

УДК 33**Управление в контексте цифровой трансформации: исторические аспекты****Бандурян Андрей Сергеевич**

Аспирант,
Московский политехнический университет,
107023, Российская Федерация, Москва, ул. Большая Семёновская, 38;
e-mail: banduryan.andrey@gmail.com

Аннотация

Статья посвящена исследованию истории развития научных исследований в области цифровизации и перехода к концепции Индустрии 4.0. В работе рассматриваются ключевые этапы и подходы к определению цифровизации, а также основные научные разработки, которые способствовали формированию концепции Четвертой промышленной революции. Подчеркивается, что современная социально-экономическая реальность, в связи с переходом мировой экономики к Индустрии 4.0, сопровождается кардинальной переоценкой общепринятых научных парадигм. Автор выделяет ряд каналов влияния цифровизации на процесс научных исследований, включая внедрение искусственного интеллекта, автоматизацию процессов и использование новых цифровых инструментов. В статье также анализируются изменения в методологии научных исследований, обусловленные цифровой трансформацией, и обсуждаются перспективы дальнейшего развития в этой области.

Для цитирования в научных исследованиях

Бандурян А.С. Управление в контексте цифровой трансформации: исторические аспекты // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2024. Том 14. № 10А. С. 361-370.

Ключевые слова

Искусственный интеллект, научная работа, инструмент, процесс, цифровая.

Введение

Считается, что передача цифровой информации на большие расстояния началась с развитием электросвязи примерно в 20-х годах 19 века, следствием чего стало распространение телеграфной связи.

Теоретические изыскания, давшие фундамент для последующего создания телеграфа, содержатся в трудах М. Якоби и В. Вебера, К. Гаусса и др. Уже в 1832 г. Л. Шиллинг собрал первый телеграфный аппарат, а У. Кук совместно с Ч. Уинстон через пять лет организовали его практическое применение в Великобритании в виде первых магистральных линий связи.

Дальнейшее развитие цифровых технологий напрямую связано с первой передачей радиотелеграммы ученым А. Поповым в 1896 г. и последовавшими затем изобретением телефона в США. Технология аналоговых сигналов, запатентованная А. Беллем в патенте на телефон, видимо, способствовала дальнейшим изысканиям и позже помогла развитию систем аналоговой связи, в частности для радио и телевидения.

Отдельной вехой в истории цифровизации является создание и эволюция ЭВМ, повлекшее за собой достаточно быстрый переход к широкому использованию интернет – технологий открывших для всех нас новые возможности в сфере цифровой трансформации различных сфер общественной жизни.

Основное содержание

Научные подходы к определению термина «цифровизация» можно разделить по сферам влияния.

Во-первых, рассматриваемое явление трактуется в сфере нормативно-правового регулирования, в частности в положениях Распоряжения Правительства Москвы от 11.10.2010 № 2215-РП «О Концепции обеспечения жителей города Москвы телекоммуникационными услугами для получения социально значимой информации путем создания условий равного доступа к кабельному телевидению и интернет-ресурсам», подразумевая под исследуемым термином «переход с аналоговой формы передачи информации на цифровую» [О Концепции обеспечения жителей города Москвы..., 2010].

Во-вторых, определение термина анализируется в области экономики и управления. Ряд исследователей дают определение как в широком, так и в узком смысле. В первом случае авторами под термином подразумевается «тренд эффективного мирового развития», во втором – «преобразование информации в цифровую форму» [Едзаева, Чижик, 2020, с. 204; Шинкарецкая, 2019, с. 120; Hermann et al., 2015, p. 120].

Т. А. Герасимова и Н. В. Москвитина установили термин в качестве «процесса, включающего внедрение и использование инновационных технологий, а также принципы цифровой экономики в контексте социально-экономической жизни общества, сопровождающейся абсолютной автоматизацией, роботизацией и внедрением искусственного интеллекта» и как «создание и применение современных систем, технологий и инструментов в целях повышения эффективности управленческих решений и предлагаемых услуг» [Герасимова, Москвитина, 2019, с. 310].

Представители экспертного сообщества выделяют три понятийных значения термина «цифровизация», а именно:

- «переход с аналоговой формы передачи информации на цифровую;

- «оцифровывание информации», перевод информации в цифровой формат для последующего хранения, распространения и использования;
- широкий комплекс экономических, управленческих, социальных процессов, связанных с использованием и широким распространением собственно цифровых, компьютерных, информационных, электронных и сетевых (телекоммуникационных) технологий, систем искусственного интеллекта в современной жизни» [Алабова и др., 2014, с. 17; Гончарова, Прончев, 2023, с. 217; Право и экономическое развитие..., 2023, с. 58; Прончев, 2022, с. 48; Прончев, 2022, с. 52].

В. В. Загребин, Е. А. Серова в рамках социальных наук трактуют явление «цифровизация» как совершенно новую социальную реальность, которая несет в себе постепенное вытеснение всех аналоговых объектов, систем и процессов в экономике, культуре и быденной жизни индивида [Загребин, Серова, 2020, с. 79].

На наш взгляд, важно понимать под цифровизацией процесс преобразования отдельных предприятий или экономической отрасли в новые модели процессов, которые основаны на использовании информационных технологий.

Подводя итог, можно отметить, что происходящая сегодня цифровая трансформация базируются на достигнутом человечеством технологическом опыте, накопление которого началось еще в 19 веке. В целом же цифровизация уже приобрела характеристики системно-деятельностного процесса, осуществляемого в целях создания цифрового общества и последующего прогресса цивилизации, перехода общества из постиндустриального в цифровое.

Постепенный переход мировой экономики к индустрии 4.0 сопровождается повсеместной переоценкой ценностных установок и даже пересмотром устоявшихся научных парадигм. Уже можно утверждать, что научная картина мира меняется под воздействием цифровой трансформации, как меняются и методы, на основе которых ученые делают свои выводы и/или создают гипотезы.

Существенное влияние на экономическую жизнь современных государств оказывает искусственный интеллект, который активно применяется в образовании, медицине, сельском хозяйстве, энергетике, промышленности и транспорте, что не может не оказывать существенного влияния и на научные исследования в рассматриваемых сферах [Минаков, 2020, с. 45]. В этой связи, неизбежно претерпевает изменения и методология научного познания, в известную цепочку действий ученого от наблюдения до эксперимента внедряется компьютерное моделирование [Алабова и др., 2014].

Еще одной отличительной особенностью науки 21 века является то, что наиболее успешно развиваются междисциплинарные научные исследования, потенциал которых раскрывается именно в интеграционных возможностях цифровизации.

Необходимо отметить и тот факт, что скорость распространения информации в индустрии 4.0 напрямую влияет на скорость освоения новых знаний, что в свою очередь порождает эволюцию методологии и инструментов научного познания. Научные исследования получают импульс за счет использования технических новинок и современных каналов коммуникации, в итоге сегодня появляется целый конгломерат новейших отраслей знаний, наиболее заметными из которых являются цифровые экономика, медицина, антропология, химия, философия и др.

Старт концепции индустрии 4.0 принято относить к 2011 г., когда под давлением жесткой конкуренции со стороны Азии немецкая экономика разработала ее в качестве стратегической программы [Klinc, Turk, 2019].

Первая промышленная революция началась в конце 18 в. и была представлена

механическими производствами, основанными на энергии воды и пара; вторая промышленная революция началась в начале 20 века с массового производства труда, основанного на электрической энергии; третья промышленная революция началась в 1970-х гг. с появлением автоматического производства, основанного на электронике и интернет-технологиях; а Основными целями Индустрии 4.0 являются достижение более высокого уровня эффективности и производительности за счет автоматизации и системной интеграции [Lu, 2017].

Существуют разные определения Индустрии 4.0. По мнению Хеннинга и Йоханнеса, индустрия 4.0 определяется как новый уровень организации и управления цепочкой создания стоимости на протяжении всего жизненного цикла продукции [Kagermann et al., 2016]. Другое определение состоит в том, что индустрия 4.0 — это собирательный термин технологий и концепций организации цепочки создания стоимости [Hermann et al., 2015]. По мнению Алексеева, Индустрия 4.0 — это совокупность сфер экономики, в которых полностью автоматические производственные процессы основаны на искусственном интеллекте, а Интернет создает новые машины без участия человека [Rupasinghe, 2017]. Основными особенностями Индустрии 4.0 являются цифровизация, оптимизация и индивидуализация производства; автоматизация и адаптация; человеко-машинное взаимодействие (ЧМИ); услуги и бизнес с добавленной стоимостью; и автоматический обмен данными и связь [Roblek et al., 2016].

Более того, существуют некоторые фундаментальные концепции Индустрии 4.0, в том числе «умная фабрика», «умное производство», «умная фабрика», «фабрика будущего», новые системы разработки продуктов и услуг, самоорганизация, «умный продукт», новые системы распределения и закупок. адаптация к потребностям человека, киберфизические системы, умный город и цифровая устойчивость [Roblek et al., 2016].

Индустрия 4.0 включает в себя ключевые технологии, отмеченные высокой степенью автоматизации и оцифровки процессов с использованием электроники и информационных технологий. Мобильные вычисления, облачные вычисления, большие данные и Интернет вещей (IoT) являются ключевыми технологиями Индустрии 4.0, где мультиагентные продукты, заказы, машинные процессы, средства управления, искусственный интеллект и генетические алгоритмы представляют собой комплексный процесс взаимодействия [Lu, 2017].

Таким образом, постепенный переход к 4-му технологическому укладу получил уже достаточно широкое методологическое обоснование в современной научной литературе.

Цифровизация оказывает качественное влияние на общество, государство и экономику, она трансформирует продукты и услуги, изменяет запросы потребителей, модифицирует государственное управление. Наука естественно также активно вовлечена в цифровую трансформацию, в следствии чего стандартные инструменты и рутинные процессы облегчаются и повышают свою эффективность в процессе исследований.

Использование компьютеров, больших данных, технологии «блок-чейн» дают мощнейший импульс к созданию новейших моделей и проведению аналитических исследований. Цифровые технологии позволяют оцифровывать архивные данные, помогают извлекать информацию и делать ранее недоступные выводы [Бузин, 2010, с. 25].

Сетевые технологии при помощи удаленных инструментов позволяют множеству научных групп одновременно использовать такое оборудование как редкие и дорогие микроскопы, суперкомпьютеры и мощнейшие телескопы [Roberts, 2000].

Еще одним аспектом, характеризующим век «Индустрии 4.0.» стала гигантская скорость распространения информации, что безусловно выводит мировую науку на новый уровень.

Сегодня при помощи видеоконференции связи можно принимать участие в конференциях происходящих на другом континенте, что также существенно меняет возможности для налаживания постоянного неформального общения внутри научных сообществ.

Одновременно цифровизация порождает и проблемы для ученых всего мира, она дает инструменты для плагиата и злоупотреблений. В существующем потоке информации исследователям становится все сложнее отделять «зерна от плевел» т.е. достоверные данные от дезинформации. В этой связи поддержка интеллектуальных прав и бдительность становятся неотъемлемой частью научной работы.

Как мы уже отмечали ранее цифровые технологии оказывают влияние на все этапы научной работы:

- в процессе наблюдения могут быть использованы новейшие информационные технологии, дающие исследователю небывалые средства для получения данных с одновременной проверкой массивов, полученных данных на предмет их достоверности;
- средства дистанционного зондирования, спутники, интеллектуальные датчики собирают информацию для последующего анализа порой без непосредственного участия человека;
- анализ данных – это становится важнейшая задача для научного исследования и она сегодня значительно упрощается благодаря новейшим вычислительным машинам и программам;
- возможности неоднократного повторения научных экспериментов вышли на новый уровень благодаря цифровому моделированию, ведь результаты исследований должны быть воспроизводимы и проверяемы;
- цифровизация оказала влияние даже на такие аспекты научной работы как творчество и креативность, ведь возможности для нестандартного решения насущных научных проблем расширяются благодаря цифровым инструментам. Так, например, доступ к информации и другим образцам позволяет ученым работать более эффективно и ускоряют творческий процесс.

Быстрый рост вычислительных мощностей расширяет границы исследований порождая глобальное исследовательское сообщество, которое, не смотря на все политические турбулентности и санкции фрагментарно сохраняют свое единство даже сегодня. Это происходит потому, что научная работа всегда строилась на коммуникациях, которые получили существенный импульс благодаря именно цифровизации. Современные коммуникации это уже не только обмен текстами или голосами, это уже видео передающееся на сотни и тысячи километров, в этом смысле видеосвязь, симуляторы и виртуальная реальность стали находкой для многих исследователей [IEEE Spectrum, 1996].

Важным фактором, оказывающим влияние на мировую науку, стала ее междисциплинарность. Научное сообщество оценило синергетические эффекты, которые несет за собой цифровая трансформация общества. Решение глобальных задач и поиск ответа на современные вызовы требуют постепенного отхода от узкой специализации и становятся предпосылкой для коллаборации ученых.

Цифровые технологии открыли новые горизонты для исследования не только физического мира, но и его виртуальных моделей. Сегодня есть возможности для моделирования земной поверхности, атмосферы, климата, что при умелом использовании архивных данных создает предпосылки для научного прогнозирования.

Одним из перспективных направлений для поддержки научных изысканий является использование суперкомпьютеров и «суперхранилищ» информации, которые позволяют

работать с гигантскими объёмами информации. Отсюда же вытекает создание наборов суперкомпьютеров в целях обеспечения распределительных вычислений для решения крупных задач. Успешными примерами таких коллабораций служат Distributed.Net, опирающиеся на миллионы владельцев компьютеров по всему миру.

Еще одной областью исследований на которую глобальное влияние оказывает цифровая трансформация стали распределительные реестровые вычисления, позволяющие сегодня решать крупномасштабные задачи, которые ранее были не под силу ученым и практикам.

Важнейшей задачей, которую предстоит решать ученым в ближайшие десятилетия является цифровое архивирование и сохранение данных. Чем больше данных переводится в цифровой формат, тем активнее происходит утрата их физических носителей, что в случае проблем с критической инфраструктурой может привести к их полной потере [O'Donnell, 1998; Wulf, 1995].

Дальнейшее развитие цифровых инструментов в научных исследованиях связано и с обеспечением качества информации, каждый кто искал информацию в интернете знает сколько бесполезного, а порой и деструктивного материала приходится «перелопатить» прежде чем обнаружишь искомое. Таким образом разработка технологий фильтрации спама, систем для поиска и контекстного улавливания полезного научного материала являются достаточно перспективными.

Одной из фундаментальных составляющих любого научного исследования является его опубликование, публикация есть мощнейшее средство для совместного обсуждения и рецензирования работ. При этом на современном этапе технологического развития стандартные методы печатных изданий переплетены с новыми средствами интерактивного опубликования и базами данных.

Всё чаще исследователи сталкиваются с вопросом выбора приоритетов в исследованиях, особенно актуален данный выбор, в тех областях, в которых высок потенциал охранныхоспособности результатов интеллектуальной деятельности [Nissenbaum, 1998].

Дополнительной проблемой является архивирование. Если результаты публикуются в Интернете, обязанность сохранения всей соответствующей информации (включая исходные данные и заметки об исследовании) ложится как на исследователя, так и на веб-мастера.

Рецензируемый журнал уже более 350 лет является эталоном авторитетных результатов исследований. На сегодняшний день результаты исследований в узких областях или междисциплинарные исследования обнародуются в нескольких тысячах печатных изданий, все работы перед опубликованием в авторитетных научных изданиях проходят обязательное научное рецензирование и техническое редактирование, что делает их достоверными и значимыми в своей области исследований. Публикации в «элитных» научных журналах вносят вклад в профессиональный статус и признание авторов. Несмотря на все плюсы печатных изданий, большим минусом является их дороговизна, как для издательств, так и для потребителя (читателей, библиотек и пр.), а также необходимость больших пространств для хранения печатной продукции. Развитие современных технологий привело к тому, что часть изданий полностью перешли на электронный формат выпуска, некоторые сохраняют печатный формат, однако масштабы тиражей стали значительно меньше.

Новые тенденции в издательском деле повлекли за собой современные предложения от участников данной сферы деятельности от создания новых «сайтов электронных публикаций» («Pubmed Central» [Pear, 1999]), который будет содержать в себе также сведения о проектах, финансируемых за счет государственных средств в области биомедицины. До перевода

традиционных периодических научных журналов полностью в электронный формат, с сохранением традиционного порядка рецензирования и редактирования. В разных странах различными способами поддерживают цифровую трансформацию научно-издательской отрасли, однако в основном поддерживают цифровые начинания. Так, например, в Японии популяризация цифровой трансформации в издательской деятельности происходит при помощи предоставления доступа к публикациям и библиотекам множеству профессиональных обществ.

В Соединенных Штатах цифровые ресурсы, которые создаются при поддержке Национального научного фонда (NSF), активно используются в образовательных целях, в таких информационно емких областях, как математика, информатика, техника и инженерное дело. Основным условием для размещения материалов в цифровом доступе является тщательная проверка и тестирование на предмет удобства использования. В определенных ресурсах информация попадает в открытый доступ только после проверки редактором, который в свою очередь добавляет к ней дополнительные метки, которые помогают ориентироваться в информации пользователю, а также сообщают об уровне популярности конкретной публикации.

Будущее цифровых инноваций в научных исследованиях. Это будущее будет формироваться индивидуальными усилиями исследователей, студентов, администраторов, предпринимателей и других людей, стремящихся максимально эффективно использовать свои инструменты. Самая сильная сторона нашей исследовательской системы — это ее способность к инновациям на индивидуальном уровне, а инновации по своей природе непредсказуемы.

Одним из возможных результатов является то, что, поскольку расстояние и время потеряют значение, станет возможным проводить хорошие исследования где угодно, не теряя доступа к необходимым информационным инструментам. Однако значение этого эффекта еще предстоит выяснить; Исследователи из более бедных колледжей и университетов, вероятно, отстанут от исследователей из более богатых институтов в получении доступа к новым цифровым инструментам.

Другим возможным результатом является смещение акцента научных исследований от более или менее прямого наблюдения за природой к наблюдению, опосредованному имеющимися инструментами, сетями и базами данных в мировых информационных сетях. Мы также можем с уверенностью предсказать растущую зависимость от компьютерного моделирования как дополнения к экспериментам.

Неизвестно, в какой степени, например, университетский кампус потеряет свою значимость для научных исследований по мере развития виртуальных сообществ ученых. Исследователи и администраторы обсуждают последствия уже десять лет или больше. Очевидно, что многие функции местного кампуса (такие как традиционная библиотека и некоторые возможности предоставления «массового» высшего и технического образования) находятся под угрозой из-за информационных технологий.

Заключение

Подводя итог, отметим что в качестве основных каналов влияния цифровизации на процесс научных исследований выступают:

- возможность хранить и обрабатывать большие массивы данных
- появление дополнительных способов дистанционной коммуникации;
- использование алгоритмов искусственного интеллекта;
- технологии «умного моделирования»;
- создание сети суперкомпьютеров.

Библиография

1. О Концепции обеспечения жителей города Москвы телекоммуникационными услугами для получения социально значимой информации путем создания условий равного доступа к кабельному телевидению и интернет-ресурсам: распоряжение правительства Москвы от 11 октября 2010 г. № 2215-ПП. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=MLAW&n=119995#F0T5SrSaeUfxXZh42> (дата обращения: 08.03.2024).
2. Алабова Н.П., Брюханов Н.А., Дядькин А.А., Крылов А.Н., Симакова Т.В. Роль компьютерного моделирования и физического эксперимента в исследованиях аэрогазодинамики ракетно-космических систем в процессе проектирования // Космическая техника и технологии. 2014. № 3 (6). С. 14-21.
3. Бузин В.Н. Социальное пространство в социологическом дискурсе // Среднерусский вестник общественных наук. 2010. № 4 (17). С. 23-34.
4. Герасимова Т.А., Москвитина Н.В. Содержание понятий «цифровая экономика» и «цифровизация в сфере государственного управления» // Социальная реальность виртуального пространства: материалы I Междунар. науч.-практ. конф. Иркутск: ИГУ, 2019. С. 310-315.
5. Гончарова И.В., Прончев Г.Б. Технологии больших данных как инструмент решения задач устойчивого развития общества // Право и управление. 2023. № 5. С. 215-226.
6. Едзаева М.О., Чижик А.П. Цифровизация избирательного процесса // Студенческая молодежь XXI века: наука, творчество, карьера, цифровизация. М.: МЭИ, 2020. С. 204.
7. Загребин В.В., Серова Е.А. Процесс цифровизации в условиях глобальной неопределённости // Возможности и угрозы цифрового общества. Ярославль: Цифровая типография, 2020. С. 79.
8. Минаков А.В. Оценка современного состояния финансовой устойчивости бюджетной системы России // Вестник Евразийской науки. 2020. Т. 12. № 3. – С. 45.
9. Право и экономическое развитие: актуальные вопросы: Монография / В.Б. Батиевская, М.В. Келехсаева, Т.Е. Ситохова [и др.]; Гл. ред. Э.В. Фомин. – Чебоксары: ООО «Издательский дом «Среда», 2023. – 196 с.
10. Прончев Г.Б. Становление электронно-цифровой цивилизации: ключевые понятия. Ч. 1 // Общество: социология, психология, педагогика. 2022. № 6. С. 47-57.
11. Прончев Г.Б. Становление электронно-цифровой цивилизации: ключевые понятия. Ч. 2 // Теория и практика общественного развития. 2022. № 7. С. 47-56.
12. Шинкаревич Г.Г. Цифровизация – глобальный тренд мировой экономики // Образование и право. 2019. № 8. С. 119-123.
13. Casper Gerhard. 1995. Come the millennium, where the university? Address by the President of Stanford University to the annual meeting of the American Educational Research Association, San Francisco, April 18, 1995.
14. Hermann M., Pentek T., Otto B. Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios: A Literature Review, 2015.
15. IEEE Spectrum, 1996. Distributed virtual environments.
16. Kagermann H., Anderl R., Gausemeier J., Schuh G., Wahlster W., Winter J. Industrie 4.0 in a Global Context: Strategies for Cooperating with International Partners (acatech STUDY), 2016.
17. National Research Council. 1993. National Laboratories: Applying Information Technology for Scientific Research. Washington, D.C.: National Academy Press.
18. National Research Council. 1994. Realizing the Information Future: The Internet and Beyond. Washington, D.C.: National Academy Press.
19. Nissenbaum Helen. 1998. The puzzle of priority: Devising new norms and conventions in research for the context of electronic publication. Available from author (University Center for Human Values, 5 Ivy Land Princeton University, Princeton, N.J. 08544).
20. Klinc R., Turk Z. Construction 4.0 – digital transformation of one of the oldest industries, Economic and Business Review 21 (2019).
21. Lenzer Robert and Stephen S. Johnson, «Seeing Things as They Really Are», an interview with Peter Drucker, Forbes, 159 (1977). 122-128.
22. Lu Y. Industry 4.0: a survey on technologies, applications and open research issues, Journal of Industrial Information Integration 6 (2017) 1–10.
23. O'Donnell, James J. 1998. Avatars of the Word: From Papyrus to Cyberspace. Cambridge, Mass., and London: Harvard University Press. See also <http://ccat.sas.upenn.edu/jod/avatars/>.
24. Pear Robert. 1999. NIH plan for journal on the Web draws fire. The New York Times, June 8, D1.
25. Roberts Lawrence G. 2000. Internet watch: (Beyond Moore's law: Internet growth trends. IEEE Computer, vol. 33, no. 1 (Jan.). Available at <http://computer.org/computer/co2000/r1toc.htm>.
26. Roblek V., Meško M., Krapež A. A complex view of industry 4.0, SAGE Open 6 (2016).
27. Rupasinghe T., Internet of things (IoT) Embedded future supply chains for industry 4.0: an assessment from an ERP-based fashion apparel and footwear industry, Journal of Supply Chain Management 6 (2017).

28. Wulf William A. 1995. Warning: Information Technology Will Transform the University,” *Issues in Science and Technology*, (summer, 1995). 46-52.

Management in the Context of Digital Transformation: Historical Aspects

Andrei S. Banduryan

Postgraduate Student,
Moscow Polytechnic University,
107023, 38 Bolshaya Semenovskaya str., Moscow, Russian Federation;
e-mail: banduryan.andrey@gmail.com

Abstract

The article is devoted to the study of the history of the development of scientific research in the field of digitalization and the transition to the concept of Industry 4.0. The work examines the key stages and approaches to defining digitalization, as well as the main scientific developments that contributed to the formation of the concept of the Fourth Industrial Revolution. It is emphasized that the modern socio-economic reality, due to the transition of the global economy to Industry 4.0, is accompanied by a radical reassessment of generally accepted scientific paradigms. The author identifies a number of channels through which digitalization influences the process of scientific research, including the introduction of artificial intelligence, process automation, and the use of new digital tools. The article also analyzes changes in the methodology of scientific research caused by digital transformation and discusses prospects for further development in this area.

For citation

Banduryan A.S. (2024) *Upravlenie v kontekste tsifrovoy transformatsii: istoricheskie aspekty* [Management in the Context of Digital Transformation: Historical Aspects]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 14 (10A), pp. 361-370.

Keywords

Artificial intelligence, scientific work, tool, process, digital transformation.

References

1. O Kontseptsii obespecheniya zhitelei goroda Moskvy telekommunikatsionnymi uslugami dlya polucheniya sotsialno znachimoi informatsii putem sozdaniya uslovii ravnogo dostupa k kabelnomu televideniyu i internet-resursam: rasporyazhenie pravitelstva Moskvy ot 11 oktyabrya 2010 g. № 2215-RP [On the Concept of providing residents of Moscow with telecommunications services for obtaining socially significant information by creating conditions for equal access to cable television and Internet resources: Decree of the Government of Moscow dated October 11, 2010 No. 2215-RP]. (n.d.). Retrieved March 8, 2024, from <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=MLAW&n=119995#F0T5SrSaeUfxXZh42>
2. Alabova, N. P., Bryukhanov, N. A., Dyadkin, A. A., Krylov, A. N., & Simakova, T. V. (2014). Rol kompyuternogo modelirovaniya i fizicheskogo eksperimenta v issledovaniyakh aerogazodinamiki raketno-kosmicheskikh sistem v protsesse proektirovaniya [The role of computer modeling and physical experiment in the study of aerogas dynamics of rocket and space systems during design]. *Kosmicheskaya tekhnika i tekhnologii*, 3(6), 14-21.
3. Buzin, V. N. (2010). Sotsialnoe prostranstvo v sotsiologicheskoy diskurse [Social space in sociological discourse]. *Srednerusskii vestnik obshchestvennykh nauk*, 4(17), 23-34.
4. Gerasimova, T. A., & Moskvitina, N. V. (2019). Soderzhanie ponyatii «tsifrovaya ekonomika» i «tsifrovizatsiya v sfere

- gosudarstvennogo upravleniya» [The content of the concepts of "digital economy" and "digitalization in public administration"]. In *Sotsialnaya realnost virtualnogo prostranstva* (pp.310-315). Irkutsk: IGU.
5. Goncharova, I. V., & Pronchev, G. B. (2023). *Tekhnologii bolshikh dannykh kak instrument resheniya zadach ustoichivogo razvitiya obshchestva* [Big data technologies as a tool for solving sustainable development problems]. *Pravo i upravlenie*, 5, 215-226.
 6. Edzaeva, M. O., & Chizhik, A. P. (2020). *Tsifrovizatsiya izbiratel'nogo protsessa* [Digitalization of the electoral process]. In *Studencheskaya molodezh XXI veka: nauka, tvorchestvo, karera, tsifrovizatsiya* (p. 204). Moscow: MEI.
 7. Zagrebin, V. V., & Serova, E. A. (2020). *Protsess tsifrovizatsii v usloviyakh globalnoi neopredelennosti* [The process of digitalization in conditions of global uncertainty]. In *Vozmozhnosti i ugrozy tsifrovogo obshchestva* (p. 79). Yaroslavl: Tsifrovaya tipografiya.
 8. Minakov, A. V. (2020). *Otsenka sovremennogo sostoyaniya finansovoi ustoichivosti byudzhethnoi sistemy Rossii* [Assessment of the current state of financial sustainability of the Russian budget system]. *Vestnik Evraziiskoi nauki*, 12(3), 45.
 9. Batievskaya, V. B., Kelekhsaeva, M. V., Sitokhova, T. E., et al. (2023). *Pravo i ekonomicheskoe razvitie: aktualnye voprosy* [Law and economic development: current issues]. Cheboksary: Sreda.
 10. Pronchev, G. B. (2022). *Stanovlenie elektronno-tsifrovoy tsivilizatsii: klyuchevye ponyatiya. Ch. 1* [The formation of electronic-digital civilization: key concepts. Part 1]. *Obshchestvo: sotsiologiya, psikhologiya, pedagogika*, 6, 47-57.
 11. Pronchev, G. B. (2022). *Stanovlenie elektronno-tsifrovoy tsivilizatsii: klyuchevye ponyatiya. Ch. 2* [The formation of electronic-digital civilization: key concepts. Part 2]. *Teoriya i praktika obshchestvennogo razvitiya*, 7, 47-56.
 12. Shinkaretskaya, G. G. (2019). *Tsifrovizatsiya – globalnyi trend mirovoi ekonomiki* [Digitalization is a global trend in the world economy]. *Obrazovanie i pravo*, 8, 119-123.
 13. Casper, G. (1995). *Come the millennium, where the university?* Address by the President of Stanford University to the annual meeting of the American Educational Research Association, San Francisco, April 18, 1995.
 14. Hermann, M., Pentek, T., & Otto, B. (2015). *Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios: A Literature Review*.
 15. IEEE Spectrum. (1996). *Distributed virtual environments*.
 16. Kagemann, H., Anderl, R., Gausemeier, J., Schuh, G., Wahlster, W., & Winter, J. (2016). *Industrie 4.0 in a Global Context: Strategies for Cooperating with International Partners (acatech STUDY)*.
 17. National Research Council. (1993). *National Collaboratories: Applying Information Technology for Scientific Research*. Washington, D.C.: National Academy Press.
 18. National Research Council. (1994). *Realizing the Information Future: The Internet and Beyond*. Washington, D.C.: National Academy Press.
 19. Nissenbaum, H. (1998). *The puzzle of priority: Devising new norms and conventions in research for the context of electronic publication*. Available from author (University Center for Human Values, 5 Ivy Land Princeton University, Princeton, N.J. 08544).
 20. Klinc, R., & Turk, Z. (2019). *Construction 4.0 – digital transformation of one of the oldest industries*. *Economic and Business Review*, 21.
 21. Lenzer, R., & Johnson, S. S. (1977). *Seeing Things as They Really Are: An interview with Peter Drucker*. *Forbes*, 159, 122-128.
 22. Lu, Y. (2017). *Industry 4.0: a survey on technologies, applications and open research issues*. *Journal of Industrial Information Integration*, 6, 1–10.
 23. O'Donnell, J. J. (1998). *Avatars of the Word: From Papyrus to Cyberspace*. Cambridge, Mass., and London: Harvard University Press.
 24. Pear, R. (1999). *NIH plan for journal on the Web draws fire*. *The New York Times*, June 8, D1.
 25. Roberts, L. G. (2000). *Internet watch: Beyond Moore's law: Internet growth trends*. *IEEE Computer*, 33(1). Retrieved from <http://computer.org/computer/co2000/r1toc.htm>
 26. Roblek, V., Meško, M., & Krapež, A. (2016). *A complex view of industry 4.0*. *SAGE Open*, 6.
 27. Rupasinghe, T. (2017). *Internet of things (IoT) Embedded future supply chains for industry 4.0: an assessment from an ERP-based fashion apparel and footwear industry*. *Journal of Supply Chain Management*, 6.
 28. Wulf, W. A. (1995). *Warning: Information Technology Will Transform the University*. *Issues in Science and Technology*, (summer), 46-52.