

Н. В. Генералова

канд. экон. наук, доцент кафедры статистики учета и аудита Санкт-Петербургского государственного университета

Г. В. Соболева

канд. экон. наук, доцент кафедры статистики учета и аудита Санкт-Петербургского государственного университета

Л. Д. Куратник

бакалавриant экономического факультета Санкт-Петербургского государственного университета

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И КОРПОРАТИВНЫХ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ: ОПЫТ РОССИЙСКИХ КОМПАНИЙ

Введение

Ускорение процессов цифровизации российских компаний предполагает понимание и оценку текущего уровня применения цифровых технологий в российских компаниях, сопоставления достигнутых результатов с зарубежными компаниями. В данной работе проводится анализ степени цифровизации бизнес-процессов в российских компаниях, выявляются применяемые технологии в сравнении с опытом других стран и определяются наиболее актуальные направления дальнейшей цифровизации. С этой целью были изучены и проанализированы имеющиеся обзоры и аналитические отчеты, выполненные крупнейшими международными аудиторскими компаниями, авторитетными авторскими коллективами и непосредственно компаниями, а также была осуществлена верификация полученных данных с помощью отчетов российских компаний по вопросам цифровизации. Особое внимание уделяется рассмотрению применяемых технологий цифровизации для выявления факторов, оказывающих влияние на их вариативность.

Большинство исследователей выделяют преимущества, которые возникают благодаря внедрению цифровых технологий: прозрачность, доступность и актуальность финансовой информации внешним пользователям, очевидность способа сбора, управления и анализа финансовых данных внутри компании, оптимизация процесса принятия решений, качество финансовой отчетности, полезность бухгалтерской информации и эффективность принятия стратегических решений (Moll, Yigitbasioglu, 2019; Schiavi, Momo, Maçada, Behr, 2020; Phornlaphatrachakorn, Na Kalasindhu, 2021).

Процесс внедрения цифровых технологий крайне важен, необходимо определить технологических лидеров цифровизации в бизнесе России, ведущие цифровые технологии и соотнести это с мировыми трендами. Для этих целей авторами были сформулированы две ключевые гипотезы: *гипотеза 1* — общие процессы цифровизации российских компаний в целом совпадают с общемировыми тенденциями; *гипотеза 2* — существуют значительные расхождения в уровне цифровизации компаний различных отраслей.

В данном исследовании не ставилась цель вводить новые термины и понятия в дополнение к уже применяемым в профессиональной литературе, практике,

тематических отчетах и обзорах, хотя и широко обсуждаемых. Среди терминов, уже вошедших в оборот научных исследований и практику цифровизации, общепризнанными являются цифровая трансформация, цифровая экономика, цифровизация бизнеса, цифровая среда, цифровая экосистема и др. При этом мы разделяем позицию специалистов о том, что существуют «оттенки» терминологии и термины должны применяться в нужном контексте для передачи верного значения во избежание семантических нестыковок, и поиски гармонизированных определений ключевых понятий цифровизации не закончены (Доклад НИУ ВШЭ, 2019; Ценжарик, Крылова, Стешенко, 2020).

Цифровизация, основываясь на информации, введенной в электронном виде, нацелена на дальнейшее транслирование ее в общую информационную систему компании для дальнейшего ее совместного использования, генерирования на ее основе новых данных и решений, включая вынесенных самой этой цифровой системой, обеспечивая различных участников бизнес-процессов компании и внешних пользователей информации не только информацией, но и широкими возможностями использования этой информации (Генералова, Гузов, Соболева, 2021).

Цифровизация бизнеса в России: общие тенденции

За последние несколько лет цифровизация стала широко обсуждаемой темой в экономической и социальной жизни общества. Полемика происходит на разных уровнях: международном, в контексте отдельно взятой страны, отрасли, компании, индивидуума. В России на государственном уровне принята в 2017 г. Программа цифровой экономики, рассчитанная на 2017–2030 гг. (Программа, 2017). Анализируя показатели цифровизации бизнеса в России, можно констатировать определенное отставание от ведущих стран. Так, *индекс цифровизации бизнеса*, разработанный специалистами НИУ ВШЭ для измерения скорости адаптации компаний к цифровой трансформации и характеристики использования цифровых технологий, рассчитанный для России, составляет 28 пунктов, что ставит РФ рядом с такими странами, как Болгария, Венгрия и Румыния (Доклад НИУ ВШЭ, 2019). При этом лидеры по уровню распространения цифровых технологий в предпринимательском секторе имеют значительно более высокие значения указанного индекса: Финляндия — 50 пунктов, Бельгия — 47 пунктов, Дания — 46 пунктов, Республика Корея — 45 пунктов. В то же время в отдельных областях цифровизации российский бизнес занимает лидирующие позиции. Например, в применении технологий в банковском секторе: Россия входит в топ-5 ведущих стран Европы по уровню развития цифрового банкинга (Петрова, Кузнецова 2020). Исследование компании McKinsey показало, что ведущие банки России при предоставлении клиенту мобильных приложений совершают в 1,5–2 раза больше операций, чем крупнейшие европейские банки. В зависимости от способа обслуживания 58% клиентов используют дистанционный банкинг, из них 15% пользуются только интернет-банком, 10% — только мобильным банком и 32% — обеими платформами (Shaikh, Karjaluo, 2019). По оценкам специалистов Россия также положительно оценивается по уровню цифровизации экономики и общества: относится к умеренно развитым странам по показателю *I-DESI*¹ (Tokmergenova, Bánhidi, Dobos, 2021).

В целом, исследования, проводимые международными исследовательскими центрами, не выявляют критических отставаний Российской Федерации. В 2021 г. Россия заняла 43-е место из 130 стран по *Индексу сетевой готовности (NRI, Networked Readiness Index)* со значением 57,4, что выше возможного среднего

¹ Digital Economy and Society Index (I-DESI) — индекс цифровой экономики и общества.

значения индекса, равного 50¹. Наивысшие позиции у Нидерландов (*NRI* составил 82,06), Швеции (81,57), Дании (81,24), США (81,09), Финляндии (80,47). По использованию информационно-коммуникационных технологий в бизнес-среде Россия заняла 36-ю позицию благодаря ряду факторов, в том числе хорошему регулированию цифровой экономики, влиянию цифровизации на цели устойчивого развития, качество жизни (*Network Readiness Index 2021*).

Сравним цифровизацию бизнеса в странах ЕС и РФ. В Евросоюзе бизнесом лучше всего освоены следующие инструменты: интернет, веб-сайты, социальные сети (табл. 1). Новейшие технологии (большие данные, *RFID*-технологии, искусственный интеллект) применяет меньшинство предприятий. При этом освоение простых инструментов (веб-сайты, социальные сети, выставление счетов-фактур в электронном формате) растет с каждым годом. Более сложные технологии (*ERP*-, *CRM*-, *SCM*-системы²), требующие больших затрат и времени на внедрение, образуют отдельный сегмент. Доля компаний в странах ЕС, применяющих эти технологии, не достигает 20% от общего числа.

Таблица 1

Доля предприятий Европейского Союза, использующих цифровые инструменты, % от общего числа предприятий с численностью работников от 10 и выше

Цифровой инструмент	2021 г., если не указано иное
Фиксированное широкополосное подключение	93,8
Наличие веб-сайта или домашней страницы	77,7
Социальные сети	58,7
ERP-системы	38,1
Облачные технологии	34,0
Выставление счетов-фактур в электронном виде	32,2**
CRM-системы	19,5
SCM-системы	18,5*
Большие данные	14,2**
RFID-технологии	13,1*
Искусственный интеллект	7,91

Примечание: * — данные 2017 г., ** — данные 2020 г.

Источник: составлено авторами по See the evolution of an indicator and compare countries.

Анализируя цифровизацию бизнес-процессов в России, отметим, что российские компании уже широко освоили базовые и относительно простые цифровые технологии (на 2017 г. 83% и на 2019 г. 86,6% российских организаций уже пользуются широкополосным Интернетом, 63% на 2017 г. и 68,7% на 2019 г. — освоили технологии электронного обмена данными); меньшая часть компаний провела глубокую автоматизацию и реструктурировала свои бизнес-процессы под передовые цифровые технологии (на 2018 г. облачные сервисы — 23% в 2017 г. против 28,1% в 2019 г., ERP-системы — 12,2% в 2017 г. против 14,8% в 2019 г., RFID-технологии — 5% в 2017 г. против 6,7% в 2019 г.) (Росстат, НИУ ВШЭ, 2018; Росстат, НИУ ВШЭ, 2020).

¹ Индекс принимает значения от 0 (самый низкий уровень сетевой готовности) до 100 (самый высокий уровень).

² ERP-система (Enterprise Resource Planning) — система планирования ресурсов предприятия, CRM-система (Customer Relationship Management) — система управления взаимоотношениями с клиентами, SCM-система (Supply Chain Management) — система управления цепочками поставок.

В Российской Федерации наблюдается ситуация, схожая с положением в среднем и крупном бизнесе в странах Европейского Союза (рис. 1): также выделяются два кластера применения цифровых технологий. В подавляющем числе организаций имеются персональные компьютеры (93,5% в 2019 г.), доступ к сети Интернет (91,2%), системы электронной цифровой подписи (79,1%), электронного документооборота (70%), что непосредственно влияет на учетные процессы, регулярно обновляемые антивирусные программы (78,7%), наличие веб-сайтов и персональной страницы даже более распространено, чем в европейских компаниях (82%) (Росстат, НИУ ВШЭ, 2020). Меньшинство организаций работают с *CRM*-, *SCM*-, *ERP*-системами (13,9%, 6,6%, 14,8% в 2019 г.), облачными технологиями (28,1%), *RFID*-технологиями¹ (6,3%), но за рассмотренный период именно эти технологии показали наибольший прирост (от 30 до 60%), что является положительной тенденцией. Это может быть связано с их значительными преимуществами — упрощение взаимодействия с клиентами, улучшение контроля над производством, упрощение ведения учета, хранения внутренней информации, проведения инвентаризаций. Новейшие технологии, такие как технологии больших данных, интернет вещей, применяет небольшая часть организаций (22,4% и 13% в 2020 г., соответственно). Искусственный интеллект, промышленные роботы находятся пока в самом начале практического применения (5,4% и 4,3% в 2020 г., соответственно) (Цифровая экономика, 2022). В целом наблюдается устойчивое увеличение доли организаций, имеющих доступ в Интернет и применяющих современные технологии.

Таким образом, сопоставляя уровень развития цифровых технологий в Европейском Союзе и Российской Федерации, мы видим весьма схожие тенденции. Такие технологии, как система электронного документооборота, технология электронного обмена данными, автоматического обмена информации, широко распространены как среди европейских, так и среди российских компаний. В меньшей степени используется такая технология, как облачные сервисы. Но эта же тенденция характерна и для европейских компаний. Среди технологий, не получивших еще достаточно распространения, выделяются системы *SCM*, *CRM* и *ERP*. В данном случае также нет отклонения от общеевропейских тенденций, можно говорить лишь о более низкой доле их распространенности в компаниях Российской Федерации. Так что в компаниях Российской Федерации сложилась практика внедрения цифровых технологий, аналогичная европейским, но при одинаковом тренде существует некоторое отставание по внедрению наиболее передовых и сложных систем. Это и приводит и к более низким показателям цифровизации по сравнению с ведущими странами (рис. 1).

Также специалисты отмечают, что на низком уровне остается цифровизация российских производственных предприятий по сравнению с зарубежными по применению таких технологий, как компьютерный инжиниринг, виртуальное моделирование, аддитивные технологии, мехатроника и робототехника. Эти технологии пока не получили значимого распространения в российском бизнесе (Доклад НИУ ВШЭ, 2019).

С позиции компании цифровые изменения, как правило, базируются на онтологической модели деятельности предприятия БЕОМ (Business Entity Ontological Model), которая позволяет системно структурировать и описывать деятельность по задачам, организационным структурам, территориям и объектам, организовывать и транслировать его опыт, накопленный в конкретных ситуациях в течение

¹ Радиочастотная идентификация (*RFID*, *Radio Frequency Identification*) — это технология автоматической идентификации объектов через радиосигналы, считывающие и записывающие данные, хранящиеся в *RFID*-метках.

всего жизненного цикла. В контексте цифровизации предприятие «раскладывается» на бизнес-процессы: операционные (технологические) и корпоративные, для каждого из которых прописываются цифровые технологии и эффекты от их использования.

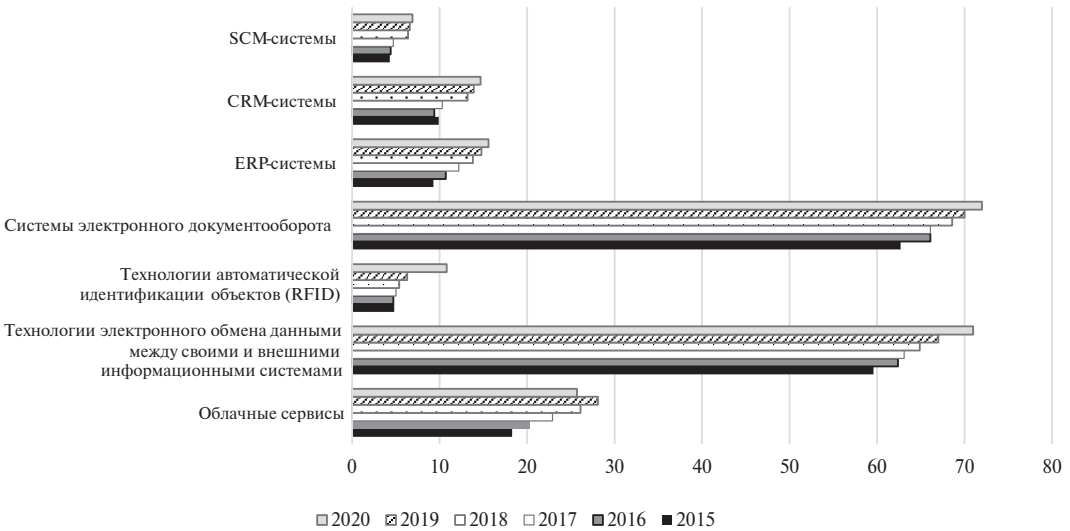


Рис. 1. Использование информационных технологий и информационно-телекоммуникационных сетей в организациях, % от общего числа организаций (без субъектов малого предпринимательства)

Источник: составлено по (Информационное общество в Российской Федерации).

Анализ цифровизации бизнес-процессов в российских компаниях

Для проведения исследования цифровой трансформации российских компаний использовались данные на сайтах компаний (годовые отчеты, новости, стратегии и др.). Была составлена выборка из 30 компаний, включенных в список рейтингов Forbes «200 крупнейших частных компаний России — 2021» и РБК «50 самых быстрорастущих компаний России 2021 года». Выбор рейтингов обусловлен целью рассмотрения раскрытия информации о цифровизации разными компаниями с точки зрения их публичности. Предметом изучения являлась информация, размещаемая компаниями в открытых источниках. Проведенный анализ выявил, что лишь 14 из 30 компаний из приведенного списка упоминают о цифровизации процессов (рис. 2, 3).

Распределение по отраслям (рис. 2) показало, что наиболее активная деятельность по цифровизации ведется в отраслях телекоммуникаций, металлургии, электроэнергетики и страхования. Результаты не совпадают со статистикой, собираемой по большей выборке российских компаний, согласно которой металлургическая отрасль, ритейл, электроэнергетика занимают среднюю позицию (KMDA, 2020). Можно предположить, что это связано с ограниченностью составленной выборки и преобладанием непубличных компаний в отрасли сельского хозяйства, торговли, строительства.

В то же время данные Международной организации по стандартизации (International Organization for Standardization, ISO) свидетельствуют, что отраслями, компании которых лидируют в процессах цифровизации, являются: информационные технологии, транспорт, хранение и связь, строительство, электротехническое и оптическое оборудование, полиграфические предприятия (ISO, 2021). Таким образом, можно говорить, что разные подходы к изучению цифровизации изменяют состав лидирующих отраслей, но в целом в число лидеров стабильно входят отрасли,

непосредственно связанные с информационными технологиями, а также транспорт и строительство. Подход, избранный авторами данной статьи, позволил выделить число отраслей — *стандартных лидеров цифровизации бизнеса*, рассматривающих цифровизацию как значимую задачу. Информация, полученная на основе изучения их опыта, позволит сформировать наиболее обоснованные выводы о перспективных направлениях развития цифровых технологий в Российской Федерации.



Рис. 2. Отраслевая структура компаний выборки: количество компаний, раскрывающих цифровую информацию, к общему количеству компаний отрасли, процентов

Источник: составлено авторами по информационным источникам компаний выборки (см. Приложение).

Анализ данных крупнейших российских компаний из отраслей стандартных лидеров установил следующее: компании выделяют цифровизацию либо как часть общей стратегии, либо как отдельный документ, именуемый стратегией цифровой трансформации (рис. 3). При этом результаты по реализации этого процесса представлены в годовых отчетах отдельным разделом или же в разделах, соответствующих сфере применения технологии. Данный подход считается довольно информативным и отличается от общей практики российских компаний, выведенной в работе (Ценжарик, Крылова, Стешенко, 2020). Остальные организации, не учитывающие цифровизацию в рамках общей стратегии, раскрывают информацию только в годовых отчетах или отдельных разделах сайта, в том числе в новостях о деятельности компании.

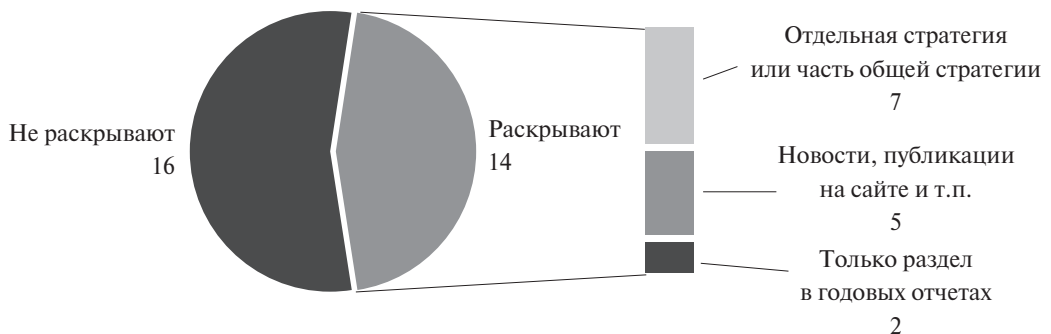


Рис. 3. Распределение компаний по степени и способам раскрытия информации о цифровизации

Источник: составлено авторами по данным корпоративных сайтов компаниям, Приложение.

Отметим, что компании в разное время начинали переход на цифровые технологии. Так, ПАО «Газпромнефть», ПАО «МТС» перешли на новые технологии раньше остальных (в 2014–2016 гг.) и даже опередили утверждение основных регулирующих документов. Среди них: Указ Президента РФ «О стратегии развития

информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы» (2017 г.), в котором впервые дано определение понятия «цифровая экономика» и выделено среди приоритетов обеспечение национальных интересов в формировании цифровой экономики; национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» (2017 г.), определившая основные сквозные цифровые технологии; Указ Президента РФ «О Национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» (2018 г.), где среди задач национального проекта по цифровой экономике обозначено преобразование приоритетных отраслей экономики, в том числе транспортной и энергетической отраслей, посредством внедрения цифровых технологий. Добавим, что ПАО «Газпромнефть» была первой российской нефтегазовой корпорацией, приступившей к цифровой трансформации бизнеса. В 2017 г. цифровизацию выделили в стратегиях «Мегафон» и «Эталон». В 2018 г. для реализации задач указанных выше документов была разработана концепция «Цифровая трансформация 2030» ПАО «Россети», акционером которой является РФ. ПАО «РЖД» ссылается на программу «Цифровая экономика Российской Федерации» с точки зрения перспективных цифровых технологий. Отметим, что другие компании не упоминают о соответствии их стратегии утвержденным регулирующим документам. Согласно принятой в 2019 г. Долгосрочной программе развития ПАО «РЖД» реализация программ информационных технологий укрепит позицию компании как технологического лидера в отрасли, т. е. ПАО «РЖД» одна из первых начала цифровизацию в отрасли. В 2021 г. НПАО «РЕСО-Гарантия» указала на использование технологии больших данных и системы распознавания документов. Информация о документах анализируемых компаний представлена в Приложении.

Переходя к анализу источников, отметим, что компании в своих отчетах выделяют в качестве основного эффекта от внедрения цифровых технологий повышение эффективности, снижение затрат, трудозатрат, обеспечение лучшего клиентского опыта за счет возможности создания востребованных продуктов. Так, основная цель ПАО «Мегафон»: «Способствовать росту дохода от клиента на протяжении всей истории его взаимоотношения с «МегаФоном» за счет предложения лучших, полезных и охватывающих все аспекты жизни абонента услуг». Примером количественного результата в виде снижения затрат является экономия более 25 млн долл. США от уже реализованных проектов в Группе ПАО «ММК». Примером снижения трудозатрат является технология распознавания данных документов для оформления страховых полисов онлайн за менее чем 1 секунду, внедренная в «РЕСО-Гарантии». При этом человек не участвует в этом процессе. Отдачу в виде реализации новых продуктов продемонстрировала компания «Мегафон», которая первая на рынке телекоммуникаций запустила линейку тарифов, созданную на основе анализа больших данных. Однако не всегда в отчетах раскрыто влияние именно технологий на показатели деятельности. Среди компаний, выделяющих технологии как часть общей стратегии, есть те, кто оценивают количественные результаты о реализации стратегии в целом, из-за чего трудно определить вклад направления цифровизации в полученный результат (например, ПАО «Мегафон»). Вероятно, это связано с объемом информации, который компания решила раскрыть, ведь для оценки нововведений требуются статистические данные, которые должны быть собраны в рамках учета внутри компании по данным нововведениям.

На основании проведенного исследования была составлена тепловая карта внедрения технологий, что позволяет выделить наиболее распространенные технологии, уже внедренные или планируемые к внедрению в рассмотренных компаниях (рис. 4).

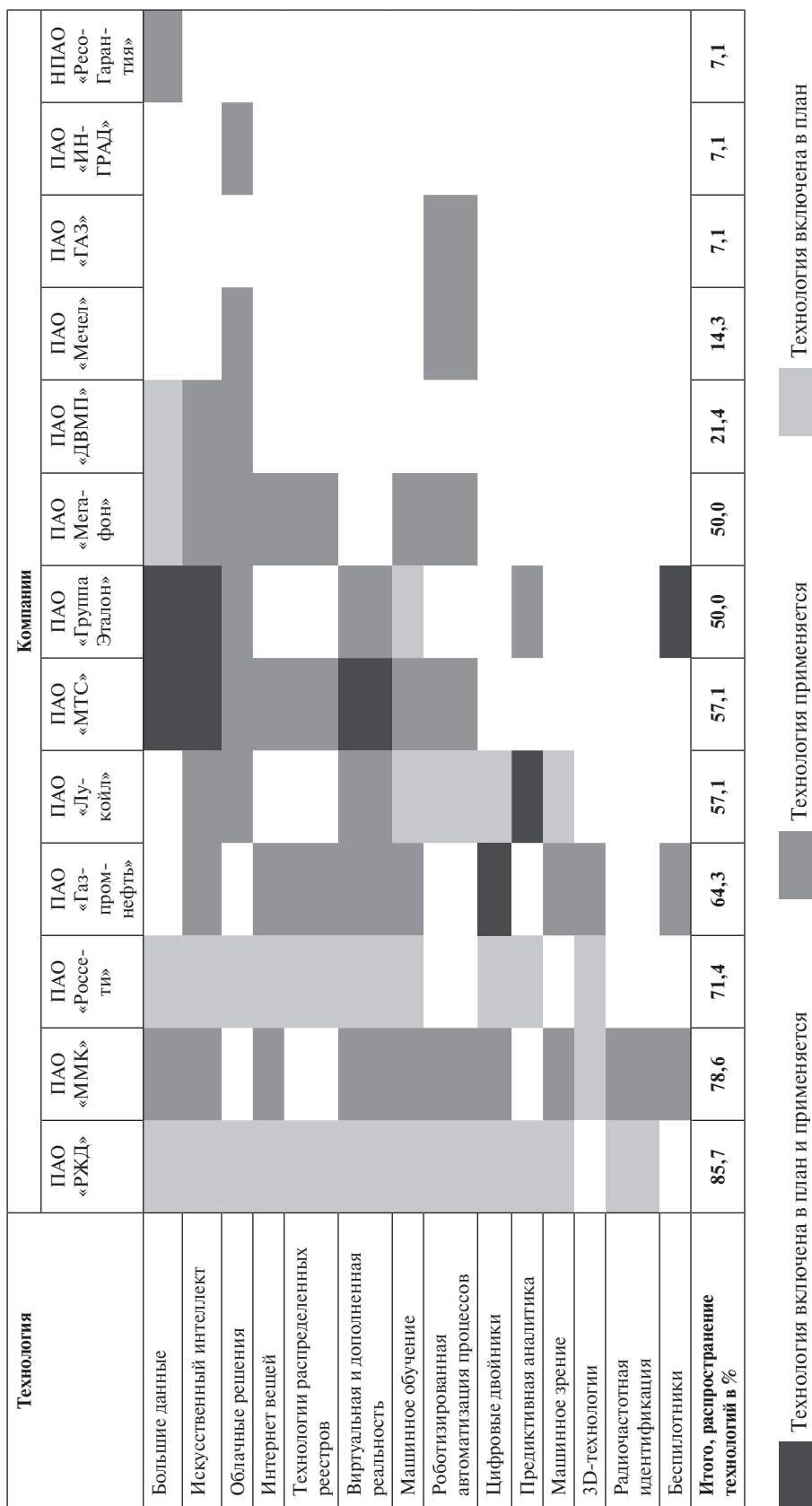


Рис. 4. Тепловая карта распространения цифровых технологий в отдельных российских компаниях

Источник: составлено авторами по данным годовых отчетов, стратегий развития и иных опубликованных материалов, размещенных на официальных сайтах компаний по состоянию на 10 июня 2022 г. (см. Приложение).

Наибольшее количество из представленных технологий имеют «РЖД» и «Россети», обе компании с высокой долей государственного участия. Частная компания «ММК» также демонстрирует высокий уровень применения цифровых технологий: лишь 3D-технологии не нашли применения и остаются на этапе планов по состоянию на 31 декабря 2020 г. Компании «Лукойл» и «Газпромнефть», несмотря на то, что относятся к компаниям с государственным участием, менее «цифровизованы» по выбранным технологиям. Однако «Газпромнефть» по сравнению с другими раскрывает наибольший массив информации, поскольку в рамках своей методики «Цифрового технологического видения» (ЦТВ) предоставляет информацию о стадии реализации проекта, положении подобной технологии на мировом рынке. Наименьшее количество из перечисленных технологий используют «РЕСО-Гарантия», несмотря на принадлежность к отрасли финансов, относящейся к лидерам цифровой трансформации по данным аналитических отчетов (КМДА, 2020). Компании «Инград», «ГАЗ» и «Мечел» в основном проводят программы автоматизации процессов и оцифровки, а именно, переводят кадровую, бухгалтерскую документацию в электронный формат.

Наиболее востребованными технологиями в представленной тепловой карте (рис. 4) являются облачные решения, большие данные, искусственный интеллект, машинное обучение. Большие данные используются в маркетинговых целях, а именно, для более персонализированного подхода к клиентам за счет анализа данных об их поведении из разных источников и, как следствие, для создания более востребованных сервисов (примеры — «МТС», «Мегафон», «Россети», «Эталон»). Помимо такого клиентоориентированного подхода существует противоположное применение: «РЕСО-Гарантия» нашла применение цифровым методам в проверке честности клиентов с целью выявления мошенников, странных объектов, которые некоторые клиенты хотят застраховать. Большие данные используются также в финансах, управлении персоналом, контроле состояния основных средств («РЖД»). Технология искусственного интеллекта в основном применяется в процессе выполнения основной деятельности, например для анализа земельных участков и выбора оптимальных участков для строительства объектов («Эталон»). Облачные технологии позволяют иметь доступ к информации с любых устройств, поэтому они широко используются. В облачные сервисы переносятся проектная документация («Эталон»), личные рабочие столы сотрудников («Лукойл»), другая корпоративная информация. Машинное обучение используется в процессе производственной деятельности «ММК», анализе потребностей клиентов «Мегафон», улучшении сервисов «МТС», построении моделей прогнозов и планирования. Совершенствование параметров, на основе которых настраивается таргетированная реклама для клиентов пользователей платформы «МТС Маркетолог», осуществляется с помощью машинного обучения. Среди наименее используемых технологий RFID, беспилотники, 3D-технологии, предиктивная аналитика.

Анализ цифровизации российских компаний на основе публичных корпоративных ресурсов и его сопоставление с аналитическим докладом, опубликованным отечественными специалистами в 2021 г. «Стратегия цифровой трансформации», позволяют выделить главные закономерности, присущие компаниям-лидерам (Стратегия цифровой трансформации, 2021). Данные компании имеют детализированные стратегии цифрового развития на долгосрочную перспективу до 2024–2030 гг. Сравнение стратегических документов компаний позволяет выявить ключевые факторы цифровых стратегий: 1) повышение эффективности компании и качества предоставляемых клиентам услуг, 2) реорганизация

и оптимизация процессов, 3) создание центров компетенций и различных обучающих и экспериментальных структур («фабрик») как необходимый элемент цифровизации, 4) создание цифровых двойников, использование искусственного интеллекта и работа с большими данными, 5) массовое участие цифровизации в производственных цепочках «цифрового рабочего», оснащенного гаджетами с дополненной реальностью и программным обеспечением для планирования и контроля операций (Стратегия цифровой трансформации, 2021). Информация о применимых цифровых технологиях анализируемыми российскими компаниями представлена в табл. 2.

Таблица 2

Сравнение цифровых стратегий российских компаний ОАО «РЖД», ПАО «Газпромнефть», ПАО «Лукойл», ПАО «Россети»

Компания	Факты о стратегии	Тренды и/или технологии	Инструменты и подходы
ОАО «РЖД»	Принята 29 октября 2019 г., рассчитана до 2025 г.	Цифровые платформы, интернет вещей, большие данные, распределенные реестры, машинное обучение, VR и AR, квантовые коммуникации	Реорганизация бизнес-процессов, внедрение механизмов кросс-функционального взаимодействия, создание института «агентов изменений»
ПАО «Газпромнефть»	Принята 16 сентября 2019 г., рассчитана до 2030 г.	ИИ, VR и AR, беспилотные авиационные системы, видео-аналитика, техническое зрение, умные устройства, блокчейн, роботизация процессов	Центры компетенций и ИТ-кластеры, технологические центры, цифровое технологическое видение, корпоративное облако апробаций, регламенты и руководства, система корпоративного обучения
ПАО «Лукойл»	Принята в 2018 г., рассчитана до 2027 г.	Цифровые двойники, машинное обучение, цифровые платформы, ИИ, роботизация, цифровая предиктивная аналитика	Интегрированное моделирование, нейронные сети
ПАО «Россети»	Принята 21 декабря 2018 г., рассчитана до 2030 г.	«Фабрика данных», цифровая сеть, центр аналитических компетенций, центр кибербезопасности, научно-исследовательский центр	ИИ, интернет вещей, большие данные, цифровые двойники, 3D-модели, VR и AR, распределенный реестр

Источник: составлено авторами по Стратегия цифровой трансформации..., 2021.

Проведенное исследование позволяет сделать вывод, что переход к машинной обработке информационных массивов по большей части уже состоялся. Такие технологии уже применяются в настоящее время в практике не только крупных российских компаний, но и средних и малых (технологии, предшествующие цифровизации).

На смену процессам замены ручного труда на отдельных участках (автоматизация) приходит новая модель диджитализации процессов, которая имеет принципиально другие возможности и отвечает текущим вызовам современного общества. Сетевая обработка данных и мультимедийный учет, выполняемый роботами и искусственным интеллектом, и как результат, — визуализированная информация, способная подстроиться под запрос конкретной задачи с возможностью ее мгновенной перестройки — это если не настоящее, то ближайшее прогнозируемое будущее.

По итогам проведенного исследования можно выделить следующие технологии, которые предполагаются к внедрению для достижения целей реальной цифровизации:

- роботизированная автоматизация процессов,
- цифровое штрихкодирование,
- система планирования ресурсов предприятия (ERP-система),
- технология больших данных,
- блокчейн,
- машинное зрение,
- дополненная реальность.

Выявленными перспективными технологиями являются:

- технология семантического анализа текстов, аудио- и видеозаписей,
- искусственный интеллект.

Набор технологий может несколько меняться в зависимости от конкретного бизнес-процесса, для которого они применяются. Можно графически представить развитие технологий, например в корпоративном процессе «Учет и финансы» (рис. 5). При этом для внедрения технологий «вершины» компании должны обеспечить полноценное внедрение технологий «основания».



Рис. 5. Эволюция технологий в бухгалтерском учете

Источник: составлено авторами по (Генералова, Гузов, Соболева, 2021; Егорова, Богданович, 2019).

Ограничения и риски цифровизации корпоративных процессов

Цифровые технологии создают не только преимущества, но также порождают риски и имеют ограничения. Среди ограничений цифровизации корпоративных процессов можно выделить четыре ключевых блока: 1) отрасль, продукт, масштаб; 2) баланс выгод и затрат; 3) готовность организационной структуры; 4) кадровый ресурс.

Отрасль, продукт, масштаб. По данным проведенных исследований уровень цифровизации в компании зависит от ее размера (чем крупнее, тем выше степень цифровизации), и от отрасли (чем технологичнее продукт компании, тем выше степень цифровизации) (КПМГ, 2019; KMDA 2020). При этом на корпоративные процессы влияют технологические процессы, которые, в свою очередь, обусловлены отраслевой принадлежностью, спецификой ведения деятельности компании, масштабом и прочими факторами. Например, набор используемых цифровых технологий в учетных процессах существенно ниже, чем в целом по всем процессам (KPMG, 2017). В качестве иллюстрации приведем ПАО «Россети», где для бизнес-процесса «*Финансы, экономика и бухгалтерский учет*» предусмотрено использование лишь одной технологии — *большие данные (Big Data)*.

Баланс выгод и затрат. Это классическое ограничение, которое заложено во многих технических стандартах. В контексте цифровых технологий у данного ограничения есть два аспекта. С одной стороны, это точка зрения компании: ее накладные расходы на внедрение той ли иной цифровой технологии должны быть покрыты за счет ее же доходов. При этом дополнительная сложность состоит в том, что внедренные технологии не всегда будут масштабируемы и «коробочные» решения не всегда подойдут. Второй аспект, это целесообразность затрат в контексте концепции устойчивого развития и ESG. Так, технология блокчейн связана с высоким потреблением энергии, что как минимум ставит вопрос об ее энергоэффективности в контексте защиты окружающей среды.

Готовность организационной структуры. Необходимость структурной подготовки компании к применению цифровых технологий является важным элементом успешности внедрения новых технологий. Так, например, роботизация корпоративных учетных процессов компании возможна только, если они являются структурированными, повторяющимися, основанными на единых правилах и контролируемых цифровыми вводами данных (Kokina, Blanchette, 2019). Другой аспект преимущества блокчейна — безопасность, что делает его незаменимым в бухгалтерском учете в условиях огромного количества хозяйственных операций, находящихся на внешних контурах системы, которые делают данные не полностью доступными или ненадежными (Coyne, McMickle, 2017).

Кадровый ресурс. Нехватка квалифицированных кадров. При внедрении цифровых технологий требуются как технические узкие специалисты, так и кадры, компетентные одновременно в операционной деятельности компании и тонкостях диджитализации (Dubrovskaya, Kozonogova, 2021). Это влечет перестройку обучения и повышения квалификации. И несмотря на то, что вузы активно вводят новые курсы по цифровизации и актуализируют образовательные программы, тем не менее рынок труда еще не готов к полному удовлетворению запроса бизнеса (Соболева, Попова, Зуга, 2020).

Исследуя риски цифровизации, выделим ряд принципиальных кластеров, требующих внимания: 1) коммерческий риск; 2) риск информационной безопасности; 3) риск разграничения ответственности; 4) правовой и законодательный риск; 5) риск утери контроля управления процессами.

Коммерческий риск. Использование цифровых технологий в бизнес-процессах может привести к тому, что информация, содержащая коммерческую тайну, будет утеряна или же из-за открытости будет использована во вред компании конкурентами или регулирующими органами.

Риск информационной безопасности. О данной негативной стороне внедрения цифровых технологий упоминается практически во всех исследованиях. Например, в исследовании КПМГ 2019 г. данную «угрозу цифровизации» отметили

более половины российских респондентов (КПМГ, 2019). Бюджеты компаний на борьбу с кибер-мошенничеством растут год от года. Подтверждением значимости этой группы рисков является возрастающая киберпреступность: взлом и атаки на мобильные устройства и финансовые мобильные приложения как части инфраструктуры дистанционного банковского обслуживания и платежных систем, атаки на смарт-контракты и т. п. Заметим, что данная группа рисков имеет не только внешнюю, но и внутреннюю природу.

Риск разграничения ответственности. Внедрение цифровых процедур неизбежно влечет автоматизацию процесса принятия решений. В случае нарушений, ошибок, происходящих в рамках цифровых процессов, может быть утеряна персонализация ответственности или попросту изначально не определена. Уместен пример с ответственностью при авариях с беспилотными (высокоавтоматизированными) транспортными средствами (кто будет нести ответственность?).

Правовой и законодательный риск. В настоящее время имеется существенный правовой вакуум при использовании цифровых технологий, поскольку действующее российское законодательство не содержит исчерпывающих норм, и подзаконные акты также не содержат четких и понятных механизмов взаимодействия. В частности, из-за этого компании может быть отказано в признании расходов для целей налогообложения, ибо «документальное» подтверждение будет вне действующего правового поля. Также к этой группе рисков относятся риски потери собственности, риск нарушения авторских прав и пр.

Риск утери контроля управления процессами. В случае применения «коробочных» продуктов, облачных технологий у компании повышается риск потери управляемости, поскольку алгоритмы процессов задаются вне компании. Данные риски тем выше, чем меньше масштаб бизнеса и возможность воздействовать на поставщика продукта. Результатом может стать ухудшение управляемости процессами и эффективностью в краткосрочной перспективе, а в критических случаях могут возникать потери катастрофического масштаба.

Выводы

Выявлен основной эффект цифровизации — рост эффективности, лучший подход к клиентам. Также выделены наиболее и наименее распространенные технологии цифровизации учетных и производственных процессов. К первой группе относятся облачные решения, большие данные, искусственный интеллект, машинное обучение; ко второй — RFID, беспилотники, 3D-технологии, предиктивная аналитика. Рассмотрены технологии в области финансов и бухгалтерского учета, а именно, блокчейн, штриховое кодирование, анализ больших данных, машинное зрение, дополненная реальность, роботизация, ERP-системы. В будущем планируется использование искусственного интеллекта, семантического анализа текстов и записей.

Выдвинутые авторами гипотезы в целом подтвердились. В отношении *гипотезы 1* анализ проведенных исследований и отчетов подтвердил, что перечень цифровых технологий, применяемых в корпоративном процессе в целом, совпадает с перечнем передовых технологий, применяемых в других европейских странах. Технология больших данных является наиболее распространенной цифровой технологией. По сей день широкое распространение в российских компаниях имеют ERP-системы. В меньшей степени применяются такие технологии, как блокчейн, штриховое кодирование, машинное зрение, дополненная реальность, роботизация. Авторская *гипотеза 2* о том, что существуют расхождения в уровне

цифровизации компаний различных отраслей, также нашла подтверждение. Характерной особенностью процесса цифровизации является наличие компаний-лидеров, сосредоточенных в определенных секторах экономики, что также совпадает с мировыми тенденциями. При этом состав отраслей практически идентичен во всем мире. Это позволяет сделать вывод, что, с одной стороны, процесс цифровизации развивается в Российской Федерации согласно общеэкономическим закономерностям, но, с другой стороны, хотя процесс цифровизации и является успешным, для его ускорения требуются дополнительные усилия, поскольку в настоящее время наша страна не входит в число мировых лидеров цифровизации. Для решения задачи ускорения цифровизации следует тиражировать опыт крупных компаний, поскольку ими уже созданы и во многом реализованы работающие стратегии. Тиражирование такого опыта позволит снизить затраты «догоняющим» компаниям и выбрать самые эффективные решения. Риски и ограничения применения цифровых технологий не могут позволить применять единые подходы к цифровизации бизнес-процесса для всех участников рынка. Идентифицированные авторами четыре основных блока ограничений: отраслевая принадлежность и масштаб компании, баланс выгод и затрат, готовность организационной структуры, нехватка кадрового ресурса покрывают определяющие индикаторы при выборе цифровых решений. В настоящее время осуществляются качественные изменения в применении технологий, когда не ускоряются ранее существующие процессы передачи данных и их обработки, а возникают принципиально новые технологии. Эти технологии приведут к изменению в системе риск-ориентированного управления компанией.

Источники

Генералова Н. В., Гузов Ю. Н., Соболева Г. В. Цифровизация учета и аудита: эволюция технологий, российский опыт и перспективы развития // *Финансы и бизнес.* 2021. Т. 17. № 4. С. 63–80.

Егорова С. Е., Богданович И. С. Перспективы применения информационных технологий в бухгалтерском учете в условиях глобализации бизнеса // *Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки.* 2019. Т. 12. № 6. С. 38–48.

Информационное общество в Российской Федерации / Росстат, 2020. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13251>.

Информационное общество в Российской Федерации. 2018 / Росстат, НИУ ВШЭ, 2018. URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/info-ob_reg2018.pdf.

Информационное общество в Российской Федерации. 2020 / Росстат, НИУ ВШЭ, 2020. URL: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/lqv3T0Rk/info-ob2020.pdf>.

Петрова Л. А., Кузнецова Т. Е. Цифровизация банковской системы: цифровая трансформация среды и бизнес-процессов // *Финансовый журнал.* 2020. Т. 12. № 3. С. 91–101.

Соболева Г. В., Попова И. Н., Зуга Е. И. Рынок труда для бухгалтеров в цифровой экономике: состояние и перспективы // *Вестник ИПБ.* 2020. № 4. С. 24–31.

Стратегия цифровой трансформации: написать, чтобы выполнить / под ред. Е. Г. Потаповой, П. М. Потева, М. С. Шклярчук. М., 2021.

Ценжарик М. К., Крылова Ю. В., Стешенко В. И. Цифровая трансформация компаний: стратегический анализ, факторы влияния и модели // *Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика.* 2020. Т. 36. Вып. 3. С. 390–420.

Цифровая трансформация в России: аналитический отчет / KMDA, 2020. URL: https://komanda-a.pro/projects/dtr_2020.

Цифровая экономика Российской Федерации: программа. Распоряжение Правительства РФ от 28.07.2017 № 1632-р.

Цифровая экономика: 2022: краткий статистический сборник / Г. И. Абдрахманова, С. А. Васильковский, К. О. Вишневецкий и др. М., 2022.

Цифровые технологии в российских компаниях / КПМГ, 2019. URL: <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/ru/pdf/2019/01/ru-ru-digital-technologies-in-russian-companies.pdf>.

Что такое цифровая экономика? Тренды, компетенции, измерение XX / ВШЭ. Москва: 2019. 9–12 апреля. URL: <https://publications.hse.ru/chapters/290233040>.

Coyne J. G., McMickle P. L. Can Blockchains Serve an Accounting Purpose? // *Journal of Emerging Technologies in Accounting*. 2017. N 14(2). P. 101–111.

Digitalisation in Accounting Study of the Status Quo in KPMG, 2017. URL: <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/de/pdf/Themen/2017/digitalisation-in-accounting-en-2017-KPMG.pdf>

Dubrovskaya J. V., Kozonogova E. V. The Impact of Digitalization on the Demand for Labor in the Context of Working Specialties: Spatial Analysis // *St Petersburg University Journal of Economic Studies*. 2021. T. 37. N 3. P. 395–412.

Kokina J., Blanchette S. Early Evidence of Digital Labor in Accounting: Innovation with Robotic Process Automation // *International Journal of Accounting Information Systems*. 2019. N 35. P. 100431.

Moll J., Yigitbasioglu O. The Role of Internet-related Technologies in Shaping the Work of Accountants: New Directions for Accounting Research // *The British Accounting Review*. 2019. N 51(6). P. 100833.

Network Readiness Index 2021. URL: <https://networkreadinessindex.org/>

Phornlaphatrachakorn K., Na Kalasindhu K. Digital Accounting, Financial Reporting Quality and Digital Transformation: Evidence from Thai Listed Firms // *The Journal of Asian Finance, Economics and Business*. 2021. N 8(8). P. 409–419.

Schiavi G. S., Momo F. D. S., Maçada A. C. G., Behr A. On the Path to Innovation: Analysis of Accounting Companies. Innovation Capabilities in Digital Technologies // *Revista Brasileira de Gestão de Negócios*. 2020. N 22. P. 381–405.

See the Evolution of an Indicator and Compare Countries. URL: <https://digital-agenda-data.eu/charts/see-the-evolution>

Shaikh A. A., Karjaluoto H. Marketing and Mobile Financial Services: A Global Perspective on Digital Banking Consumer Behavior. Book Series: Rutledge Studies in Marketing, 2019.

The ISO Survey of Management System Standard Certifications. ISO/IEC 27001:2013 2021 / ISO, 2021. URL: <https://isotc.iso.org/livelink/livelink?func=ll&objId=18808772&objAction=browse&viewType=1>

Tokmergenova M., Bánhidi Z., Dobos I. Analysis of I-DESI Dimensions of the Digital Economy Development of the Russian Federation and EU-28 Using Multivariate Statistics // *St. Petersburg University Journal of Economic Studies*. 2021. T. 37. N 2. C. 189–204.

References

Cenzharik M. K., Krylova Yu. V., Steshenko V. I. Cifrovaya transformatsiya kompanij: strategicheskij analiz, faktory vliyaniya i modeli [Digital transformation of companies: strategic analysis, factors of influence and models]. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Ekonomika [Bulletin of St. Petersburg University. Economy]*, 2020, vol. 36, iss. 3, pp. 390–420. (In Russian)

Chto takoye tsifrovaya ekonomika? Trendy, kompetentsii, izmereniye XX [What is the digital economy? Trends, competencies, measurement XX]. HSE. Moscow: 2019. April 9–12. Available at: <https://publications.hse.ru/chapters/290233040>. (In Russian)

Cifrovaya ekonomika Rossijskoj Federacii: programma [Digital economy of the Russian Federation: program]. Decree of the Government of the Russian Federation of July 28, 2017. N 1632-p. (In Russian)

Cifrovye tekhnologii v rossijskikh kompaniyah [Digital technologies in Russian companies]. KPMG, 2019. Available at: <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/ru/pdf/2019/01/ru-ru-digital-technologies-in-russian-companies.pdf>. (In Russian)

Coyne J. G., McMickle P. L. Can blockchains serve an accounting purpose? *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 2017, N 14(2), pp. 101–111.

Digitalisation in Accounting Study of the Status Quo in KPMG, 2017. Available at: <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/de/pdf/Themen/2017/digitalisation-in-accounting-en-2017-KPMG.pdf>

Dubrovskaya J. V., Kozonogova E. V. The impact of digitalization on the demand for labor in the context of working specialties: spatial analysis. *St Petersburg University Journal of Economic Studies*, 2021, vol. 37, N 3, pp. 395–412.

Egorova S. E., Bogdanovich I. S. Perspektivy primeneniya informatsionnykh tekhnologiy v bukhgalterskom uchete v usloviyakh globalizatsii biznesa [Prospects for the use of information technologies in accounting in the context of business globalization]. *Nauchno-tekhnicheskiye vedomosti SPbGPU. Ekonomicheskiye nauki [St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economic sciences]*, 2019, vol.12, N 6, pp. 38–48. (In Russian)

Abdrakhmanova G. I., Vasilkovskiy S. A., Vishnevskiy K. O. et al. *Cifrovaya ekonomika: 2022: kratkij statisticheskij sbornik [Digital economy: 2022: a brief statistical collection]*. Moscow, 2022. (In Russian)

Generalova N. V., Guzov Yu. N., Soboleva G. V. Cifrovizaciya ucheta i audita: evolyuciya tekhnologij, rossijskij opyt i perspektivy razvitiya [Digitalization of accounting and audit: technology evolution, Russian experience and development prospects]. *Finansy i biznes [Finance and business]*, 2021, vol. 17, N 4, pp. 63–80. (In Russian)

Informacionnoe obshchestvo v Rossijskoj Federacii [Information society in the Russian Federation: stat. Collection]. Rosstat, HSE, 2018. Available at: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/info-ob_reg2018.pdf. (In Russian)

Informacionnoe obshchestvo v Rossijskoj Federacii. 2018 [Information Society in the Russian Federation. 2018]. Rosstat, NRU HSE, 2018. Available at: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/info-ob_reg2018.pdf. (In Russian)

Informacionnoe obshchestvo v Rossijskoj Federacii. 2020 [Information Society in the Russian Federation. 2020]. Rosstat, NRU HSE, 2020. Available at: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/lqv3T0Rk/info-ob2020.pdf>. (In Russian)

Kokina J., Blanchette S. Early evidence of digital labor in accounting: Innovation with Robotic Process Automation. *International Journal of Accounting Information Systems*, 2019, N 35, pp. 100431.

Moll J., Yigitbasioglu O. The role of internet-related technologies in shaping the work of accountants: New directions for accounting research. *The British Accounting Review*, 2019, N 51(6), pp. 100833.

Network Readiness Index 2021. Available at: <https://networkreadinessindex.org/>.

Petrova L. A., Kuznetsova T. E. Cifrovizaciya bankovskoj sistemy: cifrovaya transformaciya sredi i biznes-proცessov [Digitalization of the banking system: digital transformation of the environment and business processes]. *Finansovj zhurnal [Financial journal]*, 2020, vol. 12, N 3, pp. 91–101.

Phornlaphatrachakorn K., Na Kalasindhu K. Digital accounting, financial reporting quality and digital transformation: Evidence from Thai listed firms. *The Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 2021, N 8(8), pp. 409–419.

Schiavi G. S., Momo F. D. S., Maçada A. C. G., Behr A. On the Path to Innovation: Analysis of Accounting Companies. Innovation Capabilities in Digital Technologies. *Revista Brasileira de Gestão de Negócios*, 2020, N 22, pp. 381–405.

See the evolution of an indicator and compare countries. Available at: <https://digital-agenda-data.eu/charts/see-the-evolution>

Shaikh A. A., Karjaluoto H. *Marketing and Mobile Financial Services: A Global Perspective on Digital Banking Consumer Behavior*. Book Series: Rutledge Studies in Marketing, 2019.

Soboleva G. V., Popova I. N., Zuga E. I. Rynok truda dlya buhgalterov v cifrovoj ekonomike: sostoyanie i perspektivy [The labor market for accountants in the digital economy: state and prospects]. *Vestnik IPB [Bulletin of IPB]*, 2020, N 4, pp. 24–31. (In Russian)

Strategiya cifrovoj transformacii: napisat', chtoby vypolnit' [Digital Transformation Strategy: Write to Execute]. Ed. E. G. Potapova, P. M. Poteeva, M. S. Shklyaruk. Moscow, 2021. (In Russian)

The ISO Survey of Management System Standard Certifications — 2021. ISO/IEC 27001:2013. ISO, 2021. Available at: <https://isotc.iso.org/livelink/livelink?func=ll&objId=18808772&objAction=browse&viewType=1>.

Tokmergenova M., Bánhidi Z., Dobos I. Analysis of I-DESI dimensions of the digital economy development of the Russian Federation and EU-28 using multivariate statistics. *St Petersburg University Journal of Economic Studies*, 2021, vol. 37, N 2, pp. 189–204.

Tsifrovaya transformatsiya v Rossii: analiticheskiy otchet [Digital transformation in Russia: analytical report]. KMDA, 2020. Available at: https://komanda-a.pro/projects/dtr_2020. (In Russian)

Приложение

Список российских компаний и данные об источниках о цифровизации

№	Название компании	Источник информации	Ссылка на источник информации
1	ПАО «РЖД»	Долгосрочная программа развития холдинга до 2025 года	https://company.rzd.ru/ru/9353/page/105104?id=1359
		Стратегия научно-технологического развития холдинга «РЖД» на период до 2025 года и на перспективу до 2030 года (Белая книга)	http://cipi.samgtu.ru/sites/cipi.samgtu.ru/files/belaya_kniga.pdf
		Комплексная программа инновационного развития холдинга	https://company.rzd.ru/ru/9990/page/103290?id=19093
		Годовые отчеты	https://ar2020.rzd.ru/download/full-reports/ar_ru_annual-report_pages_rzd_2020.pdf
2	ПАО «ММК»	«Стратегия цифровизации 2025 ММК»	https://is-mmk.ru/industry/
		Годовые отчеты	https://mmk.ru/ru/investor/results-and-reports/annual-reports/
3	ПАО «Россети»	Концепция «Цифровая трансформация 2030»	https://www.rosseti.ru/investment/Kontseptsiya
4	ПАО «Газпромнефть»	Раздел «Цифровая трансформация» на сайте. Годовые отчеты	https://digital.gazprom-neft.ru/home
5	ПАО «Лукойл»	Информационная стратегия группы «Лукойл»	https://lukoil.ru/FileSystem/9/328741.pdf
		Отчет об устойчивом развитии	https://lukoil.ru/FileSystem/9/579415.pdf?dl=1
6	ПАО «МТС»	Стратегия «Customer Lifetime Value 2.0»	https://moskva.mts.ru/about/informaciya-o-mts/mts-v-rossii-i-v-mire/o-kompanii/missiya-i-strategiya
		Годовые отчеты	https://mts.ru/upload/contents/10677/Annual%20Report%202020-rus.pdf
7	ПАО «Группа Эталон»	«СТРАТЕГИЯ 2024»	https://www.etalongroup.com/ru/o-nas/nasha-strategija/
		Годовые отчеты	https://www.etalongroup.ru/upload/iblock/482/etalon_ar20_ru.pdf
8	ПАО «Мегафон»	Стратегия «Развиваем цифровой мир» (Driving Digital World)	https://corp.megafon.ru/about/mission_and_strategy/
		Годовые отчеты	https://corp.megafon.ru/ai/document/12126/file/MegaFon-ar20-ru.pdf
9	ПАО «ДВМП»	Годовые отчеты	https://company.rzd.ru/ru/9471#Annual
10	ПАО «Мечел»	Новостная лента компании	https://www.mechel.ru/press/
11	ПАО «ГАЗ»	Раздел «Технологии» на сайте	https://gazgroup.ru/technology/
12	ПАО «ИНГРАД»	Годовые отчеты	https://e-disclosure.ru/portal/files.aspx?id=1664&type=2
13	НПАО «Ресо-Гарантия»	Новостная лента компании	https://www.reso.ru/About/Media/Publications/news20211117/