Industrial Revolution" as the next stage of economic integration V. Baynev //Economist. 2017, No. 2. pp. 3 - 10.
14. Sudakova N. A. Priorities of US science and technology policy under the Donald Trump administration // Russia and America in the XXI century. - 2018. - Issue No. 3. URL: <https://rusus.jes.su/s207054760016497-3-1/> DOI: 10.18254/S207054760016497-3
15. Kleiner G.B. From the "economics of individuals" to the systemic economy // Questions of Economics. –2017. – No. 8.

Поступила в редакцию 15 августа 2022 г.