

Цифровое предприятие в концепции «Индустрия 4.0»

© Т.И. Кузнецова, Г.М. Иванов, О.И. Опарин

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, 105005, Россия

Исследовано влияние информационных технологий на работу предприятий в различных сферах деятельности. Раскрыты понятие и структура цифрового предприятия. Рассмотрены результаты влияния цифровых технологий на рентабельность компаний. Описаны особенности цифровой трансформации российских организаций.

Ключевые слова: *цифровое предприятие, операционная деятельность, ИТ-платформа*

В условиях рыночной экономики информационные технологии стирают привычные границы между рынками и определяют новые бизнес-модели. Мир вступает в эпоху цифрового бизнеса, которая характеризуется беспрецедентным уровнем конвергенции технологий, бизнес-процессов, коммуникаций, искусственного интеллекта и «умных» вещей. Переход к цифровой форме бизнеса порождает волну инноваций во многих отраслях.

В научных публикациях о развитии сферы информационных технологий подчеркивается возрастающая роль «цифрового предприятия». Грядет четвертая техническая революция, которая кардинально изменит современные понятия о бизнесе и экономике. В этих условиях компаниям, в том числе и российским, необходимо осуществить трансформацию своих бизнес-процессов.

Сегодня необходимо решить следующие вопросы. В чем заключается четвертая техническая революция и что такое цифровое предприятие? Есть ли перспективы развития у отечественных предприятий или российская экономика окажется на периферии мировой цивилизации в результате четвертой технической революции?

Традиционная компания превращается в организацию с «цифровым мышлением», проходя путь цифровой трансформации. Сам продукт, предлагаемый таким предприятием рынку, тоже становится цифровым. Термин «цифровой» подчеркивает ключевое отличие от индустрии третьего поколения, когда ИТ использовались для автоматизации существующих производств и бизнес-процессов. Таким образом, можно было добиться некоторого роста эффективности, оставаясь при этом в рамках традиционной бизнес-модели, продолжая выпускать традиционные продукты и оказывать традиционные услуги.

Прежде чем ответить на поставленные выше вопросы, необходимо дать понятие цифрового предприятия. Термин «цифровое предприятие» не имеет однозначного определения в экономической литературе и носит дискуссионный характер.

В материалах форума о стратегиях, технологиях и практике управления цифровым предприятием DigEnForum дается определение цифрового предприятия как «организации, которая использует информационные технологии в качестве конкурентного преимущества во всех сферах своей деятельности: производстве, бизнес-процессах, маркетинге и взаимодействии с клиентами» [1].

По мнению А. Мельниковой, цифровое предприятие — «это организация, способная быстро адаптироваться к быстро меняющимся окружающим условиям, в том числе на основе проактивного прогноза развития ситуации в будущем» [2].

Как подчеркивает Е. Семеновская, реализация модели «цифрового предприятия» базируется на технологических инновациях последних лет, среди которых нужно в первую очередь выделить облачные вычисления, большие данные, мобильность и социальные сети [3].

М. Баранов отмечает, что «концепция цифрового предприятия подразумевает полную перестройку бизнеса, включая производство, отношения с клиентами, методы управления компанией, на основе широкого применения цифровых технологий. Фундаментом цифровизации служат глобальные технологические тренды в ИТ, кумулятивный эффект которых и вызвал цифровую трансформацию...» [4].

По мнению ряда исследователей, для реализации цифрового предприятия нужны новые модели организации бизнеса, позволяющие создавать предприятия, деятельность которых будет базироваться на обработке и анализе данных на основе стратегии развития, дающей возможность не только постоянного оперативного развития предприятия в меняющихся условиях окружающего мира, но и заблаговременную подготовку к будущей реорганизации на основе точных прогнозов, обеспечиваемых новыми информационными технологиями [5–9].

Цифровое предприятие имеет сложную структуру (рис. 1).

Международная бизнес-школа при Массачусетском технологическом институте в Кембридже, США (MIT Sloan School of Management) совместно с одной из крупнейших консалтинговых компаний в сфере менеджмента и информационных технологий Capgemini Consulting проанализировали более 400 крупных компаний — представителей разных отраслей, чтобы понять, какое значение для них имеет цифровой бизнес. Результаты исследования поместили в матрицу, где в качестве одного измерения взяли инвестиции в технологические инициативы, имеющие целью изменение операционной деятельности компании (digital intensity), а в качестве второго — глубину преобразований в менеджменте (transformation management intensity) [10].

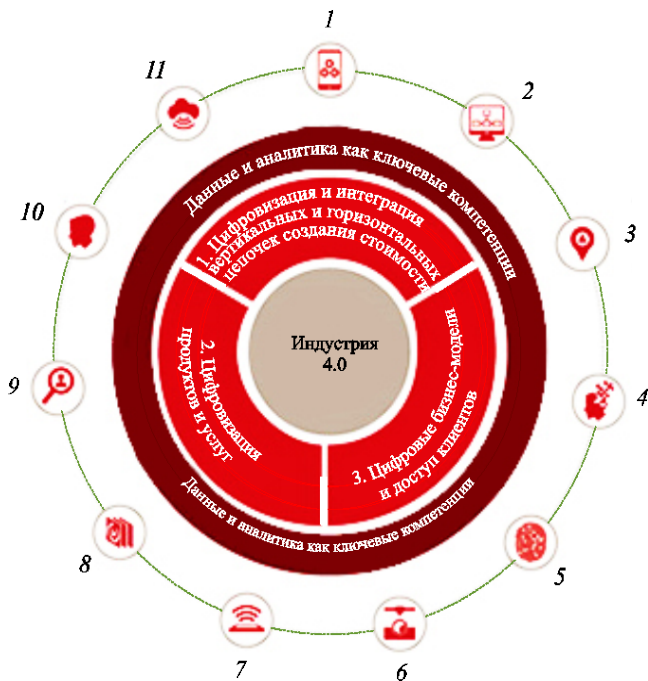


Рис. 1. Структура цифрового предприятия согласно PwC:

1 — мобильные устройства; 2 — «Интернет вещей»; 3 — технологии определения местонахождения; 4 — усовершенствованные интерфейсы взаимодействия между человеком и компьютером; 5 — аутентификация и выявление случаев мошенничества; 6 — 3D-печать; 7 — интеллектуальные датчики; 8 — анализ больших массивов данных и продвинутые алгоритмы; 9 — многоуровневое взаимодействие с клиентом, персонализация по клиентскому профилю; 10 — дополненная реальность/переносимые гаджеты; 11 — облачные сервисы

Результаты исследования показали, что от применения новых технологий и методик управления зависят финансовые показатели компаний:

- компании, активно использующие технологии и новые методы управления, в среднем на 26 % прибыльнее своих конкурентов;
- организации, которые много инвестируют в цифровые технологии, но при этом уделяют мало внимания управлению, имеют финансовые показатели на 11 % ниже;
- более консервативные компании, которые улучшают только менеджмент, получают 9 % прибыли, но потенциально могут приобрести с помощью цифровых технологий втрое больше;
- те, кто еще не выбрал стратегию развития, имеют негативные финансовые показатели в сравнении с другими игроками рынка — минус 24 % (рис. 2).

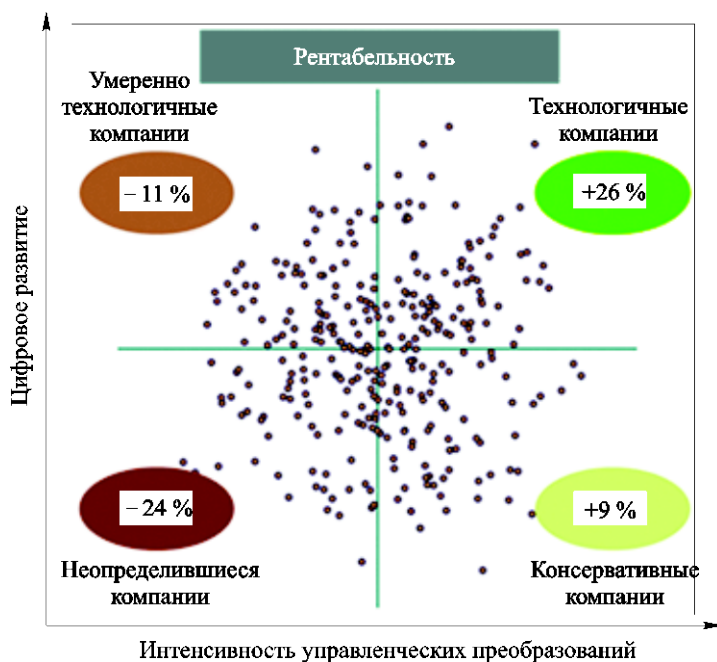


Рис. 2. Результаты влияния цифровых технологий и методик на прибыль компаний

Трансформация бизнес-процессов — сложное дело. Следует не только не опоздать с ее началом, необходимо еще правильно реализовать ее. Классический пример компании «Кодак» свидетельствует о том, что организация, став одним из инициаторов цифровой революции в сфере фотографии, потеряла свое лидерство в результате начатого преобразования.

Следует учитывать тот факт, что темпы цифровой трансформации различаются в отраслевом разрезе. Лидерами являются ритейл, банковский сектор, телекоммуникационная отрасль — те отрасли, которые работают в массовом потребительском секторе, быстро реагируют на изменения спроса и внедрение новейших технологий. В физическом производстве темпы будут медленнее, и там объектом анализа станет улучшение внутренних производственных процессов.

Для того чтобы продвигаться вперед в индустрии четвертого поколения, очень важно уделять внимание цифровым возможностям. Это требует времени и концентрации; нужен пошаговый подход. Но двигаться необходимо с надлежащей скоростью, чтобы не потерять преимущество первопроходца перед конкурентами. Алгоритм цифровой трансформации для развития стратегии 4.0 может выглядеть следующим образом.

1. Разработка своей стратегии в концепции «Индустрия 4.0».

Прежде всего следует оценить свою текущую цифровую зрелость и установить четкие цели на следующие пять лет. Приоритет необходимо отдавать мерам, которые принесут наибольшую выгоду для конкретного бизнеса, однако следует удостовериться, что они совпадают с общей стратегией.

2. Создание начальных пробных проектов.

Начальные пробные проекты необходимо использовать для доказательства идеи и демонстрации ценности бизнеса. Прежде всего следует определить завершённую концепцию цифрового предприятия на основе ограниченных ресурсов. Следует иметь в виду, что не каждый проект увенчается успехом, но любой из них поможет разработать гибкий подход к клиентам и партнерам, а это залог успеха в индустрии будущего. Успехи ранних проектов помогут получить инвестиции и обеспечить финансирование более крупного проекта. При проектировании необходимо учитывать стандарты инфраструктуры, которая еще не существует. В целях обеспечения прибыльности пробных проектов следует сотрудничать с лидерами цифровых технологий вне организации, работать со стартапами, университетами, отраслевыми организациями для ускорения цифрового становления.

3. Определение необходимых ресурсов.

На основе пробных проектов следует детально продумать, какие ресурсы нужно получить для достижения цели. Например, особенности «Индустрии 4.0» показывают, как гибкая ИТ-инфраструктура может усовершенствовать бизнес-процессы. Следует также разработать стратегии для привлечения людей, реализации новых технологий в целях совершенствования бизнес-процессов.

4. Анализ информации.

Необходимо анализировать информацию с помощью многофункциональной команды экспертов, позже использовать эти данные для работы организации, важно научиться с помощью этой информации строить прямые связи с процессом принятия решений, проектированием интеллектуальных систем, улучшением продуктов, созданием новых предложений и услуг.

5. Преобразование в цифровое предприятие.

В целях трансформации традиционного предприятия в цифровое требуется установить четкое управление сверху с ясным лидерством, обязательствами и видением топ-менеджмента и финансовых директоров. Следует стимулировать цифровую культуру: все подчиненные должны мыслить в среде цифровой индустрии, быть готовыми опробовать новые технологии, изучить новые способы эксплуатации объектов. Необходимо помнить, что изменения не прекращаются с внедрением технологии «Индустрия 4.0»: компании придется продолжать

осваивать новые возможности с большей скоростью, чтобы оставаться лидером.

б. Активное участие в цифровой экосистеме.

Следует разработать продукт и услуги для клиентов на основе партнерства или интеграции платформ. Необходимо искать способы интеграции с помощью технических стандартов для получения выгоды от частичного участия в платформе, которая не контролируется полностью. Реальные прорывы в исполнении происходят, когда поведение клиента понимают и управляют компанией в пределах будущей цифровой экосистемы партнеров, поставщиков и клиентов.

Попытки создания цифрового предприятия предпринимаются и в РФ. Одним из активных пропагандистов этой идеи выступает ПАО Сбербанк России, который не только расширяет использование ИТ в своей внутренней деятельности, но все чаще выступает как ИТ-провайдер. Ведущие менеджеры Сбербанка изучают книги по бизнес-аналитике, информационным технологиям и нейронным сетям и сдают зачеты по этим дисциплинам. Организационная трансформация требует иных базовых технологий. В частности, Сбербанк России сейчас ведет работы по созданию новой технологической ИТ-платформы, которая использует механизмы in-методу, ориентируется на применение аппаратных средств стандартной low-end-архитектуры (бюджетной) и идей Open Source (открытого доступа).

Одна из главных тенденций развития современных экономических систем — высокая скорость изменения их свойств, которая характеризуется несколькими трендами:

- легкостью получения любых активов: финансовых, материальных, интеллектуальных;
- постоянной связью с клиентами, партнерам, объектами;
- новыми возможностями использования умных материалов;
- сменой жестких организационных иерархий гибкими сетями;
- персонализацией массовых решений и услуг;
- использованием машинных алгоритмов для управления бизнесом и обществом.

В цифровом бизнесе исчезает традиционное деление специалистов по роду деятельности: «айтишники» должны быть глубоко погружены в деловые процессы, а управленцы — отлично знать возможности ИТ и тренды их развития. Именно крупные компании, которые традиционно рассматриваются не только как база, но и как главные драйверы экономики, оказываются в наиболее сложных условиях, поскольку, чтобы стать «цифровым предприятием», им нужно принципиально изменить свою внутреннюю структуру управления. В частности, перейти от жесткой иерархии к гибким форматам, от классических схем управления проектами к гибким методам

Agile. При этом приходится решать сложные кадровые задачи, поскольку для реализации цифровой модели развития бизнеса нужны специалисты не только с другой технической подготовкой, но и с другим менталитетом.

Трудность цифровой трансформации заключается также во внешних условиях развития бизнеса, а именно в нормативно-законодательной базе, которая по-прежнему нацелена на поддержку старой жесткой иерархической системы управления. Например, ПАО Сбербанк России как государственная компания должен работать по 223-ФЗ, фактически не позволяющему вносить какие-либо изменения в исходное техническое задание и применять Agile-методы. Законодательные ограничения диктуют Сбербанку развивать внутреннее ИТ-направление (в том числе в виде выделенных «дочек»), поскольку оно позволяет взаимодействовать с командами разработчиков в рамках гибких моделей управления [11, 12].

Вместе с тем роль ИТ далеко не всегда является преобразующей, создаваемые в последние десятилетия ИТ-системы (например ERP, СЭД) были нацелены на «бетонирование» имевшихся моделей бизнеса (оргструктуры, бизнес-процессы). ИТ должны меняться, чтобы отвечать вызовам времени, становиться более гибкими, адаптируемыми, саморазвивающимися в целях смены технологической платформы, обеспечения гибкости бизнеса.

В новых условиях ИТ-бизнес также должен трансформироваться, его задачей становится не только служить поставщиком технологий для другого бизнеса, но и самому показывать пример делового преобразования. Речь идет о собственном развитии, о выживании в динамично меняющемся мире. В условиях, когда Сбербанк и другие традиционные компании становятся ИТ-поставщиками, ИТ-бизнес должен заниматься иными видами деятельности, используя свои преимущества, в том числе умение эффективно управлять данными. ИТ-специалисты должны ориентироваться в бизнесе не только на уровне отношений внутри отдельного предприятия, но и на уровне самостоятельного бизнеса. Пример компании Uber, функционирующей на рынке такси, как раз свидетельствует об этом.

Также в качестве примера можно привести компанию IBS, одним из направлений деятельности которой с момента создания является внедрение кадровых систем, в которых накапливаются огромные информационные массивы, используемые для улучшения управления кадрами, в том числе на этапе рекрутинга. Специалисты IBS много лет пытались обратить внимание заказчиков на возможность реализации этого информационного потенциала, но любые попытки были тщетны. В результате ИТ-компания решила открыть новое для себя направление — аутсорсинг услуг в области подбора кадров и управления ими.

В качестве примера отечественных предприятий, вступивших на путь «цифровой трансформации», можно назвать представителей банковской сферы. Так, ПАО Сбербанк России объявил о создании нового цифрового продукта — собственного мессенджера, который позволит клиентам банка общаться не только между собой, но и с сотрудниками подключенных к сети коммерческих компаний, получать необходимые консультации и заказывать товары и услуги. Прямо в мессенджере, интегрированном с системой «Сбербанк Онлайн», можно оплатить товары, отправить денежный перевод. Одним из важнейших преимуществ мессенджера станет так называемый умный поиск, который сможет подбирать для каждого запроса максимально подходящие клиенту варианты, учитывая его местонахождение, предпочтения и «транзакционные данные». Для бизнесменов мессенджер должен стать новым инструментом по обслуживанию заявок клиентов.

Альфа-банк внедрил облачную технологию ABBYY Cloud OCR SDK и разработал сервис, который позволяет распознавать счета по фотографии и формировать платежные поручения для клиентов сегмента СМБ в «Альфа-Бизнес Мобайл». Клиент фотографирует счет или загружает файл, а через несколько секунд видит на экране своего мобильного устройства уже заполненную форму. Если программа сомневается, например, в корректности номера счета, то поле выделяется красным и клиенту нужно просто проверить данные еще раз. Это позволило в 3-4 раза сократить время на формирование платежного поручения и почти полностью снизить вероятность ошибок, связанных с человеческим фактором.

Тинькофф Банк — первый российский банк, который полностью отказался от отделений и все банковские операции мгновенно проводит по телефону и через Интернет, масштабировал технологию MoneyTalk под приложение Telegram и запустил неофициальный клиент популярного мессенджера Павла Дурова с функцией денежных переводов между участниками диалога. MoneyTalk позволяет собеседникам обмениваться сообщениями и переводить деньги в одном приложении. Разработано приложение в соответствии с открытой лицензией Telegram, которая разрешает использовать и модифицировать его код.

Цифровая трансформация сопровождается явлением, которое стали называть уберизацией. На каком-то рынке возникает новый игрок, его бизнес-модель, построенная на базе цифровых технологий, создает новый пользовательский опыт и коренным образом меняет отношения между поставщиками и потребителями услуг. Например, компания Uber впервые успешно реализовала этот подход на рынке такси, аналогичным путем в сфере обслуживания и ритейле идет

Plazius (раньше Platus) — российский технологический стартап в области финансов, дочерняя компания Сбербанка, объединяя в себе систему мобильных платежей и платформу цифрового маркетинга для бизнеса.

Благодаря Plazius посетитель ресторана может просто встать и уйти, закончив обед, а оплата произойдет так же, как после поездки с Uber, — деньги снимутся с привязанной банковской карты. Платформа помогает ресторанам и магазинам привлечь новых покупателей и удержать имеющихся благодаря анализу их аудитории (демографические и поведенческие характеристики, покупательские предпочтения) и вовлечению в процесс покупки. Встроенные игровые механики Plazius повышают частоту притока клиентов на 33...65 %: клиенты приводят друзей и совершают удаленные покупки, средний чек увеличивается в среднем на 25 %. Plazius — это маркетплейс, где с помощью технологий бизнес и потребители находят друг друга. Plazius используют более 1500 ресторанов и магазинов и более 4,5 млн покупателей.

Предприятия оборонно-промышленного комплекса также начали адаптацию к современным экономическим условиям. Федеральный ядерный центр (РФЯЦ — ВНИИЭФ) планирует к 2019 г. разработать отечественную защищенную систему управления сквозным жизненным циклом продукта «Цифровое предприятие». Компоненты системы включают сквозную 3D-технологии полного жизненного цикла изделий, комплекс систем управления предприятием и управления производством изделий, информационную систему оптимизации и реинжиниринга бизнес-процессов, защищенную аппаратно-программную платформу.

По замыслу разработчиков, «Цифровое предприятие» в той или иной степени позволит заменить широко использующиеся на промышленных предприятиях импортные продукты: систему управления предприятием SAP, ОС Windows, программы для инженерных расчетов и моделирования PTC, Siemens, Dassault, системы для оптимизации и реинжиниринга бизнес-процессов Software AG и Serena и др.

С участием сторонних организаций РФЯЦ — ВНИИЭФ планирует создать адаптированные версии «Цифрового предприятия» для различных отраслей: авиастроения, автомобилестроения, атомной энергетики, ракетно-космической отрасли, транспорта, нефтегазовой отрасли. В проекте будут задействованы «Ростех», Концерн ПВО «Алмаз-Антей», «Роскосмос», РЖД, «Роснефть», «Объединенная авиастроительная корпорация», «Газпром», «Аскон», «Информконтакт», ФГУП «ФНПЦ НИИС им. Ю.Е. Седакова», «Технологии бизнес-инжиниринга», ФГУП «ВНИИА им. Л.Н. Духова», ФГУП «РФЯЦ — ВНИИТФ имени академика Е.И. Забабахина».

«Цифровое предприятие» станет огромным преимуществом для компаний, которые прекрасно понимают значимость технологии ведения бизнеса. «Индустрия 4.0» стирает границы между сферами деятельности компаний и дает значительные возможности для цифровой трансформации. Цифровая трансформация в России происходит быстрыми темпами. В нее включились не только лидеры ИТ-индустрии, но и предприятия ОПК. Все это дает основания для достижения российской экономикой передовых позиций в индустрии четвертого поколения.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] *Digital Enterprise Forum*. URL: <http://www.digenforum.ru> (дата обращения 22.04.2017).
- [2] Интервью TAdviser с генеральным директором СберТеха Алисой Мельниковой. *TAdviser*. URL: <http://qoo.by/ZZRx> (дата обращения 22.04.2017).
- [3] Big & Fast Data: The Rise of Insight-Driven Business. *Capgemini.com*. URL: <https://www.capgemini.com/resources/big-fast-data-the-rise-of-insight-driven-business/> (дата обращения 20.04.2017).
- [4] Баранов М. Цифровое предприятие: пришло время перемен. *PC Week*, 2016, № 10. URL: <https://www.weekit.ru/idea/article/detail.php?ID=185915/> (дата обращения 20.04.2017).
- [5] Кузнецова Т.И. Нейросетевые технологии в банковской сфере. *РИСК: Ресурсы. Информация. Снабжение. Конкуренция*, 2015, № 2, с. 177–180.
- [6] Лобачева Е.Н., Родионова В.Г. Инновации в системе электронных платежей. *Гуманитарный вестник*, 2014, вып. 1. URL: <http://hmbul.bmstu.ru/catalog/econom/hidden/160.html> (дата обращения 20.04.2017).
- [7] Долгова И.В., Кавтарев А.Р., Рябых Г.Р. Импортное станкостроение как ориентир для развития отечественной отрасли. *Гуманитарный вестник*, 2016, вып. 6. URL: <http://dx.doi.org/10.18698/2306-8477-2016-6-367> (дата обращения 20.04.2017).
- [8] Кузнецова Т.И., Клементьева С.В., Ганина Г.Э. Приоритеты российского машиностроения в свете новой технологической революции. *Гуманитарный вестник*, 2017, вып. 1. URL: <http://dx.doi.org/10.18698/2306-8477-2017-1-408> (дата обращения 20.04.2017).
- [9] Колобов А.А., Омельченко И.Н., ред. *Экономика инновационной деятельности наукоемких предприятий*. Москва, Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007, 384 с.
- [10] *Industry 4.0: Building the digital enterprise*. URL: <https://www.pwc.com/ee/et/publications/pub/Industry%204.0.pdf> (дата обращения 22.04.2017).
- [11] Федеральный закон от 18 июля 2011 г. № 223-ФЗ «О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц» (с изменениями и дополнениями). *Гарант*. URL: <http://base.garant.ru/12188083/#ixzz4z4MfW3hP> (дата обращения 20.04.2017).
- [12] Кузнецова Т.И. Правовое регулирование банковской деятельности в Российской Федерации с учетом исторического опыта Западной Европы и США. *Гуманитарный вестник*, 2014, вып. 3. URL: <http://hmbul.bmstu.ru/catalog/ecoleg/hidden/185.html> (дата обращения 20.04.2017).

Статья поступила в редакцию 24.10.2017

Ссылку на эту статью просим оформлять следующим образом:

Кузнецова Т.И., Иванов Г.М., Опарин О.И. Цифровое предприятие в концепции «Индустрия 4.0». *Гуманитарный вестник*, 2017, вып. 12.

<http://dx.doi.org/10.18698/2306-8477-2017-12-494>

Кузнецова Татьяна Ивановна — канд. экон. наук, доцент кафедры «Экономика и бизнес» МГТУ им. Н.Э. Баумана. Автор более 100 научных и учебно-методических работ в области теоретической экономики, финансов и кредита.

e-mail: t.kuznetsova@hotmail.com

Иванов Георгий Михайлович — студент факультета «Ракетно-космическая техника» МГТУ им. Н.Э. Баумана.

Опарин Олег Игоревич — студент факультета «Ракетно-космическая техника» МГТУ им. Н.Э. Баумана.

Digital enterprise in the Industry 4.0 concept

© Т.И. Kuznetsova, G.M. Ivanov, O.I. Oparin

Bauman Moscow State Technical University, Moscow, 105005, Russia

The article investigates the effect of information technology on the operation of enterprises in various spheres of activity. First we outline the concept and structure of a digital enterprise. Then we consider the results of the effect that digital technology has on the rate of return of companies. Finally we describe specifics of the digital transformation as found in Russian enterprises.

Keywords: digital enterprise, operational activity, IT platform

REFERENCES

- [1] *Digital Enterprise Forum*. Available at: <http://www.digenforum.ru> (accessed April 22, 2017).
- [2] Intervyu TADviser s generalnym direktorom SberTekha Alisoy Melnikovoy [TADviser interview with SberTech CEO Alisa Melnikova]. *TADviser*. Available at: <http://qoo.by/2ZRx> (accessed April 22, 2017).
- [3] Big & Fast Data: The Rise of Insight-Driven Business. *Capgemini.com*. Available at: <https://www.capgemini.com/resources/big-fast-data-the-rise-of-insight-driven-business/> (accessed April 20, 2017).
- [4] Baranov M. *PC Week*, 2016, no. 10. Available at: <https://www.weekit.ru/idea/article/detail.php?ID=185915/> (accessed April 20, 2017).
- [5] Kuznetsova T.I. *RISK: Resursy. Informatsiya. Snabzhenie. Konkurentsya - RISK: Resources, Information, Supply, Competition*, 2015, no. 2, pp. 177–180.
- [6] Lobacheva E.N., Rodionova V.G. *Gumanitarnyy vestnik — Humanities Bulletin*, 2014, issue 1. Available at: <http://hmbul.bmstu.ru/catalog/econom/hidden/160.html> (accessed April 20, 2017).
- [7] Dolgova I.V., Kavtarev A.R., Ryabykh G.R. *Gumanitarnyy vestnik — Humanities Bulletin*, 2016, issue 6. Available at: <http://dx.doi.org/10.18698/2306-8477-2016-6-367> (accessed April 20, 2017).
- [8] Kuznetsova T.I., Klementeva S.V., Ganina G.E. *Gumanitarnyy vestnik — Humanities Bulletin*, 2017, issue 1. Available at: <http://dx.doi.org/10.18698/2306-8477-2017-1-408> (accessed April 20, 2017).
- [9] Kolobov A.A., Omelchenko I.N., ed. *Ekonomika innovatsionnoy deyatel'nosti naukoemkikh predpriyatiy* [Innovation economics in high-tech enterprises]. Moscow, BMSTU Publ., 2007, 384 p.
- [10] *Industry 4.0: Building the digital enterprise*. Available at: <https://www.pwc.com/ee/et/publications/pub/Industry%204.0.pdf> (accessed April 22, 2017).
- [11] Federalnyy zakon ot 18 iyulya 2011 g. [Federal Law issued on July 18, 2011]. No. 223-FZ “O zakupkakh tovarov, rabot, uslug otdel'nymi vidami yuridicheskikh lits” (s izmeneniyami i dopolneniyami) [On procurement of goods, labour, services by specific legal person types (as amended and supplemented)]. *Garant*. Available at: <http://base.garant.ru/12188083/#ixzz4z4MfW3hP> (accessed April 20, 2017).
- [12] Kuznetsova T.I. *Gumanitarnyy vestnik — Humanities Bulletin*, 2014, issue 3. Available at: <http://hmbul.bmstu.ru/catalog/ecoleg/hidden/185.html> (accessed April 20, 2017).

Kuznetsova T.I., Cand. Sc. (Econ.), Assoc. Professor, Department of Economics and Business, Bauman Moscow State Technical University. Author of over 100 scientific and methodological publications in the field of theoretical economics, finance and credit.
e-mail: t.kuznetsova@hotmail.com

Ivanov G.M., student, Faculty of Aerospace Technology, Bauman Moscow State Technical University.

Orarin O.I., student, Faculty of Aerospace Technology, Bauman Moscow State Technical University.