

Научная статья  
Статья в открытом доступе  
УДК 519: 001.891  
doi: 10.30987/2658-4026-2022-3-162-167

## Технологическая безработица: последствия цифровой трансформации

Ольга Алексеевна Иванова<sup>1</sup>✉

<sup>1</sup> Сургутский государственный университет; Тюменская область, Сургут, Россия

<sup>1</sup> olgaivanova8@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-6968-3071>.

**Аннотация.** Актуальность исследования обусловлена тем, что Прорывы в IT и массовое распространение интернета начали кардинально трансформировать рынки, исторически связанные с офлайн-бизнесами пять-десять лет назад. В данном исследовании автором проводится аналитика о современных технологиях и их влиянии на экономику. Это позволяет прийти к пониманию того, что тренды, которые связаны с изменением цепочек добавленной стоимости: то, что человек создавал в течение многих столетий, сейчас сильно видоизменяются благодаря новым промышленным технологиям. Определены наиболее заметные макроэкономические последствия цифровой трансформации и ее влияние на рынок труда и безработицу.

**Ключевые слова:** цифровизация, безработица, цифровые технологии, производство, рабочая сила, роботизация, сферы занятости

**Для цитирования:** Иванова О.А. Технологическая безработица: последствия цифровой трансформации // Эргодизайн. 2022. №3 (17). С. 162-167. <http://dx.doi.org/10.30987/2658-4026-2022-3-162-167>.

Original article  
Open Access Article

## Technological unemployment: consequences of digital transformation

Olga A. Ivanova<sup>1</sup>✉

<sup>1</sup> Surgut State University; the Tyumen Region, Surgut, Russia

<sup>1</sup> olgaivanova8@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-6968-3071>.

**Abstract.** The study relevance is due to the fact that breakthroughs in IT and the massive spread of the Internet have begun to radically transform markets which were historically associated with offline businesses five to ten years ago. In this study, the author conducts an analysis of modern technologies and their impact on the economy. This allows coming to understanding that the trends associated with changing value chains, created by a person for many centuries is now being greatly modified thanks to new industrial technologies. The most noticeable macroeconomic consequences of the digital transformation as well as its impact on the labour market and unemployment are determined.

**Keywords:** digitalization, unemployment, digital technologies, production, labour force, robotization, areas of employment

**For citation:** Ivanova O.A. Technological unemployment: consequences of digital transformation // Ergodesign [Ergodesign], 2022, no. 3 (17). pp. 162-167. doi: 10.30987/2658-4026-2022-3-162-167.

### Введение

Прорывы в IT и массовое распространение интернета начали кардинально трансформировать рынки, исторически связанные с офлайн-бизнесами пять-десять лет назад. В данном исследовании автором проводится аналитика современных технологий и их влиянии на экономику.

В этой связи попробуем посмотреть на происходившие и происходящие процессы на примере этой индустрии. Принято считать, что сегодня экономические процессы быстро меняются, особенно это касается сектора IT, к которому относят крупные компании, такие как Google и Amazon [1,2,3]. Очевидно, что IT-компании меняют наш мир, а энергетика воспринимается как традиционный сектор –

он тот же, что и пятьдесят лет назад, таким же останется на будущие полвека.

Сегодня нельзя игнорировать то, что индустрия энергетики кардинально изменится. Ее потенциал развития сопоставим с прогрессом, который показывают мировые IT-компании. Вместе с тем, достижения энергетики, связанные с цифровой трансформацией и появлением возобновляемых источников энергии, оказываются не столь известны широкой публике.

Традиционная парадигма энергетики заключается в том, что энергия – ограниченный ресурс, который может только дорожать. В настоящее время набирают популярность технологии, которые позволяют брать энергию из ветра и солнечного света, являющимися неисчерпаемыми [4,5]. В этой связи энергия, получаемая с их помощью, постоянно дешевеет, в отличие от энергии от сжигания нефти или газа.

Новая парадигма производства связана с идеей существования бесконечных ресурсов, которые постоянно падают в цене. Экономические процессы вокруг нового типа ресурсов выглядят совершенно иначе. Сегодняшняя нефтяная экономика – экономика ренты, которая приводит к образованию объединений вроде ОПЕК и различных политических союзов. Участие стран в глобальной экономике и глобальной политике определяется обладанием этого ограниченного дорогого ресурса.

Экономика, основанная на возобновляемых источниках энергии, будет похожа на экономику отрасли производства, например, кондиционеров. Так, производители кондиционеров занимаются тем, что они используют воздух как ресурс, который фактически бесконечен и бесплатен. Их продукция занимается обработкой этого ресурса – изменением его температуры, например. Очевидно, что экономика энергетики из экономики ренты, скорее всего, будет трансформироваться в экономику процессинга.

В данном исследовании определим наиболее заметные макроэкономические последствия цифровой трансформации.

## **1. Материалы, модели, эксперименты, методы и методики**

1.1. Тренды новой промышленной революции.

По различным оценкам, сейчас мы находимся на гребне либо четвертой, либо пятой, либо, если придерживаться концепции Кондратьева, уже седьмой технологической революции [6,7]. Новые технологии обеспечивают резкий рост производительности труда – достаточно вспомнить, какое влияние на отрасли производства оказало появление паровой машины Ватта. Сейчас много надежд возлагается на искусственный интеллект и роботизацию (см. рис.1).

История «Манифеста о тройной революции» показательна и тем, что, возможно, мы переоцениваем темп происходящих изменений. То, чего боялись в 1960-е годы, в течение последующих пятидесяти лет так и не произошло. Трудовая занятость как основание для получения экономических благ никуда не делась. Почему? Потому что авторы манифеста жили в эпоху индустриальной экономики и не смогли предвидеть возникновение постиндустриальной экономики, основанной на сервисах и не исключающей человека из цепочек создания стоимости. То есть авторы «Манифеста о тройной революции» знали, что человек перешел от сохи к станку, но не могли знать, что от станка он перейдет к позиции в той или иной фирме в сфере услуг [10]. Только сегодня, когда пройден путь становления экономики постиндустриальной, их прогнозы, по всей видимости, начинают сбываться.

Так что все проблемы, описанные Кейнсом и авторами манифеста, стали особенно актуальны именно из-за стремительного развития систем искусственного интеллекта. У людей по-прежнему нет ничего, кроме рук и головы. Из производственной цепочки руки вытеснили еще сто лет назад, голова становится все менее необходимой сейчас – это именно то, о чем беспокоился Кейнс.

Возможно ли, что мы просто не видим сфер занятости, куда могут переместиться люди, – в каком-то смысле мы можем совершить ту же ошибку, что и авторы манифеста?

Сегодня нам легко составить мнение о том, что просмотрели наши предшественники.

С глобальными трендами связано множество трендов, которые могут быть как природного, так и техногенного характера, – это изменение климата, которое сейчас очень хорошо наблюдается, угроза биотехнологических атак, тренды, связанные с исчерпанием природных ресурсов и

сокращением биоразнообразия (чему многие люди уделяют сейчас все больше внимания). Также это тренды, которые связаны с изменением цепочек добавленной стоимости:

то, что человек создавал в течение многих столетий, сейчас сильно видоизменяется благодаря новым промышленным технологиям [11,12].



Рис.1. Концепция «Промышленность 4.0» и сопутствующие цифровые технологии [8,9]  
 Fig.1. The concept of "Industry 4.0" and related digital technologies [8,9]

### 1.2. Новые сферы занятости в будущем

Тут есть два аспекта. Во-первых, надо вспомнить то, о чем мы говорили ранее, – о переходе к энергетике, основанной на возобновляемых ресурсах. Во-вторых, человек вытесняется автоматами из большинства сфер, где он был задействован: машины делают лучше все большее количество задач. Сочетание двух этих факторов порождает много вопросов, ответов на которые у нас пока нет. Вопросы возникают не только экономические («Как распределять блага между людьми, если это больше не зависит от их трудоустройства?»), но и философские, например: «Чем же люди будут заниматься?» У большинства людей есть только одно дело, которым они занимаются в течение жизни. Эти проблемы могут в меньшей степени затронуть представителей творческих профессий, деятелей искусства, музыки, ученых. Но для большинства населения этот вопрос остается. Возможно, если сейчас наукой и искусством занимаются 10% населения, то в будущем все будут либо учеными, либо художниками, либо поэтами. Давайте признаемся себе, что это все же довольно утопический взгляд на

мир. Возможно, нам стоит уже сегодня прорабатывать различные сценарии.

Нужно сделать еще одну ремарку: сильного искусственного интеллекта (Artificial general intelligence, AGI), способного решать с одинаковой эффективностью самые разные задачи, все еще нет. В этой связи из интеллектуальной сферы по состоянию на сегодняшний день человек пока может быть вытеснен только частично, как обычно заявляют. Однако, все же большинство людей в своей работе просто выполняют какую-то функцию. В течение последних десятилетий прогресс в экономике достигался именно за счет специализации, поэтому вопрос о необходимости AGI для замены человека в 90% профессий еще является спорным [8,13]. Ли Седоль был побежден в го не AGI, а алгоритмом Alpha Go, специализирующимся только на игре в го. Вполне вероятно, что равно, как искусственный интеллект оказывается способен заменить игроков в го, он будет заменять и специализированных рабочих во все большем числе индустрий, все лучше самостоятельно справляясь с задачами.

Хотелось бы сказать, что новая технологическая революция – это всего несколько ключевых технологий, освоив которые мы сможем стать ее частью. Но все гораздо сложнее. Например, не стоит забывать спрос, связанный с медициной, которая тоже становится персонифицированной и сдвигается в сторону профилактики и мониторинга. Кроме того, это собственно производство и задачи со стороны бизнеса. Наука в передовых производственных технологиях играет очень важную роль, и те знания, которые копились последние 30–40 лет, промышленные образцы и разработки, которые появлялись пока только на больших выставках и форумах, скоро обрушатся в нашу жизнь. Также это разработки, связанные с лазером, системы мониторинга. Даже та цель про полет на Марс, которая была озвучена Илоном Маском, тоже является элементом новой технологической революции. Долетят они или нет – в любом случае те технологии, которые они освоят, и навыки, которые они приобретут, будут очень важны.

Мировая глобализация экономики влияет на количественный спрос на работников, которые занимаются высшей интеллектуальной деятельностью, влияя на снижение спроса на механический труд, усиливая потенциально растущую безработицу, связанную с все большим проникновением искусственного интеллекта (см. рис. 2).

Очевидно                    отдельное                    большое

направление, которое тоже нужно достаточно детально изучать. Но, помимо этого, есть одна важная составляющая – компетенции. Это краеугольный камень, потому что, сколько бы знаний у нас ни было, сколько бы технологий мы ни освоили, если у нас нет желания их совместить и использовать, если мы внутри не инноваторы с горящими глазами и холодным сердцем, ничего и не произойдет.

## 2. Результаты

Мировая глобализация экономики влияет на количественный спрос на работников, которые занимаются высшей интеллектуальной деятельностью, влияя на снижение спроса на механический труд, усиливая потенциально растущую безработицу, связанную с все большим проникновением искусственного интеллекта.

К сожалению, ни одна технологическая революция не обходилась без социальных потрясений. Те меры, которые сейчас принимают правительства развитых стран, в том числе России, направлены на то, чтобы демпфировать возможные социальные потрясения, создавать новые рабочие места и так далее. В этом видится большая миссия – помогать людям войти в новую технологическую революцию и использовать ее блага. В конечном счете, мы можем позволить себе заниматься тем, чем хотим. И в этом главное преимущество ближайшего десятилетия.

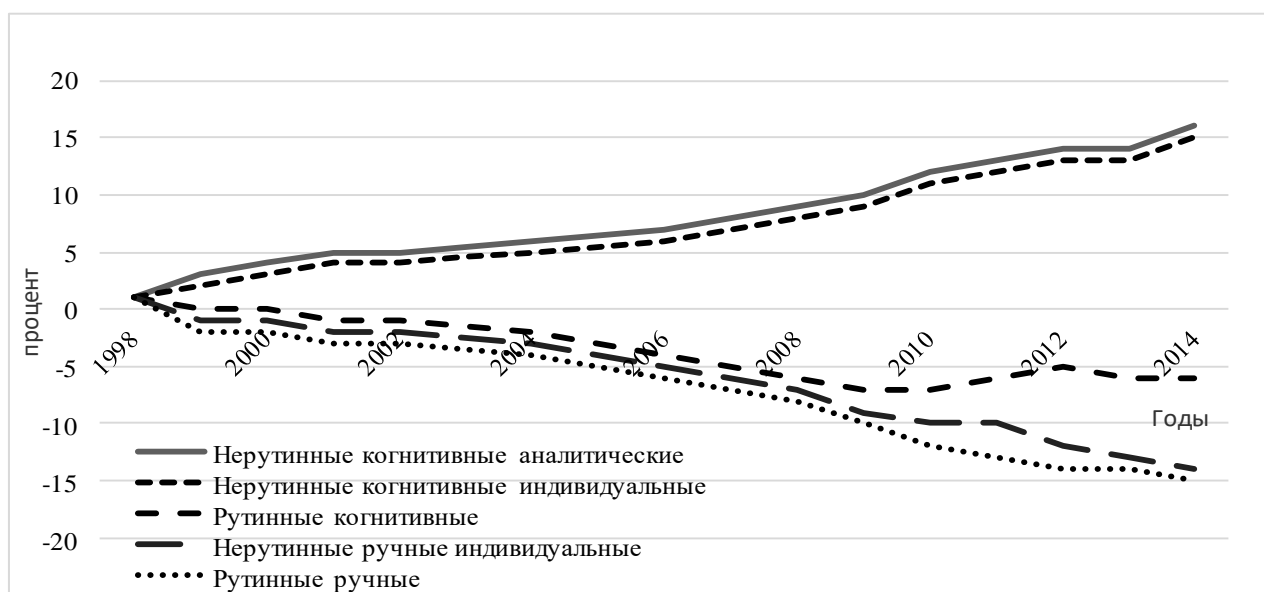


Рис. 2. Изменение характера трудовых операций в 15 странах Европейского союза в 1998–2014 гг. Составлено автором на основе источников: [14,15]

Fig. 2. Changes in the nature of labor operations in 15 countries of the European Union in 1998-2014. Compiled by the author on the basis of sources: [14,15]

## Заклучение

1. С глобальными трендами связано множество трендов, которые могут быть как природного, так и техногенного характера, – это изменение климата, которое сейчас очень хорошо наблюдается, угроза биотехнологических атак, тренды, связанные с исчерпанием природных ресурсов и сокращением биоразнообразия (чему многие люди уделяют сейчас все больше внимания). Также это тренды, которые связаны с изменением цепочек добавленной стоимости: то, что человек создавал в течение многих столетий, сейчас сильно видоизменяется благодаря новым промышленным технологиям.

2. Мировая глобализация экономики влияет на количественный спрос на работников, которые занимаются высшей

интеллектуальной деятельностью, влияя на снижение спроса на механический труд, усиливая потенциально растущую безработицу, связанную с все большим проникновением искусственного интеллекта.

3. Очевидно отдельное большое направление, которое тоже нужно достаточно детально изучать. Но, помимо этого, есть одна важная составляющая – компетенции, что является краеугольным камнем. Компетенции, связанные с умением критически мыслить в информационном шуме, системно смотреть на проблему, погружаться в нее очень глубоко и опять выходить в междисциплинарные направления, смотреть в будущее и решать задачу под ключ, быстро принимать эффективные решения в меняющихся условиях, станут базовыми компетенциями следующего десятилетия.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. **Серебренников С.С., Харитонов С.С.** Технологический переход от Индустрии 2.0. и 3.0. в промышленной отрасли // Вестник МИРБИС. 2020. № 4 (24). С. 67-79. DOI 10.25634/MIRBIS.2020.4.8.

2. **Velikanov V.S., Dyorina N.V., Korotkova A.N., Dyorina K.S.** The challenges of industry 4.0 and the need for new answers in the mining industry // Известия Уральского государственного горного университета. 2021. № 2 (62). С. 154-166. DOI 10.21440/2307-2091-2021-2-154-166.

3. **Ширинкина Е.В.** Влияние индустрии 4,0 на изменение содержания трудовых функций // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Экономика и управление. 2021. № 4 (56). С. 124-132. DOI 10.26456/2219-1453/2021.4.124-132.

4. **Хмыз О.В.** Цифровая институализация на глобальном, международном и национальных уровнях // Вестник Тверского государственного университета. Серия: экономика и управление. 2021. № 1(53). С. 31-40. DOI 10.26456/2219-1453/2021.1.031-040

5. **Bespalyu S.V.** Industry 4.0: challenges and opportunities for the labor market // Вестник Инновационного Евразийского университета. 2021. № 2 (82). С. 36-44. DOI 10.37788/2021-2/36-44.

6. **Гишкаева Л.Л., Катаев А.А., Хехаева З.В.** Новые вызовы для рынка труда // Экономика и бизнес: теория и практика. 2021. № 8 (78). С. 40-43. DOI 10.24412/2411-0450-2021-8-40-43.

7. **Кергроуч С.** Индустрия 4.0: новые вызовы и возможности для рынка труда // Форсайт. 2017. Т. 11. № 4. С. 6-8. DOI 10.17323/2500-2597.2017.4.6.8.

8. **Bayadyan V., Hovhannisyan T.** Industry 4.0. Challenge or opportunity for governments? // Scientific Artsakh. 2019;2(3):439-451.

9. **Ширинкина Е.В.** Управление обучением на рабочем месте: инновационные технологии // Инновации в

## REFERENCES

1. **Serebrennikov S.S., Kharitonov S.S.** Technological Transition from Industry 2.0. and 3.0. in the Industrial Sector. Vestnik MIRBIS. 2020;4(24):67-79. DOI 10.25634/MIRBIS.2020.4.8.

2. **Velikanov V.S., Dyorina N.V., Korotkova A.N., Dyorina K.S.** The Challenges of Industry 4.0 and the Need for New Answers in the Mining Industry. News of the Ural State Mining University. 2021;2(62):154-166. DOI 10.21440/2307-2091-2021-2-154-166.

3. **Shirinkina E.V.** Impact of Industry 4.0 on Changes in the Content of Labour Functions. Bulletin of Tver State University. Economics and Management. 2021;4(56):124-132. DOI 10.26456/2219-1453/2021.4.124-132.

4. **Khmyz O.V.** Digital Institutionalization at the Global, International and National Levels. Bulletin of Tver State University. Economics and Management. 2021;1(53):31-40. DOI 10.26456/2219-1453/2021.1.031-040.

5. **Bespalyu S.V.** Industry 4.0: Challenges and Opportunities for the Labour Market. Bulletin of Innovative Eurasian University. 2021;2(82):36-44. DOI 10.37788/2021-2/36-44.

6. **Gishkaeva L.L., Kataev A.A., Khekhayeva Z.V.** New Challenges for the Labour Market. Economy and Business: Theory and Practice. 2021;8 (78):40-43. DOI 10.24412/2411-0450-2021-8-40-43.

7. **Kergrouch S.** Industry 4.0: New Challenges and Opportunities for the Labour Market. Foresight. 2017;11(4):6-8. DOI 10.17323/2500-2597.2017.4.6.8.

8. **Bayadyan V., Hovhannisyan T.** Industry 4.0. Challenge or Opportunity for Governments? Scientific Artsakh. 2019;2(3):439-451.

9. **Shirinkina E.V.** Workplace Learning Management: Innovative Technologies. Innovations in Management.

менеджменте. 2020. № 4 (26). С. 74-79.

10. **Шеве Г., Хюзиг С., Гумерова Г.И., Шаймиева Э.Ш.** От Индустрии 3.0 к Индустрии 4.0: основные понятия, измерения и компоненты Индустрии 4.0 // Инвестиции в России. 2019. № 9 (296). С. 32-40.

11. **Ширинкина Е.В.** Человеческий капитал и рынок труда в цифровом развитии российской экономики // Экономика труда. Том 6. № 1. С. 103-112. DOI 10.18334/et.6.1.40099.

12. **Pollack G.A., Ufimtseva O.V.** Analysis of employees competencies in the industry 4.0 // Journal of Computational and Engineering Mathematics. 2020;7(2):31-39. DOI 10.14529/jcem200203.

13. **Ширинкина Е.В.** Влияние технологий «Индустрии 4.0 на структуру занятости». Сборник: Актуальные проблемы менеджмента, экономики и экономической безопасности Сборник материалов Международной научной конференции. Чебоксары: ООО «Издательский дом Среда», 2019. С. 77-80. ISBN 978-5-6042955-4-0. DOI 10.31483/a-68.

14. **Ширинкина Е.В.** Модернизация промышленности с применением технологий «Индустрии 4.0» // Актуальные проблемы экономики и менеджмента. 2019. № 3 (23). С. 158-162.

15. **Шукалов А.В., Заколдаев Д.А., Жаринов И.О.** От Индустрии 3.0. к Индустрии 4.0 // Защита и безопасность. 2020. № 3 (94). С. 32-33.

2020;4(26):74-79.

10. **Sheve G., Husig S., Gumerova G.I., Shaimieva E.Sh.** From Industry 3.0 to Industry 4.0: Basic Concepts, Measurements and Components of Industry 4.0. Investments in Russia. 2019;9(296):32-40.

11. **Shirinkina E.V.** Human Capital and the Labour Market in the Digital Development of the Russian Economy. Russian Journal of Labour Economics. 2019;6(1):103-112. DOI: 10.18334/et.6.1.40099.

12. **Pollack G.A., Ufimtseva O.V.** Analysis of Employees' Competencies in the Industry 4.0. Journal of Computational and Engineering Mathematics. 2020;7(2):31-39. DOI 10.14529/jcem200203.

13. **Shirinkina E.V.** Impact of Industry 4.0 Technologies on the Structure of Employment. In: Proceedings of the International Scientific Conference: Actual Problems of Management, Economics and Economic Security; Cheboksary: Publishing House "Sreda", LLC: 2019. p. 77-80. DOI 10.31483/a-68.

14. **Shirinkina E.V.** Modernization of Industry with the Use of Technologies "Industry 4.0". Actual Problems of Economics and Management. 2019;3(23):158-162.

15. **Shukalov A.V., Zakoldaev D.A., Zharinov I.O.** From Industry 3.0. to Industry 4.0. Protection and Security. 2020;3(94):32-33.

#### Информация об авторах:

##### Иванова Ольга Алексеевна

старший преподаватель кафедры менеджмента и бизнеса, кандидат педагогических наук, доцент, тел. 89048804700, SPIN-code: 1587-5518, AuthorID: 1067314.

#### Information about the authors:

##### Ivanova Olga Alekseevna

Senior Lecturer of the Department "Management and Business", Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, ph. 89048804700, SPIN-code: 1587-5518, AuthorID: 1067314.

**Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.**

**Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.**

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

**The authors declare no conflicts of interests.**

**Статья поступила в редакцию 07.06.2022; одобрена после рецензирования 14.06.2022; принята к публикации 15.06.2022. Рецензент – Сухарев О.С., доктор экономических наук, профессор, заведующий сектором институционального анализа экономической динамики Института экономики РАН, член редсовета журнала «Эргодизайн».**

**The paper was submitted for publication on the 7<sup>th</sup> of June, 2022; approved after the peer review on the 14<sup>th</sup> of June, 2022; accepted for publication on the 15<sup>th</sup> of June, 2022. Reviewer – Sukharev O.S., Doctor of Economics, Professor, Head of the Sector for Institutional Analysis of Economic Dynamics of the Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences, member of the editorial board of the journal "Ergodesign".**