

УДК 330:005

*О. В. Злобина*

Санкт-Петербургский университет аэрокосмического приборостроения,  
Санкт-Петербург, e-mail: oz90609@gmail.com

## ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ ЦИФРОВИЗАЦИИ ПРИ РАЗРАБОТКЕ СТРАТЕГИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ И ПРИНЯТИИ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

**Ключевые слова:** цифровизация, бизнес-процессы, программное обеспечение (ПО), искусственный интеллект (ИИ), промышленный интернет вещей.

Появление новых технологий приводит к появлению новых технологических решений на основе цифровых и коммуникационных технологий (ЦКТ), что делает необходимой оценку перспектив внедрения ЦКТ с учетом общих процессов цифровой трансформации экономики и общества. В ходе исследования рассматриваются перспективы использования ЦКТ в организации процесса производства; проведении аналитических исследований, оценки и планирования; автоматизации и цифровизации непроизводственных бизнес-процессов; организации внутренней и внешней коммуникации. При разработке стратегии устойчивого развития менеджменту необходимо учитывать существующие тенденции широкомасштабного внедрения промышленного интернета вещей, цифровизации непроизводственных бизнес-процессов, включая организацию внутреннего и внешнего взаимодействия, исходя из критериев размера организации, числа и территориальной удаленности подразделений; особенностей технологических и производственных процессов; имеющегося автоматизированного оборудования; необходимости защиты и характера имеющихся у организации или получаемых от клиентов данных; числа клиентов. Для современных потребителей и работников цифровая форма коммуникации является естественной и более предпочтительной в сравнении с физической коммуникацией, что необходимо учитывать при разработке стратегии развития и в процессе принятия управленческих решений, необходимых для ее реализации.

*O. V. Zlobina*

Saint Petersburg State University of Aerospace Instrumentation, Saint Petersburg,  
e-mail: oz90609@gmail.com

## ASSESSING THE PROSPECTS OF DIGITIZATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT STRATEGY AND MANAGERIAL DECISION MAKING

**Keywords:** digitization, business processes, software, artificial intelligence, industrial Internet of Things.

The emergence of new technologies allow for development of new technological solutions and new production facilities based on digital and communication technologies (DCT), which necessitates the assessment of prospects and opportunities regarding overall processes of digital transformation in society and economy. The current study dwells into the prospects of using DCT in organization of production procedures processes; analysis, evaluation and planning; automation and digitalization of non-production business processes; organization of internal and external communication. The current trends in digitization, namely industrial Internet of Things, digital means of internal and external communication etc., are to be taken account of by company management to provide for sustainable development based on the criteria of the size of an organization, the number and territorial distribution of operations; the character of technological and production processes; automated equipment in use; the necessity of protecting and the nature of either internal or external, i.e. received from consumers, data; the number of consumers it interacts with. For both modern consumers and employees, digital communication is a natural, and more preferable compared to physical communication, form of communication, which is to be taken into account by management in developing strategy and decision-making.

### Введение

Интенсификация процессов автоматизации и более широкого внедрения ЦКТ требует от менеджмента решения целого ряда проблем, связанных с возможностью интеграции современных технологий в управ-

ление производственными процессами [1]. Цифровые технологии становятся основой и для организации деятельности предприятия в более широком смысле: системы автоматического сбора, хранения и обработки данных позволяют более эффективно ор-

ганизовать производство, оптимизировать использование имеющего оборудования и расход ресурсов. ПО и ЦКТ находят широкое применение в общей организации производства: учет и складирование, ведение финансовой отчетности, контроль качества выполнения работы и т.д. Небольшие компании и предприятия могут воспользоваться системами анализа, ведения отчетности, проверки партнеров, организации контрольно-кассового обслуживания, предлагаемыми финансовыми компаниями и банковскими организациями.

Одной из основных проблем, препятствующих широкомасштабному переходу к автоматизированным бизнес-процессам, является высокая зависимость этих систем от импортного оборудования и ПО. Процессы импортозамещения привели к активизации российских компаний в этом сегменте рынка, однако о полноценной замене европейского и американского оборудования и ПО говорить преждевременно. Интенсивное развитие этого сектора экономики, создание российского оборудования и ПО с точки зрения их востребованности на современном рынке можно назвать одним из наиболее перспективных направлений развития. Основными факторами, сдерживающими его развитие, можно назвать высокую сложность разработок, высокую степень их наукоемкости, во многих случаях необходимость разработки инновационных решений и технологий, следовательно, необходимость значительных инвестиций и создание необходимого финансового и интеллектуального потенциала [2], при этом, по оценкам экспертов, прогнозируемые объемы автоматизации в отдельных отраслях могут составить до 90% от всего объема [3].

Важным направлением, требующим трансформации подходов к управлению внешним взаимодействием, является внедрение ЦКТ и вызванная ими трансформация организации внешнего взаимодействия, которое приобретает исключительно цифровую форму – сайт компании, сайт компании-агрегатора, приложения-мессенджеры, использование программных роботов (чат-ботов) и т.д.

Основной целью исследования стала оценка перспектив использования ЦКТ в различных отраслях по нескольким направлениям управления и организации производства: 1) организация процесса производства; 2) проведение аналитических

исследований, оценки и планирования; 3) цифровая автоматизация непроизводственных бизнес-процессов; 4) организация внутренней и внешней коммуникации.

### Материал и методы исследования

Исследование основано на отчетах и статистических данных, опубликованных ведущими российскими и международными агентствами, данных опросов представителей российского бизнеса и интервью с аналитиками. Также в ходе анализа были использованы положения трудов ведущих российских исследователей, посвященных проблемам автоматизации и цифровизации производства.

Все использованные в ходе исследования данные были получены из открытых источников.

### Результаты исследования и их обсуждение

Нейросети и системы на основе ИИ оцениваются экспертами как одно из основных направлений автоматизации и цифровизации в развитии самых различных отраслей экономики, включая широкий спектр производственной деятельности. Системы на основе ИИ и платформенные решения позволяют автоматизировать процессы обработки и оценки данных, в том числе в здравоохранении и образовании – сферах, где традиционная автоматизация считается невозможной [4].

Так, по оценкам специалистов, к 2025 г. каждый 20% работников будут использовать ИИ, в отраслях, связанных с ИИ, будет создано около 2 млн рабочих мест. Проекты на основе ИИ станут основой устойчивого развития бизнеса (использование ИИ на 25% увеличивает вероятность долгосрочной успешной деятельности), а объем глобального рынка систем ИИ по прогнозам превысит 15 триллионов долларов [4].

Все большее распространение получат комплексные межотраслевые и сквозные системы промышленного «Интернета вещей»: по оценкам агентства «Accenture» объем этого рынка может превысить отметку в 14 триллионов долларов к 2030 г. [5]. Развитие отрасли уже сейчас происходит с крайне высокими темпами. По мере перехода все большего числа предприятий на платформенные интегрированные решения и беспроводные виды связи, что приведет к стандартизации способов сбора и об-

работки данных и увеличению общего числа связей между предприятиями и отраслями, темпы роста только будут возрастать.

Эволюция промышленного производства и переход к промышленному «Интернету вещей» как основе четвертой промышленной революции требует широкомасштабной цифровой автоматизации всех бизнес-процессов всех коммерческих организаций.

Обеспечение сквозных процессов предполагает цифровую автоматизацию всех бизнес-процессов организаций: производственного процесса, процессов ведения бухгалтерского учета, учета кадров, приема заказов от потребителей, обработку запросов и т.д. Основой сквозных процессов является объединение систем всех предприятий в одну глобальную промышленную систему управления, обеспечивающую взаимодействие с внешними агентами, включая поставщиков материалов, получателей продукции или непосредственно потребителей. Эффективная организация требует единой системы обработки и анализа данных для принятия решений об организации поставок, последовательности производственных операций и процессов, загрузки оборудования на максимальную мощность, организации системы распределения и других логистических операций. Наиболее перспективными отраслями, по прогнозам аналитиков, являются здравоохранение, транспорт, жилищно-коммунальное хозяйство.

Автоматизация непроизводственных бизнес-процессов является важным условием обеспечения цифровой автоматизации и перехода к системам промышленного «Интернета вещей». При организации системы автоматического управления бизнес-процессами наиболее существенным фактором является стандартизация и унификация.

Автоматизация непроизводственных бизнес-процессов прежде всего предполагает внедрение единых типов документации на всех уровнях – только при соблюдении этого условия возможна автоматизация процесса и интеграция процесса в общую систему управления предприятием. Фактически, все виды документов (счета, отчеты, письма, заказы, запросы и т.д.) должны быть приведены к общей цифровой форме, в том числе при помощи оборудования и программ для ввода данных. При соблюдении этого условия достигается повышение эффективности деятельности организации на всех

уровнях: от автоматической обработки заказов и производства планирования работу оборудования для их выполнения до организации логистики для отправки готовой продукции заказчикам. Автоматизация на этом уровне включает множество цифровых решений: от систем «1С:Предприятие» до систем обработки на основе ИИ и программных роботов.

Стремительное развитие технологий и увеличение их числа обуславливают необходимость организации специальных подразделений, функциями которых будет контроль уже используемых технологических решений и определение возможных новых способов автоматизации и производственных сфер для их применения. Такого рода подразделения уже начали появляться в крупных компаниях, видящих в цифровизации одно из основных условий устойчивого развития. Так, например, результаты опросов, проведенных среди руководителей крупных банков, свидетельствуют о планах увеличения степени автоматизации и дальнейшего внедрения ИКТ: более 70% руководителей заявляют, что уже внедрили или планируют их внедрение в ближайшее время [4]. Предприятия среднего и особенно малого бизнеса в целом характеризуются меньшей степенью цифровизации, что отчасти обусловлено недостаточной степенью знакомства с новыми технологиями руководителей и собственников предприятий и непонимание ими экономических эффектов цифровизации. Безусловно, эволюция в этой сфере будет сопровождаться приходом в нее представителей более молодого поколения, более тесно знакомых с ИКТ и воспринимающих их как обязательную и естественную составляющую жизни современного человека. Другим направлением развития могут стать специализированные государственные программы, призванные повысить степень информированности руководителей о новых технологиях и эффективности цифровизации и обеспечить широкий спектр государственных услуг, включая специальные меры поддержки малого и среднего бизнеса, в электронной цифровой форме.

Значительное влияние на процесс общей цифровизации предприятий оказывает необходимость сотрудничества с крупными предприятиями с большой долей участия государственного капитала и взаимодействия в цифровой форме с государственными уч-

реждениями и организациями. Менеджменту предприятий-партнеров в этом случае приходится внедрять ИКТ для упрощения и ускорения взаимодействия.

При принятии менеджментом решения о цифровизации важным фактором является характеристика компании с точки зрения числа потребителей: компании, работающие с большим числом частных потребителей, проявляют больше готовности использовать ИКТ не только в организации производственных процессов и взаимодействии с клиентами, но и во внутренней коммуникации. Необходимость трансформации в этой сфере обусловлена не столько развитием самих предприятий, сколько изменением всех сфер жизнедеятельности современного человека под влиянием цифровизации и ИКТ.

С распространением сетевых технологий, и беспроводного интернета, более совершенных и сложных цифровых устройств, одной из основных характеристик которых является портативность и перемещаемость, произошла радикальная трансформация взаимодействия человека с внешним миром, в том числе в сферах, связанных с экономическим взаимодействием. Сегодня формирование потребительских привычек и предпочтений становится обусловленным информационными системами, социальными сетями, системами на основе нейросетей и ИИ [3]. Одним из важных стимулов для широкомасштабной цифровизации экономических контактов стало активное развитие банками цифровых систем оплаты товаров и услуг, денежных переводов, коммунальных платежей и других банковских продуктов с использованием собственных интернет-сайтов и приложений для смартфонов. Так, по данным 2019 г., только менее 10% финансовых операций совершались при посещении отделения банка или финансовой организации, немногим более 10% потребителей сочетали осуществление операций через отделение с использованием онлайн-каналов и более 60% пользователей совершали операции на сайтах организаций или через мобильные приложения [6].

Специализированные технологические и технические решения, разрабатываемые и предлагаемые производителями смартфонов и аналогичных «умных» устройств (например, технология NFC, обеспечивающая возможность совершать бесконтактные платежи при помощи приложения смартфо-

на или использование QR-кодов для оплаты путем сканирования изображения смартфоном), не только упрощают процесс взаимодействия, но и приводят к все большему распространению технологий на основе цифровых решений.

На сегодняшний день уже можно утверждать формирование нового типа потребителя, основу взаимодействия которого с внешним миром составляют ИКТ. Согласно статистическим данным операторов сетей и компаний-провайдеров, ежегодно увеличивается количество времени, проводимое пользователями компьютеров и смартфонов в среднем онлайн: уже в 2020 г. в среднем для жителя США время, проведенное онлайн, оценивалось в 10 часов, фактически половина суток [7]. По данным 2021 г. число жителей городов в мире составило 56,4% всего населения, 66,6% населения пользуются смартфонами и 53,6% являются активными пользователями социальных сетей [6].

Для России эти показатели еще выше: в городах проживает почти 75% россиян, количество SIM-карт на одного жителя России составляет 1,5, 99 миллионов человек (почти 68% населения) имеют один или несколько аккаунтов в социальных сетях [3].

Очевидно, рост числа смартфонов и прочих мобильных цифровых устройств ведет к росту числа пользователей разнообразных приложений. Одними из самых популярных и часто используемых приложений стали платформами-мессенджерами – ими на сегодня пользуется не менее 2,5 миллиардов человек [8]. Все чаще с поиск товара или услуги, информации о продуктах или торговых марках, осуществляется при помощи поисковых программ или специализированных сайтов. Среди потребителей более молодого возраста очевидна тенденция поиска информации о товарах и услугах в социальных сетях [9].

Современный потребитель ожидает, что поставщик товаров и/или услуг обеспечит возможность цифрового взаимодействия: возможность выяснить характеристики товара, произвести заказ, при помощи переписки в социальных сетях или в мессенджерах выяснить недостающие подробности или задать интересующие вопросы, определить время и способ доставки, произвести оплату в электронном виде [7]. Все реже потребители пользуются телефонными звонками как каналом для связи с продавцом/постав-

щиком услуг, предпочтительным способом коммуникации становится переписка в специальном разделе на сайте, в социальных сетях и мессенджерах [8].

Оmnиканальность становится характерной чертой сегодняшнего взаимодействия потребителя с продавцом, объединяя реальный мир с цифровым: покупка товара производится онлайн, через приложение или на сайте интернет-магазина или реально существующего магазина/производителя. Оmnиканальность призвана обеспечить максимальное удобство и фактически устранить возможные препятствия на пути приобретения товара. Реальные магазины и выставочные залы дают возможность увидеть товар, испытать его, получить максимально полное представление о его внешнем виде и характеристиках, что является существенным фактором для целого ряда товаров. Цифровые каналы обеспечивают доступ к обзорам, оценкам, полной информации о товаре, возможность его приобретения и доставку из любого места [7].

Пандемия и введение ограничительных мер в большинстве стран, в результате чего более 90% торговых предприятий были вынуждены перейти на удаленный режим работы и взаимодействие с клиентами при помощи ИКТ и традиционных технологий телефонной связи и электронной почты, ускорила процесс перехода на ИКТ. За год число предприятий, имеющих собственные сайты выросло на 1/3 [6]. Сложившаяся ситуация привела к росту числа сайтов – в 2019 г. собственные сайты были у 54% предприятий, в 2020 г. их число выросло до 75%.

Одновременно введение ограничений вызвало резкий рост различного рода удаленных сделок – косвенно об этом свидетельствует увеличение числа безналичных платежей (хотя данный показатель не является абсолютным, поскольку безналичная оплата осуществляется и при посещении объектов торговли или сферы услуг): до 71% от всего объема сделок в Санкт-Петербурге и до 86% в Москве. По мнению компании «Такском», увеличение вызвано необходимостью перехода многих торговых площадок в сеть Интернет [10].

Цифровизация и оmnиканальность становятся важными факторами, существенно влияющими на эффективность деятельности и определяющими стратегию устойчивого развития предприятий, что необходимо учитывать менеджменту в ходе плани-

рования и организации сбыта. Основное преимущество онлайн-торговли заключается в упрощении выхода на рынок и росте числа возможностей; другим существенным преимуществом торговли через интернет является возможность организации прямых каналов коммуникации с потребителем и упрощение цепочки сбыта: товар направляется напрямую к потребителю, без участия многочисленных посредников (дистрибьюторов, магазинов и т.п.). Исследования показали, что процесс поиска и выбора товара современным потребителем обязательно включает поиск отзывов о товаре и оценок в сети интернет, и во многих случаях именно отзывы других потребителей становятся решающими – согласно опубликованным статистическим данным, около 70% потребителей перед покупкой ищет информацию о товаре, читает отзывы о нем и сравнивает цены различных продавцов [7]. Вторым фактором является продвижение товаров через социальные сети, при помощи владельцев аккаунтов с большим числом подписчиков. Новым направлением в организации сбыта выпускаемой продукции становится организация коммерческой деятельности в чатах специализированных платформ-мессенджеров (как, например, «WeChat» в Китае и «Line» в азиатских странах).

Автоматизация непроизводственных бизнес-процессов на основе ЦКТ является важным условием обеспечения цифровой автоматизации и перехода к системам промышленного «Интернета вещей». При организации системы автоматического управления бизнес-процессами наиболее существенным фактором является стандартизация и унификация.

Автоматизация непроизводственных бизнес-процессов прежде всего предполагает внедрение единых типов документации на всех уровнях – только при соблюдении этого условия возможна автоматизация процесса и интеграция процесса в общую систему управления предприятием. Фактически, все виды документов (счета, отчеты, письма, заказы, запросы и т.д.) должны быть приведены к общей цифровой форме, в том числе при помощи оборудования и программ для ввода данных. При соблюдении этого условия достигается повышение эффективности деятельности организации на всех уровнях: от автоматической обработки заказов и производства планирования работы

оборудования для их выполнения до организации логистики для отправки готовой продукции заказчикам. Автоматизация на этом уровне включает множество цифровых решений: от систем «1С:Предприятие» до систем обработки на основе ИИ и программных роботов.

Критериями для выбора решения для цифровой автоматизации являются: 1) размер организации, число и территориальная удаленность подразделений; 2) особенности технологических и производственных процессов; 3) имеющееся у организации автоматизированное оборудование; 4) необходимость защиты данных; 5) число клиентов.

Указанные критерии определяют выбор решения для автоматизации и цифровизации бизнес-процессов организации: от создания комплексных решений на основе оборудовании решений ведущих мировых производителей до использования сравнительно простых и недорогих интеграционных платформ. Большие компании с большим числом подразделений, сложной вертикальной и горизонтальной структурой и сложными производственными процессами, часто связанными с проблемами обеспечения защиты имеющихся у предприятия разработок, готовы к значительными инвестициям в разработку индивидуализированных комплексных решений. Наоборот, небольшие предприятия, с малым количеством сотрудников, небольшими объемами производства и ограниченностью средств на цифровизацию чаще выбирают специализированные или интеграционные платформы, позволяющие автоматизировать один или несколько бизнес-процессов и впоследствии интегрировать их в платформенное решение. Сейчас интеграционные платформы предлагают преимущественно зарубежные компании-разработчики, однако и российский компании начинают работу в этом направлении (платформы «VK», «Яндекс», маркетинговые и логистические платформы, компании-агрегаторы и т.п.).

### Заключение

На сегодняшний день цифровизация и автоматизация проникают во все сферы жизни и деятельности современного человека, включая экономическую. Цифровая трансформация приводит к изменению способов взаимодействия, экономических отношений и потребительских привычек. Сегод-

ня потребители считают цифровую форму коммуникации естественной и часто предпочитают ее физической коммуникации, современные работники также воспринимают ИКТ как одну из естественных составляющих жизни и деятельности современного человека, что необходимо учитывать при разработке стратегии развития и в процессе принятия управленческих решений, необходимых для ее реализации.

Всеобщая цифровизация приводит к переосмыслению и переоценке роли ИКТ в коммерческой деятельности – все чаще цифровизация и автоматизация начинают рассматриваться как стратегический приоритет, способный обеспечить конкурентное преимущество и устойчивое развития.

Возможности использования решений для цифровой автоматизации деятельности организации связаны не только с автоматизацией производственных процессов, все чаще цифровая автоматизация становится основой реализации всех бизнес-процессов организации.

Анализ больших данных, ставший возможным в результате использования сложных облачных технологий для сбора и хранения информации и систем на основе нейросетей и ИИ для анализа и предиктивной аналитики с использованием как структурированных, так и неструктурированных данных, дает возможность менеджменту не только реализовывать проекты, связанные с предиктивной диагностикой технологических систем, но и производить анализ потребностей, спроса, определять тенденции развития рынков и изменения покупательских предпочтений.

Современные решения на основе ИИ позволяют автоматизировать процессы внутренней и внешней коммуникации с использованием программных роботов и специализированных приложений.

В эпоху широкомасштабной цифровизации одной из основных проблем становится защита данных, как составляющих коммерческую тайну коммерческой организации, так и имеющихся у организации ноу-хау и персональных данных клиентов. Различные виды решений предлагают различную степень защиты данных: от высокозащищенных систем сбора, хранения и обработки данных закрытого типа до сравнительно ненадежно защищенных облачных и платформенных решений, предназначенных преимущественно для пользователей, возмож-

ная утечка данных для которых не носить критического характера и допустима с точки зрения тех возможностей, которые дает таким организациям подключение к облаку или платформе.

Полномасштабная цифровизация всех бизнес-процессов организаций является

основой создания полноценной системы промышленного «Интернета вещей», одного из основных направлений развития предприятий, что требует трансформации управления и выработки новых подходов к управлению деятельностью организации в условиях цифровой трансформации.

*Библиографический список*

1. Вертакова Ю.В., Крыжановская О.А. Особенности развития организаций в условиях цифровой трансформации // Вестник университета. 2020. № 10. С. 33-39.
2. Грибанов Ю.И. Основные модели создания отраслевых цифровых платформ // Вопросы инновационной экономики. 2018. Т. 8, № 2. С. 223-234.
3. Аналитические обзоры // ВЦИОМ, 2024. [Электронный ресурс]. URL: <https://wciom.ru/index.php?id=236&uid=9667&fbclid=IwAR0cofbx0-ICLS-dBS1RqJfOgHPCR39P8q68U-yuEAI0z74JaiyIU1OIfyM> (дата обращения: 17.07.2024).
4. ИИ в бизнесе, 2020 // РБК. [Электронный ресурс]. URL: [https://plus.rbc.ru/specials/ai\\_in\\_business](https://plus.rbc.ru/specials/ai_in_business) (дата обращения: 05.06.2024).
5. Becoming an AI-fueled Organization: A Survey from the Deloitte AI Institute. State of AI in the Enterprise, 4th Edition, 2021. [Электронный ресурс]. URL: <https://www2.deloitte.com/us/en/pages/about-deloitte/articles/press-releases/deloitte-state-of-ai-fourth-edition-report.html> (дата обращения: 25.07.2024).
6. Статистика национальной платежной системы ЦБ РФ. 2021. [Электронный ресурс]. URL: <https://cbr.ru/statistics/nps/psrf> (дата обращения: 20.04.2024).
7. Gartner Identifies Top Digital Experience Trends for 2020, October 2019. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2019-10-29-gartner-identifies-top-digital-experience-trends-for-2020> (дата обращения: 15.07.2024).
8. Международное агентство Statista. [Электронный ресурс]. URL <https://www.statista.com/statistics/> (дата обращения: 15.07.2024).
9. Morgan B. 40 Stats On Digital Transformation And Customer Experience, May 2019. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.forbes.com/sites/blakemorgan/2019/05/13/40-stats-on-digital-transformation-and-customer-experience/#184398de6475> (дата обращения: 11.08.2024).
10. Большие данные // Компания Такском. 2024. [Электронный ресурс]. URL: <https://taxcom.ru/bazaznaniy/big-data/novosti/> (дата обращения: 20.10.2024).
11. Birch D. Identity is the new money, 2014. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.dgwbirch.com/words/books/identity-is-the-newmoney.html> (дата обращения: 25.02.2024).
1. Open Banking Standard. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.paymentsforum.uk/sites/default/files/documents/Background%20Document%20No.%20-%20The%20Open%20Banking%20Standard%20-%20Full%20Report.pdf> (дата обращения: 10.03.2024).