

РАЗРАБОТКА ПРОТОТИПОВ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ (НА ПРИМЕРЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ НОВОГО ТОВАРА)

Л.А. Родина

Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского (Омск, Россия)

Информация о статье

Дата поступления
25 мая 2020 г.

Дата принятия в печать
10 июня 2020 г.

Тип статьи

Исследовательская статья

Ключевые слова

Цифровизация, прототип цифрового двойника, алгоритм управления, предложение нового товара

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-010-00081.

Аннотация. Исследование вопросов моделирования управленческой деятельности не перестает оставаться актуальным в силу ряда причин: необходимость обеспечения информационной определенности при принятии управленческих решений (управление рисками); визуализация управленческих процессов с возможностью компиляции и выбора оптимальных вариантов решения; ускорение процесса верификации алгоритмов управления. При этом активное внимание уделяется прежде всего техническим, инструментальным, программным аспектам моделирования, автоматизации и, в конечном счете, цифровизации управленческой деятельности. Безусловно, такие акценты в исследованиях являются обоснованными в силу высокого уровня технологической сложности. Однако заслуживают не меньшего внимания вопросы описания, формализации, регламентации моделируемого объекта. Внутренняя логика и возможность формализации большинства продуктов, процессов и систем являются объективной предпосылкой для создания их виртуальной модели, чего нельзя сказать об управленческой деятельности. Таким образом, целью исследования является развитие теоретических и практических аспектов управленческой деятельности в условиях цифровой трансформации. При этом ключевыми задачами исследования являются следующие: выявление типовых этапов алгоритма управления (например, создание и выведение на рынок нового продукта); формализация и визуализация типовых процессов управления посредством условных алгоритмов; назначение и внедрение инструментов цифровизации в алгоритмические цепочки управления. В качестве методов исследования применены следующие: теоретические (анализ, моделирование) и эмпирические (наблюдение, оценка источников информации). Основным научным результатом исследования выступают прототипы цифровых двойников стандартных управленческих процессов. Областью применения является управление хозяйствующими субъектами различной отраслевой принадлежности с обоснованием информационного обеспечения принятия управленческих решений в условиях цифровизации.

DEVELOPMENT OF DIGITAL TWINS PROTOTYPES FOR MANAGEMENT PROCESSES (ON THE EXAMPLE OF A NEW PRODUCT OFFER)

L.A. Rodina

Dostoevsky Omsk State University (Omsk, Russia)

Article info

Received
May 25, 2020

Accepted
June 10, 2020

Type paper

Research paper

Abstract. The study of management modeling issues continues to be relevant for a number of reasons: the need to provide information certainty when making management decisions (risk management); visualization of management processes with the ability to compile and select optimal solutions; acceleration of the verification process of management algorithms. At the same time, active attention is paid, first of all, to technical, instrumental, and software aspects of modeling, automation and, ultimately, digitalization of management activities. Of course, such emphasis in research is justified due to the high level of technological complexity. However, the issues of description, formalization, and regulation of the modeled object deserve no less attention. Internal logic and the ability to formalize most products, processes, and systems are an objective prerequisite for creating their virtual model, which is not true of management activities. Thus, the aim of the research is to develop theoretical and practical aspects of management activities in the context of digital transformation. The key objectives of the study are: identification of typical stages of the control algorithm (e.g., the creation and launch of new product); and the formalization of the visualization model control processes by means of conditional algorithms; application and implementation of the tools of digitalization in an algorithmic chain.

Keywords

Digitalization, digital twin prototype, management algorithm, new product offer

The following research methods are used: theoretical (analysis, modeling) and empirical (observation, evaluation of information sources). The main scientific result of the research are prototypes of digital duplicates of standard management processes. The field of application is the management of economic entities of various industry affiliations with the justification of information support for management decision – making in the conditions of digitalization.

Acknowledgements. The reported study was funded by RFBR, project number № 19-010-00081.

1. Введение. Хозяйствующие субъекты всегда находятся в зоне высокого экономического риска в силу следующих причин:

– множественность факторов влияния внешней и внутренней среды субъектов, принимающих управленческие решения;

– необходимость учитывать огромные объемы динамично меняющейся информации в деятельности, а следовательно, в управлении;

– значительная зависимость от уровня развития технологий производства и управления;

– высокий уровень социальной ответственности хозяйствующих субъектов из-за активной вовлеченности трудоспособного населения в общественное производство и т. п.

Безусловно, в связи с этим важно обеспечить безопасность деятельности, снизить или даже нейтрализовать информационную неопределенность, являющуюся предпосылкой для возникновения рисков [1]. И, по мнению автора, с этой задачей поможет эффективно справиться такой инструмент, как цифровые двойники¹, выступающие цифровым отображением, прототипом реальных процессов, в данном случае – управленческих.

2. Обзор литературы. Степень разработанности вопросов моделирования и визуализации процессов с целью создания цифровых прототипов может быть оценена как низкая по причине того, что цифровизация вообще и внедрение конкретных инструментов цифровой трансформации в частности являются сверхсовременным явлением.

В связи с этим можно опираться на исследования, имеющие базовое теоретическое значение для определения методологической основы разработки цифровых прототипов процессов управления как научные предпосылки исследуемой сферы.

Оценка информационных ресурсов для формирования цифровой модели управленческой деятельности основана на исследованиях научной организации управления (Ф.У. Тейлор, А.Г. Черч, А. Файоль, Г. Эмерсон, А.А. Батюшков, М.И. Бухалков, С.В. Малинин, Г.С. Чубаров, Л.А. Трофимова и др.).

Формирование функциональной модели для информационного обеспечения процесса управления исследовали Г. Минцберг, Л.Н. Зудина, А.Я. Кибанов, Н.Н. Трусович, Ю.В. Фролов и др.

Имитационное моделирование, на принципах которого строятся цифровые двойники, разрабатывалось в трудах М. Andersson, К.А. Astrom, F. Boudaud, T. Ernst, S. Jahnichen, A. Jeandel, M. Klose, S.E. Mattsson и др.

Непосредственными исследованиями цифровых двойников занимаются преимущественно в последние 5–7 лет (М. Grieves, J. Reid, D. Rhodes, A. Parrott, L. Warshaw, А.С. Гончаров, С.Н. Масаев и др.). Однако, следует заметить, что данные исследования проводятся прежде всего в плоскости инструментального, технического, математического, программного, прикладного срезов. Следовательно, в целях цифровой трансформации управленческой деятельности придется довольствоваться лишь базовыми разработками для продуктов, производственных процессов и систем, находя возможности адаптации их под управленческие процессы.

Однако, постоянные, достаточно оперативные, а зачастую и кардинальные изменения в современных экономической, политической, социальной, технико-технологической сферах диктуют необходимость новых исследований для накопления значительного массива эмпирических данных, который позволит комплексно оценить потенциал цифровизации для менеджмента [2].

3. Гипотезы и методы исследования. Для построения цифровых двойников управленческой деятельности необходима предварительная формализация управления, имеющего явно выраженные творческие характеристики. Для этой цели предполагается формирование системы прототипов, представляющих собой визуальный образ (алгоритм) типовых управленческих процессов с назначением на каждом этапе процесса того или иного инструмента (технологии) цифровизации – *Big Data*, роботизация, блокчейн, интернет вещей, ис-

кусственный интеллект (нейросети, машинное обучение) и т. п.

Основные методы исследования – моделирование, наблюдение, сравнение.

4. Результаты исследования. Как известно, технология цифрового двойника представляет собой процесс формирования виртуальной копии продуктов, систем или процессов, преимущественно производственных.

Однако такая возможность предоставляется только в том случае, если параметры, элементы моделируемого объекта поддаются описанию, формализации, регламентации, а следовательно, кодификации.

Относительно товаров, технологических процессов не возникает серьезных ограничений в оцифровке и создании цифровых двойников. Это объясняется тем, что физические (материальные) продукты, системы и процессы могут быть сравнительно легко формализованы, описаны, алгоритмизированы и, в конечном итоге, кодифицированы в интегрированную модель – цифровой двойник.

Однако в связи с этим могут возникнуть сложности с виртуальным моделированием управленческих процессов. Традиционно считается, что управленческая деятельность слабо поддается формализации в силу непредсказуемости, творческого характера. Но, если сделать смелое предположение, что управленческая деятельность и материальное производство не настолько полярны, как принято считать, то и проблема цифровизации хотя бы частично нивелируется.

Если принять во внимание прежде всего факторный подход к определению материального производства, фундаментальным положением становится учет ключевых факторов производства: труда, капитала, природных ресурсов, предпринимательских способностей, информации и времени. При этом, безусловно, решающую роль в целях цифровизации играет возможность четкой регламентации производственной деятельности. Если с аналогичных позиций рассматривать управленческую деятельность, то вполне можно найти основания для того, чтобы рассматривать эту деятельность как производственную.

Управленческая деятельность может рассматриваться с позиции равноправного производственного процесса, использующего в качестве ресурсов информацию, компетенции управленческого персонала, а в результате

управления получая готовый продукт – управленческие решения и воздействия [3].

В связи с этим не вызывает сомнений возможность перевода управления, традиционно рассматриваемого как творческий, слабо поддающийся формализации процесс, в цифровой формат, подразумевающий жесткую формализацию и кодификацию.

Для этой цели необходимо предварительно сформировать прототипы стандартных управленческих процессов для дальнейшей оцифровки и разработки цифровых двойников [4]. Такое прототипирование позволит визуализировать управленческие алгоритмы в целях дальнейшей цифровой трансформации. Также важно заметить, что визуальный прототип позволяет оптимизировать конкретный управленческий процесс последовательными итерациями.

Например, типовой укрупненный алгоритм предложения и продвижения нового продукта можно адаптировать с учетом цифрового прототипирования таким образом, как представлено в таблице.

Предложение нового товара (работы, услуги) в любой сфере хозяйственной деятельности является наиболее информационно насыщенным процессом [6]. Поэтому представленный в таблице пример ценен с точки зрения иллюстрации принципов, применяемых для построения прототипа цифрового двойника любого другого процесса.

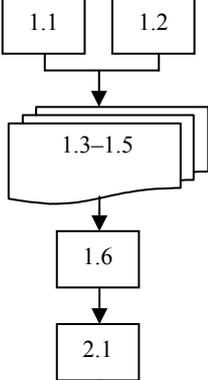
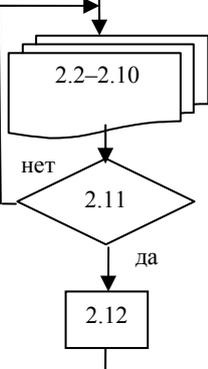
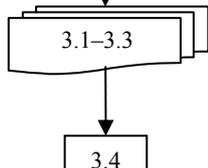
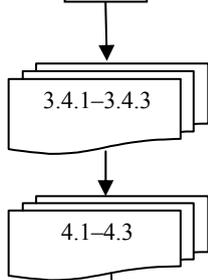
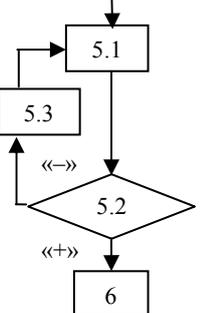
Целесообразность структурного подхода к построению прототипа объясняется необходимостью детализации укрупненных этапов хода процесса, отражающих логику действий. При этом каждый локальный шаг встраивается в алгоритм как операция (например, 1.1, 1.2, 2.1), данные (например, 1.3–1.5, 3.1–3.3), логический блок (например, 2.11, 5.2) или результат (например, 1.6, 2.12, 6).

Более того, прототип, с одной стороны, является моделью, упрощенным, визуальным отпечатком реальности. Но, с другой стороны, прототипирование нацелено и на диспетчеризацию, оптимизацию процесса. На каждом этапе хода процесса указывается назначение инструмента (технологии) цифровизации [7] для дальнейшего перехода к оцифровке прототипа.

Как видно из примера, активнее всего внедряется *Big Data*² – технология обработки больших объемов данных по принципу «единого окна».

Прототип цифрового двойника предложения нового товара (сост. по: [5, с. 299–304])

The prototype of the digital twin of a new product offer (comp. by: [5, p. 299-304])

Ход процесса	Цифровые инструменты	Наполнение	Прототип
1. Генерация новых идей: 1.1. Анализ нужд потребителей. 1.2. Оценка активности конкурентов. 1.3. Систематизация претензий и предложений потребителя по традиционному товару. 1.4. Оценка видения потребителями нового товара. 1.5. Обобщение идей по товарам конкурентов. 1.6. Отбор перспективных идей по фильтрующим перечням	Big Data	Базы данных: – правительственных программ; – научных и исследовательских коллективов (в том числе учебных заведений); – постоянных покупателей; – продавцов-дилеров; – конкурентов; – рекламных агентств; – исследовательского персонала; – лицензии прочих фирм; – независимых исследователей и т. д.	
2. Концепция нового товара и ее оценка: 2.1. Компиляция вариантов реализации перспективной идеи. 2.2. Оценка возможной прибыльности. 2.3. Выявление конкурентов нового товара. 2.4. Оценка емкости рынка. 2.5. Оценка капитальных вложений (в том числе НИОКР). 2.6. Оценка уровня патентной защиты нового товара. 2.7. Построение графика этапов работ по новому товару. 2.8. Оценка рисков и мер по управлению ими. 2.9. Оценка срока окупаемости. 2.10. Прогноз жизненного цикла нового товара. 2.11. Выбор приемлемых проектов. 2.12. Создание установочных партий товара	Big Data Нейросети	Базы данных: – рынков сбыта сопутствующих («параллельных») товаров; – патентов сопоставимых товаров; – социальных, экономических, политических, физико-географических и иных характеристик территорий потенциального сбыта Компиляционные возможности. Прогнозирование и распознавание сигналов рынка	
	Блокчейн	Выстраивание цепочек информации (например, по построению графика этапов работ, прогнозированию жизненного цикла и т. п.)	
3. Экономический анализ: 3.1. Прогноз затрат на развитие, выход и продажу товара. 3.2. Прогноз объемов оборота. 3.3. Прогноз прибыли. 3.4. Анализ неопределенности: 3.4.1. Оптимистичный. 3.4.2. Умеренный. 3.4.3. Пессимистичный	Big Data Нейросети	Базы данных: – хранилище типовых расчетов затрат; – эмпирических данных по обороту сопоставимых товаров за прошлые периоды; – хранилище типовых шаблонов прогнозов Прогнозирование и распознавание неопределенностей	
4. Разработка продукции: 4.1. Решение в области конструкции товара. 4.2. Разработка марки. 4.3. Предложение упаковки	Big Data 3D-печать Блокчейн	База данных: хранилище шаблонов типовых решений для новых компиляций Опытные образцы товара, упаковки Выстраивание цепочек технологической информации	
5. Тестирование продукта: 5.1. Пробная реализация товара малой партией. 5.2. Обратная связь. 5.3. Внесение изменений	Big Data	Базы данных: – генеральная совокупность и репрезентативные точки сбыта; – опросы покупателей по характеристикам товара; – каналы массовых коммуникаций для продвижения	
6. Коммерческая реализация			

В связи с этим базовая установка предварительного этапа оцифровки – это выявление и систематизация необходимой информации, агрегированной в массивы и базы данных.

Прототипирование позволяет определить и предложить те базы данных, которые сформируются в информационное обеспечение процесса управления. При этом технология *Big Data* позволяет осуществлять охват не выборочной, следовательно, ограниченной по объему информации, а работать с таким объемом, который максимально отражает те или иные необходимые для решений сведения. При этом, безусловно, массивы данных могут быть избыточны для решения тех или иных локальных задач, но это не замедляет и не значительно усложняет их обработку при реализации нового цифрового инструмента.

Нейросети позволят обеспечить и ускорить процесс прогнозирования на основе эффективного распознавания сигналов в целях мгновенного реагирования на них и превентивного риск-менеджмента [8]. Более того, технологическая реализация принципов работы нейросетей посредством разветвленных алгоритмов (по аналогии с работой человеческого мозга, сетей нервных клеток живого организма) способствует компиляции различных вариантов и сценариев действий, исходя из заданных условий. Например, таким образом обеспечивается решение транспортных задач для оптимизации логистики с помощью нейросетей, также имеющих разветвленную структуру. При этом варианты движения между заданными точками возможны по различным траекториям, что может быть отражено в сценариях, которые оцениваются по выбранным критериям (например, время).

Блокчейн рассматривается как технология выстраивания информационных цепочек, систематизация и информационное варьирование этапов процесса для оптимизации управления по времени, расходам, важности, срочности, возможностям делегирования, сложности для рациональной логистики и т. д. [9].

3D-печать выступает имитационным инструментом создания опытного образца или малой партии для экспериментального изучения свойств, эксплуатационных характеристик нового продукта в сравнении с проектными параметрами [10]. При этом появляется возможность оперативного, сравнительно низкозатратного единичного производства, нацелен-

ного на материализацию технологической идеи и, что важнее, выявление латентных особенностей продукта в процессе его опытной эксплуатации. Безусловно, такие технологические решения способствуют превентивному риск-менеджменту в плане обеспечения качества продукта до его массовой реализации на рынке и, соответственно, управления рисками конкурентоспособности, имиджа и т. п.

5. Заключение. Таким образом, исследование направлено на формирование цифровых двойников стандартных управленческих процессов [11], информационного обеспечения управленческой деятельности с возможностью минимизации экономических рисков хозяйствующих субъектов.

Построение прототипов цифровых двойников любого продукта, процесса или системы строится по следующей общей логике:

- описание моделируемого объекта (продукта, процесса, системы) перечнем элементов, параметров, характеристик;

- визуализация / алгоритмизация логики взаимосвязей элементов, параметров, характеристик моделируемого объекта;

- назначение инструмента цифровизации, позволяющего эффективно обеспечить цифровую трансформацию и максимально отразить реальный объект в виртуальной модели;

- построение интегрированной модели реального объекта – цифрового двойника.

Таким образом, цифровизации управленческой деятельности предшествует подготовительная стадия алгоритмизации типовых управленческих процессов. Важно заметить, что алгоритмизация управленческой деятельности по аналогии с традиционными производственными процессами строится на принципах конвейера. В качестве базы для выявления стандартных управленческих процессов могут выступать стандарты предприятий³, рассматриваемые с позиций адаптации под цели управления конкретными хозяйствующими субъектами. На основе полученного научного результата можно строить имитационные модели [12] управленческого поведения в целях прогнозирования и превентивного реагирования на различные сочетания условий и факторов влияния.

Примечания

¹ Подробнее см.: Фролов Е. MES – базис для создания «цифрового двойника». URL: <https://www.>

e-xecutive.ru/management/practices/1989564-mes-bazis-dlya-sozdaniya-tsifrovogo-dvoynika.

² Как Big Data изменит вашу жизнь URL: <https://www.e-xecutive.ru/management/marketing/1989193-kak-big-data-uzhe-segodnya-menyaet-vashu-zhizn>.

³ См., напр.: Бесплатная документация для предприятий и организаций. Планирование производства. Управление процессами. URL: <https://gost-ost.ru/stp-planirovanie-proizvodstva/>.

Литература

1. Curran D. Risk, innovation, and democracy in the digital economy // *European Journal of Social Theory*. – 2018. – Vol. 21, iss. 2. – P. 207–226. – DOI: 10.1177/1368431017710907.
2. Кочетков Е. П. Цифровая трансформация экономики и технологические революции: вызовы для текущей парадигмы менеджмента и антикризисного управления // *Стратегические решения и риск-менеджмент*. – 2019. – Т. 10, № 4. – С. 330–341.
3. Родина Л. А. Управленческий труд в новых экономических условиях // *Человек и труд*. – 2005. – № 4. – С. 87–88.
4. Parrott A., Warshaw L. Industry 4.0 and the digital twin technology // *Deloitte Insights*. – 12 May 2017. – URL: <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/focus/industry-4-0/digital-twin-technology-smart-factory.html>.
5. Цахаев Р. К., Муртузалиева Т. В. *Маркетинг* : учеб. – 5-е изд., стер. – М. : Дашков и К°, 2020. – 550 с.
6. Черняховский Б. И., Круглякова В. М., Шкарупета Е. В. Рекомендации по совершенствованию бизнес-планирования на промышленных предприятиях // *ФЭС: Финансы. Экономика*. – 2019. – Т. 16, № 12. – С. 39–43.
7. Митрофанова И. В., Рябова И. А., Фетисова О. В., Пьянкова С. Г., Щербина А. Б. *Цифровизация экономики: мир, Россия, регионы* : моногр. – М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2019. – 73 с.
8. Каллан Р. *Нейронные сети* : крат. справ. – М. : Вильямс, 2017. – 288 с.
9. Swan M. *Blockchain: Blueprint for a New Economy*. – O'Reilly Media Inc., 2015. – 152 p.
10. Доступная 3D печать для науки, образования и устойчивого развития / ред.: Э. Канесса, К. Фонда, М. Зеннаро. – URL: http://himfaq.ru/books/3d-pechat/Dostupnaya_3D_pechat_dlya_nauki_obrazovaniya-kniga.pdf.
11. Fei Tao, Fangyuan Sui, Ang Liu, Qinglin Qi, Meng Zhang, Boyang Song, Zirong Guo, Lu S. C.-Y., Nee A. Y. C. Digital twin-driven product design framework // *International Journal of Production Research*. – 2018. – Vol. 57, iss. 12: Special Issue: Sustainable Cybernetic Manufacturing. – P. 3935–3953. – DOI: 10.1080/00207543.2018.1443229.
12. Rees M. *Business risk and simulation modelling in practice*. – John Wiley & Sons Ltd, 2017. – 870 p.

References

1. Curran D. Risk, innovation, and democracy in the digital economy. *European Journal of Social Theory*, 2018, Vol. 21, iss. 2, pp. 207-226. DOI: 10.1177/1368431017710907.
2. Kochetkov E.P. Tsifrovaya transformatsiya ekonomiki i tekhnologicheskie revolyutsii: vyzovy dlya tekushchei paradigmy menedzhmenta i antikrizisnogo upravleniya [Digital Transformation of the Economy and Technological Revolution: Challenges for the Current Management and Crisis Management Paradigm]. *Strategicheskie resheniya i risk-menedzhment*, 2019, Vol. 10, no. 4, pp. 330-341. (in Russian).
3. Rodina L.A. Upravlencheskii trud v novykh ekonomicheskikh usloviyakh [Managerial work in the new economic conditions]. *Chelovek i trud*, 2005, no. 4, pp. 87-88. (in Russian).
4. Parrott A., Warshaw L. Industry 4.0 and the digital twin technology. *Deloitte Insights*, 12 May 2017, available at: <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/focus/industry-4-0/digital-twin-technology-smart-factory.html>.
5. Tsakhaev R.K., Murtuzaliev T.V. *Marketing*, teaching aids, 5th ed., Moscow, Dashkov i K° publ., 2020, 550 p. (in Russian).
6. Chernyakhovskii B.I., Kruglyakova V.M., Shkarupeta E.V. Rekomendatsii po sovershenstvovaniyu biznes-planirovaniya na promyshlennykh predpriyatiyakh [Recommendations for improving business planning on industrial enterprises].

ness planning in industrial enterprises]. *FES: Finansy. Ekonomika*, 2019, Vol. 16, no. 12, pp. 39-43. (in Russian).

7. Mitrofanova I.V., Ryabova I.A., Fetisova O.V., P'yankova S.G., Shcherbina A.B. *Tsifrovizatsiya ekonomiki: mir, Rossiya, regiony* [Digitalization of the economy: world, Russia, regions], Monograph, Moscow, Berlin, Direkt-Media publ., 2019, 73 p. (in Russian).

8. Kallan R. *Neironnye seti* [Neural Networks], A Quick Reference, Moscow, Williams publ., 2017, 288 p. (in Russian).

9. Swan M. *Blockchain: Blueprint for a New Economy*, O'Reilly Media Inc., 2015, 152 p.

10. Canessa E., Fonda C., Zennaro M. (Eds.) *Low-cost 3D Printing for Science, Education and Sustainable Development*, available at: <http://web.archive.org/web/20150402165048/http://sdu.ictp.it/3d/book.html>.

11. Fei Tao, Fangyuan Sui, Ang Liu, Qinglin Qi, Meng Zhang, Boyang Song, Zirong Guo, Lu S.C.-Y., Nee A.Y.C. Digital twin-driven product design framework. *International Journal of Production Research*, 2018, Vol. 57, iss. 12. Special Issue. Sustainable Cybernetic Manufacturing, pp. 3935-3953. DOI: 10.1080/00207543.2018.1443229.

12. Rees M. *Business risk and simulation modelling in practice*, John Wiley & Sons Ltd, 2017, 870 p.

Сведения об авторе

Родина Лариса Александровна – д-р экон. наук, доцент, профессор кафедры экономики и финансовой политики

Адрес для корреспонденции: 644077, Россия, Омск, пр. Мира, 55а

E-mail: RodinaLA@omsu.ru

ORCID: 0000-0003-3451-3771

Scopus AuthorID: 57211793604

ResearcherID: A-7566-2017

РИНЦ AuthorID: 421359

About the author

Larisa A. Rodina – Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Economics and Financial Policy

Postal address: 55a, Mira pr., Omsk, 644077, Russia

E-mail: RodinaLA@omsu.ru

ORCID: 0000-0003-3451-3771

Scopus AuthorID: 57211793604

ResearcherID: A-7566-2017

RSCI AuthorID: 421359

Для цитирования

Родина Л. А. Разработка прототипов цифровых двойников управленческих процессов (на примере предложения нового товара) // Вестник Омского университета. Серия «Экономика». – 2020. – Т. 18, № 2. – С. 48–54. – DOI: 10.24147/1812-3988.2020.18(2).48-54.

For citations

Rodina L.A. Development of digital twins prototypes for management processes (on the example of a new product offer). *Herald of Omsk University. Series "Economics"*, 2020, Vol. 18, no. 2, pp. 48-54. DOI: 10.24147/1812-3988.2020.18(2).48-54. (in Russian).