

## Многоаспектность и системность цифровой трансформации: устойчивое развитие на примере транспортного комплекса

Получено 05.06.2023      Доработано 22.07.2023      Принято 29.07.2023

УДК 338:656:004      JEL O33      DOI <https://doi.org/10.26425/2658-3445-2023-6-3-39-50>

**Николаев Сергей Владимирович**

Аспирант

Российский университет транспорта, г. Москва, Российская Федерация

ORCID: 0000-0002-1421-4339

e-mail: [svn@iprio.ru](mailto:svn@iprio.ru)

### АННОТАЦИЯ

Статья обращается к проблеме всесторонней оценки явления цифровой трансформации. Описывается место и роль цифровизации в тесной взаимоусиливающейся связи с другими аспектами социо-техно-экономической трансформации XXI в. Предлагается феноменологический подход для оценки прямых и косвенных проявлений цифровой трансформации в широкой гамме социо-технологических областей, в конечном счете влияющих на экономику. На примере транспортной отрасли рассмотрено взаимопересечение некоторых выявленных социо-экономических и экономико-технологических аспектов на уровне макро- и микроэкономики, а также бытия человека. Предлагается рассматривать цифровизацию как область прикладных знаний и компетенций, обретающей фазу становления, с позиции устойчивого развития для унификации разноформатных проявлений цифровой трансформации во многих областях жизнедеятельности. Приведены эффекты цифровизации к методологической канве подхода «устойчивое развитие» как взаимосвязи экономического, социального и технологического аспектов, адаптированных под реальный сектор экономики. Сделан вывод о цифровой трансформации как части общего ускоренного социо-технического прогресса, что предполагает более глубокое и системное отношение к явлению цифровизации. Предлагается продолжение исследований в данном подходе с экспертных позиций и использование полученных выводов для выработки прикладной методики применения цифровых технологий с точки зрения устойчивого развития.

### КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Цифровизация, устойчивое развитие, уберизация, транспортная отрасль, искусственный интеллект, системная трансформация

### ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ

Николаев С.В. Многоаспектность и системность цифровой трансформации: устойчивое развитие на примере транспортного комплекса // E-Management. 2023. Т. 6, № 3. С. 39–50.



# DIGITAL STRATEGIES AND TRANSFORMATIONS

## MULTIDIMENSIONAL AND SYSTEMATIC DIGITAL TRANSFORMATION: SUSTAINABLE DEVELOPMENT ON THE EXAMPLE OF THE TRANSPORT INDUSTRY

Received 05.06.2023

Revised 22.07.2023

Accepted 22.07.2023

**Sergey V. Nikolaev**

Postgraduate Student

Russian University of Transport, Moscow, Russia

ORCID: 0000-0002-1421-4339

e-mail: [svn@iprio.ru](mailto:svn@iprio.ru)

### ABSTRACT

The article studies the problem of comprehensive assessment of the phenomenon of digital transformation. The paper describes the place and role of digitalization in close mutually reinforcing relationship with other aspects of socio-technical-economic transformation of the 21st century. A phenomenological approach has been proposed to assess direct and indirect manifestations of digital transformation in a wide range of socio-technological areas that ultimately affect economy. Using the example of transportation industry, the intersection of some identified socio-economic and economic-technological aspects at the level of macro- and microeconomics, as well as human existence, has been examined. It has been proposed to consider digitalization as a field of applied knowledge and competencies, which is just acquiring the phase of formation, from the position of sustainable development for unification of different-format manifestations of digital transformation in many areas of life. Digitalization effects have been brought to the methodological framework of the sustainable development approach as an interrelation of economic, social and technological aspects adapted to real economy. The conclusion has been made about digital transformation as part of overall accelerated socio-technical progress, which implies a deeper and more systematic attitude to the phenomenon of digitalization. It has been proposed to continue research in this approach from expert positions and use the findings to develop applied methodology for the use of digital technologies in terms of sustainable development.

### KEYWORDS

Digitalization, sustainable development, uberization, transport industry, artificial intelligence, system transformation

### FOR CITATION

Nikolaev S.V. (2023) Multidimensional and systematic digital transformation: sustainable development on the example of the transport industry. *E-Management*, vol. 6, no. 3, pp. 39–50. DOI: 10.26425/2658-3445-2023-6-3-39-50

© Nikolaev S.V., 2023.

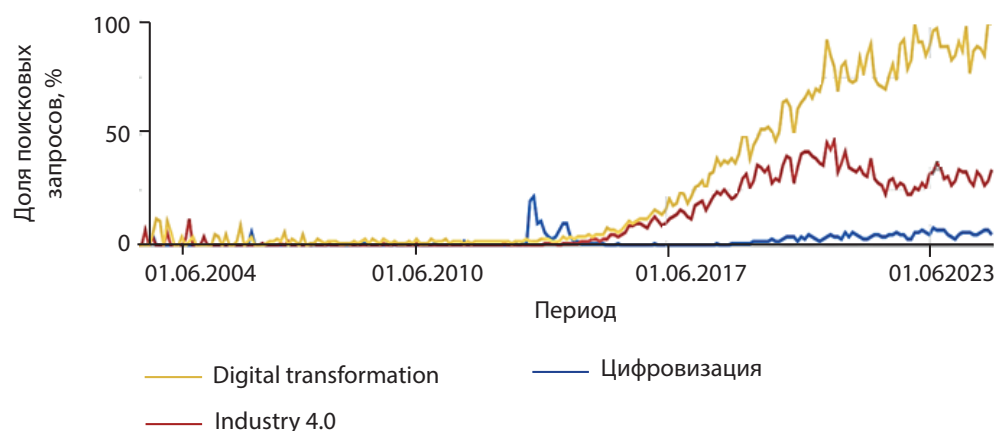
This is an open access article under the CC BY 4.0 license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).



## ВВЕДЕНИЕ / INTRODUCTION

Цифровизация является одной из главных тем технологического и социально-экономического развития современности. Растущие множественность, сложность и неопределенность, ставшие постоянными факторами в природе взаимодействия современных социо-техничко-экономических отношений, заставляет искать новые инструменты определения истинности и системности рассматриваемых компонентов, а также обеспечения устойчивости развития.

Данная тематика привлекает большое внимание общества – такой вывод проистекает из динамики поисковых запросов в сети «Интернет» (далее – интернет), которая дает релевантную выборку публичных интересов всего человечества (судя размерам аудитории мобильной связи и интернет в 5 млрд человек, то есть около 100 % трудоспособного населения Земли). Согласно данным веб-аналитики, поисковый запрос «digital transformation» стремительно растет в мировом интернете с 2014 г. в среднем на 50 % в год, что говорит о резком скачке общественного интереса, который не сводится к простому количественному распространению доступа в интернет, растущему в среднем на 5 % в год за тот же период (рис. 1).



Источник<sup>1</sup> / Source<sup>1</sup>

**Рис. 1.** Динамика популярности поисковых интернет-запросов (Google, весь мир, 01.06.2023)

Fig. 1. Dynamics of the Internet search queries popularity (Google, worldwide, 01.06.2023)

Технологический термин «Индустрия 4.0» (Fourth Industrial Revolution, Industry 4.0) как киберфизическая основа производства посредством роботизации и искусственного интеллекта был введен и используется преимущественно экспертным сообществом и деловыми средствами массовой информации [Шваб, 2021], не обладая достаточной степенью научного обоснования [Николаев, 2022a]. Термин «digital transformation» обладает более широким применением в общественном восприятии как информационно-технологические (далее – ИТ) изменения в расширенной трактовке. В этом усматривается прямая аналогия с инновациями, формулировка которых в 2010-е гг. расширилась с изначально технических на организационные, социальные, маркетинговые, ИТ; с продуктов – на процессы и т.д.

При этом термин «цифровая трансформация» (как и крайне близкий термин «цифровизация», то есть внедрение цифровых технологий) не имеет единообразного объективного понимания функциональности и сути явления. Это порождает отсутствие полной и достоверной картины рисков и возможностей, что может негативно сказаться на будущих социальных процессах. Такая несистемность и неучет рисков недопустимы в логике устойчивого развития, принятой человечеством как обобщенный метод обеспечения социального прогресса<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Google. Динамика популярности поисковых интернет-запросов как уровень интереса к теме по отношению к наиболее высокому показателю для определенного периода времени (Google, весь мир, июнь 2023). Режим доступа: <https://trends.google.com/trends/explore?date=all&q=%D1%86%D0%B8%D1%84%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F,Industry%204.0,digital%20transformation&hl=eng> (дата обращения: 01.06.2023).

<sup>2</sup>Организация Объединенных Наций. Декларация социального прогресса и развития. Режим доступа: [https://www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/declarations/socdev.shtml](https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/declarations/socdev.shtml) (дата обращения: 01.06.2023).

Актуальность исследования обоснована растущей и неизбежной цифровизацией, которая пока недооценена в исчерпывающем виде научно-экспертным и бизнес-сообществом, в том числе в транспортной сфере. Например, среди научно-технических открытий существует много примеров с отрицательной полезностью, невыявленной на стадии апробации, которые впоследствии изымались из массового обращения. К таким экономически выгодным, но впоследствии признанным опасными для человека технологиям XX в. доказанно можно отнести: радиационные материалы в косметике и пищевой продукции (1920 г.), бензиновый двигатель в автотранспорте (1949 г.), химикат ДДТ в агросекторе (1950 г.), асбест в строительстве (1960 г.), лоботомия (1945 г.), антибиотики (1960 г.), передозировка витамином С (1970 г.), триклозан (1999 г.) в медицине и т.д. [Николаев, 2022a]. Следовательно, несовершенство научно-методологического аппарата современной науки, особенно под давлением ожиданий и умонастроений общества (постпозитивизм), может отразиться в поверхностной и излишне оптимистичной/пессимистичной оценке явлений (в том числе цифровизации) с невыявленным в полной мере потенциалом, что может негативно обернуться против человека/социума в отдаленной перспективе [Николаев, 2022a].

Таким образом, осознание многоаспектности и взаимозависимости проявлений цифровизации может помочь в выработке более глубоких и потому более действенных подходов в ее понимании и применении в экономической практике на уровне отраслей и предприятий, в том числе в транспортном комплексе. Передовой стратегический подход устойчивого развития применительно к цифровизации как передовому инструментальному методу достижения повышенных показателей производственной деятельности представляется крайне актуальным и востребованным.

## МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ / RESEARCH METHODS

Исходя из неоднозначности и сложности комплексного понимания, предлагается исследовать формы цифровизации, проявленные в разных сферах человеческой деятельности, в феноменальном аспекте рассмотрения [Исаева, Малахова, 2015]. Используются экспертные оценки проявлений цифровизации в различных аспектах практиков XXI в., положений макроэкономистов XX в.

Применяется общенаучный метод дедукции. Используется авторский подход – ортогональное структурирование со схемой визуализации. Для соотнесения цифровизации с подходом «устойчивого развития» применяется концептуальная схематизация их взаимодействия. Рамкой исследования (методологической канвой) является концепция устойчивого развития, понимаемая в контексте исследования как минимизация рисков через прогнозирование и программирование, избегание новых проблемных ситуаций, быстрая адаптация при возникновении кризисов, разрешение накопившихся противоречий мирового сообщества посредством согласования триады «экономика – экология – социум». Представляется авторская модель «устойчивое развитие 2.0» как область взаимопересечения и социо-технико-экономической гармонизации, адаптированная под реальный сектор экономики.

Контент-анализ применимости терминов цифровизации осуществлялся с помощью алгоритма интернет-поиска Google, дающий релевантный мировой срез поисковых запросов и упоминаемости в интернете по выбранной тематике.

Гипотезой данной статьи является предположение, что эффекты цифровизации, влияющие на все сферы человеческой жизнедеятельности, недооценены по глубине и ширине в полной мере, могут иметь гораздо более серьезные социально-экономические последствия. При этом цифровизация рассматривается как часть общего процесса цивилизационных изменений. Это может позволить ответственно и целесообразно интегрировать в цивилизационные тренды развития человечества и, прежде всего, в экономику. Цифровизация выступает как формат реализации процесса экспоненциального роста количества и качества информационных потоков в текущем историческом периоде.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ / STUDY RESULTS

### Анализ сущностного содержания цифровизации

Цифровизация как форма информатизации в текущем историческом периоде приобретает форму экспоненциального роста количества и качества данных.

Множество публикаций в научном обороте представляет собой общий пересказ одной и той же идеи использования цифровых процессов, для чего не требуется особая экспертность и квалификация. Часто такие точки зрения высказываются представителями экспертных кругов с высоким научным статусом, при этом парадоксально не имеющими личного опыта высокоэффективного использования непосредственно цифровых систем в повседневной деятельности. Термины и их толкования фактически переписываются друг у друга как вторичные и третичные источники информации с выхолащиванием сущностного содержания, что не привносит объективной ясности, приращения научных знаний и новизны.

При этом одной из логических ошибок является подмена формы и содержания, когда сущность цифровизации подменяется инструментальной формой реализации, отождествляясь с цифровыми платформами. Еще одним видом неверной интерпретации цифровизации можно считать другую крайность – попытку дать единое определение без понимания какому субъекту с какой целевой деятельностью и контекстом предназначен данный термин. Очевидно, что формы проявления цифровизации отличаются для разных целевых групп, имеющих разные сущностные, функциональные, критериальные, оценочные и прочие параметры.

При этом у многих авторов публикаций редко наличествует экспертное понимание инновационного прорывного развития, компетенции в прогностике по эволюции и горизонтам развития функциональности в современных и будущих социально-экономических процессах (барьер ограниченности «экспертной колее» – совокупность когнитивных искажений в предвзятости, селективном восприятии, переоценке своих компетенций и т.д.) [Николаев, 2022а].

Это ярко иллюстрирует следующий пример – одним из ведущих методических центров развития цифровизации в Российской Федерации (далее – РФ) эволюция информатизации преподается как линейно-дискретный переход в новый этап: «автоматизация → цифровизация → цифровая трансформация» [Стратегия, 2021].

В ИТ-области, где период «полураспада знаний» составляет 1–2 года, а примерно каждые 4 года появляются революционные нововведения (блокчейн, Big data, нейросети, пред-ИИ и т.д.) благодаря экспоненте удвоения информации и вычислительных возможностей каждые 2 года (так называемый «закон Мура»), такая линейная форма не является объективно-достоверной [Николаев, 2022].

Более приемлема иная подача схемы развития цифровизации, дающая более точную интерпретацию исходя из природы бурного роста цифровых инструментов. Визуализация для отображения эволюции стадий цифровизации предлагается в форме ортогонального структурирования, что позволяет выразить естественный качественный переход из одного состояния в другой, при котором сосуществуют в переходный и основной периоды как старые, так и новые формы (рис. 2) [Николаев, 2022а].



\* Примечание: Авторская разработка. Николаев С.В. Эволюция переходов вех информатизации по формам организации и инструментальным средствам реализации

Составлено автором по материалам исследования / Compiled by the author on the materials of the study

**Рис. 2.** Эволюция переходов вех информатизации по формам организации

Fig. 2. Informatization milestones transitions evolution by forms of organization

Ортогональная вложенность конструкции показывает генезис, преемственность и многоукладность эволюционного развития информатизации. Принцип совмещения старых и новых форм деятельности, которые находят свои ниши сосуществования в общем комплексе производственной деятельности исходя из конкретных финансовых и технологических условий экономической целесообразности, отмечен еще нобелиатом В.В. Леонтьевым на базе наиболее доказательного в экономике XX в. подхода межотраслевого баланса «вход-выход» [Леонтьев, 1997].

При этом в ортогональной визуализации вех информатизации (рис. 2) отсутствует детерминированность строгой линейности этапов развития («начало – конец – начало»), которая вольно или невольно транслирует неверную установку о строгой этапности и невозможности возгонки, то есть преодоления промежуточных фаз развития цифровизации. Кроме того, такая открытая перспективная форма дает понимание незавершенности и постоянного развития, не давая ложной иллюзии окукливания в существующих рамках как неизблемых и единственно возможных.

### **Разноотраслевые эффекты цифровой трансформации**

Увеличение в 1 000 раз объема информации и ее восприятия человеком за четыре поколения XX в. и еще в 1 000 раз – за одно поколение (первые декады) XXI в. стало фактом.

По расчетам академика Глушкова, соавтора проекта Общегосударственной автоматизированной системы учета и обработки информации (1958 г.), в истории человечества информационный барьер кратного возрастания информации, выходящий за пределы возможности накопления и передачи знаний человеком, перейден уже несколько раз [Глушков, 1987]:

- 1) XL в. (40 тысяч лет) до н.э. (палеолит/неолит) – старт знаковой (письменной) культуры;
- 2) XV в. – появление машинного книгопечатания, расширение доступа к знаковой культуре;
- 3) конец XX в. (включая текущее время) – появление электронно-вычислительных машин и интернета, массовая генерация и коммуникация знаковой культуры с глобальным проникновением.

Таким образом, увеличение объема и качества информации можно считать объективным критерием эволюции человечества, которые в настоящем приобрели свойства фактора эволюции.

Информационная революция проявлена и в технологической сфере – экспонента удвоения вычислительных мощностей каждые 2 года («закон Мура», выявленная закономерность удвоения частоты процессоров, к которой нельзя применить критерий объективного закона, так как влияют факторы искусственной природы: технико-экономические, коммерческие и пр.) [Николаев, 2022а].

Один из главных эффектов внедрения цифровизации носит важнейшую экономическую подоплеку – рост производительности труда, снижение себестоимости, снятие издержек. Во второй половине XX в. рост производительности труда средствами информатизации своего времени (сервомеханизмы, первичная автоматизация и электронный документооборот, станки с числовым управлением, 1982 г.) оценивался порядка 6–9 раз [Леонтьев, 1997]. Во второй декаде XXI в. на основе практик внедрения современных средств цифровизации (роботизация и так называемый «ИИ») даются оценки роста производительности в некоторых операциях транспортно-логистической отрасли в 30 раз по сравнению с человеком. При этом происходит не только модернизация оборудования, но и полная трансформация бизнес-процессов – новые бизнес-модели, диверсификация продукции, интенсификация сбытовой политики, учет мнений потребителей в опережающем порядке и т.д.

По оценкам апологетов Industry 4.0, в настоящем речь идет не просто о цифровизации, но о «системной трансформации» многих сфер жизни [Шваб, 2021]. Таким образом, кроме экономических эффектов цифровизации, необходимо перечислить и другие эффекты информационной революции в других сферах жизнедеятельности человека, организаций и общества, имеющие хоть и косвенно-опосредованное, но немалое влияние на экономику.

Перечислим и кратко опишем некоторые из них.

1. Культурно-образовательная трансформация – устаревание знаний («период полураспада знаний» каждые 4–6 лет вследствие экспоненты удвоения новых данных) порождает слом традиционного механизма культуры как передачи опыта от старших к младшим. Проявление – цифровое неравенство поколений («digital divide»), префигуративная культура (взрослые учатся у своих детей, дети опытнее родителей во владении цифровыми практиками).



2. Психологическая трансформация – увеличение раздражающих сигналов в соответствии с экспонентой удвоения информации. Проявление – так называемое «клиповое мышление» молодежи как иной способ восприятия и оценки информации [Исаева, Малахова, 2015]; доказанное снижение восприятия рекламы; борьба за вовлеченность и удержание клиентов («экономика внимания»).

3. Ценностно-мировоззренческая трансформация – динамика этических норм и ценностей [Татарко, 2014]: новые формы агностицизма, кризис религиозной картины мира, неоязычество. Проявления – религиозный экстремизм, отмена канонических запретов католицизма на гомосексуальность и чревоугодие, экологизм как новая квази-религия, рост сектантства, увеличение этико-бытовых практик вегетарианства, эпидемия фобий и депрессий [Николаев, 2022а].

4. Антропологическая трансформация – снижение в 100 раз физической нагрузки на человека за четыре поколения XX в. Проявление – акселерация (с XIX в.), диспропорции в развитии мышечно-скелетной системы человека, гиподинамия, снижение фертильности, нарушения функционального здоровья практически у 100 % детей XXI в., рост продолжительности жизни (табл. 1).

**Таблица 1.** Деградация параметров физического развития представителей поколений в возрасте 7–17 лет (замеры в 1976 и 2003 гг., Волгоград, Российской Федерации)

Table 1. Degradation of parameters of physical development of representatives of generations at the age of 7–17 years (measurements in 1976 and 2003, Volgograd, Russia)

Возраст	Мальчики			Девочки		
	1976	2003	Δ	1976	2003	Δ
<b>Мышечная сила правой кисти, кг</b>						
7 лет	10,4	8,4	– 20 %	9,9	7,9	– 20 %
17 лет	46,1	35,6	– 22,8 %	28,0	24,5	– 12,5 %
<b>Жизненная емкость легких, мл</b>						
7 лет	1313	1220	– 7 %	1195	1130	– 5 %
17 лет	4227	3420	– 19 %	2881	2540	– 11,8%

Составлено автором по материалам исследования / Compiled by the author on the materials of the study

5. Организационная трансформация – новая организационная архитектура горизонтального однорангового сетевидного взаимодействия. Проявление – уберизация, «роевой интеллект», синергетика, «управление хаосом» [Николаев, 2022а].

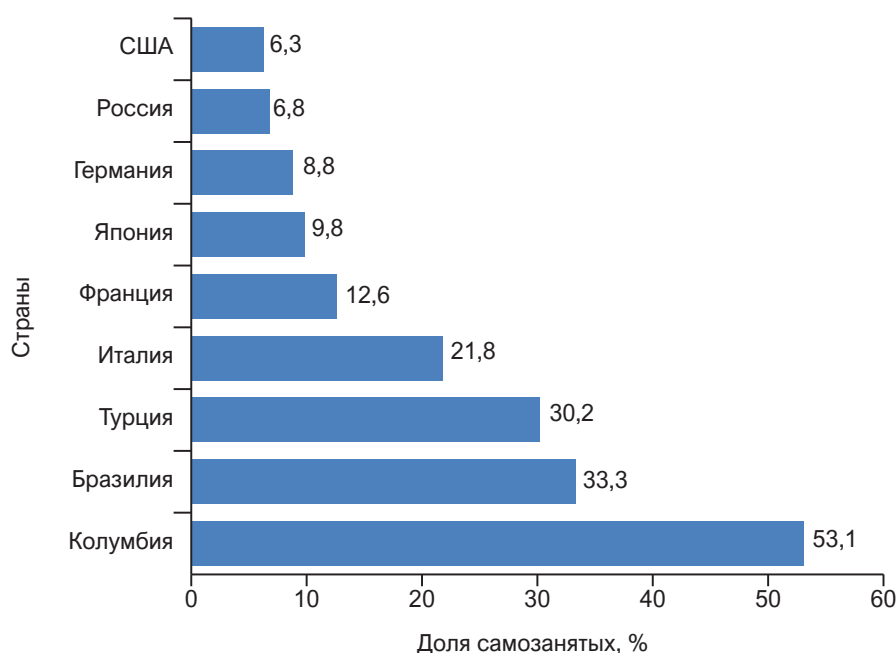
6. Управленческая трансформация – сквозной тотальный контроль и прогностический аспект в деятельности интеллектуально-информационных киберсистем (ИикС).

7. Методологическая трансформация – укрупнение и консолидация научных дисциплин и областей знаний на основе ИТ-инструментария и взаимодействия. Проявление – надсистемное обобщение и интеграция, трансдисциплинарность как преодоление кризиса науки [Николаев, 2022а].

8. Тотально-интеллектуальная трансформация – массовый доступ к информации и образованию, интеллектуализация производственной и общественной сферы («общество/экономика знаний»), новая квантовая парадигма науки [Николаев, 2022а].

9. Социальная трансформация – постиндустриальное расширение модели занятости: непроизводственно-трудовые, некоммерческие, творческие и социальные аспекты, благотворительность, волонтерство [Николаев, 2022а].

10. Профессиональная трансформация – новый электронный способ осуществления экономических отношений (Gig-экономика фрилансеров), нано-экономика как персональная экономическая деятельность человека (самозанятость, индивидуальный предприниматель). Проявление – прекариат; самозанятых в РФ свыше 5,4 млн человек (6,8 % от всего трудового потенциала, 2021 г.), в развивающихся экономиках стран Организации экономического сотрудничества и развития – 30–50 % (рис. 3) [Self-employment rate, 2021].



Источник<sup>3</sup> / Source<sup>3</sup>

**Рис. 3.** Доля самозанятых в странах Организации экономического сотрудничества и развития от общего числа занятых (2021 г.)

Fig. 3. Share of self-employed in OECD countries as a percentage of total employment (2021)

11. Компетентностная трансформация – цифровое неравенство и технологическая безработица постиндустриального периода. Проявление – отмирание целого ряда традиционных профессий, концепция постоянного образования на протяжении всей жизни [Николаев, 2022а].

12. Продуктовая трансформация – практически неограниченное развитие количества и видов продуктов и услуг в нематериальной форме, цифрового контента. Массовая кастомизация продукции вплоть до индивидуализации. Проявление – массовая персонализация.

13. Трансформация сбытовой политики – платформизация услуг как диверсификация продуктов смежных рынков и их объединение вокруг ключевого вида деятельности в формате «единого окна» с извлечением эффекта преодоления транзакционных издержек. Проявление – маркетплейсы, сервитизация продуктов в услуги.

14. Материально-ценностная трансформация – экономика общего пользования, отказ от безусловного владения и частной собственности для среднего класса западного капиталистического общества. Проявление – шеринг-экономика, «экономика по запросу» (on-demand economy).

15. Трансформация масштабирования – сетевые эффекты, предельные размеры рынка 8 млрд человек. Проявление – социум как единый информационный субъект из 5 млрд абонентов.

16. Экономико-производительная трансформация – новая производительная сила сверхэффективной роботизации. Проявление – рост производительности автоматических систем в 10–30 раз по сравнению с человеком [Леонтьев, 1997].

17. Финансовая трансформация – разрушение монополии и эмиссии фиатных денег как единственных средств платежей, расчета и накопления. Проявление – развитие социальных рейтингов (экономика внимания), множества альтернативных цифровых деривативов как средств накопления и прав владения цифровыми активами и продукцией (рынок финансов).

18. Кибер-физическая трансформация – дематериализация и виртуализация деятельности как новая «третья природа» искусственного происхождения. Проявление – создание деятельностной и развлекательно-игровой электронно-виртуальной среды, искусственный интеллект (далее – ИИ) как новый участник производственных и социальных отношений, «цифровых вселенных».

<sup>3</sup>Self-employment rate (2021) // Organisation for Economic Co-operation and Development. – URL: <https://data.oecd.org/emp/self-employment-rate.htm> (дата обращения: 30.11.2022).



## Современное состояние транспортного комплекса

Вышеописанные 18 компонентов (эффектов реализации) цифровизации пересекаются друг с другом, проявляясь и присутствуя одновременно с разной степенью интенсивности. Например, уже ставший хрестоматийным пример компании Uber демонстрирует одновременное пересечение многих эффектов внедренной цифровизации в транспортной отрасли: сетцентрическое управление; сквозной контроль; новая модель занятости с отсутствием социальной политики в отношении работников; новая модель оказания услуг посредством электронных коммуникаций; новая модель взаимного рейтингования клиентами и исполнителями услуг; новая модель отношения к собственности (сдача в аренду личного транспорта для систематического получения прибыли); новая модель производственных мощностей – Uber не имеет автотранспорта на балансе предприятия, перекладывая бремя издержек технического обслуживания на владельцев машин [Banik, Padalkar, 2021].

Данные радикальные организационные и бизнес-процессные изменения (уберизация) в сегменте пассажирских автоперевозок вызваны синергетическим (межсферным) потенциалом цифровизации. В свою очередь массовая цифровизация среди клиентов и операторов транспортных систем была обеспечена технологическим фактором – развитием мобильного интернета стандарта 4G, что и сделало возможным принципиально новые формы организационного, социального и экономического взаимодействия в транспортной отрасли.

Особенностью транспорта в современное время можно считать бурное развитие количества и качества беспилотных систем воздушной и водно-подводной сфер, их мультимодальное взаимодействие как между собой, так и с традиционными транспортными коммуникациями и логистическими комплексами. Массовое внедрение цифровизации в транспортную отрасль происходит в виде обеспечения растущего перетока данных, что уже является минимально необходимым фоном любой процессной деятельности [Подсорин, Жаков, Самоделова, 2021]. Исходя из динамики количественно-качественного развития цифровизации, следует ожидать массового внедрения ИИ-систем в управленческие процессы на уровне мониторинга, принятия решений, прогнозирования. ИИ включается в производственную деятельность операционного и линейного уровня посредством робото-информационных систем, обеспечивая эффективность транспортного комплекса [Николаев, 2022а].

При этом эффекты цифровизации могут нести и неучтенные риски в плане безопасности, социальных трений, в том числе в транспортном комплексе (жд-транспорт, Uber), что требует соответствующего рассмотрения и проработки [Николаев, 2022а]. Выявленные проявления цифровизации в социально-экономической области, произвольно приведшие к появлению негативных социальных последствий, никоим образом не должны скомпрометировать сам подход к цифровизации в целом, которая является объективно востребованным проявлением прогресса. Вопрос стоит лишь в объективном и целостном понимании цифровизации с выявлением и минимизацией рисков, а также выбором методик и практик реализации по ее целесообразной интеграции в интересах человека, страны и мирового сообщества, причем в непротиворечивом (ортогональном) взаимодействии по траектории социального прогресса. При этом социальность должна встать на первый план, задавая предпочтительные векторы развития социо-технического прогресса, памятуя о возможных разрушительных формах открытий, найденных наукой и используемых политикой (первое проявление ядерной энергии в середине XX в. как оружия массового поражения) [Николаев, 2022а].

## Соотнесение подхода устойчивого развития и цифровой трансформации

Развитие вышеописанного многокомпонентного комплекса различных эффектов цифровизации представляется оптимальным осуществлять в рамках подхода «устойчивого развития». УР-подход основан на недопущении негативных последствий для будущих поколений, способности по адаптации/нормализации в случае внезапных кризисов. Классическая модель УР в редакции Организации объединенных наций 2015 г. представляет собой триаду интеграции экономики (Э), Социума (С) и Экологии (Эко):

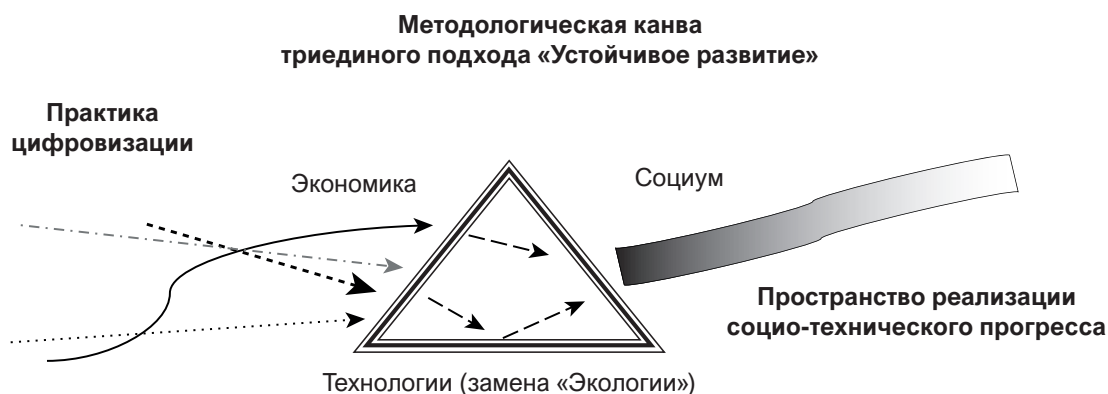
$$УР = Э + С + Эко. \quad 1)$$

При этом современный УР-подход имеет некоторые внутренние противоречия, не позволяющие в едином комплексе одновременно реализовать все 17 целей устойчивого развития (Sustainable Development Goals), разбитых на 169 задач. В силу этого в триаде УР компонент «экология» (Эко) как не поддающееся управлению человеком природно-стихийное проявление биосферы с непредсказуемым гомеостазом целесообразно заменить на компонент «технологии», включая требования к экологичности и природосбережению

( $T_{\text{ЭКО}}$ ). Это адаптирует и сближает практику цифровизации (ИТ в целом) и транспортного комплекса [Николаев, 2022с]. Таким образом, выводится формула «устойчивого развития 2.0», приближенная к практике реального производства:

$$УР_{2.0} = Э + С + T_{\text{ЭКО}}. \quad (2)$$

В целях попытки перехода от феноменологического описания к сборке понимания цифровизации используем проецирование различных практик цифровизации через призму УР2.0, играющую роль методологической канвы триединства и гармонизации экономики, социума и технологий (формула 2). Исходя из общелогических оснований изоморфизма (аналогии по системным закономерностям [Каргин, 2020]) и опредмечивания (объективации при дедуктивном «схождении», Гегель), спроецируем различные проявления цифровизации сквозь методологическую канву (методические приемы/принципы и внутреннюю логику) УР2.0-подхода. Таким образом, можно добиться комплементарности [Николаев, 2022b], синхронизации и унификации цифровизации и УР2.0, то есть сформировать общее для них основание на единой базисной основе устойчивого развития для принципиально разных подходов (рис. 4).



\* Примечание: Авторская разработка. Николаев С.В. Концептуальная схема объективации цифровизации в рамках практикоориентированного подхода «устойчивое развитие 2.0»

Составлено автором по материалам исследования / Compiled by the author on the materials of the study

**Рис. 4.** Концептуальная схема объективации цифровизации в рамках практикоориентированного подхода «устойчивое развитие 2.0»  
Fig. 4. Conceptual scheme of digitalization objectification within the framework of the “sustainable development 2.0” practice-oriented approach

Оптимальное конфигурирование цифровизации ( $\Pi$ ) в призме наилучших подходов устойчивого развития ( $УР_{2.0}$ ) выражается в формуле:

$$\Pi + УР_{2.0} = \Pi^{УР}. \quad (3)$$

Исходя из вышеизложенного, есть основания для вывода: устойчивое развитие ( $УР_{2.0}$ ) может форматировать и нормализовать эклектичную динамику цифровизации ( $\Pi$ ), представленной в виде новейших ИТ- и электронных систем опережающего характера. Согласование и адаптация цифровизации в логике устойчивого развития (далее –  $\Pi^{УР}$ ) происходит через циклы взаимоуравновешивания и балансировки триединных факторов экономики, социума и технологий.

В практическом плане  $\Pi^{УР}$  должна обеспечивать одновременно значительное совершенствование по показателям:

- 1) в экономике – увеличение прибыли, рост производительности труда, снижение себестоимости и стоимости услуг как таковых, эффективность использования материальных ресурсов, расширение диверсификации линейки продукции;
- 2) в производстве – увеличение эффективности использования материальных ресурсов, снижение материальных издержек, рост эффективности использования транспортных средств и энергоэффективности, увеличение оборотов и скорости обработки, уменьшение затрат времени, онлайн-мониторинг состояния технических систем и инфраструктуры (предиктивная надежность);

3) в социуме – развитие компетенций трудовых навыков работников, увеличение доступа населения к получению услуг, уменьшение организационных барьеров для пользования услугами, увеличение безопасности, синергетическое развитие в смежных сферах промышленности и общества.

Таким образом, подход «устойчивого развития» предоставляет возможность достичь практической комплементарности сфер деятельности, построенных на совершенно разных основаниях – материальных, социальных, информационных. Это дает возможность обоснованно теоретически и практически применить цифровые технологии в отраслевой экономике, учитывая широкий спектр возникающих эффектов, для достижения сбалансированного развития в условиях перехода в новый социо-экономико-технологический уклад.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ / CONCLUSION

Особенностью современного исторического момента системной трансформации мира является одномоментное и крайне быстрое по времени внедрение целой гаммы новых социальных (психологических, этических, мировоззренческих) и экономических изменений, синергетически взаимоусиливающих от внедрения новых «технологических пакетов» и протоколов, а также социальных практик их использования.

Исходя из контекста проведенного исследования, цифровизация является лишь частью изменений осуществляющейся системной трансформации, затрагивая при этом прямо или косвенно практически все ведущие сферы человеческой жизнедеятельности.

На основании проведенного исследования формируется вывод о необходимости учета сетевых эффектов воздействия цифровизации на смежные сферы деятельности, а также этические, правовые, управленческие и прочие ограничения на саму цифровизацию исходя из общесистемных взаимосвязанных преобразований цивилизации в текущий исторический момент.

В общем потоке исследований пока редко можно услышать экспертную практикоориентированную оценку современных преобразований цифровизации в объективном и при этом продуктивном ключе. Ощутимо не хватает фиксации глобальных масштабов цифрового преобразования, например, появление нового ведущего фактора производительных сил, сопоставимого с социо-технико-экономической революцией и новым типом производства, влекущего преобразование всей ткани жизни.

Цифровизация в своем многообразии проявлений затрагивает и транспортную отрасль, что заставляет предусматривать как новые экономические перспективы, так и возможные риски социотехнического характера во всей совокупности разворачивающейся реальности. Наилучшим решением по ряду взаимоувязанных, но противоречивых вызовов современности является подход устойчивого развития как общемировой формат гармонизации социо-технико-экономических отношений, предотвращения появления новых проблем, адаптивности к изменениям, целеустремленности вектора развития.

Анализ ситуации и синтез решений по внедрению цифровых технологий с элементами искусственного интеллекта в хозяйственную практику отраслей и предприятий с учетом их специфики представляет собой следующую актуальную задачу, вытекающую из данного исследования.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Глушков В.М. Основы безбумажной информатики. М.: «Наука»; 1987. 552 с.
- Исаева А.Н., Малахова С.А. «Клипное мышление»: психологические дефициты и альтернативы (пространственный фокус). Мир психологии. Научно-методический журнал. 2015;4(84):177–191.
- Каргин Н.Н., Лаамарти Ю.А. Инновации в социальных и образовательных системах (на примере спортивно-оздоровительной деятельности): монография. М.: Научно-издательский центр Инфра-М; 2020. 299 с.
- Леонтьев В. Межотраслевая экономика. М.: Экономика; 1997. 480 с.
- Николаев С.В. Глобальная цифровизация и необходимость долгосрочного прогнозирования. В кн.: Братищев И.М. (ред.). Будущее экономики России: роль цифросферы. Вызовы, угрозы, решения: монография. 2-е изд. СПб: Центр научно-информационных технологий «Астерион»; 2022. С. 312–335.
- Николаев С.В. Комплементарность родовых признаков устойчивого развития, цифровой трансформации и сферы управления экономикой. Соискатель – приложение к журналу «Мир транспорта». 2022;1(11):99–104.

*Николаев С.В.* Проблемы соотнесения устойчивого развития и цифровой трансформации в транспортном комплексе. В кн.: Подсорин В.А. (ред.). Концептуальные проблемы экономики и управления на транспорте: взгляд в будущее: труды Международной научно-практической конференции, Москва, 20 октября 2022 г. М.: Дашков и Ко; 2022. С. 259–262.

*Николаев С.В., Исаак С.И., Каргин Н.Н.* Цифровизация как средство повышения эффективности управления спортом и здоровьем. В кн.: День спортивной информатики: материалы V Всероссийской с международным участием научно-практической конференции, Москва, 3–4 декабря 2021 г. М.: Федеральный центр подготовки спортивного резерва; 2022. С. 177–182.

*Подсорин В.А., Жаков В.В., Самоделова Ю.А.* Цифровизация документооборота – приоритет развития транспортной системы и повышения уровня конкурентоспособности транспортных услуг. Транспортное дело России. 2021;6:85–88.

*Потапова Е.Г., Потеев П.М., Шклярчук М.С.* (ред.). Стратегия цифровой трансформации: написать, чтобы выполнить. М.: РАНХиГС; 2021. 184 с.

*Татарко А.Н.* Социально-психологический капитал личности в поликультурном обществе: монография. М.: Институт психологии РАН; 2014. 384 с.

*Шваб К.* Четвертая промышленная революция. М.: Эксмо; 2021. 208 с.

*Banik N., Padalkar M.* The Spread of Gig Economy: Trends and Effects. Foresight and STI Governance. 2021;15(1):28–38. <https://doi.org/10.17323/2500-2597.2021.1.19.29>

## REFERENCES

*Glushkov V.M.* Fundamentals of paperless informatics. Moscow: Nauka; 1987. 552 p. (In Russian).

*Isaeva A.N., Malakhova S.A.* Clique thinking: psychological deficits and alternatives (spatial focus). World of Psychology. Scientific and methodical journal. 2015;4(84):177–191. (In Russian).

*Kargin N.N., Laamarty Yu.A.* Innovations in social and educational systems (on the example of sports and recreational activities). Moscow, Infra-M Scientific Publ. House; 2020. 299 p. (In Russian).

*Leontiev V.* Intersectoral economics. Moscow: Ekonomika Publ. House; 1997. 480 p. (In Russian).

*Nikolaev S.V.* Global digitalization and the need for long-term forecasting. In: Bratishchev I.M. (ed.). The future of the Russian economy: the role of the digital sphere. Challenges, threats, solutions. 2<sup>nd</sup> edition. St. Petersburg: Asterion Center for Scientific and Information Technologies; 2022. Pp. 312–335. (In Russian).

*Nikolaev S.V.* Complementarity of generic features of sustainable development, digital transformation and economic management. Soiskatel – supplement to World of Transport and Transportation Journal. 2022;1(11):99–104. (In Russian).

*Nikolaev S.V.* Problems of correlation of sustainable development and digital transformation in the transport industry. In: Podsorin V.A. (ed.). Conceptual problems of economics and management in transport: Look to the future: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference, Moscow, October 20, 2022. Moscow: Dashkov and Co.; 2022. Pp. 259–262. (In Russian).

*Nikolaev S.V., Izaak S.I., Kargin N.N.* Digitalization as a means of improving sports efficiency and health management. Day of sports informatics: Proceedings of the V All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation, Moscow, December 3–4, 2021. Moscow: Federal Center for Training of Sports Reserve; 2022. Pp. 177–182. (In Russian).

*Podsorin V.A., Zhakov V.V., Samodelova Yu.A.* Digitalization of document circulation – priority for transport system development and increasing the level of transport services competitiveness. Transport business of Russia. 2021;6:85–88. (In Russian).

*Potapova E.G., Poteev P.M., Shklyaruk M.S.* (eds.). Digital Transformation Strategy: Write to Execute. Moscow: RANEP; 2021. 184 p. (In Russian).

*Tatarco A.N.* Socio-psychological capital of the individual in a multicultural society. Moscow: Institute of Psychology of the Russian Academy of Sciences; 2014. 384 p. (In Russian).

*Schwab K.* The fourth industrial revolution. Moscow: Eksmo; 2021. 208 p. (In Russian).

*Banik N., Padalkar M.* The Spread of Gig Economy: Trends and Effects. Foresight and STI Governance. 2021;15(1):28–38. <https://doi.org/10.17323/2500-2597.2021.1.19.29>