

Анализ и обоснование эффекта цифровой трансформации предприятий и организаций*

Цель исследования. Статья посвящена вопросам анализа и обоснования эффекта цифровой трансформации предприятий на основе разработки эффективных бизнес-моделей, поддерживающих современные цифровые технологии и обеспечивающих повышение производительности труда. Проведен критический анализ влияния цифровизации на эффективность бизнеса. Показывается, что внедрение современных цифровых технологий автоматически не повышает эффективность деятельности компаний, а необходимо проведение изменений внутри компании в рамках новых бизнес-моделей. Поставлена актуальная задача исследовать модели изменения организационно-экономических отношений на предприятиях в результате адаптации принципов и методов научной организации труда (НОТ) применительно к новым цифровым технологиям.

Материалы и методы исследования. В статье проводится аналитический обзор большого числа публикаций, посвященных обоснованию эффекта цифровой трансформации предприятий и организаций. В качестве методов исследования предлагается анализ комплексного изменения механизмов координации исполнителей бизнес-процессов, перераспределения их функций, модификации организационной структуры предприятия на основе метода научной-организации труда. Применение совокупности перечисленных методов позволит осуществлять внедрение корпоративных информационных систем в соответствии с бизнес-моделью, адекватной условиям функционирования предприятия, с учетом принципов и методов научной организации труда.

Результаты. Предложено разделять внешний и внутренний аспекты цифровой трансформации предприятия. В качестве

внешнего аспекта обосновывается влияние цифровых технологий на изменение бизнес-моделей под углом зрения новой бизнес-стратегии. В качестве внутреннего аспекта предложено рассматривать изменение организационно-экономических отношений работников предприятий в производственных и бизнес-процессах с учетом принципов и методов научной организации труда.

Заключение. Новизна исследования заключается в обосновании эффекта цифровой трансформации предприятия на основе развития принципов и методов научной организации труда (НОТ); в системности рассмотрения концепции цифровой трансформации, в которой условием необходимости является применение адекватных цифровых технологий в бизнес-процессах предприятия, а условием достаточности — изменение организационно-экономических отношений в рамках внедряемых бизнес-моделей.

В качестве рекомендации обоснована потребность включения в национальные технологические инициативы исследований по адаптации методов научной организации труда применительно к цифровой трансформации отечественных предприятий и организаций. Эти исследования должны основываться на достижениях российской научной школы в областях системного анализа, кибернетики и информатики.

Ключевые слова: цифровая трансформация, бизнес-модель, научная организация труда, производительность труда, цифровые технологии.

Igor G. Fiodorov¹, Alexander N. Sotnikov²

¹ Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

² Federal State Budgetary Institution of Science Interdepartmental Supercomputer Center of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

Analysis and Justification of the Effect of Digital Transformation of Enterprises and Organizations

The purpose of the study. The article is devoted to the analysis and justification of the effect of digital transformation of enterprises based on the development of effective business models that support modern digital technologies and ensure increased labour productivity. A critical analysis of the impact of digitalization on business efficiency has been carried out. It is shown that the introduction of modern digital technologies does not automatically increase the efficiency of companies, but it is necessary to carry out changes within the company as part of new business models. An urgent task is set to investigate the models of changes in organizational and economic relations at enterprises as a result of the adaptation of the principles and methods of Scientific Organization of Labour (SOL) in relation to new digital technologies.

Materials and methods of research. The article provides an analytical review of a large number of publications devoted to substantiating the effect of digital transformation of enterprises and organizations. As research methods, the analysis of complex changes in the mechanisms

of coordination of performers of business processes, redistribution of their functions, and modification of the organizational structure of the enterprise based on the method of Scientific Organization of Labour is proposed. The use of a combination of these methods will allow the implementation of corporate information systems in accordance with a business model adequate to the conditions of the enterprise, taking into account the principles and methods of Scientific Organization of Labour.

Results. It is proposed to separate the external and internal aspects of the digital transformation of the enterprise. As an external aspect, the influence of digital technologies on changing business models is justified from the point of view of a new business strategy. As an internal aspect, it is proposed to consider the change in organizational and economic relations of employees of enterprises in production and business processes, taking into account the principles and methods of Scientific Organization of Labour.

* Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 22-11-00282, <https://rscf.ru/project/22-11-00282/>

Conclusion. The novelty of the research lies in the substantiation of the effect of digital transformation of the enterprise based on the development of principles and methods of Scientific Organization of Labour (SOL); in the systematic consideration of the concept of digital transformation, in which the condition of necessity is the use of adequate digital technologies in the business processes of the enterprise, and the condition of sufficiency is a change in organizational and economic relations within the framework of the business models being implemented. As a recommendation, the need to include

research on the adaptation of methods of Scientific Organization of Labour in relation to the digital transformation of domestic enterprises and organizations in national technological initiatives is justified. These studies should be based on the achievements of the Russian scientific school in the fields of system analysis, cybernetics and computer science.

Keywords: digital transformation; business model; Scientific Organization of Labour; labour productivity; digital technologies.

Введение

Наше государство ставит перед собой цель обеспечить суверенитет и экономическую безопасность, что делает актуальной задачу экономического роста, Госсовет и Комиссия по мониторингу достижения целевых показателей развития страны отмечают отставание производительности труда в стране, ставят задачу повышения эффективности предприятий до мирового уровня [3].

Возникло ошибочное мнение, что внедрение ИТ способно повысить производительность труда. Стало модно говорить о четвертой (информационной) революции, которая понимается как повсеместный переход на ИКТ, и о цифровой трансформации бизнеса, которая интерпретируется как новый этап применения ИКТ, обеспечивающий кардинальное повышение производительности труда на предприятиях и организациях, при этом, упор делается на новые возможности, которые цифровые технологии открывают перед бизнесом [1]. Однако, до сих пор не опровергнут парадокс продуктивности [4], [5] сформулированный лауреатом нобелевской премии в области экономики Р. Солоу, который отметил – «то что сегодня подается как технологическая революция и радикальное изменение, в производственной жизни, не сопровождается везде, включая Японию, ростом производительности труда». Поэтому он резюмирует «Вы можете увидеть компьютерный век везде, но не в статистике производительности [6]. Все чаще раздаются критические голоса, задающие

вопрос: правильно ли выбран путь на цифровую революцию?

В своей книге «А была ли цифровая революция?» Ж. де Калан и Ж. Кошар утверждают, что цифровая революция является в первую очередь результатом агрессивного маркетинга, хор ее проповедников заглушает голоса критиков [7]. Они полагают, что цифровая революция представляет собой размытую концепцию, которая призвана придать носителю налет современности.

В качестве доказательства они отмечают контраст между огромными переменами в производительности труда на волне третьей промышленной революции и скромными результатами последних 30 лет. Всплеск научных открытий с 1870 по 1970 породил беспрецедентный рост благосостояния, который случился только раз, и не повторился снова. По их мнению, сегодняшние цифровые технологии мало

способствуют экономическому росту, которым обладали прошлые поколения [7]. Авторы делают вывод, что в результате цифровой революции произошло смещение точек создания и накопления стоимости, но она не привела к созданию новых богатств, которыми могут пользоваться люди.

Подобной точки зрения придерживается и Р. Гордон, который в своей книге «Взлеты и падения американской экономики» анализирует рост производительности труда в США за последнее столетие [8]. По его данным, между 1920 и 1970 производительность увеличивалась на 1,89% в год; с 1970 по 1994 рост снизился до 0,57%; на рубеже 2000-х, благодаря буму информационных технологий, она снова возросла до 1,03%; но сегодня, в век смартфонов и социальных сетей, она опять упала до 0,4%. (см. рис.). Таким образом, ИТ-революция

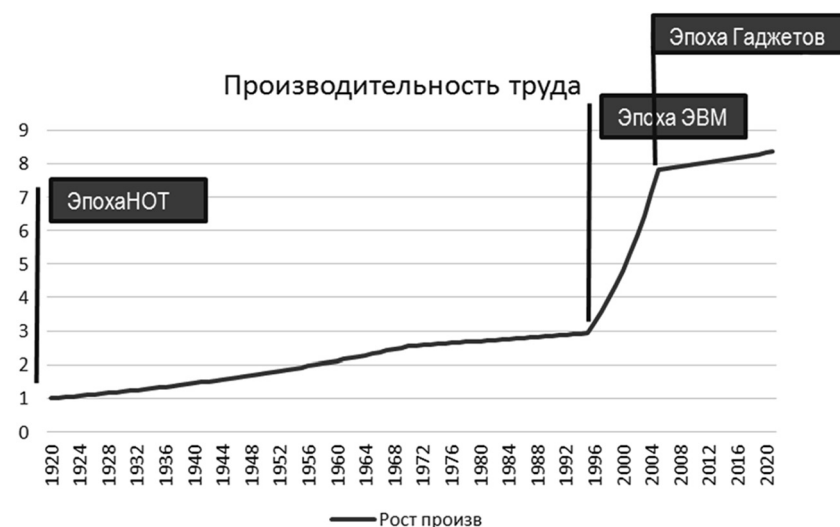


Рис. 1. Рост производительности труда 1920–1970 гг. [8].

Fig. 1. Labour productivity growth 1920-1970 [8].

длилась не долго, рост производительности труда, который позволяет компаниям и государствам расширяться, а рабочим — больше зарабатывать, замедлен уже более 10 лет. Автор опровергает «техно-оптимистов», считающих, что мы находимся в центре великих цифровых инноваций, которые изменят экономику и поднимут на новый уровень благосостояние. Он делает вывод, если явление не повышает благополучие и не становится источником роста, его нельзя считать революцией [8].

Проанализируем этот график. Можно условно считать 1920 г. началом массового внедрения научной организации труда (НОТ). 20-е годы вошли в историю США под названием «эпоха процветания» [9], «за пять лет с 1920 по 1925 г. зарплата рабочих и служащих возросла в 2,3 раза. Оптовые цены, которые в 1920 г. были в 2,3 раза выше, чем в 1913 г., к 1925 г. снизились в 1,5 раза. Для сравнения, в Великобритании, где НОТ в это время не внедрялась, заработная плата и цены в 1924 г. повысились в сравнении с 1913 г. в 1,7 раза» [9].

К 1970 г. все промышленные предприятия либо внедрили НОТ, либо ушли с рынка, рост замедлился. Первые эксперименты с применением ЭВМ в промышленности произошли в 70-е годы, пионеры использовали ИТ во вспомогательных процессах, причем интуитивно автоматизировали самые медленные операции — отсюда ограниченный рост производительности. Но позднее, в 90-е, когда начали «пихать» ИТ повсеместно, в т.ч. в основные процессы, рост прекратился. Более того, «эпоха гаджетов», связанная с широким внедрением интернет и носимых устройств, никак не отразилась на росте производительности труда. Таким образом, промышленный рост середины прошлого века связан, в первую очередь

с научной организацией труда (НОТ), а не автоматизации.

Небезынтересно отметить, подмену терминологии, место термина механизация, который подразумевает замену ручного труда машинным, занял модный нынче термин автоматизация, который изначально предполагал исключение работника из процесса труда [10]. Однако, за исключением отдельных применений, современные ИКТ и сквозные цифровые технологии не решают последнюю задачу, поэтому автоматизацией, в первоначальном смысле этого слова, не являются. Более того внедрение ИТ приводит не к сокращению, персонала, но к увеличению — на предприятии появляются многочисленные специалисты ИТ: программисты, администраторы, сотрудники безопасности [11].

Обоснование подхода к цифровой трансформации предприятий на основе применения принципов и методов научной организации труда

Промышленная революция всегда сопровождается соответствующим изменением организации труда. Первая промышленная революция в Англии, это не только «механическая прядильная машина Дженни» или ткацкий станок Картрайта, но также, промышленный способ производства Аркрайта, «который объединил в единое целое источники энергии, станки, труд и сырье», что позволило впервые в истории создать массовое производство пряжи. Как отмечает лауреат нобелевской премии по экономике Дж. Хикс, «технические изобретения не являются основной и главной причиной промышленной революции в Англии» [12]. Сделаем вывод, каждая индустриальная революция рождает свои, специфические методы и приемы организации производства.

Поэтому сегодня возникла актуальная задача — переосмыслить НОТ, применительно к новым компьютерным технологиям. «Практика показывает, что перенос старых процессов в электронную среду не обеспечивает предприятию преимуществ. Например, компании, внедряющие электронный документооборот, часто сталкиваются с ситуацией, когда приемы и методы работы, хорошо зарекомендовавшие себя с «бумажным» документом, оказываются малоприспособленными, если прямолинейно переносятся в электронную форму [13]. Переход на электронный документооборот не приносит ожидаемых выгод или работает даже хуже, чем бумажный. Например, известно, что «внедрение электронного документооборота не сокращает объема бумажных документов, но существенно увеличивает его» [14].

Ошибочно считать, что производительность зависит исключительно от уровня развития технологий и оборудования. Высокая степень автоматизации не гарантирует высокой производительности. Последняя есть результат правильной организации труда, что подтверждает наблюдение Н. Карра — «не высокие технологии, а эффективные бизнес-процессы являются залогом долгосрочного успеха компании на рынке» [15]. Он нашел достаточно доказательств того, что роль, которую ИКТ играют в повышении эффективности, остается спорной.

По их мнению, Э. Бриньолфсона, Л. Хитта и Ш. Янга, «сочетание ИТ и определенных организационных практик создаёт большую стоимость, чем каждая из них в отдельности» [16]. Анализ влияния вложений в ИТ на экономические результаты российских компаний, выполненный В.И. Ананьиным, К.В. Зиминым, М.И. Лугачевым, К.Г. Скрип-

киным [17] подтвердил эти выводы. Можно сделать вывод о существовании противоречия, связанного с недостаточной поддержкой современными ИКТ организационных практик. Как отмечает М.И. Лугачев, «Бесполезно применять новейшие технологии к устаревшим экономическим моделям» [18].

В своей книге под названием «Необходимо, но недостаточно» Э. Голдратт, Э. Шрагенхайм, и К. Птак отмечают, что, «несмотря на огромную важность новых технологий в осуществлении масштабных изменений, одной технологии недостаточно. Сама по себе технология ничего не меняет, но она создает возможности для претворения изменений в жизнь». По их мнению, «внедрение новых технологий, базирующихся на управлении данными, воспринимается бизнесом как необходимое условие успешного развития. Однако, лишь небольшой процент компаний получает от внедрений ИТ-систем ожидаемый эффект». «Причина такого явления состоит в том, что внедрение ИТ не сопровождается необходимым изменением внутренних правил и политик» [11].

Возникает вопрос — почему же внедряют корпоративные информационные системы (КИС)? Существует распространенное заблуждение, что предприятия получают вместе с КИС и соответствующие бизнес-процессы [19]. Агрессивный маркетинг презентует: «Внедрение современных систем управления выводит менеджмент на уровень ведущих европейских компаний». Но так ли это?

Процессы, «зашитые» в КИС получили название «лучших практик». Это «формализация уникального успешного практического опыта с целью повторного его использования в аналогичных ситуациях» [20]. Лучшие практики в кор-

не изменили парадигму работы с бизнес-процессами. Если раньше разработчики создавали ПО индивидуально для каждого заказчика, теперь они зашивают процессы в КИС, делая их неотделимыми от программного кода, предлагая заказчику подстраиваться под процессы.

В исследовании Panorama Consulting отмечается, что «в отдельных сферах бизнеса, например, в области управления кадрами, использование «чужих» лучших практик оправдано, однако в большинстве случаев, внедряя чужой опыт, компания рискует потерять свои конкурентные преимущества» [21]. Предприятия, безоглядно внедряющие чужие процессы, рискуют погрязнуть в трудоёмкой и тяжёлой работе по собственной реорганизации. По данным этого исследования, почти 90% респондентов меняли процессы лучших практик, зашитые в купленные ими КИС. Было проанализировано отношение организаций, внедряющих КИС, к «лучшим практик». Установлено, что 38% брали за основу процессы лучших практик, реализованные в КИС и подстраивали под них свои процессы; 21% респондентов не заостряли внимания на бизнес-процессах, не считали их критическим фактором успеха; 29% респондентов пытались настроить корпоративные информационные системы на собственные бизнес-процессы; наконец 12% опрошенных полагали, что их собственные процессы представляют для них существенную ценность и выбирали такие ИТ системы, которые бы позволили гибко настраивать процессы. Таким образом, предприятие, внедряющее ИТ, должно сначала сделать выбор, как оно планирует далее развивать свои процессы, и только после этого следует переходить к выбору КИС и методики внедрения [21].

Агрессивный маркетинг¹ внушает нам, что цифровая трансформация бизнеса заключается во внедрении новых прорывных информационно-коммуникационных (цифровых) технологий и автоматически обеспечивает взрывной рост экономики [22]. Поэтому в центре внимания большинства публикаций по вопросу трансформации бизнеса обычно находятся чисто технологические аспекты — вчера было модно писать о социальных сетях, мобильном бизнесе и облачных вычислениях, сегодня принято говорить о больших данных, блокчейне, искусственном интеллекте, пр. Вспомним пузырь доткомов, образовавшийся в результате взлета акций компаний, чья бизнес-модель целиком основывается на работе в сети Интернет. Если отбросить поверхностные и очевидные причины кризиса, например, высокий уровень мошенничества и недостаточное понимание преимуществ, предоставляемых Интернетом [23], коренная проблема заключается в подмене понятий — «ведение бизнеса через интернет является только инструментом для осуществления бизнес-процесса, но не самостоятельным бизнес-процессом, способным генерировать доход от вложенного капитала» [24], [25].

Агрессивный маркетинг запугивает: компании, опоздавшие с внедрением ИТ, останутся на обочине истории. Как предсказывает прогноз консалтинговой компании KPMG, к 2025 г общая сумма затрат на новые технологии увеличится, по сравнению с текущими, в 18 раз и достигнет 232 млрд. Долл. [26]. Возникает вопрос: чем оправданы подобные траты? Например, Сбербанк уже потратил на ИТ платформу 30

¹ Агрессивный маркетинг — метод продвижения услуг и товаров, использующий настойчивые, манипулирующие способы воздействия на клиентов.

млрд рублей. Однако Г. Греф, назвал разработанную платформу негибкой [27], поэтому планируется ее модифицировать. При этом Греф признал потерю Сбербанком миллиардов рублей из-за искусственного интеллекта [28]. Ошибки искусственного интеллекта, по его мнению, дорого обходятся крупным системам.

Р. Ерженин отмечает низкую эффективность государственных проектов информатизации в сфере общественных финансов [29]. Одновременно отмечается высокий уровень злоупотреблений при реализации крупных ИКТ-проектов [30].

Таким образом, задача обоснования массового перехода на современные цифровые технологии в бизнесе и государственном секторе имеет высокую актуальность.

В рамках данной работы мы предлагаем разделять внешний и внутренний аспекты цифровой трансформации предприятия. В качестве внешнего аспекта обосновывается влияние цифровых технологий на изменение бизнес-моделей под углом зрения новой бизнес-стратегии [31]. В качестве внутреннего аспекта предложено рассматривать изменение организационно-экономических отношений работников предприятий в производственных и бизнес-процессах [32].

Сделаем вывод, современные цифровые технологии дают возможность построения новых бизнес-моделей, обеспечивающих существенное повышение эффективности экономической деятельности, однако достижение успеха возможно только в сочетании их применения с радикальными внутренними преобразованиями в бизнес-процессах компании [17]. Таким образом, внедрение новой технологии следует рассматривать как необходимое условие экономи-

ческого роста, в то время как комплексные преобразования внутренних организационно-экономических отношений должны рассматриваться как достаточное условие.

Сделаем предположение, смысл четвертой революции [33] заключается не в слепом внедрении гаджетов, а в переосмыслении научной организации труда на базе новых ИКТ. Технологии нейтральны по своей сути, все зависит от их использования людьми. Чтобы они стали фактором устойчивого развития, необходимо сконцентрироваться на внутреннем аспекте — трансформации организационного капитала. Мы полагаем, что трансформация есть пререквизит, а не результат революции. Трансформация представляет собой комплексное изменение механизмов координации исполнителей [34]; перераспределение их функций; модификацию организационной структуры предприятия [14]. Только при подходе, связанном с изменениями в бизнес-моделях на основе цифровых технологий, может быть получен ощутимый экономический эффект от цифровизации предприятий.

Заключение

Зададим себе вопрос, как должны строить свою ИТ стратегию российские предприятия? Неверно делать вывод, раз цифровизация не повышает эффективность бизнеса, значит, следует от нее отказаться. Как было показано выше, цифровая трансформация предприятий и организаций имеет положительное значение для организации бизнеса, является необходимым условием прогресса, но не является достаточным, поскольку требует изменения бизнес-процессов предприятия. Таким образом,

планируя переход на цифровые технологии необходимо: заранее проанализировать бизнес-модель и разработать необходимые преобразования организационно-экономических отношений на предприятии.

На начальном этапе любой ИТ-инициативы следует искать такую бизнес-модель, которая приведет к росту производительности труда. Затем, необходимо сконцентрироваться на внутреннем аспекте трансформации, провести реорганизацию системы труда на основе научных принципов и с использованием новых прорывных цифровых технологий. Для успешного внедрения цифровых на предприятии необходимо осуществить планирование развития бизнес-процессов и изменение бизнес-моделей, после чего можно осуществлять адекватный выбор цифровых технологий и разработку эффективных корпоративных информационных систем.

В соответствии с вышеизложенным рекомендуется включить в национальные технологические инициативы исследования в области адаптации научной организации труда применительно к цифровой трансформации предприятий, обеспечивающей существенное повышение экономической эффективности деятельности предприятий. Тем более, что отечественные ученые такие, как А. Богданов [35], О. Ерманский [36] и А. Гастев [37] внесли существенный вклад в развитие теории научной организации труда. Следует развивать такие научные направления, в которых российская кибернетика и информатика традиционно имеет сильные позиции, зарожденные в научных школах А.Н. Колмогорова [38], А.П. Ершова [39], В.М. Глушкова [40].

Литература

1. Лугачев М.И., Скрипкин К.Г. Информационная революция: экономический аспект // Вестник Московского университета. Серия 6. Экономика. 2019. № 6. С. 20–38.
2. Ткаченко А.А. Сущность и виды социально-экономических отношений // Научно-методический электронный журнал концепт. 2016. № 17. С. 42–46.
3. Совместное заседание Госсовета и Совета по стратегическому развитию и нацпроектам [Электрон. ресурс] // kremlin.ru. 2020. Режим доступа: <http://government.ru/news/41203/>. (Дата обращения: 23.12.2021).
4. Krishnan M., Mischke J., Remes J. Is the solow paradox back? [Электрон. ресурс] // McKinsey Quarterly. 2018. Режим доступа: www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/is-the-solow-paradox-back. (Дата обращения: 28.06.22).
5. Schweikl S., Obermaier R. Lessons From Three Decades Of IT productivity research // Management Review Quarterly. 2020. Т. 70. № 1. С. 507.
6. Solow R. We'd Better Watch Out // The New York Times. Book Review of the Myth of the Post-Industrial Economy, 1987.
7. de Calan J., Cauchard J. Remède contre l'hystérie numérique. R. Laffont S.A.S., 2019. 211 с.
8. Gordon R. The Rise and Fall of American Growth. Princeton: Princeton University Press, 2016. 237 с.
9. Черняков А. Экономическое развитие США в 1920-е гг. Эпоха процветания [Электрон. ресурс] // История США. Материалы к курсу. Режим доступа: <https://ushistory.ru/populjarnaja-literatura/468-ekonomicheskoe-razvitie-ssha-v-1920-e-gg-epoha-protsvetaniya>. 2010. (Дата обращения: 15.05.2022).
10. ГОСТ 23004-78 Г. Механизация и автоматизация технологических процессов в машиностроении и приборостроении. Основные термины, определения и обозначения. М.: Госстандарт, 29 с.
11. Голдратт Э., Птак К., Шрагенхайм Э. Цель 3. Необходимо, но не достаточно. 2000. 244 с.
12. Хикс Д. Теория экономической истории // Вопросы экономики. 2006. 224 с.
13. Sellen A., Harper K. The Myth of the Paperless Office. Cambridge: MIT Press, 2003.
14. Федоров И. Г. Комплексная трансформация предприятия при переходе к процессному управлению // Открытое образование. 2015. № 6(113). С. 52–59.
15. Karr N. Does IT Matter? Information Technology and the Corrosion of Competitive Advantage. Harvard: Harvard Business Review, 2003.
16. Brynjolfsson E., Hitt L., Yang S. Intangible Assets: Computers and Organizational Capital // Brookings Papers on Economic Activity: Macroeconomics. 2002. Т. 2. № 1. С. 137–199.
17. Лугачев М.И., Скрипкин К.Г., Анянин В.И., Зимин К.В. Эффективность инвестиций в ИТ. Альманах лучших работ [Электрон. ресурс] // IT-Value.RU. 2014. Режим доступа: <http://it-value.postach.io/post/effektivnost-investitsii-v-it-almanakh-luchshikh-rabot>. (Дата обращения: 20.08.2022).
18. Лугачев М.И. Продолжение исследований парадокса Солоу. Выводы для России [Электрон. ресурс] // Экономический факультет МГУ, семинар по Цифровым технологиям. Режим доступа: <https://www.econ.msu.ru/sys/raw.php?o=66658&p=attachment>. (Дата обращения: 22.08.2022).
19. Орлова Ю.А., Зубарев Ю.А. Современные концепции управления предприятием. М.: Бибком, 2010. 321 с.
20. O'Del., Grayson. If Only We Knew What We Know // California management review. 1998. Т. 20. № 3.
21. Consulting A.P. 2013 ERP Report: Organizational change and business process management // Solutions Research Report 2013.
22. Stolterman E., Fors C. Information Technology and the Good Life // In: Information systems research: relevant theory and informed practice. Kluwer academic publishers. 2004. С. 687–693.
23. Рублёв С. Любимый прием ИТ-махинаторов в США — подделка финансовой отчетности [Электрон. ресурс] // Lenta.ru. 2005. Режим доступа: <https://lenta.ru/articles/2005/01/28/dot-com/> (Дата обращения: 17.05.2022).
24. Пузырь NASDAQ // Коммерсантъ Business Guide. № 32. от 28 Февраля 2008. С. 32–32.
25. Спенс М. Парадокс автоматизации: почему не растет производительность труда [Электрон. ресурс] // FORBES. 2015. Режим доступа: <http://forbes.net.ua/magazine/forbes/1403055-paradoks-avtomatizacii-pochemu-ne-rastet-proizvoditelnost-truda>.
26. Justice C. Ready, Set, Fail? Avoiding setbacks in the intelligent automation race [Электрон. ресурс] // KPMG.com. 2018. Режим доступа: <https://home.kpmg/us/en/home/insights/2018/11/2018-issue4-article2.html>. (Дата обращения: 01.08.2022).
27. Борисяк Д., Кантышев П. Борисяк, Д., Кантышев, П., Греф признал неэффективность новой ИТ-платформы Сбербанка // Ведомости. № 3995 от 18.01.2016.
28. Демченко Н., Литова Е. Греф признал потерю миллиардов рублей из-за искусственного интеллекта [Электрон. ресурс] // Росбизнесконсалтинг. 2019. Режим доступа: <https://www.rbc.ru/finances/26/02/2019/5c74f4839a7947501397823f>. (Дата обращения: 20.07.2022).

29. Ерженин Р. Некоторые подходы к описанию модели эффективности сервисов управления общественными // Сборник научных трудов XXII Международной научной конференции инжиниринг предприятий и управление знаниями (ИП&УЗ-2020). М.: РЭУ им. Г.В. Плеханова, 2021. С. 58–68.
30. Уголовные дела на рынке информационных технологий России [Электрон. ресурс] // Государство Бизнес Технологии. Режим доступа: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Уголовные_дела_на_рынке_информационных_технологий_России. (Дата обращения: 15.01.2022).
31. Остервальдер А., Пинье И. Построение бизнес-моделей. М.: Альпина Паблишер, 2013. 290 с.
32. Brynjolfsson E., Mendelson H. Information Systems and the Organization of Modern Enterprise // Journal of Organizational Computing. 1993. С. 245–255.
33. Шваб К. Четвертая промышленная революция. М.: Эксмо, 2016. 138 с.
34. Минцберг Г. Структура в кулаке: создание эффективной организации / Пер.с англ. Ю.Н. Каптуревского. СПб.: Питер, 2004.
35. Богданов А. А. Тектология — Всеобщая организационная наука. М.: Институт экономики РАН, Институт системных исследований РАН, 1989. 312 с.
36. Ерманский О.А. Научная организация труда и производства и система Тэйлора. М.: Государственное издательство, 1925. 380 с.
37. Гастев А.К. Как надо работать. М.: Центральный институт труда, 1922.
38. Левашкин С.П. Колмогоров и современная информатика // Математическое образование. 2020. Т. 96. № 4. С. 42–64.
39. Касьянов В. Н., Марчук А.Г. Научная школа А. П. Ершова: системы программирования и информатики // Международная конференция, посвященная 100-летию со дня рождения члена-корреспондента АН СССР Алексея Андреевича Ляпунова, Современные проблемы математики, информатики и биоинформатики (Новосибирск, 11–14 октября 2011). Новосибирск: Институт вычислительных технологий Сибирского отделения РАН, 2011. С. 87–88.
40. Гринченко Т.А., Строгий А.А. С. Виктор Михайлович глушков и его школа // Математические машины и системы. 2006. № 4.

References

1. Lugachev M.I., Skripkin K.G. Information revolution: economic aspect. Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 6. Ekonomika = Bulletin of Moscow University. Series 6. Economy. 2019; 6: 20–38. (In Russ.)
2. Tkachenko A.A. Essence and types of socio-economic relations. Nauchno-metodicheskiy elektronnyy zhurnal kontsept. = Scientific and methodological electronic journal concept 2016; 17: 42–46. (In Russ.)
3. Sovmestnoye zasedaniye Gossoveta i Soveta po strategicheskemu razvitiyu i natsproyektam = Joint meeting of the State Council and the Council for Strategic Development and National Projects [Internet]. kremlin.ru. 2020. Available from: <http://government.ru/news/41203/>. (cited 23.12.2021). (In Russ.)
4. Krishnan M., Mischke J., Remes J. Is the solow paradox back? [Internet]. McKinsey Quarterly. 2018. Available from: www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/is-the-solow-paradox-back. (cited 28.06.22).
5. Schweikl S., Obermaier R. LessonsFromThreDecadesOfIT productivity research. Management Review Quarterly. 2020; 70; 1: 507.
6. Solow R. We'd Better Watch Out. The New York Times. Book Review of the Myth of the Post-Industrial Economy; 1987.
7. de Calan J., Cauchard J. Remède contre l'hystérie numérique. R. Laffont S.A.S., 2019. 211 с.
8. Gordon R. The Rise and Fall of American Growth. Princeton: Princeton University Press; 2016. 237 p.
9. Chernyakov A. Economic development of the USA in the 1920s. The era of prosperity [Internet]. Istoriya SSHA. Materialy k kursu = History of the USA. Materials for the course.. Available from: <https://ushistory.ru/populjarnaja-literatura/468-ekonomicheskoe-razvitie-ssha-v-1920-e-gg-epoha-protsvetaniya>. 2010. (cited 15.05.2022). (In Russ.)
10. GOST 23004-78 G. Mekhanizatsiya i avtomatizatsiya tekhnologicheskikh protsessov v mashinostroyenii i priborostroyenii. Osnovnyye terminy, opredeleniya i oboznacheniya = GOST 23004-78 G. Mechanization and automation of technological processes in mechanical engineering and instrument making. Basic terms, definitions and designations. Moscow: Gosstandart; 29 p. (In Russ.)
11. Goldratt E., Ptak K., Shragenkhaym, E. Tsel' 3. Neobkhodimo, no ne dostatochno = Goal 3. Necessary but not sufficient. 2000. 244 p. (In Russ.)
12. Khiks D. Theory of economic history. Voprosy ekonomiki = Questions of Economics. 2006. 224 p. (In Russ.)
13. Sellen A., Harrer K. The Myth of the Rarerless Office. Cambridge: MIT Press; 2003.
14. Fedorov I. G. Complex transformation of the enterprise during the transition to process management. Otkrytoye obrazovaniye = Open education. 2015; 6(113): 52–59. (In Russ.)
15. Karr N. Does IT Matter? Information Technology and the Corrosion of Competitive Advantage. Harvard: Harvard Business Review; 2003.
16. Brynjolfsson E., Hitt L., Yang S. Intangible Assets: Computers and Organizational Capital.

Brookings Papers on Economic Activity: Macroeconomics. 2002; 2; 1: 137-199.

17. Lugachev M.I., Skripkin K.G., Anan'in V.I., Zimin K.V. Effektivnost' investitsiy v IT. IT investment efficiency. Almanac of the best works [Internet]. IT-Value.RU. 2014. Available from: <http://it-value.rostash.io/rost/yeffektivnost-investitsii-v-it-almanakh-lushshikh-rabot>. (cited 20.08.2022). (In Russ.)

18. Lugachev M.I. Continued research on the Solow paradox. Conclusions for Russia [Internet]. Ekonomicheskii fakul'tet MGU, seminar po Tsifrovym tekhnologiyam = Faculty of Economics, Moscow State University, seminar on Digital Technologies. Available from: <https://www.yesou.msu.ru/sys/raw.rhr?o=66658&r=attashment>. (cited 22.08.2022). (In Russ.)

19. Orlova Yu.A., Zubarev Yu.A. Sovremennyye kontseptsii upravleniya predpriyatiyem = Modern concepts of enterprise management. Moscow: Bibkom; 2010. 321 p. (In Russ.)

20. O'Del., Grayson. If Only We Knew What We Know. Salifornia management review. 1998; 20: 3.

21. Sonsulting A.R. 2013 YeRRR Rerort: Organizational shange and business rrosses management. Solutions Research Rerort 2013.

22. Stolterman Ye., Fors S. Information Teshnology and the Good Life. In: Information systems research: relevant theory and informed rrastise. Kluwer asademis rublishers. 2004: 687-693.

23. Rublov S. Lyubimyy priyem IT-makhinatorov v SSHA — poddelka finansovoy otchetnosti = The favorite technique of IT scammers in the USA is the forgery of financial statements [Internet]. Lenta.ru. 2005. Available from: <https://lenta.ru/artisles/2005/01/28/dotsom/> (cited 17.05.2022). (In Russ.)

24. Puzyr' NASDAQ = NASDAQ bubble. Kommersant Business Guide. No. 32, February 28, 2008, pp. 32-32. (In Russ.)

25. Spens M. Paradoks avtomatizatsii: pochemu ne rastet proizvoditel'nost' truda = Paradox of automation: why labor productivity does not grow [Internet]. FORBES. 2015. Available from: <http://forbes.net.ua/magazine/forbes/1403055-raradoks-avtomatizatsii-roshemu-ne-rastet-rroizvoditelnost-truda>. (In Russ.)

26. Justise S. Ready, Set, Fail? Avoiding setbasks in the intelligent automation rase [Internet]. KRMG.som. 2018. Available from: <https://home.krmg.us/yen/home/insights/2018/11/2018-issue4-artisle2.html>. (cited 01.08.2022).

27. Borisyak D., Kantyshev P. Borisyak, D., Kantyshev, P., Gref priznal neeffektivnost' novoy IT-platforny Sberbanka = Gref recognized the inefficiency of the new IT platform of Sberbank. Vedomosti. No. 3995 dated 01/18/2016. (In Russ.)

28. Demchenko N., Litova Ye. Gref priznal poteryu milliardov rubley iz-za iskusstvennogo intellekta = Gref acknowledged the loss of billions of rubles due to artificial intelligence [Internet].

Rosbizneskonsalting. 2019. Available from: <https://www.rbs.ru/finanses/26/02/2019/5s74f4839a7947501397823f>. (cited 20.07.2022). (In Russ.)

29. Yerzhenin R. Some approaches to describing the efficiency model of public management services. Sbornik nauchnykh trudov XXII Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii inzhiniring predpriyatiy i upravleniye znaniyami (IP&UZ-2020) = Collection of scientific papers of the XXII International Scientific Conference Enterprise Engineering and Knowledge Management (IP&UZ-2020). Moscow: Plekhanov Russian University of Economics; 2021: 58-68. (In Russ.)

30. Criminal cases in the Russian information technology market [Internet]. Gosudarstvo Biznes Tekhnologii = State Business Technologies. Available from: https://www.tadviser.ru/index.php/Stat'ya:Ugolovnyye_dela_na_rynke_informatsionnykh_tekhnologiy_Rossii. (cited 15.01.2022). (In Russ.)

31. Osterval'der A., Pin'ye I. Postroyeniye biznes-modeley = Construction of business models. Moscow: Alpina Publisher; 2013. 290 p. (In Russ.)

32. Brynjolfsson Ye., Mendelson H. Information Systems and the Organization of Modern Yenterrrise. Journal of Organizational Somruting. 1993: 245-255.

33. Shvab K. Chetvertaya promyshlennaya revolyutsiya = The fourth industrial revolution. Moscow: Eksmo; 2016. 138 p. (In Russ.)

34. Mintsberg G. Struktura v kulake: sozdaniye effektivnoy organizatsii = Structure in the fist: the creation of an effective organization. Tr. from Eng. YU.N. Kapturevskogo. Saint Petersburg: Peter; 2004. (In Russ.)

35. Bogdanov A. A. Tektologiya — Vseobshchaya organizatsionnaya nauka = Tectology - General organizational science. Moscow: Institute of Economics RAS, Institute for System Research RAS; 1989. 312 p. (In Russ.)

36. Yermanskiy O.A. Nauchnaya organizatsiya truda i proizvodstva i sistema Teylora = Scientific organization of labor and production and the Taylor system. Moscow: State publishing house; 1925. 380 p. (In Russ.)

37. Gastev A.K. Kak nado rabotat' = How to work. Moscow: Central Institute of Labor; 1922. (In Russ.)

38. Levashkin S.P. Kolmogorov and modern informatics. Matematicheskoye obrazovaniye = Mathematical education. 2020; 96; 4: 42-64. (In Russ.)

39. Kas'yanov V.N., Marchuk A.G. Scientific school of A.P. Ershov: programming systems and informatics. Mezhdunarodnaya konferentsiya, posvyashchennaya 100-letiyu so dnya rozhdeniya chlena-korrespondenta AN SSSR Alekseya Andreyevicha Lyapunova, Sovremennyye problemy matematiki, informatiki i bioinformatiki = International conference dedicated to the 100th anniversary of the birth of Corresponding Member of the USSR Academy of Sciences Alexei Andreevich Lyapunov, Modern problems of mathematics, informatics and bioinformatics

(Novosibirsk, October 11–14, 2011). Novosibirsk: Institute of Computational Technologies, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, 2011: 87–88. (In Russ.)

40. Grinchenko T.A., Stogniy A.A. S. Viktor Mikhailovich Glushkov and his school. *Matematicheskiye mashiny i sistemy* = Mathematical machines and systems. 2006: 4. (In Russ.)

Сведения об авторах

Игорь Григорьевич Фёдоров

К.т.н., доцент кафедры экономических информационных систем и информационной безопасности,

Российский экономический университет им. Г.И. Плеханова, Москва, Россия

E-mail: Igor.Fiodorov@mail.ru

Александр Николаевич Сотников

*Д.ф.-м.н. Заместитель директора
Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки Межведомственный
суперкомпьютерный центр Российской академии
наук, Москва, Россия*

Information about the authors

Igor G. Fiodorov

*Cand. Sci. (Engineering), the Department of
Computer Systems in Economics,
Plekhanov Russian University of Economics,
Moscow, Russia*

E-mail: Igor.Fiodorov@mail.ru

Alexander N. Sotnikov

*Dr. Sci. (Physics and Mathematics), Deputy Director
Federal State Budgetary Institution of Science
Interdepartmental Supercomputer Center of the
Russian Academy of Sciences,
Moscow, Russia*