

ОБЗОР

УКД 330.14.014

**ЧЕТВЕРТАЯ ПРОМЫШЛЕННАЯ РЕВОЛЮЦИЯ
И ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ КАПИТАЛ**

Гуреева Ю.А., Ерохина Е.В.

*Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, филиал,
Калуга, e-mail: yulia17_00@mail.ru*

В статье рассматривается проблема влияния четвертой промышленной революции на необходимость разработки новых знаний и навыков. Актуальность данной темы неоспорима, поскольку основой перехода к экономике инновационного развития являются знания. Человеческий капитал – это профессиональные знания, навыки и умения, потенциал человека (работника) или трудового коллектива, направленные на получение прибыли и обеспечение процесса воспроизводства. Благодаря образованию, объединению человеческих ресурсов и технологий можно стимулировать экономический рост, создавать новые рабочие места. В ходе исследования был проведен анализ исторического вклада человеческого капитала и технологий в экономический рост. Проведенные исследования подтвердили взаимосвязь между технологиями, экономическим ростом и человеческими ресурсами. Результаты исследований показывают, что образованный человек легче воспринимает инновации, технические достижения современного мира. Набор способностей необходим человеческому капиталу для достижения успеха. Квалифицированный работник является главным двигателем экономического роста. Особое внимание уделяется важности образования и профессиональной подготовки человеческих ресурсов. Инвестиции в инновации и знания, а также в человеческий капитал являются ключевыми факторами экономического роста в силу их эффектов, способствующих развитию новых технологий.

Ключевые слова: четвертая промышленная революция, человеческий капитал, экономический рост, новые технологии, модель эндогенного роста, технологические инновации

FOURTH INDUSTRIAL REVOLUTION AND HUMAN CAPITAL

Gureeva Yu.A., Erokhina E.V.

Bauman Moscow state technical University, branch, Kaluga, e-mail: yulia17_00@mail.ru

The article considers the problem of the influence of the fourth industrial revolution on the need to develop new knowledge and skills. The relevance of this topic is undeniable, since knowledge is the basis for the transition to an economy of innovative development. Human capital is professional knowledge, skills and abilities, the potential of a person (employee) or workforce, aimed at making a profit and ensuring the reproduction process. Thanks to education, combining human resources and technologies, it is possible to stimulate economic growth and create new jobs. The study analyzed the historical contribution of human capital and technology to economic growth. Studies have confirmed the relationship between technology, economic growth, and human resources. Research results show that an educated person more easily perceives innovations, technical achievements of the modern world. A set of abilities is necessary for human capital to succeed. A skilled worker is the main engine of economic growth. Particular attention is paid to the importance of education and training of human resources. Investments in innovation and knowledge, as well as in human capital, are key factors of economic growth due to their side effects that contribute to the development of new technologies.

Keywords: fourth industrial revolution, human capital, economic growth, new technologies, endogenous growth model, technological innovations

Анализ исторических ролей и важности работника, его знаний и умений служит основой для их оценки в четвертой промышленной революции. Приобретение необходимых навыков, знаний дает возможность экономике успешно продвинуться и способствовать экономическому росту страны. Знания, навыки и умения, профессионализм направлены на получение прибыли и обеспечение процесса воспроизводства. Повышенное внимание уделяется образованию в области науки, технологий, техники и математики.

Цель исследования: определение взаимосвязи между технологиями, экономическим ростом и человеческим капиталом.

Материалом исследования являются статьи, опубликованные в открытой печат-

ти в электронной версии и доступные бесплатно в полнотекстовом варианте. Для выполнения данной работы использовались различные методы исследования: теоретический анализ, метод обобщения.

Четвертая промышленная революция

Четвертая промышленная революция, по мнению К. Шваба, определяется как совокупность быстро развивающихся технологий, которые эффективно объединяют цифровой, биологический и физический миры. Физический блок включает в себя 3D-печать, беспилотные транспортные средства и передовую робототехнику. Цифровой блок соединяется с физическим посредством Интернета вещей (IoT). Биологический мир – это прогресс синтетической

биологии, точной медицины и генетических модификаций [1, с. 36].

Новые технологии окажут глубокое влияние на все виды экономики и отрасли по всему миру. С их помощью миллиарды людей будут подключены к Интернету, что повысит эффективность бизнеса и улучшит управление активами, чтобы помочь снизить ущерб окружающей среды [2]. По сути, четвертая промышленная революция является кульминацией технологических достижений инноваций, охватывающих три последних десятилетия, включая появление искусственного интеллекта (ИИ), Интернета вещей (IoT), нанотехнологий, робототехники, беспилотных транспортных средств, 3D-печати и биотехнологий. Это неизбежно является новейшими разработками [3, с. 31]. Однако благодаря увеличению вычислительной мощности, снижению затрат они стали более пригодными для промышленного использования.

Считается, что масштаб и сложность таких изменений оправдывают утверждение о существовании четвертой промышленной революции. Поскольку ее скорость, размах и влияние не имеют исторического прецедента, она является не просто продолжением третьей промышленной революции [4, с. 16].

Преимущества четвертой промышленной революции

Четвертая промышленная революция обладает потенциалом для повышения глобального уровня доходов и улучшения качества жизни людей во всем мире [1, с. 111]. Сосредоточив внимание на преимуществах четвертой промышленной революции со стороны предложений, основанных на традиционных показателях, таких как ВВП, глобальная экономика будет иметь долгосрочный рост эффективности и производительности из-за вызванного этим сокращения издержек в торговле, связи и транспорте. Это в свою очередь повысит доступность мировых рынков, позволяя людям потреблять больше по более низким ценам. Человеческие потребности и желания бесконечны, поэтому в долгосрочной перспективе эти потребности будут бесконечно удовлетворяться. Возможности на стороне спроса позволят расширить доступ к цифровому миру для потребителей, которые извлекут выгоду из новых продуктов и излишков производства, вызванных этими революционными технологиями.

Однако предприятия могут оказаться неспособными и нежелающими адаптироваться к появлению этих новых технологий. Правительства также могут не исполнять

положения нормативных актов, позволяющие внедрять новейшие технологии, и, следовательно, страны не смогут в полной мере воспользоваться их преимуществами.

Рост автоматизации и использования машин потенциально может вызвать замену рабочих и «роботизировать человечество», а значит, может усугубить неравенство [5]. В этом отношении новая технологическая революция способна привести к большему неравенству из-за ее нарушения на рынках труда. Рост числа машин, замещающих рабочую силу, и чистое перемещение рабочих, вызванное этим замещением, приведут к увеличению разрыва между доходностью труда и доходностью капитала.

Более оптимистичный вариант предполагает, что это смещение не будет полностью отрицательным. Станет преобладать рост безопасных и полезных рабочих мест. В будущем человеческий талант будет играть гораздо более важную роль в производственном процессе, чем капитал. Однако это также приведет к более разделенному рынку труда с растущим разрывом между низкооплачиваемыми и высокооплачиваемыми рабочими местами, что способствует росту социальной напряженности. Данное положение свидетельствует о том, что наблюдается рост спроса на высококвалифицированных работников, особенно в странах с высоким уровнем дохода, при снижении спроса на работников с более низкой квалификацией и низким уровнем образования.

Это показывает будущий рынок труда, где одновременно существует определенный спрос как на высшие, так и на низшие навыки и умения, в сочетании с «опустошением» среднего звена.

В своей работе «Четвертая промышленная революция» К. Шваб пытается аргументировать две концепции. Во-первых, он старается доказать, что действительно происходит революция. Во-вторых, он предупреждает об опасных последствиях для мировой экономики, если ее существование не будет признано и политики не отреагируют немедленно [1, с. 17].

Основы индустриальной революции

Четвертая промышленная революция в значительной степени опирается на концепцию человеческого капитала и важность поиска комплементарности между человеком и технологией. Вместе они будут способствовать экономическому росту [6]. Однако в этом видении будущего укоренилось опасение, что неспособность найти это сочетание через образование приведет к потере работы и обнищанию.

Новая модель экономического роста утверждает, что инвестиции в инновации и знания, а также в человеческий капитал являются ключевыми факторами экономического роста в силу их эффектов, способствующих развитию новых технологий [7]. С этой точки зрения, если человеческий капитал будет успешно увеличен, он будет генерировать как экономический рост, так и рабочие места, которые приведут экономику к следующей промышленной революции. Теоретические выводы заключаются в том, что образованный человек легче адаптируется к инновациям и техническим достижениям [8].

При оценке влияния четвертой промышленной революции необходимо исследовать взаимосвязь между технологиями, экономическим ростом и человеческими ресурсами [9, с. 305]. Этот анализ будет проводиться с точки зрения трех концепций экономического роста, технологических изменений и человеческого капитала.

Экономический рост

Технологические изменения оказали преобразующее воздействие на производство, промышленность и экономическую деятельность. Внедрение и развитие технологий повысили эффективность производственных процессов и в конечном итоге привели к более высокому экономическому росту и уровню жизни населения. Повышение эффективности производственных процессов в обрабатывающей промышленности в первую очередь связано с оцифровкой традиционной промышленности, расширением сферы интеллектуальных услуг и ростом информационных технологий, а также с внедрением «умного завода» [10, с. 43–66].

Технологические изменения многогранны, поэтому необходимо тщательно изучить связи и влияние, которое экономический рост, производственный процесс и человеческий капитал оказывают друг на друга.

Й. Юнгберг (Jonas Ljungberg) утверждает, что независимо от соглашения в отношении того, насколько улучшилась повседневная жизнь благодаря технологиям, все еще ведутся постоянные споры о роли технологических изменений в экономическом росте. Он подчеркивает, что было много попыток включить технологии в экономику, причем господствующая экономика изображает их как внешние. Д. Розенберг отмечает, что «технологические изменения рассматривались как движение вперед в соответствии с определенными внутренними процессами или собственными законами, во всяком случае, независимо от экономи-

ческих сил» [11, с. 49–93]. Это показывает инновацию как самостоятельную силу, которая непосредственно влияет на экономику, не затрагивая ее саму. Однако он воспринимает технологические изменения как внутренние.

Появление теории эндогенного роста подчеркивает технологические изменения как переменную и выдает процессы обучения, связанные с новыми технологиями и моделями инноваций [12, с. 53–54]. Эта модель основана на внутренних факторах и имеет общие черты с неоклассической моделью роста Солоу–Суона. Однако их различия проявляются в предположении об уменьшении предельной доходности капитальных вложений в модели Солоу–Суона [13]. В модели внутреннего роста снижение отдачи от капитальных вложений отсутствует.

Формула 1 – Модель эндогенного роста, описывает модель внутреннего роста:

$$Y = f(K, L, H, T),$$

где Y – общий объем производства в экономике (общая фактическая производительность), K – основной капитал, L – рабочая сила, H – человеческий капитал, приобретенный в результате образования, T – технология или общая факторная производительность.

Модель эндогенного роста предполагает, что инвестиции как в человеческий, так и в физический капитал стимулируют повышение производительности труда и внешнюю экономику, которая превосходит частные выгоды в той мере, в какой они противостоят любой уменьшающейся предельной отдаче от этих капиталовложений. Это приводит к долгосрочному экономическому росту [14]. Новая теория роста основана на идее внутренних факторов через влияние, которое технологические изменения оказывают на экономические показатели, а также на человеческие ресурсы [15, с. 268]. П. Ромер (Romer P.M.) утверждает, что экономический рост создается внутри страны и является ответом на экономические стимулы, создаваемые рынком, который находится под влиянием частного сектора или правительства. Инвестиции в инновации и знания, а также важный для этого исследования человеческий капитал вносят значительный вклад в устойчивый экономический рост из-за их побочных эффектов, способствующих развитию новейших технологий [16, с. 17]. В отличие от физических объектов, как знания, так и инновации получают все большую отдачу, поскольку ими можно бесконечно делиться и использовать повторно [17]. Инвестиции

в человеческий капитал осуществляются как через образование, науку, так и через профессиональную подготовку, где инновации и знания, являющиеся ключевым фактором технологических изменений, развиваются за счет инвестиций в научные исследования и разработки (НИОКР).

Технологические изменения

Очевидно, что понятие технологии тесно связано с понятием экономического роста и человеческими ресурсами. Р. Каплинский, например, разделяет технику и технологии [18]. Технология – это реальный процесс или физическое содержание, в то время как техника – это то, как эта технология используется по назначению [19, с. 104]. Разграничение техники и технологии имеет большое значение, поскольку движение от технологии к технике обусловлено социальными конструкциями, а не просто техническими влияниями. Именно эти социальные объединения определяют то, каким образом технология преобразуется в технику, и вызывают случаи обескровливания и разделения труда. Й. Юнгберг утверждает, что технология основывается на понятии человеческого капитала. Он пытается провести разграничение между технологией и техникой, считая, что первая представляет собой систему или теорию, которая включает в себя более глубокое знание, тогда как вторая базируется на методах и способах, которые составляют практические навыки. Однако эти два термина часто смешиваются, и «технология» имеет тенденцию воплощать в себе оба определения [20, с. 53].

Человеческий капитал способствует продвижению новых технологий, что делает концепцию человеческого капитала существенным фактором технологических изменений [21, с. 94]. Это резко контрастирует с мнением К. Маркса, который рассматривал технологические изменения как ступеньки к капитализму, полагая, что внутренние изменения являются частью классовой борьбы [22, с. 265]. В то же время модели П. Ромера рассматривают капитал как вклад в производственный процесс. Капитал может существовать только в процессе экономического обмена. Любая форма прироста производительности или технологических изменений осуществляется посредством увеличения стоимости основных фондов [23, с. 25].

Человеческий капитал

Человеческий капитал – это воплощение как знаний, так и навыков, которые оказывают существенное влияние на экономический рост. Существует большое вза-

имодействие между понятиями «знания» и «умения», но они часто изолированы от понятия человеческого капитала [24, с. 75]. Любая попытка обсудить эти термины отдельно является сложной задачей, ведь один из них неизбежно относится к другому и зависит от него. Например, Р.Б. Гуд (Goode R.B.) определяет человеческий капитал в широком смысле как знания, навыки, установки, склонности и другие приобретенные качества, которые способствуют производству. Однако Н.Г. Мэнкью проводит различие между знанием и человеческим капиталом, утверждая, что знание – это «понимание обществом того, как устроен мир», тогда как человеческий капитал – это «ресурс, затраченный на передачу этого понимания (знания) рабочей силе» [25, с. 236].

Поэтому трудно выделить понятия человеческого капитала, знаний и навыков. Определение этих трех столпов необходимо для понимания четвертой промышленной революции. Влияние, которое она окажет на рабочих и их навыки, является основополагающим. Основное внимание обращено на воздействие технологий на человеческий капитал [26, с. 47].

Заключение

Мир на самом деле не вступает в новую промышленную революцию, как утверждал К. Шваб [1, с. 9]. При критическом рассмотрении заявления о существовании четвертой промышленной революции исследование выявило необходимость оценки проблем, вызываемых К. Швабом, главным образом в отношении влияния технологических изменений на человеческий капитал. Существует определенная согласованность в отношении необходимости разработки набора навыков, которые менее восприимчивы к автоматизации, они включают творчество, интуицию и мышление. Таким образом, знания необходимы и способны развиваться вместе с достижениями новейших технологий. Это позволяет смещать производственную функцию, что в свою очередь ведет к увеличению общего объема производства за счет возрастания общей производительности факторов производства. Экономический прогресс основан на развитии полезного знания. Любые быстрые технологические изменения способствуют высококвалифицированному труду благодаря его способности адаптироваться к ранним стадиям инноваций. Поскольку эта технология становится более простой и универсальной, растет спрос на неквалифицированную рабочую силу. Благодаря технологическим изменениям, внедрению машин и капиталоемкости рабочие стали

нуждаться в приобретении нового, различного набора навыков, который позволил бы им не отставать от требований современного производства.

Список литературы

1. Шваб К. Четвертая промышленная революция. М.: Эксмо, 2016. 208 с.
2. Цифровые навыки: закладываем основы. [Электронный ресурс]. URL: <http://vmwareemeablog.com/ru/цифровые-навыки-закладываем-основы> (дата обращения: 25.03.2020).
3. Цифровая экономика и Индустрия 4.0: новые вызовы: труды научно-практической конференции с международным участием / Под ред. д-ра экон. наук, проф. А.В. Бабакина. СПб.: Изд-во Политехн. унта, 2018. 573 с.
4. Гуторович О.В. Четвертая промышленная революция и ее возможные последствия // Философские науки. 2018. № 6. С. 12–17.
5. Фредерик Солт. Стандартизированная база данных неравенства доходов во всем мире. [Электронный ресурс]. URL: <http://myweb.uiowa.edu/fsolt/swiid/swiid.html> (дата обращения: 15.04.2020).
6. Индустриальная революция. [Электронный ресурс]. URL: <http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/940019#sel=> (дата обращения: 20.04.2020).
7. Romer P. Endogenous Technological Change. Journal of Political Economy. [Electronic resource]. URL: <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/jep.8.1.3> (date of access: 19.04.2020).
8. Geamanu M. Reference models of endogenous economic growth. [Electronic resource]. URL: http://fse.tibis-cus.ro/anale/Lucrari2012/kssue2012_054.pdf (date of access: 20.04.2020).
9. Индустрия 4.0 Проблемы и решения для цифрового преобразования и использования экспоненциальных технологий, Цюрих: Deloitte AG, 2016. 574 с.
10. Яницкий О.Н. Размышления над книгой: Клаус Шваб. Четвертая промышленная революция: пер. с англ. М.: Изд-во «Э», 2017. 208 с.
11. Кумар В., Сундаррадж Р. П. Экономический эффект инноваций // Глобальные инновации и экономическая ценность. Индия изучает вопросы бизнеса и экономики. Springer, Нью-Дели, 2018. 306 с.
12. Хелпман Э. Загадка экономического роста. М.: Изд-во Института Гайдара, 2012. 204 с.
13. Robert M. Solow Economic growth. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.britannica.com/topic/Harvard-University> (дата обращения: 20.04.2020).
14. Studopedia: Капиталовложения и экономический рост. [Electronic resource]. URL: https://studopedia.ru/4_106804_sberezheniya-kapitalovlozheniya-i-ekonomicheskoe-razvitie.html (date of access: 20.04.2020).
15. Сухарев О.С. Экономический рост, институты и технологии. М.: Финансы и статистика, 2014. 464 с.
16. Фишер М. Инновации, создание знания и инновационные системы // Синергия пространства: региональные инновационные системы, кластеры и перетоки знания: сборник статей / Отв. ред. А.Н. Пилясов. Смоленск: Ойкумена, 2012. С. 106.
17. Коклан Д. Знания, инновации и творческий потенциал как основа экономического развития в XXI в. // Вестник международных организаций. 2010 № 3 (29). [Электронный ресурс]. URL: <https://www.hse.ru/data/2011/03/22/1211134041/znaniya.pdf> (дата обращения: 20.04.2020).
18. Joanna Chataway, Rebecca Hanlin, Raphael Kaplinsky. Inclusive innovation: an architecture for policy development. Innovation and Development. Taylor & Francis Journals. 2014. vol. 4(1). P. 33–54.
19. Ушаков Е. В. Философия техники и технологии. М.: Юрайт, 2017. 307 с.
20. Валитов Ш.М., Азимов Ю.И., Павлова В.А. Современные системные технологии в отраслях экономики: учебное пособие. М.: Проспект, 2016. 504 с.
21. Попов Е.В., Семячков К.А. Развитие человеческого капитала в условиях формирования цифровой экономики // Менеджмент в России и за рубежом. 2018. № 3. С. 91–99.
22. Karl Marx. Capital. Criticism of political economy. T. 1. Book. 1. The process of capital production. Ed. V.Ya. Chekhovskiy. M.: ROSSPEN, 2015. 661 p.
23. Быченко Ю.Г. Важнейший показатель человеческого капитала // Человеческие ресурсы. 2013. № 3. С. 23–27.
24. Нойманн Ф. Методика экономической оценки человеческого капитала // Государственное управление: трансформационные процессы в современном мире: тез. докл. Междунар. науч.-практ. конф. Ч. 2. Мн.: АУП, 2014. 115 с.
25. Mankiw N.G. Principles of Economics. Paperback. 2nd edition, 2001. 539 p.
26. Сукиасян А.Г. Формирование и развитие концепции человеческого потенциала // Вестник РЭУ им. Г.В. Плеханова. 2015. № 1. С. 44–51.