

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ



DOI: 10.26794/2408-9303-2021-8-2-62-70

УДК 338.24:004.9(045)

JEL M40

Цифровая трансформация аналитических процессов бизнеса

О.Е. Михненко

Российский университет транспорта (МИИТ), Москва Россия

<https://orcid.org/0000-0002-6049-7376>

АННОТАЦИЯ

Развитие и управление экономической деятельностью в современных условиях во многом связывают с реализацией концепции цифровой экономики, что ставит новые задачи перед бизнес-аналитикой. Набор задач формируется исходя из необходимости, во-первых, развития бизнес-аналитики как реакции на совершенствование управления экономическими субъектами, во-вторых, обеспечения при внедрении цифровых технологий качественной определенности аналитических процессов бизнеса. Совершенствование управления на основе концепции бизнес-среды определяет, что на принципах мониторинга анализируется поведение участников внешней бизнес-среды в целях выстраивания рациональных отношений партнерства. Информационные возможности для данного направления создает цифровая экономика, обеспечивающая доступ к большим данным и обработку их с применением технологий Big data-аналитика. Исходя из требований собственно управления, в статье анализируется поведение элементов внутренней бизнес-среды для выработки управленческого решения по повышению эффективности их поведения. Высокое качество решения обеспечивает информационная модель как высокоадекватный образ конкретного объекта управления и способность аппарата управления наиболее полно реализовать объемы присущих ей функций. В этих условиях цифровая трансформация аналитических процессов базируется на собственной информационной платформе, в которой должны применяться прорывные цифровые технологии. В процессе исследования использованы методы системного анализа при обобщении современных концепций управления экономическими системами, развития цифровых технологий и их внедрения в процессы принятия управленческих решений.

Ключевые слова: бизнес-аналитика; цифровая трансформация; цифровая экономика; технологии big-data-аналитики; бизнес-среда; мониторинг; управление

Для цитирования: Михненко О.Е. Цифровая трансформация аналитических процессов бизнеса. *Учет. Анализ. Аудит = Accounting. Analysis. Auditing*. 2021;8(2):62-70. DOI: 10.26794/2408-9303-2021-8-2-62-70

ORIGINAL PAPER

Digital Transformation of Business Analytical Processes

O.E. Mikhnenko

Russian University of Transport (MIIT), Moscow, Russia

<https://orcid.org/0000-0002-6049-7376>

ABSTRACT

Current development and management of economic activity is largely associated with the implementation of the concept of the digital economy, which poses new challenges for business intelligence. The set of tasks is formed in order to develop business intelligence so that it matches the improved management of economic subjects, and to ensure the quality of business processes when digital technologies are introduced. Improved management based on the concept of the business environment implies that monitoring principles are used to analyze the behavior of external business environment participants with the purpose to build a rational partnership relationship. The digital economy creates information opportunities in this area, as it provides the access to Big Data and their processing using Big data analytics technologies. With regard to the requirements of management, the article analyzes the behavior of elements of the internal business environment to develop a management solution to improve the effectiveness of their behavior. The high quality of the solution is provided by the information model being a highly adequate image of a particular object

© Михненко О.Е., 2021

under control and the ability of the control apparatus to fully realize the volume of its inherent functions. Under these conditions, the digital transformation of analytical processes is based on its own information platform, which should use breakthrough digital technologies. The research uses such methods as systemic analysis to generalize the modern concepts of economic system management, development of digital technologies and their introduction into management decision-making processes.

Keywords: business intelligence; digital transformation; digital economy; Big-data analytics technologies; business environment; monitoring; management

For citation: Mikhnenko O.E. Digital transformation of business analytical processes. *Uchet. Analiz. Audit = Accounting. Analysis. Auditing*. 2021;8(2):62-70. (In Russ.). DOI: 10.26794/2408-9303-2021-8-2-62-70

ВВЕДЕНИЕ

Эффективное управление бизнесом, в основе которого лежит выработка и принятие управленческого решения, в значительной степени обеспечивается анализом хозяйственной деятельности, который в настоящее время определяют, как бизнес-аналитика¹ [1]. В условиях требований перманентного развития экономики как способа разрешения возникающих противоречий между экономикой и средой данное положение сохраняется только в том случае, если одновременно развивается и совершенствуется бизнес-аналитика.

Развитие бизнес-аналитики определяется большим числом разнообразных факторов-условий, где требование совершенствования экономикой одно из них. В условиях перехода к информационному обществу другим наиболее значимым фактором выступают внедряемые современные информационно-вычислительные системы и комплексы, бурное развитие которых основано на новейших цифровых технологиях. Определяя отношение бизнес-аналитики к цифровым технологиям, надо учитывать, что бизнес-аналитика всегда представляет ту область деятельности, которая базировалась на технологии получения, сбора, обработки, хранения и анализа данных о производственно-финансовой деятельности экономических субъектов. Но сегодня создаются условия для ее цифровой трансформации как глубокого преобразования и перехода к новым формам осуществления бизнес-аналитики на основе масштабного внедрения совершенных цифровых технологий.

Цифровая трансформация бизнес-аналитики ставит ряд проблем, без решения которых нельзя обеспечить ее эффективность. К числу наиболее важных прежде всего следует отнести те, которые связаны с совершенствованием самой бизнес-ана-

литики как определенной системы направлений и задач аналитической работы, откликаясь на вызовы совершенствования методологии управления экономической деятельностью. Здесь внедрение высоких цифровых технологий рассматривается как возможность снять возникающие при этом ограничения методического и технологического порядка. Другой набор проблем связан с необходимостью изучения способности цифровых технологий, а конкретно технологий третьей информационной платформы, в осуществлении ранее обозначенной модернизации бизнес-аналитики. Особо важно это в условиях, когда при современном уровне развития теории и практики анализа данных предлагается большой набор технологий, ориентированных на решение аналитических задач научного и прикладного направления.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Сегодня в науке и практике имеет место понимание того, что масштабная цифровая трансформация отечественной экономики требует адекватной перестройки всех видов экономической работы. Но здесь возникает вопрос: цифровая трансформация, как и любое иное преобразование или видоизменение, — это цель или средство? Взятый в редакции: «как соотносятся аналитическая работа и цифровые трансформации?», он по результатам проведенного исследования должен получить следующий ответ: совершенствование аналитической работы, обеспечивающее повышение эффективности производства, — это цель, а ее видоизменение на основе цифровых технологий — это средство.

Подчеркнем, что цифровые технологии достаточно широко представлены в нынешней деятельности, получившей название бизнес-аналитики, поскольку на всех этапах ее развития существует понимание того, как надо подходить к анализи-

¹ Бариленко В.И., Бердников В.В., Булыга Р.П. Основы бизнес-анализа. Учебное пособие. М.: Кронус; 2016. 276 с.

руемым явлениям. Во-первых, содержание процессов функционирования и развития определяет качественная сущность явления, которая остается неизменной на протяжении его жизненного цикла. В этих условиях все, что происходит с явлением, принимает форму изменения его количественных параметров в прошлом, настоящем и будущем. Во-вторых, эта сторона настолько динамична, что способна реагировать на самые незначительные факторы ее изменения. Именно это учитывается в процессах управления, которое строится исходя из одного из основополагающих его принципов: управлять можно только тем, что можно изменить. В-третьих, в качестве результата измерения, происходящего в реальной действительности, мы и получаем число, которое и является основным содержанием управленческой информации. А там, где есть число, используются соответствующие цифровые технологии.

Интерес к цифровой трансформации экономики и, как следствие, к аналитической деятельности, в частности, вызван переходом к информационному обществу. Реальность такого перехода определяют:

- глобальная информационно-телекоммуникационная сеть Интернет, на базе которой создаются, функционируют и развиваются интернет-компании;
- цифровые технологии, обеспечивающие высокоскоростные процессы сбора, передачи, хранения, обработки информации, представляющие суть сервисов интернета в интересах большого множества пользователей;
- информационные платформы, создаваемые на вычислительных мощностях интернет-центров обработки данных, обеспечивающих доступ к сервисам на принципах оказания облачных услуг.

Что касается цифровых технологий как факторов совершенствования аналитической работы в интересах бизнеса, то в первую очередь — это технологии третьей информационной платформы: облачные вычисления, социальные сети, мобильность, Big data — большие данные, интернет вещей, цифровые двойники [2]. Среди всего перечисленного особую значимость представляют технологии Big data, наиболее востребованными из которых уже становятся и в ближайшие годы будут следующие технологии Big data-аналитики: Data mining, смешения и интеграции данных, машинного обучения, распознавания образов, искусственных нейронных сетей, прогнозной аналитики, имитационного моделирования, ста-

тистического анализа, виртуализации аналитических данных.

МЕТОДИКА И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Отношения к перечисленным цифровым технологиям определяют ответы на два взаимосвязанных вопроса: что делать? как делать? Причем бессмысленно искать ответ на второй вопрос, если не решен первый, поскольку этапность практической реализации конкретных цифровых технологий определяют, «как можно решить задачу», а вот противовесная ей, и вместе с тем обоюдно необходимая парадигма «что надо делать», решая комплекс аналитических задач, устанавливает конкретная, подлежащая совершенствованию аналитическая работа, независимо от того, носит она прикладной или исследовательский характер.

В поиске ответов на вопрос: «Что делать?», лежит учет определяющих тенденций в управлении экономикой. К числу продуктивных относится та, которая сформировалась исходя из концепции бизнес-среды² [3], под которой понимается совокупность внешних и внутренних факторов, воздействующих на деятельность предприятия, оказывая существенное влияние на ее результативность. В качестве внешних факторов, формирующих внешнюю бизнес-среду, выступают явления и процессы, происходящие за границами деятельности данного предприятия и которые, как следствие, не поддаются воздействию со стороны его аппаратов управления. Внутренние факторы создают внутреннюю бизнес-среду, представляя явления и процессы, протекающие в границах предприятия и, как следствие, именно они и являются объектами трансформации, проводимой аппаратом управления с определенной эффективностью.

Связь факторов бизнес-среды с целенаправленным поведением предприятия как самоуправляемой бизнес-системы реализуется за счет отношений, носителями которых выступает соответствующее множество участников (субъектов). Внешнюю бизнес-среду представляют внешние участники, при осуществлении самостоятельной деятельности прямо или косвенно взаимодействующие с предприятием. Чаще всего к ним относятся [2]:

- клиенты, включая население;
- конкуренты;

² Волкова О. Н. Управленческий учет. Учебник и практикум для академического бакалавриата. М.: Юрайт; 2017. 461 с.

- поставщики технических средств и материальных ресурсов;
- профессиональные группы наемных работников;
- банки;
- профсоюзы;
- государственные органы и т.п.

Внутреннюю бизнес-среду образуют действующие внутри предприятия участники явлений и процессов, непосредственно формируя отношения к производственно-финансовой деятельности. Как элементы целостной системы управления они выступают объектами воздействия со стороны аппарата управления в целях формирования внутренних условий эффективного функционирования. Конкретно речь идет об отношениях, определяющих³ [2]:

- конкурентную позицию предприятия, начиная с целей деятельности и традиций организации и заканчивая долей рынка;
- принципы деятельности, основанные на выборе, начиная с форм собственности и заканчивая формами специализации, кооперации и диверсификации производства;
- использование ресурсов, представленное множеством явлений, начиная с внедрения прогрессивных средств и методов производства и заканчивая оборачиваемостью средств производства;
- маркетинговую стратегию, включающую в том числе товарную, ценовую и сбытовую политику;
- финансовый менеджмент, направленный на обеспечение эффективного функционирования финансовой системы (платежеспособность организации, уровень рентабельности и т.д.).

Традиционно, начиная с анализа хозяйственной деятельности, бизнес-аналитика в качестве объекта познания рассматривала явления и процессы внутренней бизнес-среды. Факт, что эта деятельность осуществляется при определенном внешнем окружении, приводил к необходимости принимать во внимание его изменения. Сегодня отношения к внешней среде меняются кардинально, учитывая, с одной стороны, возрастающее значение ее явлений на повышение эффективности производства, а с другой стороны, возможность предприятия влиять на внешнюю среду, выстраивая отношения партнерства с носителями этих отношений.

Поскольку, по общепринятому в коммерческой среде, базовый принцип партнерства — учет взаимных интересов партнеров, то наиболее востребованным направлением развития бизнес-аналитики становится изучение «визави» отношений: B2B (Business-to-Business), B2C (Business-to-Consumer), B2P (Business-to-Partner), B 2G (Business-to-Government).

Определяя данное направление развития аналитической деятельности в качестве актуального, стоит исходить из того, что ныне уже созданы информационные возможности для его реализации. Речь идет о «цифровой экономике» как основанной на цифровых технологиях интернет-системы экономической деятельности, направленной на производство и реализацию в массовом порядке электронных товаров и сервисов в виде информации и услуг по ее преобразованию. И как следствие, о третьей информационной платформе, обеспечивающей на принципах облачных сервисов доступ к большим данным, обрабатываемым с применением технологий Big data-аналитика [3, 4]. При этом характер цифровой трансформации будет определяться тем, что в управлении явления и процессы внешней бизнес-среды выступают в качестве объектов мониторинга.

Если исходить из значения самого слова «мониторинг», то его главнейшая функция состоит в отслеживании поведения объекта с целью предвидения, но при этом цель изменения поведения не ставится. Для реализации этой функции достаточно представлений:

- об отобранных в определенном порядке связях и отношениях, руководствуясь при этом в том числе возможностями процессов эффективного наблюдения;
- о характере их действия по форме и степени интенсивности проявления в конкретных условиях; и как следствие, для мониторинга достаточно информации о явлении, познаваемого в условиях определенной степени неопределенности.

Что касается информационных технологий, то наиболее интересна для практики Data mining. По утверждению одного из разработчиков концепции «интеллектуального анализа данных» (обнаружения знаний в базах данных) Г. Пиатецкого-Шапиро⁴, Data mining — это процесс поддержки

³ Там же.

⁴ Основоположник концепции KDD Григорий Пятацкий-Шапиро. URL: <http://datareview.info/people/439> (дата обращения: 01.12.2020).

принятия решения, основанный на «обнаружении в сырых данных нетривиальных, практически полезных и доступных интерпретации знаний, необходимых для принятия решений в различных сферах человеческой деятельности» [7]. В составе комплекса Big data реализация технологий Data mining обеспечивает поиск в больших объемах данных неочевидных, объективных и практически полезных закономерностей [5–9]. К сожалению, нынешними разработчиками-специалистами IT-отрасли при приеме решения в ее пользу, как правило, не учитывается, что доступность сервиса интернета обеспечивается технологиями, которые уже де-юре и де-факто стали стандартами интернета. Поэтому не должно удивлять, что развивается это перспективное инновационное направление под названием Data mining как сочетание широкого математического инструментария на принципах гармоничного объединения строго формализованных методов количественного и качественного анализа данных, с одной стороны, и последних достижений в сфере информационных технологий, с другой. При этом обращает на себя внимание, что большинство аналитических методов представляют известные методы математической логики и математической (прикладной) статистики [10, 11].

Последнее служит основанием рассматривать Data mining главным направлением в научной и практической деятельности, определяемой как «Анализ данных», поэтому и развитие ее технологий будет определяться, с одной стороны, совершенствованием математического аппарата анализа данных, с другой стороны, повышением степени абстрагирования от качественной определенности рассматриваемых сущностей, представленных наборами данных.

Отношение бизнес-аналитики к внутренней бизнес-среде всегда определяло, что она имеет дело с производственной деятельностью как объектом управления, где «собственно управление» ставит и реализует цель путем изменения параметров поведения перевод управляемого объекта из одного состояния в другое, добиваясь максимальной эффективности в различных аспектах ее проявления. Такое управление организовано на основе принципа парности категорий «управление и информация», который дополняется принципом «нельзя управлять тем, что нельзя измерить». Поскольку суть управления составляют принятие и реализация управленческого решения, то в качестве дополни-

тельного надо рассматривать принцип парности категорий — «управленческое решение» и «информационная модель явления», согласно которому нельзя принять высокоэффективное управленческое решение на основе некачественной информационной модели [12].

Принимая во внимание содержание аналитической деятельности в процессах принятия управленческого решения, становится понятным, что ее цифровая трансформация прежде всего должна быть направлена на совершенствование:

- информационных моделей управляемых явлений и процессов как таковых;
- процессов формирования и использования информационных моделей при реализации конкретных управленческих функций (планирование, организация, регулирование).

Как «цифровая копия объекта», полученная на основе данных организованного наблюдения, числовая информационная модель точно воспроизводит в виде системы математических функций все то, что происходит с управляемым явлением — процессом. Однако чтобы служить выработке и принятию эффективного управленческого решения в многоуровневых системах, она должна учитывать следующие важные факторы (условия):

- поведение объекта любой степени сложности рассматривается как многофакторное явление, где каждый фактор имеет индивидуальное влияние на эффективность функционирования объекта;
- управление поведением такого сложного объекта осуществляется путем воздействия на элементарное (т.е. через конкретные факты элементарных явлений в их взаимосвязи);
- конкретный объект управления является одним из элементов системы более высокого порядка, эффективность поведения которой он определяет.

Именно при сочетательном выполнении перечисленных условий роль цифровых технологий становится определяющей в том плане, что они обеспечивают реализацию:

- информационного процесса наблюдения, организованного исходя из соответствующей системы показателей;
- процессов числового моделирования поведения объекта управления в целях получения знаний о том, «что произошло», «почему произошло так, а не иначе», «как зависят параметры поведения в конкретных условиях места и времени», «как объект поведет себя в будущем» [11, 13].

Важно понимание, что качество «ответов» зависит от качества информационной модели, представляющей собой систему уравнений взаимосвязи показателей. Поэтому при формировании и совершенствовании информационной модели решающую роль играет учет свойств показателей и свойств описания связи. В [14–17] показано, что информационная модель строится в отношении показателей, отвечающих требованиям предметности, точности и конкретности. Это гарантирует от использования фиктивных и огульных показателей, представляющих то, чего нет в реальной действительности. Информационная модель станет высокоадекватным образом анализируемого явления, если она строится на принципах изоморфизма. Последний — это такой тип подобий структур оригинала и образа, при котором каждому элементу, связи и функции оригинала однозначно соответствует элемент, связь и функция образа. Вследствие этого информационная модель представляет собой управляемое явление во всей его сложности, обеспечивая адекватное отражение с объективно обусловленной полнотой и глубиной.

Уровень требований к информационной модели существенно зависит от способности аппарата управления в процессе принятия управленческих решений в максимальной степени реализовать те объемы информативной, объяснительной, эвристической и прогностической функций, которыми наделена модель. А это определяется отношением к методологии аналитической работы, совершенствование которой во многом связывают с использованием конкретных цифровых технологий.

Такое совершенствование должно означать изменение подходов к изучаемому явлению. В частности, от описания деятельности как объекта с аддитивной структурой в виде набора бизнес-процессов к деятельности как объекту с системной структурой в виде четкой совокупности взаимосвязанных и взаимообусловленных бизнес-процессов. В центр всей аналитической работы следует ставить изучение эффективности поведения управляемого объекта, учитывая, что она определяется множеством взаимосвязанных явлений и процессов, а поэтому в аналитической работе надо ориентироваться на синтетические показатели различной степени полноты представления со всеми вытекающими последствиями. При этом важно учитывать, что это многомерная категория и, как следствие, рассматриваемая в различных аспектах иерархии, различая технические, технологические, экономические, социальные и организационные оттенки (стороны).

Сложность объекта — производственной деятельности, отображаемая информационной моделью на конкретном уровне представительства, требует развития и улучшения процедур анализа и синтеза, учитывая, что сам анализ осуществляется в интересах синтеза и определяется запросами последнего. Что касается процедур синтеза, то здесь должно быть органическое сочетание его содержательной и формальной сути⁵. В первом случае аналитические оценки (в виде мер изменения показателей результативности под влиянием конкретных факторов в их множестве) обобщаются исходя из тех явлений, к которым они относятся: например, условия деятельности и качество работы, или техника, технология, организация, экономика, «социалка», или т.п. Во втором случае обобщение основано на рассмотрении собственно количественных мер, различая существенные и малосущественные факторы, позитивные и негативные, что имеет важное значение, поскольку общий результат есть совместное влияние одних и других.

Рассматривая совершенствование аналитической работы как результат цифровой трансформации, возможности которой определяют современные цифровые технологии, важно учитывать, что используемый логико-математический аппарат не должен приводить к утрате качественной определенности отражаемых ее явлений и процессов. Это означает, что, по меньшей мере, рассматривается относительно обособленный объект, выполняющий адекватную во всех отношениях функцию, реализуемую с участием такого же труда, использующего конкретные технику и технологию преобразования конкретного предмета труда в конкретный продукт труда. И как следствие, возможности информационных платформ, доступ к сервисам которой основан на стандартизированных технологиях, не могут быть востребованы, когда рассматриваются уникальные информационные процессы принятия уникальных управленческих решений, требования к которым изменяются под влиянием многочисленных факторов внешней и внутренней бизнес-среды. Поэтому речь должна идти о такой трансформации аналитической деятельности, которая бы обеспечивала цифровые технологии собственной информационной платформой, реализующей лишь на присущей ей инфраструктуре собственную систему функций

⁵ Михненко О.Е. Вопросы анализа экономических явлений на основе статистической информации. Учебное пособие. М.: МИИТ; 2007. 92 с.

преобразования в отношении принадлежащей себе системы данных. При этом в наибольшей степени должны учитываться и внедряться соответствующие прорывные цифровые технологии.

ВЫВОДЫ

Проблемы цифровой трансформации экономики как требования современного этапа развития экономики не могут быть решены, если не учитывать положения, опираясь на которые в первую очередь решаются задачи реформирования аналитических процессов бизнеса. К числу основных из них необходимо отнести следующие:

- цифровые технологии выступают средством реализации информационных процессов, в том числе высокоразвитой бизнес-аналитики, соответствующей требованиям эффективного управления;

- в современных условиях бизнес-аналитика, сохраняя главный интерес к явлениям и процессам внутренней бизнес-среды, должна больше внимания уделять внешней бизнес-среде, взаимодействие бизнеса с которой выстраиваются на отношениях партнерства;

- внешняя бизнес-среда — это объект мониторинга, что предопределяет широкое использование технологий третьей информационной платформы, и в первую очередь технологий, которые де-факто и де-юре стали стандартами интернета. При этом определяющую роль здесь играют технологии Big data-аналитики, в частности Data mining, основанные на сочетании математического инструментария в виде гармонического объединения методов количественного и качественного анализа данных и достижений в сфере информационных технологий;

- внутренняя бизнес-среда выступает объектом собственно управления, где принятие качественного управленческого решения по повышению

эффективности бизнеса требует информационной модели соответствующего качества. Построение и использование таких моделей основано на высокоразвитых системах показателей, обеспечивающих адекватное отражение действия законов и закономерностей поведения и развития явлений в их взаимосвязи и взаимообусловленности;

- информационная модель должна отвечать требованиям управления бизнесом как большой бизнес-системой, в которой разнообразие бизнес-процессов определяет разнообразие выполняемых ими функций;

- качество управления зависит от способности аппарата управления в наибольшей степени реализовать функции информационной модели, основываясь на диалектике анализа и синтеза;

- используемый логико-математический аппарат не должен приводить к утрате качественной определенности отражаемых явлений и процессов, в силу чего цифровые трансформации аналитических процессов в принятии управленческого решения связаны с цифровыми технологиями собственной информационной платформы.

Значимость рассмотренных положений определяется тем, что цифровая трансформация аналитических процессов бизнеса выступает как деятельность, где, с одной стороны, ошибки в постановке и решении задач по совершенствованию методологии бизнес-аналитики могут свести к нулю все преимущества внедряемых современных цифровых технологий, однако с другой стороны, неверный выбор информационных технологий, нередко следуя моде, не позволит реализовать ожидания от совершенствования методологии бизнес-аналитики.

Результаты проведенного исследования предназначены для служб, занятых в цифровой трансформации управления экономическими субъектами всех уровней.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Прохоров А., Коник Л. Цифровая трансформация. Анализ, тренды, мировой опыт. М.: ООО «Альянс-Принт»; 2019. 368 с.
2. Бердников А.А. Анализ бизнес-среды в определении рыночной позиции организации. *Молодой ученый*. 2014;60(1):327–330.
3. Майер-Шенебергер В., Кукьер К. Большие данные. Революция, которая изменит то, как мы живем, работаем и мыслим. Пер. с англ. М.: Манн, Иванов и Фербер; 2014. 240 с.
4. Maryika J., Chui M., Brown B. Big data. The next frontier for innovation, competition and productivity. McKinsey Globe Institute. 2011. 156 p. URL: https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Business%20Functions/McKinsey%20Digital/Our%20Insights/Big%20data%20The%20next%20frontier%20for%20innovation/MGI_big_data_exec_summary.pdf (дата обращения: 17.12.2021).

5. Михненко О.Е., Ильин В.В. Цифровые трансформации и управленческие решения. Мат. II междунар. науч.-практич. конф. «Цифровая трансформация в экономике транспортного комплекса. Развитие цифровых экосистем: наука, практика, образование» (Москва, 11 октября 2019 г.). М.: РУТ (МИИТ); 2019:228–237.
6. Паклин Н.Б., Орешков В.И. Бизнес-аналитика: от данных к знаниям. СПб.: Питер; 2013. 704 с.
7. Френкс Б. Революция в аналитике. Как в эпоху Big Data улучшить ваш бизнес с помощью операционной аналитики. Пер. с англ. М.: ООО «Интеллектуальная литература»; 2016. 367 с.
8. Френкс Б. Укрощение больших данных. Как извлекать знания из массивов информации с помощью глубокой аналитики. Пер. с англ. М.: Манн, Иванов и Фербер; 2014. 343 с.
9. Hassani H., Saporta G., Silva E.S. Data mining and official statistics: The past, the present and the future. *Big Data*. 2014;2(1):34–43. DOI: 10.1089/big.2013.0038
10. Hostie T., Nibshirani R., Friedman J. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, Prediction. Second edition. Springer-Verlag; 2009. 763 p. URL: <https://www.springer.com/gp/book/9780387848570> (дата обращения: 17.12.2021).
11. Михненко О.Е., Салин В.Н. От анализа статистических данных к анализу реальных явлений на основе статистической информации. Мат. междунар. науч.-практич. конф. «Наука о данных» (Санкт-Петербург, 5–7 февраля 2020 г.). СПб.: СПбГЭУ; 2020:196–199.
12. Михненко О.Е. Информационные модели в управлении экономическими явлениями. М.: МИИТ; 2007. 48 с.
13. Михненко О.Е. Управление экономическими явлениями на железнодорожном транспорте: информационный аспект. М.: МИИТ; 2001. 200 с.
14. Михненко О.Е. Цифровые технологии и эффективность статистических показателей. Мат. II междунар. науч.-практич. конф. «Цифровая трансформация в экономике транспортного комплекса. Развитие цифровых экосистем: наука, практика, образование» (Москва, 11 октября 2019 г.). М.: РУТ (МИИТ); 2019:207–216.
15. Михненко О.Е. Статистическая грамотность в эпоху «Индустрия 4,0». *Вестник кафедры статистики Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова. Статистические исследования социально-экономического развития России и перспективы устойчивого роста*. 2018;(3):358–361.
16. Михненко О.Е. Цифровые двойники в управлении экономическими процессами. Мат. II междунар. науч.-практич. конф. «Цифровая трансформация в экономике транспортного комплекса. Развитие цифровых экосистем: наука, практика, образование» (Москва, 11 октября 2019 г.). М.: РУТ (МИИТ); 2019:215–221.
17. Марр Б. Ключевые инструменты бизнес-аналитики. 67 инструментов, которые должен знать каждый менеджер. Пер. с англ. М.: «Лаборатория знания»; 2018. 339 с.

REFERENCES

1. Prokhorov A., Konik L. Digital transformation. Analysis, trends, world experience. Moscow: Alliance-Print LLC; 2019. 368 p. (In Russ.).
2. Berdnikov A.A. Analysis of the business environment in determining the market position of an organization. *Molodoi uchenyi = Young Scientist*. 2014;60(1):327–330. (In Russ.).
3. Mayer-Scheneberger W., Kukier K. Big Data. A revolution that will transform how live, work and think. Trans. from Eng. Moscow: Mann, Ivanov and Ferber; 2014. 240 p. (In Russ.).
4. Maryika J., Chui M., Brown B. Big data. The next frontier for innovation, competition and productivity. McKinsey Globe Institute. 2011. 156 p. URL: https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Business%20Functions/McKinsey%20Digital/Our%20Insights/Big%20data%20The%20next%20frontier%20for%20innovation/MGI_big_data_exec_summary.pdf (accessed on 17.12.2021).
5. Miknenko O.E., Ilyin V.V. Digital transformation and management solutions. Proc. of the 2nd Intern. Sci. and Pract. Conf. “Digital Transformation in the Economy of the Transport Complex. Development of Digital Ecosystems: Science, Practice, Education” (Moscow, October 11, 2019). Moscow: RUT(MIIT); 2019:228–237. (In Russ.).
6. Paklin N.B., Oreshkov V.I. Business analytics: From data to knowledge. St. Petersburg: Peter; 2013. 704 p. (In Russ.).

7. Franks B. The Analytics Revolution: How to improve your business by making analytics operational in the big data era. Trans. from Eng. Moscow: Intelligent Literature LLC; 2016. 367 p. (In Russ.).
8. Franks B. Taming the Big Data. How to extract knowledge from an array of information with the help of deep analytics. Trans. from Eng. Moscow: Mann, Ivanov and Ferber; 2014. 240 p. (In Russ.).
9. Hassani H., Saporta G., Silva E. S. Data mining and official statistics: The past, the present and the future. *Big Data*. 2014;2(1):34–43. DOI: 10.1089/big.2013.0038
10. Hostie T., Nibshirani R., Friedman J. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inferens, Prodiction. Second edition. Springer-Verlag; 2009. 763 p. URL: <https://www.springer.com/gp/book/9780387848570> (accessed on 17.12.2021).
11. Mikhnenko O. E., Salin V. N. From analysis of statistics to analysis of real phenomena based on statistical information. Proc. of the Intern. Sci. and Pract. Conf. “Data Science” (St. Petersburg, February 5–7, 2020). St. Petersburg: St. PbSEU; 2020:196–199. (In Russ.).
12. Mikhnenko O. E. Information models in the management of economic phenomena. Moscow: MIIT; 2007. 48 p. (In Russ.).
13. Makhnenko O. E. Management of economic phenomena on rail transport: Information aspect. Moscow: MIIT; 2001. 200 p. (In Russ.).
14. Miknenko O. E. Digital technologies and the effectiveness of statistics. Proc. of the 2nd Intern. Sci. and Pract. Conf. “Digital transformation in the economy of the transport complex. Development of Digital Ecosystems: Science, Practice, Education” (Moscow, October 11, 2019). Moscow: RUT (MIIT); 2019:207–216. (In Russ.).
15. Mikhnenko O. E. Statistical Literacy in the Era of “Industry 4.0”. *Vestnik kafedry statistiki Rossiiskogo ekonomicheskogo universiteta im. G. V. Plekhanova. Statisticheskie issledovaniya sotsial’no-ekonomicheskogo razvitiya Rossii i perspektivy ustoichivogo rosta = Bulletin of the Department of Statistics of the Russian Economic University by G. V. Plekhanov. Statistical Studies of Russia’s Socio-Economic Development and Prospects for Sustainable Growth*. 2018;(3):358–361. (In Russ.).
16. Mikhnenko O. E. Digital twins in the management of economic processes. Proc. of the 2nd Intern. Sci. and Pract. Conf. “Digital transformation in the economy of the transport complex. Development of digital Ecosystems: Science, Practice, Education” (Moscow, October 11, 2019). Moscow: RUT (MIIT); 2019:212–218. (In Russ.).
17. Marr B. Key tools of business intelligence. 67 tools every manager should know. Trans. from Eng. Moscow: Knowledge Lab; 2018. 339 p. (In Russ.).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Олег Евгеньевич Мухненко — доктор экономических наук, профессор кафедры «Информационные системы цифровой экономики», Российский университет транспорта (МИИТ), Москва, Россия
stat0243@yandex.ru

ABOUT THE AUTHOR

Oleg E. Mikhnenko — Dr. Sci. (Econ.), Professor of the Department of Information Systems in Digital Economy, Russian University of Transport (MIIT), Moscow, Russia
stat0243@yandex.ru

Статья поступила в редакцию 17.01.2021; после рецензирования 11.02.2021; принята к публикации 04.03.2021. Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

The article was submitted on 17.01.2021; revised on 11.02.2021; and accepted for publication on 04.03.2021.

The author read and approved the final version of the manuscript.