

Н. В. Генералова

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

Ю. Н. Гузов

канд. экон. наук, эксперт Университета г. Нинбо, 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

ЦИФРОВИЗАЦИЯ УЧЕТА И АУДИТА: ЭВОЛЮЦИЯ ТЕХНОЛОГИЙ, РОССИЙСКИЙ ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Введение

Цифровизация за последние несколько лет стала широко обсуждаемой темой в экономической и социальной жизни общества, как отдельно взятой страны, так и всего мира. В России на государственном уровне в 2017 г. принята программа цифровой экономики, реализация которой осуществляется в настоящее время. Значимость процесса цифровизации трудно переоценить. По данным российской базы РИНЦ по поиску с термином «цифровизация» было зафиксировано 59 462 статей, а со словосочетанием «цифровизация учета» с учетом морфологии 3373¹. Анализ публикационной активности по данным WoS по цифровизации в учете и аудите также свидетельствует о высоком интересе профессионального сообщества к данной теме (рисунок). Количество публикаций, посвященных проблемам цифровых технологий по вопросам учета и аудита за последние двенадцать лет демонстрирует их лавинообразное увеличение. Если, например, в 2010 г. по проблемам цифровизации учета в базе данных индексировалось 28 публикаций, то через десять лет таких статей стало в 10 раз больше — 247 статей за 2020 г. Похожая динамика наблюдается и в публикациях, связанных с цифровизацией в аудите: здесь тоже произошел десятикратный рост — с 5 статей в 2010 г. до 40 статей в 2020 г. (рисунок). Однако, несмотря на схожую динамику, общее количество публикаций по проблемам цифровизации аудита существенно отстает от количества публикаций по цифровизации учета в целом.

Развитие цифровизации, по всей видимости, означает формирование принципиально новой эры финансового учета и отчетности. Порядок формирования и способы обработки информации и направления ее анализа позволят изменить весь комплекс отчетности; структурировать и соединить в единое информационное поле отчетность по устойчивому развитию, интегрированную, экологическую и отчетность по социальной ответственности.

¹ По данным <https://www.elibrary.ru/> на 29 ноября 2021 г., поиск осуществлялся по всей тематике, с учетом морфологии в статьях в журналах, книгах, материалах конференций.

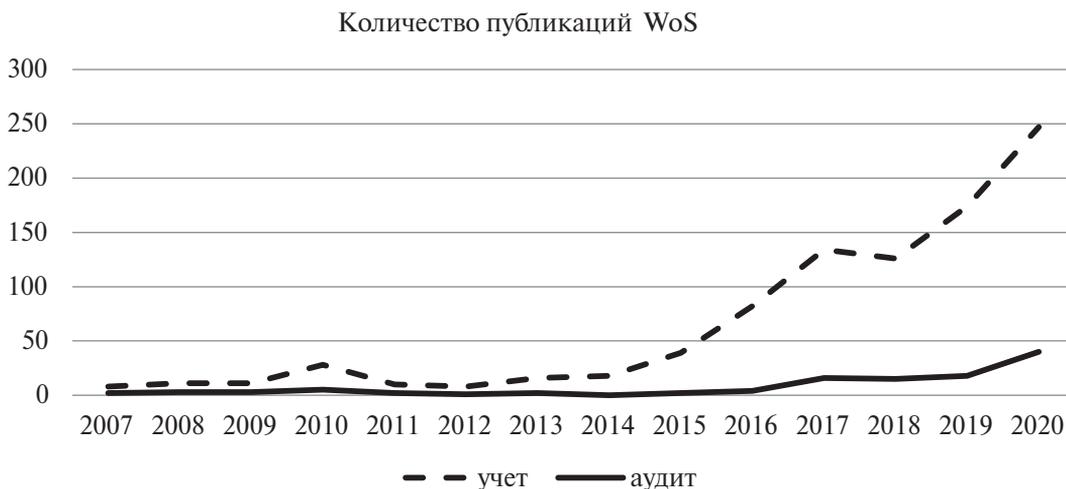


Рисунок. Динамика количества публикаций за 2007–2020 гг. по проблемам цифровизации учета и аудита по данным WoS по категориям Business и Business Finance

Источник: составлено авторами на основании анализа данных <https://webofknowledge.com/>.

1. Цифровизация учета и отчетности

Цифровая трансформация экономики затрагивает все сферы жизни, включая экономику и бизнес. С позиции бизнеса в силу оцифровывания претерпевают изменения как операционные (технологические) процессы, так и корпоративные. Первые — операционные (технологические) процессы — обусловлены главным образом отраслевой принадлежностью и спецификой ведения деятельности компании. Вторые — корпоративные процессы — относительно общие для компаний, включают инвестиционную деятельность, управление рисками, управление персоналом, правовое обеспечение, логистику, финансы и учет и др. Рассматривая цифровизацию бухгалтерского учета и финансовой отчетности в компаниях¹ как составляющую цифровизации корпоративных процессов, отметим, что это не первый этап на пути совершенствования применяемых технологий в учете и отчетности. Переход к машинной обработке информационных массивов по большей части уже состоялся. В связи с этим, в данной статье сначала представлен обзор технологий, уже применяющихся бухгалтерами не только в практике крупных компаний, но и средних и малых. Далее излагается обзор технологий, которые начали применяться компаниями, но еще не получили столько широкого распространения, как например ERP-системы, а также технологии, которые еще только обсуждаются экспертами на предмет того, каким образом они могут быть использованы в учетном процессе (новые и новейшие цифровые технологии, применяемые в учете и финансах, см. п. 1.2).

1.1. Технологии, предшествующие цифровизации учета

Применение в целях учета и отчетности электронных таблиц (*Microsoft Excel*, *Access* и др.) позволило идентифицировать и систематизировать имеющуюся

¹ В контексте развития публичной отчетности компаний ключевым трендом последних лет стало развитие нефинансовой отчетности наряду с финансовой отчетностью, а также поиски оптимальной единой корпоративной отчетности, которая бы объединяла в себя все важнейшие показатели, необходимые для анализа всех сторон развития отчитывающейся компании.

информацию по требуемым признакам, осуществлять ее критериальную выборку, формировать отдельные таблицы, выводить итоги, объединять информацию и сводить в единый отчетный документ. В то же время данный метод автоматизации отчетности имеет определенные риски: пропуск или совершение ошибки; потери данных при работе нескольких пользователей; затруднение аудита данных (повышает временные и трудовые затраты) и др. Тем не менее таблицы *Excel* до сих пор широко используются как инструмент трансформации отчетности. Например, российские компании используют данный «классический» инструмент для формирования консолидированной финансовой отчетности по МСФО, осуществляя корректировки выгруженных учетных данных по РСБУ с целью приведения их в соответствие с международными стандартами финансовой отчетности.

Применение специализированных программных продуктов («1С: Предприятие», «БЭСТ», «Парус» и др.) позволяет осуществлять ключевой функциональный набор бухгалтерского (финансового) учета компании (ввод первичных документов, учет фактов хозяйственной жизни организации, ведение журнала хозяйственных операций), на основе этой информации формировать бухгалтерские, налоговые и управленческие отчеты. Программы нуждаются в постоянной актуализации в связи с вводимыми данными, что несет за собой существенные временные затраты. Несмотря на то, что специализированные продукты могут адаптироваться к специфике любой компании, самостоятельная трансформация процессов в программах для недостаточно компетентных лиц существенно ограничена. Минусом этих программных продуктов являются отсутствие предусмотренной возможности прогнозирования рисков и вероятных исходов внедрения стратегических альтернатив инвестиционных решений, отсутствие инструментов для формирования множества разнообразных отчетов в целях корпоративного управления.

Интегрированные ERP-системы управления предприятием (*Enterprise Resource Planning*) предусматривают возможность объединения нескольких предметных областей автоматизации. Бухгалтерский (финансовый) учет интегрирован с подсистемами оперативно-производственного учета, производственного планирования, бюджетирования и др. Главным преимуществом ERP-систем является возможность одновременного решения нескольких задач: планирования и учета производственных и логистических операций, нормирования затрат на производство, формирования себестоимости и оценки эффективности деятельности компании. ERP-системы обеспечивают руководство оперативной информацией о различных аспектах деятельности компании, способствуют повышению прозрачности процесса планирования и контроля, позволяют моделировать альтернативные сценарии развития компании. Среди барьеров введения ERP-систем отметим высокую стоимость лицензий, длительность срока внедрения, потребность в квалифицированных и высокооплачиваемых IT-специалистах, которые будут способны настраивать и администрировать систему. По данным исследования, проведенного в 2018 г. среди компаний PWC, базирующихся в Германии, наиболее распространенными программными ERP-продуктами являются четыре: SAP (61%), PeopleSoft (24%), Oracle (5%), Microsoft Navision/AX (5%). Остальные занимают незначительные доли: JD Edwards (2%), Sage (2%), и другие (1%) (*Digitalisation in finance and accounting*, PWC, 2018). В России широко распространен отечественный продукт — 1С: ERP Управление предприятием, который имеет схожий функционал, но при этом отличается существенно более низкой стоимостью и адаптивностью к российскому регламентированию отчетных форм.

Электронные системы — это цифровая бухгалтерия. В современной учетной системе все больше используются следующие электронные системы: система

электронного документооборота (ЭДО), ЕСМ-система (*Enterprise Content Management*), система электронной сдачи отчетности (ССО) и др. Для реализации электронного документооборота неотъемлемым атрибутом является электронная цифровая подпись (ЭЦП).

Прежде чем перейти к рассмотрению новейших цифровых технологических решений в учетной области, проведем разграничение между понятиями «автоматизация» и «цифровизация» в бухгалтерском учете. Оба этих процесса призваны заменить ручной труд. Принципиальным отличием автоматизации является то, что автоматизация является заменой способа ввода и обработки информации, без значимых возможностей ее дальнейшего использования и обмена. 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. Это обеспечивает участников бизнес-процессов компании и внешних пользователей информации не только данными, но и широкими возможностями использования этой информации. Особенности цифровых систем обобщены Е. Ю. Афанасьевой: «Цифровизация предполагает наличие единого информационного пространства для непрерывного управления учетными данными об объектах на протяжении всего их жизненного цикла, включая автоматический сбор, накопление, изменение, анализ информации в реальном времени и создает возможность обмена актуальными данными между различными структурными подразделениями и заинтересованными лицами. Это достигается за счет радикальной модификации существующих бизнес-моделей и внедрения современных цифровых технологий» (Афанасьева, 2021). Подводя итог сравнению автоматизации и цифровизации, можно сделать вывод, что автоматизация учета — это предшественник цифровизации учета и отчетности; и сейчас автоматизация является одним из подходов к технической организации учета и отчетности, другими словами, цифровизация использует автоматизацию как один из инструментов, но не технологий.

1.2. Новые цифровые технологии, применяемые в учете и отчетности

Единое мнение о точном наборе технологий цифровизации отсутствует, поскольку их классификации варьируют, возникают все новые и новые технологические решения, которые приводят к пополнению списка инструментария цифровизации. Так, в исследовании цифровизации 2019 г. среди 28,6% интернет вещей года в России названы следующие наиболее популярные для внедрения цифровые технологии с указанием процента применения компаниями-респондентами: 1) анализ больших данных (*Big Data*) и предиктивная аналитика — 68%, 2) чат-боты — 51%, 3) роботизация офисных процессов *RPA* (*robot process automation*) — 50%, 4) оптическое распознавание (*OCR*) — 36%, 5) искусственный интеллект (*AI*) (*IoT*) — 24%, 6) виртуальная реальность (*VR/AR*) — 21%, 7) блокчейн — 19% (Цифровые технологии в российских компаниях, KPMG, 2019). Этот инструментарий нашел наибольшее распространение по данным опроса более 100 российских компаний из различных отраслей экономики, в том числе финансовой, телекоммуникационной, металлургической, нефтегазовой и транспортной отраслей, а также ритейла. Подчеркнем, что данный перечень технологий отражает цифровизацию всех бизнес-процессов в компании, а не только цифровизацию учетной структуры. По нашим оценкам, указанные проценты применения отражают скорее результаты использования технологий крупнейшими

и крупными российскими компаниями, нежели представляют реалии среднего и малого бизнеса, и тем более, что применение включает не только экспликацию технологий, но и этап тестирования и пилотного проекта.

Набор цифровых технологий, применяемых в учетном бизнес-процессе, будет отличаться от набора, применяемого для всех процессов компании, технологических и корпоративных. Анализируя немногочисленные исследования по применяемым технологиям в учете и отчетности, можно констатировать, что комплекс цифровых решений для учета существенно уже. Приведем некоторые примеры. В масштабном исследовании по цифровизации в учете и отчетности, проведенном среди более 100 немецких компаний в 2017 г. представлен комплекс из 11 цифровых решений с указанием процента применения среди компаний-респондентов, и эти «новейшие цифровые возможности, призваны максимально автоматизировать рутинные учетные процессы»: 1) единообразие систем (*uniformity of systems*) — 64%, 2) управление качеством данных (*management of data quality*) — 56%, 3) безбумажный учет (*paperless accounting*), 4) интегрированная система консолидации (*integrated consolidation system*) — 44%, 5) создание прозрачности (*creation of transparency*) — 33%, 6) автоматизация процессов (*process automation*) — 25%, 7) анализ больших данных (*big data analyses*) — 23%, 8) отчетность в режиме реального времени (*real-time reporting*) — 19%, 9) интерфейсы к (внешним) системам (*interfaces to (external) systems*) — 18%, 10) инструментарий визуализации (*tools for visualisation*) — 16%, 11) облачные вычисления (*cloud computing*) — 7% (Digitalisation in Accounting, KPMG, 2017). Масштаб применения значителен, хотя также характерен для крупных компаний, включая такие как Anonymus, Siemens AG, f BMW AG. Роботы, чат-боты и интернет вещей не нашли отражения в данном перечне решений в области учета и отчетности. В профильной статье хорватских коллег, опубликованной в 2019 г., обозначены иные четыре ключевые технологические решения в области бухгалтерского учета, «имеющие потенциал и целесообразность для внедрения»: 1) искусственный интеллект, 2) блокчейн, 3) непрерывный учет, 4) большие данные (Gulin, Hladika, 2019). Приведенные перечни применяемых технологий и технологических решений во многом отражают ретро-взгляд пятилетней давности, и очевидно, что он уже претерпел изменения в условиях стремительного развития и распространения технологий, с учетом влияния пандемии, вызванной Covid-19.

Иной подход к развитию направлений цифровизации учета может быть продемонстрирован, если за основу взять иерархичную структуру учетного процесса (пирамида учетного процесса) и для каждого элемента обозначить цифровые технологии: 1) первичные документы, описывающие факты хозяйственной жизни — зеркала / цифровые двойники, 2) регистры бухгалтерского учета — роботизация, 3) финансовая отчетность — блокчейн (Гузов, 2021). Первый элемент учетного процесса — отражение операций первичными документами — цифровизируется посредством технологии цифровых двойников (*digital twin*). Цифровой двойник — это цифровая копия физического объекта или процесса, помогающая оптимизировать эффективность бизнеса. Концепция «цифрового двойника» является неотъемлемым атрибутом четвертой промышленной революции и призвана помочь предприятиям быстрее обнаруживать физические проблемы, точнее предсказывать их результаты и производить более качественные продукты. Насыщение актива датчиками и формирование его цифрового образа может создать явление «живого актива» в учете. В актуальном режиме будет отражаться его актуальная учетная и физическая оценка. Это важно для составления как

финансовой, так и нефинансовой отчетности. Отпадает необходимость ручного труда по вводу данных оперативного учета. Это стало особенно важно в период пандемии и работе в удаленном режиме. В цифровом двойнике можно использовать (хранить) множественную оценку актива (по справедливой, рыночной и ликвидационной стоимости или с использованием различных методов оценки) для различных целей. Технология цифровых двойников может создать «живой актив», который при помощи датчиков будет формировать первичные документы о хозяйственных операциях актуально в автоматическом режиме и создавать многомерность оценок актива. Данная технология, вероятно, будет опробована на базе разработки техники оборота «цифровых финансовых активов», отрицающих применение «аналоговых» прав и ценных бумаг. Существенное изменение вносит цифровизация в учетную пирамиду обработки информации: вместо формирования первичных документов и их внесения вручную в компьютерные базы появляются «цифровые двойники». На второй ступени учетного процесса — ведение регистров бухгалтерского учета — должна применяться цифровая технология роботизации. Существует возможность параллельной и последовательной работы нескольких роботов. Программы-роботы — это эмуляция деятельности человека, используя существующие интерфейсы пользователя. Этот «цифровой персонал» интегрируется практически с любой системой или приложением, освобождая работников от рутинной работы и значительно повышая производительность труда. В настоящее время в учете используется, например, *Robotic Process Automation (RPA)* — технология автоматизации шаблонных процессов с помощью «виртуальных сотрудников», которые выполняют действия офисного клерка. Робот работает с теми же системами, файлами и форматами, что и человек. При внедрении данной технологии большой объем рутинных процессов с высокой трудоемкостью на базе формализованных процессов будет выполняться в автоматизированном режиме. На третьей, завершающей ступени учетного процесса — формирование финансовой отчетности — планируется применение новых технологий, которые призваны визуализировать информацию и конструировать отчетность по индивидуализированным потребностям пользователей с аудиторскими заверениями. При этом новым форматом отчетности станут таксономии *XBRL*.

Формирование отчетности XBRL и таксономия отчетности. Технологии цифровизации затронули не только учетный процесс, они применяются на этапе формирования показателей финансовой отчетности. Технология *XBRL* (англ. *eXtensible Business Reporting Language* «расширяемый язык деловой отчетности»), зародившаяся в США, представляет собой средство коммуникации и обмена бизнес-информацией между системами. Инициатива *XBRL* была поддержана во многих странах регуляторами фондовых бирж и рынка ценных бумаг, банковскими регуляторами. Коммуникации основаны на наборах метаданных (данных о данных), которые содержат описание как отдельных показателей отчетности, так и взаимосвязей между ними и прочими семантическими элементами таксономий. Таксономии *XBRL* содержат определения и свойства отдельных элементов отчетов, а также свойства взаимоотношений между этими элементами, которые позволяют реализовывать целый ряд операций с отчетными данными, обеспечивают автоматическую связь с требованиями регуляторов и различными стандартами отчетности. На основании таксономии организации формируют пакет отчетных данных (цифры, текст и графические элементы, привязанные к таксономии). В России внедрение отчетности *XBRL* началось с 2015 г. с создания российской юрисдикции *XBRL* на базе Банка

России. Согласно требованиям ЦБ РФ начиная с 2018 г. данный формат представления отчетности стал обязательным для страховщиков, профессиональных участников рынка ценных бумаг, акционерных инвестиционных фондов, управляющих компаний инвестиционных фондов, паевых инвестиционных фондов и негосударственных пенсионных фондов. В 2021 г. на формат *XBRL* переходят брокеры, кредитные рейтинговые агентства и специализированные депозитарии, а после 2021 г. — бюро кредитных историй (Открытый стандарт отчетности *XBRL*, Банк России). Преимуществами отчетности *XBRL* с позиции инвесторов и потребителей являются простота и удобство аналитических инструментов на базе порталных решений, а также машиночитаемое раскрытие информации, понятное международным инвесторам. Выгоды от такого технического решения по представлению отчетности помимо инвесторов извлекут финансовый рынок, надзорные органы, федеральные органы исполнительной власти. В то же время помимо преимуществ эксперты отмечают сложности, связанные с формированием *XBRL*-отчетности, в частности, неверное внесение статей и показателей отчетности для последующей ее передачи и обработки (Дружиловская, Дружиловская, 2019). Использование формата *XBRL* уже осуществляется для финансовой отчетности по МСФО; для нефинансовой отчетности разработка таксономии данных началась в 2019 г. и запуск платформы размещения данных, создаваемый компанией NTT Date запланирован на 2021 г. (Малиновская, 2020).

Технологии презентации корпоративной отчетности. В контексте учетных процедур по формированию отчетности отметим, что одним из ключевых трендов в новейшей истории публичной отчетности компаний является ее выделение в самостоятельную значимую учетную процедуру (Бухгалтерский учет в XXI веке, 2021). Более того, востребованность финансовой отчетности публичных компаний существенно возросла в силу стремительного увеличения пользователей, получивших доступ к инвестициям в ценные бумаги компаний, открывающих брокерские и инвестиционные счета. Идея создания интерактивной многомерной модели финансовой отчетности заключается в инициативном поиске решения, которое позволит каждому пользователю получить существенную гибкость в предоставлении данных. Например, в зависимости от целевой задачи пользователь сможет группировать и соотносить доходы и расходы, получая необходимый ему вариант расчета финансового результата, включать или не включать в баланс активы, не принадлежащие организации, но находящиеся под управлением (например, арендованные) и т. д. Интерактивная многомерная модель корпоративной отчетности, включающая финансовые и нефинансовые показатели, позволит оперативно детализировать, агрегировать и перестраивать начальную форму предоставления отчетных данных под целевой запрос пользователя. Современный тренд развития интерактивного предоставления отчетности заключается в ее преобразовании в специальную базу данных, точнее, в особый класс витрин данных. Пользователи, которые систематически изучают отчетность, предпочитают преобразовывать ее в базу данных и использовать ее для получения отчетов различных форм по своему усмотрению. Формирование и последующая работа с базой данных позволяет упростить процедуру хранения, обработки и последующего представления информации в самых дифференцированных ракурсах. Первенство в формировании концепции витрин данных принадлежит *Forrester Research* (1991 г.), в настоящее время витрины данных являются неотъемлемой частью систем поддержки принятия решений (*DSS*) и *BI* (*Business Intelligence*) в современных крупных компаниях.

Подводя итоги обзору технологий и технологических решений в бухгалтерском учете и отчетности, можно констатировать, что на смену отказу от ручного труда на отдельных участках (автоматизация) приходит новая модель диджитализации учетных 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 отчетность, способная подстроиться под запрос конкретного пользователя, — это если не настоящее, то ближайшее прогнозируемое будущее. В то же время опыт цифровизации экономики последних лет выявил множество отрицательных эффектов и рисков, которые широко обсуждаются специалистами, в частности, сокращение рабочих мест, цифровое мошенничество, риски несанкционированного доступа к личной и корпоративной информации (Халин, Чернова, 2018). В контексте цифровизации учетных процессов уже накопился комплекс вопросов, которые требуют проработки и решения, среди которых: защита информации, нормативное регулирование, кадровое обеспечение, непрерывное повышение квалификации кадров, разграничение ответственности за процессы, иницируемые и осуществляемые на основе цифровых технологий, и определение роли бухгалтера в новых условиях функционирования.

1.3. Цифровизация российских компаний: кейс ПАО «Россети»

В контексте рассматриваемых вопросов интересен опыт российской электросетевой компании ПАО «Россети», осуществляющей деятельность по передаче и распределению электроэнергии, «являющейся одной из наиболее значимых инфраструктурных компаний в России»¹. В ответ на «майский» указ Президента Российской Федерации² ПАО «Россети» в 2018 г. опубликовало Концепцию «Цифровая трансформация 2030» (далее Концепция 2030), в которой сформулированы «основные направления технологических и организационных изменений работы в компании для изыскания новых механизмов, способов, алгоритмов корпоративного и технологического управления процессами компании и их последующей трансформации для повышения эффективности и качества оказываемых услуг, их доступности» (Концепция 2030, с. 1). В анализируемой Концепции 2030 отмечается, что предполагаемые цифровые изменения базируются на онтологической модели деятельности с учетом требований сетцентрического подхода, что отражает современные тренды в реализации цифровой трансформации в электроэнергетике (Афанасьев, Мищеряков, Подольский, 2021). Разработчики Концепции 2030 оперируют технологиями Индустрии 4.0, перечень которых и предполагаемый эффект от внедрения представлены в табл. 1.

Сопоставление технологий, планируемых к внедрению ПАО «Россети», с набором «новых технологий», представленным специалистами по данным обследования 40 ведущих мировых энергетических компаний, свидетельствует о том, что российский лидер электроэнергетики включил все применяемые технологии компаниями отрасли (Исследование Strategy&PWC, 2019).

¹ По данным официального сайта ПАО «Россети». URL: <https://www.rosseti.ru/about/mission/>.

² Речь идет об Указе Президента Российской Федерации В. В. Путина от 9 мая 2017 г. № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 гг.» и Указе от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 г.», в которых определены национальные цели и стратегические задачи развития Российской Федерации на период до 2030 г., а также распоряжения Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632 р, утверждающего программу «Цифровая экономика Российской Федерации».

Таблица 1

Ключевые цифровые технологии и ожидаемый эффект от их применения в ПАО «Россети»

№	Технология	Возможное влияние и эффект от внедрения на процессы компании
1	Онтологические модели деятельности (<i>Business Ontology</i>)	Постепенная цифровизация (оптимизация) деятельности по основным бизнес-процессам компании. Снижение себестоимости всех бизнес-процессов компании.
2	Цифровые двойники (<i>Digital Shadows</i>)	В рамках развития онлайн и офлайн систем поддержки принятия решений создание математических моделей сети, объектов, процессов и т. д. Снижение операционных затрат и развитие новых видов бизнеса для компании.
3	Промышленный интернет вещей (<i>IoT</i>)	Существенное снижение CAPEX и OPEX на сбор данных от удаленных объектов и устройств в сети, в том числе качественное увеличение объема этих данных. Снижение операционных затрат и развитие новых видов бизнеса для компании.
4	Большие данные (<i>Big Data</i>)	Существенное повышение прозрачности деятельности, качественное насыщение данными онлайн и офлайн систем поддержки принятия решений. Оптимальность принятия решений по оперативной и перспективной обстановке. Дополнительные эффекты за счет общей обработки технологических и корпоративных данных.
5	Машинное обучение (<i>Machine Learning</i>)	Автоматизированная обработка массивов данных в рамках задач онлайн и офлайн систем поддержки принятия решений при наличии соответствующих математических алгоритмов. Оптимальность принятия решений по оперативной и перспективной деятельности.
6	Распределенные реестры (<i>Blockchain</i>)	Исключение посредников в цепочке реализации кВт.ч до конечного потребителя, переход на автоматизированные Smart-контракты, развитие сервиса для активных потребителей и распределенной энергетики. Развитие новых видов сервисов (бизнеса) сетевых компаний для субъектов рынка.
7	Технологии визуального восприятия и принятия решений (<i>Visual perception and decision-making</i>)	Повышение надежности. Возможность предиктивного информирования о появлении угрозы отключения электросетевого оборудования.
8	Технологии искусственного интеллекта (<i>Artificial intelligence</i>)	Повышение надежности. Возможность предиктивного информирования о появлении угрозы отключения электросетевого оборудования. Повышение адаптивности.
9	Дистанционное сканирование для создания 3D моделей элементов сети	Повышение эффективности капитальных и операционных затрат (OPEX/CAPEX). Повышение адаптивности.
10	Виртуальная реальность (симуляция 3D изображения или полноценной среды), Дополненная реальность.	Сокращение CAPEX. Повышение адаптивности. Создание системы контроля за реализацией инвестиционных программ в автоматизированном режиме.

Источник: составлено авторами по Концепция «Цифровая трансформация 2030» ПАО «Россети», табл. 3, 4, сс. 19–22. URL: https://www.rosseti.ru/investment/Kontseptsiya_Tsifrovaya_transformatsiya_2030.pdf.

Цифровое управление компанией призвано объединить набор корпоративных информационных систем и, как следствие, обеспечить прозрачный, достоверный, автоматизированный обмен данными, исключив дублирование информации и ручной ввод данных. При этом необходимым условием обеспечения достоверности оперативной управленческой информации является применение единой модели данных реализуемых технологических и бизнес-процессов, однозначно определяющей сущность этих процессов, и взаимосвязь между ними для всех дочерних и зависимых обществ ПАО «Россети», что имеет важное значение для формирования

консолидированной отчетности. В части цифровизации учета и отчетности в Концепции 2030 для процесса «Финансы, экономика и бухгалтерский учет», как одного из корпоративных процессов компании, предусмотрено использование лишь одной технологии — большие данные (*Big Data*), которая призвана привести к трем ключевым эффектам: автоматизированному формированию отчетности, созданию системы контроля за реализацией бизнес-планов и повышению адаптивности (Концепция 2030, с. 21). Таким образом, несмотря на большой выбор цифровых технологий, представленных в табл. 1, одна из крупнейших российских компаний не планирует широко использовать все возможности для учетных процессов, а фокусируется на тех, которые, по ее мнению, позволят достичь поставленных задач. Для цифровизации корпоративного бизнес-процесса «управления рисками» планируется дополнительно использовать технологию искусственного интеллекта, которая призвана способствовать выработке рекомендаций по нивелированию рисков. Учитывая, что принятая в декабре 2018 г. Концепция 2030 предполагается к актуализации главным образом в связи с высокой скоростью изменения информационных и цифровых технологий и постоянным развитием технических решений и подходов, можно ожидать, что спектр цифровых технологий в учетной области ПАО «Россети» будет дополняться в ближайшее время.

2. Цифровизация аудита

Цифровизация аудиторской деятельности имеет свои специфические особенности, обусловленные природой аудита: независимость, ответственность и документирование. При этом трансформация аудита неразрывно обуславливается изменениями в хозяйственной жизни аудируемого лица и преобразованиями системы учета и отчетности.

2.1. Эволюция аудита: переход от дискретного к непрерывному аудиту

Эволюция аудита напрямую зависит от того, что аудитор проверяет, как он это делает и в каких условиях (табл. 2).

Традиционный ручной аудит (Аудит 1.0) существовал на протяжении веков, удовлетворяя многие потребности. ИТ-аудит (Аудит 2.0) появился в 1970-х гг., и большинство предприятий в настоящее время работают на компьютере, только около 15% аудиторов имеют внутреннюю ИТ-поддержку. Задержка внедрения информационных технологий может быть частично объяснена консерватизмом профессии, а также эффектом все более устаревающего способа регулирования профессии. Сейчас активно начал внедряться Аудит 3.0, и намечается переход к Аудиту 4.0. Технологическая платформа Индустрия 4.0 включает шесть основных технологических принципов: функциональная совместимость, виртуализация, децентрализация, режим реального времени, ориентация на обслуживание и модульность. Аудит 4.0 использует те же принципы для увеличения доступности данных, возможности непрерывного мониторинга и проверки данных, а также улучшение автоматизации процедур аудита. В сфере обеспечения качества в мире Индустрии 4.0 и Аудита 4.0 будут доминировать формальные межобъектные протоколы, технические возможности «вещей» и целевые функции взаимосвязанных объектов. Стандарты могут быть запрограммированы в машины, производственные линии и продукты для измерения, обработки и передачи финансовой информации в режиме реального времени. Например, измерение запасов будет автоматизировано путем отслеживания текущих значений закупок. Производственные запасы также можно постоянно измерять путем сбора данных в реальном времени. Многие позиции, которые были распределены, будут измеряться напрямую.

Таблица 2

Эволюция видов аудита в контексте трансформации учета и отчетности и развития технологий

Параметры аудита	Виды аудита			
	Аудит 1.0	Аудит 2.0	Аудит 3.0	Аудит 4.0
Технология аудита	Ручной аудит	ИТ-аудит	Аудит больших данных	Интеллектуальный аудит
Способ сбора доказательств	Ручное тестирование первичных документов	Использование компьютеризированных аудиторских программ	Специализированные аналитические приложения, позволяющие обрабатывать большой объем информации и составлять первоначальные выводы	Использование роботов, искусственного интеллекта, блокчейн-технологии, аналитических программ
Временные рамки объекта аудита	Отчетный период	Отчетный период	Отчетный период, жизненный цикл	Любой интервал времени, жизненный цикл
Объект аудита	Финансовая отчетность	Финансовая отчетность	Финансовая отчетность, отдельные виды нефинансовой отчетности	Все виды отчетности, генерируемые субъектами
Характер непрерывности аудита	Дискретный	Дискретный	Дискретный	Непрерывный
Технологическая платформа	Индустрия 1.0	Индустрия 2.0	Индустрия 3.0	Индустрия 4.0
Форма проведения	Только очно	Очно и дистанционно	Очно и дистанционно	Возможно, полностью дистанционно
Доступность информации пользователям	Только аудиторское заключение	Только аудиторское заключение	Аудиторское заключение, включающее индивидуальные характеристики объекта (ключевые вопросы аудита)	Аудиторское заключение и выводы аудитора совместно с массивом данных аудируемого субъекта

Источник: составлено авторами.

Как видно из табл. 2, принципиальным изменением в аудите является переход на непрерывный аудит. В настоящее время развитие цифровизации экономики связывают с аналитическим и временным расширением форм отчетности (интегрированная отчетность, отчетность по устойчивому развитию и социальной ответственности и т. д.). Именно эти новые формы отчетности и технологические возможности заложили предпосылки возникновения непрерывности аудита, для которого характерны режим реального времени, неотъемлемость, оперативность и прогнозирование, использование всей совокупности информации, формирование трендов на макроуровне (Аудит блокчейн-решений, PWC, 2018). Подходы дискретного аудита, базирующегося на прошедшем времени, финансовых расследованиях, ретроспективности, анализе выборки, гипотетичности и субъективированности результатов по совокупности собранных доказательств, уйдут в прошлое, уступив место новому подходу. Концепция непрерывного аудита была сформулирована еще в 1991 г. Ранние системы непрерывного аудита были нацелены на проверку данных, проходящих через систему, на соответствие правилам, определенным аудитором, и запуска аварийных сигналов при обнаружении нарушений правил. Спустя два десятилетия непрерывный аудит превратился в гораздо более широкую концепцию, которая состоит из трех основных

технологий: 1) непрерывное обеспечение надежности данных; 2) непрерывный мониторинг средств внутреннего контроля; 3) непрерывный мониторинг и оценка риска. Первая составляющая непрерывного аудита — непрерывное обеспечение надежности данных — выполняет непрекращающуюся и автоматическую проверку транзакций для обеспечения своевременного подтверждения их корректности. Непрерывный мониторинг средств внутреннего контроля призван следить за поведением сотрудников по отношению к политикам внутреннего контроля. Третий элемент новой концепции аудита — непрерывный мониторинг и оценка рисков — фокусируется на мониторинге бизнес-рисков путем выявления значительных рисков и определения приоритетов процедур аудита и контроля управления рисками. Эти компоненты обеспечивают всестороннюю, своевременную и точную гарантию и предупреждают значительные риски.

2.2. Технология блокчейн в цифровизации аудита

Будущее аудита, по мнению специалистов, тесно сопряжено с использованием цифровой технологии блокчейн, это будет происходить по мере ее внедрения в различные сферы деятельности общества. Блокчейн — это технология формирования распределенных регистров, выстроенная по определенным правилам. В результате формируется непрерывная, последовательная цепочка блоков, содержащих информацию. Ключевым событием в технологии блокчейна стало внедрение умных контрактов (смарт-контрактов). Смарт-контракты на технологии блокчейна делают невозможным их подделку или неисполнение. Смарт-контракты могут быть заключены на специальных платформах, либо стороны могут обратиться к специальному провайдеру, который может закодировать смарт-контракт. Подчеркнем, что в таком определении блокчейн одновременно является как технологией, так и самими структурированными данными. Таким образом, более полная формулировка определения будет следующей: блокчейн — это инструмент для передачи и хранения информации, представляющий собой технологию формирования распределенных регистров, выстроенных по определенным правилам, а также сами данные в виде непрерывной, последовательной цепочки блоков, содержащих информацию, где каждый последующий блок связан с предыдущим посредством содержащегося в нем набора записей.

Аудиторско-консалтинговые фирмы, лидеры рынка проявили интерес к технологии блокчейн. В результате было запущено несколько проектов. Сотрудничество между крупными финансовыми и профессиональными учреждениями привело к появлению различных инициатив, направленных на изучение потенциала этой технологии для бухгалтерского учета и аудита. Например, Deloitte запустила программную платформу на основе блокчейна *Rubix*, которая позволяет пользователям создавать индивидуальные блокчейны и смарт-контракты и использовать эту платформу для различных, самых разнообразных приложений, например таких, как формирование земельного реестра или начисление баллов за лояльность. Идет и обратный процесс, проверки самой технологии. В 2017 г. Deloitte заявила, что успешно выполнила аудит блокчейна, в ходе которого были применены существующие стандарты аудита для проверки разрешенного приложения блокчейна (Das, 2017). Аудиторская компания KPMG также использует потенциал блокчейна, заявив, что он обеспечивает более быстрые и безопасные транзакции, автоматизирует операции бэк-офиса и снижает затраты (KPMG, 2017). KPMG разработала свои услуги цифровой бухгалтерской книги в сотрудничестве с Microsoft. В настоящее время они сосредоточены на создании прототипов моделей для решения проблем внедрения блокчейна в индустрии финансовых

услуг, здравоохранении и государственном секторе. Компания EY также участвует в проекте, основанном на блокчейне Libra, который представляет собой стартап, ориентированный на распределенные реестры (Allison, 2015). Кроме того, компания разработала продукт *EY Ops Chain*, который фокусируется на платежах, выставлении счетов, информации о запасах, ценообразовании и интеграции цифровых контрактов (Prisco, 2017). Еще одна международная компания PWC также создала платформу под названием *De Novo*, которая ориентирована на внедрение блокчейна в цепочку поставок. Мы являемся свидетелями интересного сдвига в аудите, который трансформируется в силу развития технологий. В 2016 г. большая четверка встретила с AICPA, чтобы создать консорциум для изучения блокчейн-решений для бухгалтерского учета и аудита. В 2017 г. была проведена конференция Коалиции бухгалтерского блокчейна, которая привела к созданию рабочих групп для сотрудничества с разработчиками стандартов и оказания помощи в разработке стандартов бухгалтерского учета для регулирования использования блокчейнов (Del Castillo, 2017).

По мнению профессора Р. П. Булыги, «можно выявить основные тренды развития профессий бухгалтера и аудитора в связи с использованием технологий блокчейн и DLT: интеллектуализация характера деятельности и снижение трудоемкости выполняемых работ; широкое использование информационных технологий для повышения эффективности выявления нестандартных операций и предотвращения недобросовестных действий; развитие “удаленных” процедур фиксации и верификации фактов хозяйственной жизни; становление транзакционного учета и дистанционного аудита» (Булыга, 2021). В то же время в адрес данной технологии имеются и критические замечания: блокчейн оказался дорог и неудобен для хранения, имеет низкую скорость использования, очень энергозатратен, механизмы блокчейна не обеспечивают защиту от недобросовестных участников; участники сети блокчейна не равноправны; блокчейн не обеспечивает вечного неизменного хранения данных (Николаев, Селезнев, 2019).

Попытаемся дать ряд прогнозов относительно дальнейшего развития аудита. По нашему мнению, произойдет изменение контрольного, аналитического и детального тестирования в условиях применения цифровых технологий. Это потребует серьезных методических разработок в этой области. Можно предположить, что развитие контрольного тестирования, состоящего из двух типологических тестов: тестов на наличие контроля и тестов на эффективность контроля, пойдет в направлении оценки перспективной и разнообразной информации о деятельности клиента. Аналитическое тестирование, как форма сравнения агрегированных показателей, по всей вероятности, будет подвержено воздействию искусственного интеллекта. Должен осуществиться переход от выборочного наблюдения конкретных учетных операций к проверке всего массива данных без потери качества и с минимальным риском существенного искажения. Для этих целей необходимо разработать новую технологическую базу для операций с финансовой и нефинансовой отчетностью. Аудиторы будут непрерывно получать информацию о клиенте и постоянно ее верифицировать. Фокус верификации в аудите может сместиться в область мониторинга смарт-контрактов и механизмов контроля за искусственным интеллектом.

3. Воздействие цифровизации на рынок труда в сфере учета и аудита

В эпоху цифровизации перед бухгалтерским учетом встают новые задачи и сложности в их решении. Текущие вызовы у многих практикующих бухгалтеров

создают чувство беспокойности. Социальные последствия цифровизации должны сказаться на занятости в сфере учета и аудита. Об этом много говорится в настоящее время, и все ожидают значительных изменений. Первые признаки грядущих преобразований видны уже сейчас. И хотя учетная специальность остается многочисленной как за рубежом, так и в Российской Федерации, тем не менее уже можно выделить те изменения, которые вносит цифровизация в профессию.

Западные авторы давно обратились к изучению возможных проблем бухгалтерской профессии, вызванных цифровизацией. Исследователи в области бухгалтерского учета, практики и профессиональные организации бухгалтеров уже зафиксировали критические изменения, которые будут происходить в работе специалистов в области учета с внедрением цифровых технологий (Howieson, 2003). Прогнозируя будущее профессии, ученые полагают, что происходящие изменения приведут не к исчезновению, а к трансформации профессии. Общим выводом практически во всех исследованиях является то, что у специалистов в сфере учета должны появиться новые компетенции (PWC, 2015). Важно понять, какие именно новые компетенции должен обрести бухгалтер, и каким образом возникнет устойчивый спрос на эти компетенции на рынке. Компетенции не могут появиться автоматически. Все это, по мнению западных исследователей, требует быстрой реакции профессионального сообщества. «Наступление цифровизации ставит вопрос о будущем профессии бухгалтера в контексте того, где они смогут работать и с какими данными» (Bhimani, Willcocks, 2014).

Именно поэтому в западных странах проводят изучение не только компетентностных изменений учетных работников, но и их психологического состояния. Для многих специалистов в таких условиях характерна повышенная тревожность относительно своих перспектив. Например, опрос 2016 г. членов Института управленческого учета показал, что 5% респондентов были крайне обеспокоены, а 42% — несколько обеспокоены тем, что новые технологии, такие как искусственный интеллект и автоматизация, сделают их неактуальными на рабочем месте (ИМА, 2017).

Новые технологии, по мнению многих исследователей, такие как большие данные, блокчейн и искусственный интеллект, могут не только кардинально изменить, но и нарушить работу бухгалтеров в ближайшем будущем и привести к проблемам в профессии. Поэтому необходимо не просто наращивать новые компетенции, менять профессиональное образование, и для этого проводить серьезные исследования, чтобы понять, какие новые виды бухгалтерского учета действительно являются перспективными для управления фирмами в условиях цифровой экономики. Одной из задач таких исследований должно быть определение новых навыков и компетенций, которые могут понадобиться бухгалтерам, чтобы оставаться актуальными и повышать свою ценность (Moll, Yigitbasioglu, 2019).

Основное направление изменения профессии исследователи видят в увеличении аналитических компетенций бухгалтера. Многие предполагают, что внедрение процессов цифровизации приведет к возникновению новых функций бухгалтера, уйдут старые учетные процедуры, а вместо этого потребуются знания в области анализа, визуализации данных и т. п., и бухгалтер будет выполнять качественную аналитическую работу для потребностей современного бизнеса (Dzuranin, Jones, Olvera, 2018). Интересно обратить внимание, что и аналитическая работа тоже прошла путь трансформации за это время. Появились новые инструменты и методы, в том числе связанные с цифровыми технологиями. Исследования, в которых оцениваются текущие компетенции учетных работников в сфере анализа, проведенные в Германии среди специалистов области управленческого учета,

показали, что у работников существуют значимые пробелы в квалификации. Было установлено, что текущие компетенции работников не соответствуют последним требованиям к компетенциям бизнес-аналитики (Oesterreich, Teuteberg, 2019).

Большинство исследователей констатируют, что приход цифровых технологий в профессию не только принесет принципиально новые методы работы, но и неизбежно скажется на сокращении объемов работ, выполняемых человеком. Следовательно, рынок труда в сфере учета должен измениться, как количественно, так и качественно. В первую очередь, должен сократиться спрос на работников с невысокой квалификацией, выполняющих рутинную работу. И хотя некоторые исследователи полагают, что в дальнейшем различные цифровые технологии смогут заменить и работников с высоким уровнем квалификации, в настоящее время квалификационные требования к работникам еще не претерпели серьезных изменений. Проведенное исследование на рынке труда учетной профессии в Российской Федерации свидетельствуют, что в настоящее время к работникам предъявляются требования наличия классических знаний в области учета и аудита и базовых стандартных цифровых навыков. Базовые цифровые навыки — это владение средствами *Microsoft Office* и знание специализированных учетных программ. В то же время присутствует негативная тенденция по снижению уровня заработной платы (Соболева, Попова, Зуга, 2020). Таким образом, уже сегодня мы видим, что, с одной стороны, идет активное наступление цифрового будущего, с другой стороны, происходит обесценение традиционных знаний и навыков. Будущий профессионал в сфере учета и аудита должен развивать у себя навыки аналитической работы и углубленные знания в сфере цифровых технологий, чтобы выступать в качестве реального актора, а не только функционера.

Выводы

Цифровизация учета и аудита является не отдаленной реальностью, а процессом, который происходит на наших глазах. В настоящее время осуществляются качественные изменения в применении технологий, когда не просто ускоряются существующие процессы, а возникают принципиально новые технологии. Эти технологии приведут к изменению места финансовой отчетности в системе риск-ориентированного управления компанией. И благодаря таким технологиям, как большие данные, блокчейн, искусственный интеллект и другим, служба финансового учета и отчетности утвердится в позиции значимого компонента бизнес-процессов компаний.

Масштабы и темпы цифровизации, приведенные в рассмотренных исследованиях, осуществленных авторитетными аудиторскими компаниями, по нашему мнению, иногда отражают реалии, а иногда еще только желаемую картину для респондентов — представителей крупных и крупнейших российских и международных компаний. Средний и малый бизнес «оцифруется» значительно позже и в более усеченной палитре технологических решений.

Предлагаемые технологии цифровизации должны быть апробированы, и в том числе в контексте их влияния на окружающую среду в силу потребляемой энергии. В противном случае предполагаемый эффект от цифровизации будет нивелирован тем уроном, который будет нанесен среде обитания человека. В частности, энергоэффективность блокчейна весьма спорна. При этом неоспоримые плюсы от внедрения технологий цифровизации значительны. В области учета и отчетности цифровизация приведет к замене колоссального ручного труда на разумный, стандартизированный «труд» умных систем, которые способны регистрировать

и обрабатывать большие массивы данных. Показатели деятельности компании (как финансовые, так и нефинансовые) будут генерироваться посредством цифровых технологий, и главным образом таксономии XBRL, и это будут данные из одной синхронизированной интегрированной системы, а не «небьющиеся» суммы из разных подразделений. В результате таких изменений сведения финансового учета и финансовой отчетности будут обрабатываться и транслироваться в других ресурсах (например, брокерских счетах, статистических базах, аналитических обзорах и пр.). Цифровизация позволит реализовать идею создания публичной отчетности пользователем по своим индивидуализированным запросам на основе единого массива данных, заверенных аудитором.

Аудит в условиях цифровизации бизнеса и учета неизбежно претерпит изменения. Технологии проверки будут модернизированы под технологичность аудируемых данных, в результате чего верификация «цифровых данных» учетных систем будет происходить в реальном времени. Это обеспечит надежность, прозрачность и полезность предоставляемой информации ее потребителям.

Описываемые технологические изменения в учете и аудите повлекут за собой и кадровые сдвиги, приведут к необходимости развития у работников новых аналитических навыков. Необходимо осознание потребности в образовательных программах, нацеленных на формирование цифровых компетенций при сохранении «классических» компетенций по учету и аудиту. В любом случае, стратегическое видение и финальные решения будут за человеком, профессиональным компетентным специалистом, ставящим во главу угла интересы компании-работодателя и общества в целом.

Источники

Афанасьев В. Я., Мищеряков С. В., Подольский Д. С. Сетевый подход к управлению субъектами рынка в условиях цифровой трансформации электроэнергетики // Вестник РГГУ. Серия «Экономика. Управление. Право». 2021. № 2. С. 8–23.

Афанасьева Е. Ю. Автоматизация и цифровизация бухгалтерского учета: сходства и различия // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия D. Экономические и юридические науки. 2021. № 6. С. 9–14.

Аудит блокчейн-решений / PWC. 2018. URL: <https://www.pwc.ru/ru/publications/blockchain-assurance.html>.

Булыга Р. П., Сафонова И. В. Трансформация методологии аудита в связи с использованием технологий блокчейн и DLT // Учет. Анализ. Аудит. 2021. № 8(5). С. 6–13.

Бухгалтерский учет в XXI веке: монография / под ред. Ю. Н. Гузова, В. В. Ковалева, О. Л. Марганя. СПб., 2021.

Гузов Ю. Н. Направления цифровизации учета и аудита // Аудит. 2021. № 4. С. 11–16.

Дружиловская Т. Ю., Дружиловская Э. С. Модернизация финансовой отчетности организаций в условиях цифровой экономики // Учет. Анализ. Аудит. 2019. № 6 (1). С. 50–61.

Исследование цифровых операций в энергетическом секторе 2019 г. / Strategy&PWC. URL: https://www.pwc.ru/ru/industries/power-and-utilities/p%26u_digital_operations_study_ru.pdf.

Концепция «Цифровая трансформация 2030» ПАО «Россети». URL: https://www.rosseti.ru/investment/Kontseptsiya_Tsifrovaya_transformatsiya_2030.pdf.

Малиновская Н. В. Тенденции развития публичной отчетности в условиях цифровизации // Международный бухгалтерский учет. 2020. Т. 23. № 5. С. 484–502.

Николаев В. А., Селезнев В. М. Блокчейн и цифровое будущее. Обещания новой технологии против реальности // Аудит. 2019. № 2. С. 38–42.

Открытый стандарт отчетности XBRL. URL: https://cbr.ru/projects_xbrl/.

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.

Халин В. Г., Чернова Г. В. Цифровизация и ее влияние на российскую экономику и общество: преимущества, вызовы, угрозы и риски // Управленческое консультирование. 2018. № 10 (118). С. 46–63.

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>.

Allison I. Deloitte, Libra, Accenture: the Work of Auditors in the Age of Bitcoin 2.0 Technology / International Business Times, 2015. URL: www.ibtimes.co.uk/deloitte-libra-accenture-work-auditors-age-bitcoin-2-0-technology-1515932.

Bhimani A., Willcocks L. Digitisation «Big Data» and the Transformation of Accounting Information // Accounting and Business Research. 2014. N 44(4). P. 469–490.

Blockchain — an Opportunity for Energy Producers and Consumers? / PWC, 2017. URL: www.pwc.com/gx/en/industries/assets/pwc-blockchain-opportunity-for-energy-producers-and-consumers.pdf.

Danimir G., Mirjana H., Ivana V. Digitalization and the Challenges for the Accounting Profession, 2019.

Das S. Big four Giant Deloitte Completes Successful Blockchain Audit, 2019. URL: www.cryptocoinsnews.com/bigfour-giant-deloitte-completes-successful-blockchain-audit/.

Data Driven: What Students Need to Succeed in a Rapidly Changing Business World / PWC, 2015.

Del Castillo M. Accounting Coalition Moves to Work with Regulators on Blockchain Innovation, 2017. URL: www.coindesk.com/accounting-coalition-moves-to-work-with-regulators-on-blockchain-innovation/.

Digital Ledger Services at KPMG: Seize the Potential of Blockchain Today / KPMG, 2017. URL: <https://home.kpmg.com/xx/en/home/insights/2017/02/digital-ledger-services-at-kpmg-fs.html>.

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>.

Digitalisation in Finance and Accounting and What it Means for Financial Statement Audits / PWC, 2018. URL: <https://www.pwc.de/de/im-fokus/digitale-abschlusspruefung/pwc-digitalisation-in-finance-2018.pdf>.

Dzuranin A. C., Jones J. R., Olvera R. M. Infusing Data Analytics Into the Accounting Curriculum: A Framework and Insights from Faculty // Journal of Accounting Education. 2018. N 43. P. 24–39.

How to keep your job / IMA. URL: <https://www.imanet.org/>.

Howieson B. Accounting Practice in the New Millennium: is Accounting Education Ready to Meet the Challenge? // The British Accounting Review. 2003. N 35(2). P. 69–103.

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.

Oesterreich T. D., Teuteberg F. The Role of Business Analytics in the Controllers and Management Accountants' Competence Profiles: an Exploratory Study on Individual-level Data // Journal of Accounting & Organizational Change. 2019. Vol. 15. N 2. P. 330–356.

Prisco G. Big four Accounting Firm EY Launches Ops Chain Platform, Opens Blockchain Lab in NYC, 2017. URL: <https://cryptoinsider.com/big-four-accounting-firm-ey-launches-ops-chain-platform-opens-blockchain-lab-nyc/>.

References

Afanas'ev V. Y., Mishcheryakov S. V., Podol'skij D. S. Setecentricheskij podhod k upravleniyu sub'ektami rynka v usloviyah cifrovoy transformacii elektroenergetiki [Network-centric approach to the management of a market entity in the context of digital transformation of the electric power industry]. *Vestnik RGGU. Seriya «Ekonomika. Upravlenie. Pravo»*. [Bulletin of the Russian State University for the Humanities. Series «Economy. Control. Rights»], 2021, N 2, pp. 8–23. (In Russian)

Afanas'eva E. Y. Avtomatizaciya i cifrovizaciya buhgalterskogo ucheta: skhodstva i razlichiya [Automation and digitalization of accounting: similarities and differences]. *Vestnik Polockogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya D. Ekonomicheskie i yuridicheskie nauki*. [Bulletin of Polotsk State University. Series D. Economic and legal sciences], 2021, N 6, pp. 9–14. (In Russian)

Audit blokchejn-reshenij [Blockchain audit]. PWC, 2018. Available at: <https://www.pwc.ru/ru/publications/blockchain-assurance.html>. (In Russian)

Bhimani A., Willcocks L. Digitisation «Big Data» and the transformation of accounting information. *Accounting and Business Research*, 2014, N 44(4), pp. 469–490.

Blockchain — an opportunity for energy producers and consumers? PWC, 2017. Available at: www.pwc.com/gx/en/industries/assets/pwc-blockchain-opportunity-for-energy-producers-and-consumers.pdf.

Buhgalterskij uchet v HKHI veke: monografiya [Accounting in the XXI century: monograph]. St. Petersburg, 2021. Available at: https://www.econ.spbu.ru/sites/default/files/common_files/guzov_kniga_buhuchet_v03.pdf. (In Russian)

Bulyga R. P., Safonova I. V. Transformatsiya metodologii audita v svyazi s ispol'zovaniem tekhnologiy blokcheyn i DLT [Transformation of audit methodology in connection with the use of blockchain and DLT technologies]. *Uchet. Analiz. Audit* [Accounting. Analysis. Auditing], 2021, N 8(5), pp. 6–13. (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)

Danimir G., Mirjana H., Ivana V. *Digitalization and the Challenges for the Accounting Profession*, 2019.

Das S. Big four giant Deloitte completes successful blockchain audit, 2019. Available at: www.cryptocoinsnews.com/bigfour-giant-deloitte-completes-successful-blockchain-audit/.

Data driven: What students need to succeed in a rapidly changing business world. PWC, 2015.

Del Castillo M. *Accounting coalition moves to work with regulators on blockchain innovation*, 2017. Available at: www.coindesk.com/accounting-coalition-moves-to-work-with-regulators-on-blockchain-innovation/.

Deloitte, Libra, Accenture: the work of auditors in the age of bitcoin 2.0 technology. International Business Times, 2015. Available at: www.ibtimes.co.uk/deloitte-libra-accenture-work-auditors-age-bitcoin-2-0-technology-1515932.

Digital ledger services at KPMG: seize the potential of blockchain today. KPMG, 2017. Available at: <https://home.kpmg.com/xx/en/home/insights/2017/02/digital-ledger-services-at-kpmg-fs.html>.

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>.

Digitalisation in finance and accounting and what it means for financial statement audits. PWC, 2018. Available at: <https://www.pwc.de/de/im-fokus/digitale-abschlusspruefung/pwc-digitalisation-in-finance-2018.pdf>.

Druzhilovskaya T. Y., Druzhilovskaya E. S. Modernizaciya finansovoj otchetnosti organizacij v usloviyah cifrovoj ekonomiki [Modernization of financial reporting of organizations in the digital economy]. *Uchet. Analiz. Audit* [Accounting. Analysis. Audit], 2019, N 6 (1), pp. 50–61. (In Russian)

Dzurani A. C., Jones J. R., Olvera R. M. Infusing data analytics into the accounting curriculum: A framework and insights from faculty. *Journal of Accounting Education*, 2018, N 43, pp. 24–39.

Guzov Y. N. Napravleniya cifrovizacii ucheta i audita [Directions of digitalization of accounting and audit]. *Audit* [Audit], 2021, № 4, pp. 11–16. (In Russian)

How to keep your job. IMA. Available at: <https://www.imanet.org/>.

Howieson B. Accounting practice in the new millennium: is accounting education ready to meet the challenge? *The British Accounting Review*, 2003, N 35(2), pp. 69–103.

Issledovanie cifrovih operacij v energeticheskom sektore 2019 g. [2019 Energy Digital Operations Survey]. Strategy & PWC. Available at: https://www.pwc.ru/ru/industries/power-and-utilities/p%26u_digital_operations_study_ru.pdf. (In Russian)

Khalin V. G., Chernova G. V. Tsifrovizatsiya i yeye vliyaniye na rossiyskuyu ekonomiku i obshchestvo: preimushchestva, vyzovy, ugrozy i riski [Digitalization and its impact on the Russian economy and society: advantages, challenges, threats and risks]. *Upravlencheskoye konsul'tirovaniye* [Management consulting], 2018, N 10 (118), pp. 46–63.

Koncepciya «Cifrovaya transformatsiya 2030» PAO «Rosseti» [Concept «Digital Transformation 2030» of PJSC «Rosseti»]. Available at: https://www.rosseti.ru/investment/Kontseptsiya_Tsifrovaya_transformatsiya_2030.pdf. (In Russian)

Malinovskaya N. V. Tendencii razvitiya publichnoj otchetnosti v usloviyah cifrovizacii [Trends in the development of public reporting in the context of digitalization]. *Mezhdunarodnyj buhgalterskij uchet* [International accounting], 2020, vol. 23, iss. 5, pp. 484–502. (In Russian)

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.

Nikolaev V. A., Seleznyov V. M. Blokcheyn i cifrovoe budushchee. Obeshchaniya novoj tekhnologii protiv real'nosti [Blockchain and the digital future. Promises of new technology versus reality]. *Audit* [Audit], 2019, N 2, pp. 38–42. (In Russian)

Oesterreich T. D., Teuteberg F. The role of business analytics in the controllers and management accountants' competence profiles: an exploratory study on individual-level data. *Journal of accounting & organizational change*, 2019, vol. 15, N 2, pp. 330–356.

Otkrytyj standart otchetnosti XBRL [XBRL Open Reporting Standard]. Available at: https://cbr.ru/projects_xbrl/. (In Russian)

Prisco G. Big four accounting firm EY launches ops chain platform, opens blockchain lab in NYC, 2017. Available at: <https://cryptoinsider.com/big-four-accounting-firm-ey-launches-ops-chain-platform-opens-blockchain-lab-nyc/>.

Soboлева 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)