



DOI: <https://doi.org/10.15688/ek.jvolsu.2023.1.9>

UDC 330.341.42
LBC 65.20-133

Submitted: 28.02.2023
Accepted: 21.03.2023

EVOLUTION OF APPROACHES TO DATA PROCESSING UNDER THE INFLUENCE OF ECONOMIC INCENTIVES

Nataliya S. Seliverstova

Kazan Federal University, Kazan, Russian Federation

Abstract. This article describes the results of a scientific literature study and practical examples of the production of data processing products that are generated by enterprises of different industries based on international experience. The prerequisites for the development of data-based management approaches are described: firstly, the evolution of architectural approaches to working with data from centralized repositories to decentralized data sets (domains, subject areas) over the past two decades; secondly, the dissatisfaction of companies with the existing data processing mechanisms; and thirdly, the importance of data for internal and external consumers (employees and customers) to make decisions and/or create additional value added (in this step, only in a theoretical view, without quantitative measurement). The role of network relations between business structures in the process of using data as a valuable asset and in the field of digital transformation in general is described. As a result of observation, the concept of the value of products based on data for external and internal consumers (customers and employees) is formulated. It is shown that a higher demand for prepared data sets is observed from the departments involved in the main business processes compared with the departments that belong to the auxiliary or service departments. This article seems to be of an overview nature, and it is intended to highlight the existing private situations in the field of data processing in firms, corporations, and other business structures.

Key words: data, digitalization, digital economy, economic incentives, firm, industry, network relations.

Citation. Seliverstova N.S. Evolution of Approaches to Data Processing Under the Influence of Economic Incentives. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomika* [Journal of Volgograd State University. Economics], 2023, vol. 25, no. 1, pp. 104-115. (in Russian). DOI: <https://doi.org/10.15688/ek.jvolsu.2023.1.9>

УДК 330.341.42
ББК 65.20-133

Дата поступления статьи: 28.02.2023
Дата принятия статьи: 21.03.2023

ЭВОЛЮЦИЯ ПОДХОДОВ ПО РАБОТЕ С ДАННЫМИ ПОД ВЛИЯНИЕМ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СТИМУЛОВ

Наталья Сергеевна Селиверстова

Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань, Российская Федерация

Аннотация. В статье описаны результаты исследования научной литературы и практических примеров (международный опыт) производства продуктов обработки данных, которые генерируются предприятиями разных отраслей. В качестве предпосылок развития управленческих подходов, основанных на данных, рассмотрены: 1) эволюция архитектурных подходов к работе с данными от централизованных хранилищ к децентрализованным наборам данных (доменам, предметным областям) за последние два десятилетия; 2) неудовлетворенность компаний действующими механизмами обработки данных; 3) ценность данных для внутренних и внешних потребителей (сотрудников и клиентов) для принятия решений и/или создания дополнительной добавленной стоимости. Охарактеризована роль сетевых отношений между бизнес-структурами в процессах использования данных в качестве ценного актива и в сфере цифровой трансформации в целом. По результатам наблюдения сформулирована концепция ценности продуктов из данных для внешних и внутренних потребителей (клиентов и сотрудников). Показано, что более высокий спрос на подготовленные наборы данных наблюдается со стороны подразделений, задействованных в основных бизнес-процессах, по сравнению с подразделениями, которые относятся к вспомогательным, сервисным подразделениям.

Ключевые слова: данные, цифровизация, цифровая экономика, экономические стимулы, фирма, промышленность, сетевые отношения.

Цитирование. Селиверстова Н. С. Эволюция подходов по работе с данными под влиянием экономических стимулов // Вестник Волгоградского государственного университета. Экономика. – 2023. – Т. 25, № 1. – С. 104–115. – DOI: <https://doi.org/10.15688/ek.jvolsu.2023.1.9>

Введение

В России запущена обширная программа развития цифровой экономики [Программа ...] как экономики нового технологического цикла. Во многих развитых и развивающихся странах тоже наблюдается последовательное увеличение интереса к вопросам расширения сфер применения информационных систем и технологий в течение последних десятилетий.

Массовая цифровизация социально-экономических и корпоративных отношений, которая объективно началась в конце прошлого века и интенсивно осуществляется в настоящее время, приводит к существенным изменениям во всех сферах жизнедеятельности человека [Kushida et al., 2011; Kenney et al., 2011; Rifkin, 2011]. Ю.И. Припачкин [Припачкин, 2019] рассматривает цифровизацию не как специализированный технологический процесс, но как важную часть «глобальной социоэкономической динамики», которая по мнению А. Херн [Hern, 2014], серьезно трансформирует подходы к работе с информацией, данными, в том числе и в промышленности.

Связь процессов цифровизации и показателей экономического роста не является линейной, однако, например, по статистике Всемирного банка, каждые 10 дополнительных мобильных телефонов в экономической системе в расчете на 100 человек в среднем приводят к росту ВВП примерно на 0,8 % [The New Digital Economy ... , 2011] в развивающихся странах, и эта тенденция усилилась к 2019 году. Поэтому развитие процессов цифровой экономики в России рассматривалось как часть общего процесса модернизации, поиска новых моделей экономического роста. Важным являлось также удешевление компонентов. Так, по данным Accenture, в период 2009–2019 гг. стоимость обработки данных снизилась на 10 %, стоимость каналов передачи данных – на 40 %, стоимость датчиков и измерительного оборудования – на 0,5 % [Daugherty et al., 2019].

На наш взгляд, экономические стимулы определяют направления технологического развития. Поэтому отечественная государственная политика ориентирует на дальнейшую цифровизацию разные уровни государственного управления: оцифровывая систему предоставления государственных услуг, упрощая разработку информационных сервисов для государственных информационных систем (ГИС), создавая Центры управления регионами (ЦУР, обязательные для каждого региона с 2021 г.), продвигая требования к обеспечению информационной безопасности (например, для финансовых организаций – обновление Положения № 683 Банка России в 2022 г.), объединяя базы данных разных министерств и фондов и разрабатывая льготы для ИТ-компаний и специалистов. При этом с точки зрения современной экономической науки структура экономических стимулов, необходимых для обеспечения ускоренного развития отечественного рынка информационных технологий, ИТ-отрасли, более активной цифровизации отраслей, на наш взгляд, недостаточно проработана. В данной статье мы начинаем рассмотрение этого вопроса для одной из фундаментальных функций современных хозяйствующих субъектов – работы с данными (хранение, преобразование, анализ для последующего принятия решений и иных способов извлечения ценности).

С распространенной точки зрения, в большей степени процессы цифровизации затрагивают население, обслуживание населения и в меньшей степени непосредственно промышленность. Но это верно лишь отчасти, поскольку перед промышленными предприятиями вызовы стоят даже бóльшие, чем перед компаниями сектора ИКТ и органами государственной власти. И работа с этими вызовами на уровне предприятий приводит к новым горизонтам производственных процессов на предприятии, к эволюции корпоративных отношений и корпоративных образований в экономике в целом.

Цифровизация приводит к изменениям паттернов поведения экономических субъек-

тов [Селиверстова и др., 2021б], автоматизации производственных операций, генерации большого объема данных, изменению бизнес-процессов, поскольку сбор, обработка, обмен данными и их защита становятся неотъемлемой частью функционирования предприятий.

Первые проекты цифровой трансформации многих предприятий успешно реализованы, происходит самоорганизация предприятий в сфере цифровой трансформации их бизнес-процессов [Селиверстова и др., 2021а]. Становится общепризнанным восприятие данных как важного актива, эффективное использование которого позволяет создавать дополнительную ценность для клиентов, для менеджмента (в части принятия решений). Тем не менее многим промышленным предприятиям, тем более со сложной корпоративной структурой, еще предстоит научиться систематически извлекать ценность из данных, которые они генерируют в ходе основной деятельности.

Как отмечается в отчете консультантов, почти половина главных исполнительных директоров, генеральных директоров не имеют показателей для измерения эффектов цифровой трансформации, что не дает возможности оценить ее влияние на деятельность компании в целом [Ценжарик и др., 2020]. А применение индексов оценки цифровой зрелости компаний не является распространенным на практике (например, Digital maturity matrix [Digital Transformation ...], Digital maturity framework [Digital Leadership, 2019], Capability maturity model integration [Yamfashije] и др.). Таким образом, единого методологического подхода не сложилось. В результате анализа научной литературы нами выдвинута гипотеза о развитии архитектурных подходов по организации эффективной обработки данных, которые находят частные воплощения на конкретных предприятиях в ходе развития сетевых отношений между фирмами, корпорациями (обмен опытом, смена мест работы сотрудниками и иные факторы, приводящие к самоорганизации процессов цифровой трансформации). Данная гипотеза может быть разделена на несколько частей: во-первых, что существуют значимые предпосылки выстраивания работы с данными в компаниях; во-вторых, что при проработке проектов совершенствования работы с данными компании

опираются прежде всего на отраслевой опыт, стимулируя процесс самоорганизации фирм, корпораций в сфере трансформации информационных и аппаратных механизмов работы с данными.

Таким образом, целью статьи является описание предпосылок для выстраивания на современных предприятиях процессов производства продуктов обработки данных, а также характеристика механизма самоорганизации бизнес-структур при определении информационных и аппаратных средств обработки данных.

Объекты и методы исследования

Объекты исследования в рамках настоящей статьи включают в себя архитектурные подходы по работе с данными.

Для проведения теоретической части исследования нами применялись общенаучные методы, подходы эволюционной школы экономической теории, диалектический и феноменологический подходы. В части сбора научных фактов применялись такие методы эмпирических исследований, как наблюдение, абстрагирование, сравнение.

Информационной базой исследования послужили труды отечественных и зарубежных исследователей в сфере цифровой трансформации (например, концепции digital transformation, digital enterprise, data-driven organization, intelligence-driven), работы с данными (ETL (extract, transform, load), data mining), продуктового мышления (product thinking), предметно-областного подхода (data domain) в работе с данными, а также отчеты консалтинговых организаций.

Результаты и обсуждение

Информационно-коммуникативные технологии (далее – ИКТ) оказывают столь же большое влияние на производство, как электричество и транспортные сети в первой половине XX в.: они обеспечивают возникновение и развитие таких передовых продуктов и услуг, как электронные государственные услуги, электронное здравоохранение, умные города, цифровые двойники на производстве [Кешелава, 2017], интеллектуальные транспорт-

ные системы и другие, которые работают на основании данных и результатом которых также является информация (как логический объект, имеющий ценность), которая, в свою очередь, тоже состоит из данных.

Объемы генерации данных в современном мире огромны и исчисляются сотнями терабайтов в день. В результате вынужденной регулярной работы с большими объемами данных экономические субъекты научились извлекать из нее ценность в виде информации (иногда – знаний) путем ручной или автоматизированной обработки. В итоге данные становятся активом. Технический директор Dell EMC Билл Шмарцо (Bill Schmarzo) предлагает рассчитывать реальную экономическую ценность данных, то есть буквально учитывать в бухгалтерском балансе и вводить для данных специальную количественную оценку, которую он называет «разумной ценностью». «В начале 2000-х гг. появились первые CDO – директора по данным (Chief Data Officer). Согласно отчету консалтингового агентства New Vantage Partners, количество таких должностей растет в индустриально развитых странах. В 2012 г. у 12 % участников опросов среди руководителей предприятий были в штате директора по данным, в 2019 г. таких компаний было 68 %» [Кузин]. Россия в исследовании не представлена. «Большинство директоров по данным занимаются преимущественно управлением мастер-данными (ключевыми бизнес-данными компании), их “инвентаризацией” и обеспечением качества. Те же, кто оценивает непосредственную стоимость информационных активов, – в меньшинстве» [Кузин]. Хотя в 2017 г. авторитетный журнал «Economist» впервые назвал данные «наиболее ценным ресурсом планеты» вместо нефти, что лишь отчасти, на наш взгляд, было данью моде.

При этом подходы к обработке данных менялись на протяжении долгого времени в части поиска архитектуры работы с ними, которая позволяла бы извлекать ценность из сырых данных. Распространенным термином стало понятие «платформа данных» (Data Platform, Data Management Platform), которая помогает собирать, упорядочивать данные из различных источников и представлять их в удобном для конечных пользователей виде.

Если сама идея извлечения коммерческой ценности из данных, генерируемых в ходе деятельности предприятий, появилась давно (1980-е гг.), то детальные алгоритмы и успешные кейсы в этой сфере внедряются в течение последних 5–15 лет.

Проанализировав научную литературу, мы смогли выделить 4 архитектурных подхода для работы с данными на предприятиях, которые развивались эволюционно (см. табл. 1).

Причем, несмотря на явную эволюцию архитектурных подходов по работе с данными, организационные подходы менялись медленнее (см. табл. 2). В частности, методы извлечения данных и методологические подходы к анализу данных технически напрямую не зависят от применяемой архитектуры, в то же время имеют общие экономические стимулы к определению направления их технологического развития.

Некоторые отечественные системы, используемые для анализа данных, имеют встроенные решения автоматизации процедур ETL (например, Modus BI), хотя и не все (например, аналитическая платформа «Polymatica»).

И если сами технологии при этом не сильно меняются (все те же базы данных, системы хранения данных), то с организационной точки зрения изменения представляются более существенными. Они являются ответом на неудовлетворенность организаций имеющимися традиционными инструментами преобразования и анализа данных, результатами их использования.

В работе I.A. Machado, C. Costa, M.Y. Santos [Machado et al., 2022] отмечается, что в настоящее время в командах, коллективах, занимающихся обработкой данных, наблюдается перегрузка в ответ на растущие потребности организации, начиная от специальных исследований и заканчивая централизованным управлением процедурами загрузки, обработки выгрузки данных. Существует неудовлетворительное соответствие между организационными потребностями и установленными архитектурами [Moses], а внедрение современных методологических подходов к извлечению, преобразованию (ETL) и анализу данных, на наш взгляд, в ряде случаев требует предварительного повышения уровня зрелости современных предприятий и роста отраслевой экспертизы (роста количества внедрений).

Таблица 1. Типы архитектурных подходов хранения данных в современных фирмах и корпорациях

Table 1. Types of architectural approaches for data storage in modern firms and corporations

№ п/п	Тип	Создание концепции	Описание	Хранение данных	Централизация данных
1	Хранилище данных (Data Warehouse)	Конец 1980-х – начало 1990-х гг.	Их может быть несколько. Сначала задача виделась в создании централизованных хранилищ данных в масштабах экономического субъекта (предприятия, государственного органа управления и т. п.). Термин «хранилище данных» одним из первых использовал У. Инмон (William H. Inmon) в своей монографии [Inmon, 1991]	Локально, на инфраструктуре предприятия	Данные централизованы
2	Единое централизованное локализованное хранилище данных (Data Lake)	Конец 2000-х – начало 2010-х гг.	С развитием технологий обработки данных задача состояла в создании более огромных кластерных платформ данных, где централизованно обрабатывались сырые данные в разных форматах из разных источников	Локально, на инфраструктуре предприятия	Данные централизованы
3	Единое централизованное хранилище, полностью / частично размещенное на облачных вычислительных мощностях (Data Lakes in the Cloud)	Середина 2000-х – начало 2010-х гг.	Концепция «облачных вычислений» была разработана еще в 1960-х гг., однако ее массовое распространение стало технологически возможно в XXI веке	Полностью или частично на инфраструктуре партнера-контрагента	Данные децентрализованы
4	Распределенное хранилище данных (Data Mesh)	Конец 2010-х – настоящее время	Архитектура платформы данных четвертого поколения представляет собой децентрализованное хранилище данных и основывается на восприятии данных как продукта. Термин введен в 2019 г. Zhamak Dehghani [Dehghani, 2020]	–	Данные децентрализованы

Примечание. Составлено автором.

Таблица 2. Эволюция ключевых этапов работы с данными

Table 2. Evolution of key stages of working with data

№ п/п	Этап	Эволюция концепций
1	Архитектура хранения данных	1. Хранилище данных (Data Warehouse). 2. Единое централизованное локализованное хранилище данных (Data Lake). 3. Единое централизованное хранилище, полностью / частично размещенное на облачных вычислительных мощностях (Data Lakes in the Cloud). 4. Распределенное хранилище данных (Data Mesh)
2	Методы извлечения, преобразования и загрузки данных	1. Неавтоматизированные инструменты извлечения, преобразования и загрузки (ETL) данных. 2. Автоматизированные инструменты извлечения, преобразования и загрузки (ETL) данных
3	Методологические подходы к анализу данных	1. Ручной сбор и обработка данных по частным оперативным вопросам деятельности хозяйствующего субъекта (например, ведение Excel-файла со сводной информацией-дашбордом, обновление данных в котором делается частично или полностью в ручном режиме). 2. Автоматизация обработки данных с помощью подготовленных отчетов в ИС. 3. Автоматизация обработки данных с помощью интеллектуального анализа данных (Data Mining) за счет использования специализированных средств

Примечание. Составлено автором.

Работа с данными подразумевает организацию их хранения, преобразования (в соответствии с информационными запросами конечных пользователей, то есть в конечном счете в соответствии с бизнес-целями), анализа. Связь между этапами эволюции некоторых параметров работы с данными, представленных в таблице 2, на наш взгляд, экономическая. Экономические стимулы определяют направление технологического развития в сфере работы с данными. Так, аппаратные средства до недавнего времени имели тенденцию к удешевлению. Исследователи Высшей школы экономики отмечают, что «стоимость облачных сервисов постоянно снижается, а внедрять подобного рода приложения становится проще и быстрее» [Цифровые технологии ... , 2020, с. 119] и что «в связи с постепенным удешевлением компонентной базы БПЛА, а также выходом на рынок многочисленных новых игроков... средняя стоимость дронов продолжит снижаться к 2020 году по всем сегментам на 7–27 %» [Цифровые технологии ... , 2020, с. 133].

К базовым экономическим стимулам, на наш взгляд, могут быть отнесены (1) снижение стоимости компонентной базы технологии / продукта / услуги, (2) сокращение времени на внедрение технологии, (3) сокращение времени на получение целевого результата конечными пользователями (что подразумевает также снижение затрат на ручной труд) и, как результат, (4) увеличение отдачи от инвестиций в технологию / продукт / услуга (за счет перечисленных выше факторов и понимания, как извлекать ценность из данных в деятельности конкретного экономического субъекта). Если в конце прошлого века и в начале 2000-х гг. децентрализация и автоматизация были дорогостоящими решениями, то в последние годы все больше высокотехнологичных компаний, внедряющих передовые технологии работы с данными, используют решения для децентрализованной и все более автоматизированной работы с данными.

Следует пояснить, что в данной статье мы «подсвечиваем» важность экономических стимулов в определении направления технологического развития работы с данными, а не ставим целью дать их исчерпывающее описание, которое, несомненно, заслуживает отдельной статьи.

Из концепции децентрализованных данных с централизованной стратегией управления Data Mesh (одной из первых попыток описания концепции в научной литературе является упомянутая выше работа I.A. Machado, C. Costa, M.Y. Santos [Machado et al., 2022]) получается, что из данных, которые генерируются на предприятии и принадлежат разным командам, владельцам данных и размещаются в одной или разных базах данных локально или в облаках, можно создавать продукты, которые приносят ценность внутренним или внешним потребителям. Некоторые примеры таких продуктов:

– прогноз изменений цены акции каждый день в течение следующих двух месяцев с учетом планируемых корпоративных новостей (или маркетинговых активностей);

– список клиентов, сгруппированных по количеству сотрудников, региону, годовому доходу, отрасли, чтобы настроить таргетинг на них в разных кампаниях электронной почты (для маркетинговых кампаний, например);

– определение оптимальной политики выдачи кредитных карт на основе прошлых данных, чтобы прибыль через N лет была максимальной и др.

Продукт из данных, или, по-другому, *продукт обработки данных*, представляет собой наименьший архитектурный блок, который может быть полезен для принятия решений. В статье I.A. Machado, C. Costa, M.Y. Santos [Machado et al., 2022] описаны примеры внедрения концепции децентрализованных данных и производства продуктов обработки данных для таких известных компаний, как Netflix [Cunningham], Zalando [Schultze et al.]: деятельность обеих компаний напрямую связана с использованием ИКТ. Однако, на наш взгляд, это означает, что концепция децентрализованных данных и производства продуктов обработки данных после соответствующей адаптации на так называемых передовых бизнес-моделях будет все шире распространяться на корпорации более традиционных отраслей, в том числе в промышленности. Так, в СМИ есть упоминания о совершенствовании частных подходов по работе с данными в компаниях фармацевтической отрасли, таких как Pfizer [How Pfizer Approaches ... , 2018], что косвенно подтверждает нашу гипотезу: промышленные компании будут активнее включаться в трансфор-

мацию бизнес-процессов по сбору и обработке данных, по извлечению ценности из генерируемых данных. Это подтверждается также данными по росту рынка решений ETL и коннекторов, с помощью которых можно извлекать и преобразовывать данные из разных источников, – 14,3 % ежегодно в перспективе до 2030 г. [Global ETL ...]. И хотя Россия в данном исследовании не была представлена, есть предпосылки к активному росту рынка решений для процедур ETL в связи с ростом спроса на отечественные информационные системы.

Если мы сопоставим архитектурные подходы по работе с данными с размерами компаний, наличием корпоративной структуры (связи между направлениями деятельности, которые чаще всего вынесены в отдельные юридические лица или в отдельные самостоятельные подразделения), типом выполняемых функций, то получим интересные наблюдения о востребованности данных внутренними потребителями (табл. 3).

Сначала опишем случай наличия корпоративной структуры, то есть когда предприятие является частью корпорации, холдинга или видом деятельности, инвестиции в который зависят от его относительных показателей по сравнению с другими составными частями корпорации.

Если «Подразделение 1» вовлечено в основной производственный бизнес-процесс, то ценность его данных для внутренних потребителей (других корпоративных структур, особенно для вспомогательных процессов, условно –

«Подразделение 2») высокая. Это связано с тем, что наличие плановых и ретроспективных данных по производственному процессу поможет другим подразделениям, вовлеченным в допроизводственные или послепроизводственные активности, лучше планировать свою работу, совершенствовать ее (путем развития и/или оптимизации, например). Для внешних потребителей, особенно для органов государственного управления, эти данные тоже могут представлять потенциально высокую ценность, что связано с планированием своей собственной деятельности.

Если «Подразделение 1» вовлечено во вспомогательный бизнес-процесс (снабжение, управление кадрами и др.), то ценность его данных для внутренних потребителей (других корпоративных структур, особенно для вспомогательных процессов, условно – «Подразделение 2») также высокая, особенно для производственных корпоративных структур, поскольку позволит на данных понимать текущую ситуацию и сопоставлять с имеющимися собственными производственными планами. Для внешних потребителей ценность будет низкой в связи с обслуживающим характером деятельности «Подразделения 1», его специализацией под бизнес-процессы конкретной корпорации.

При этом важно отметить, что при описании потенциального интереса внешних потребителей к данным мы опускаем на этом этапе исследования вопросы, связанные с условиями предоставления тех или иных данных

Таблица 3. Ценность данных, генерируемых фирмами и корпорациями

Table 3. The value of data generated by firms and corporations

Наличие корпоративной структуры (да / нет)	Тип выполняемых функций (основной / вспомогательный бизнес-процесс), «Подразделение 1»	Востребованность данных, генерируемых организационной единицей для внутренних потребителей (высокая / низкая), «Подразделение 2»	Востребованность данных, генерируемых организационной единицей для внешних потребителей (высокая / низкая), «Подразделение 2»
Да	Основной производственный бизнес-процесс	Высокая	Высокая
	Вспомогательный бизнес-процесс	Высокая	Низкая
Нет	Основной производственный бизнес-процесс	Низкая	Низкая
	Вспомогательный бизнес-процесс	Низкая	Низкая

Примечание. Составлено автором по результатам наблюдения.

внешним потребителям (другим фирмам или органам государственной власти), они находятся вне зоны нашего внимания. На наш взгляд, это определяется особенностями межфирменных отношений и обычаями делового оборота в каждом конкретном случае.

Отсутствие корпоративной структуры характерно преимущественно для малых и средних предприятий, которые являются однородными, не диверсифицированными с точки зрения основных производственных процессов и центров принятия решений. Здесь взаимоотношения между организационными единицами («Подразделение 1» и «Подразделение 2»), как правило, являются более тесными, а объем данных сравнительно небольшим, что делает нецелесообразным создание отдельных продуктов из этих данных для нужд друг друга. Поэтому востребованность данных будет низкой по сравнению со случаями наличия корпоративной структуры, что по умолчанию сопряжено со сложной системой корпоративных отношений, менее тесных, чем в случае однородных предприятий с единым центром принятия решений.

Организационные изменения, связанные с производством продуктов обработки данных, являются существенными. В современных фирмах и корпорациях информационный обмен между структурными элементами базируется:

- на системе интегрированной отчетности;
- на деловой коммуникации (деловая коммуникация представляет собой обмен информацией между сотрудниками или группами сотрудников из разных структурных элементов фирм и корпораций для решения тех или иных задач, преимущественно рабочих).

Отчетные данные зафиксированы или в информационной системе, или в отдельных файлах, на бумажных носителях. В ходе деловой коммуникации может происходить обмен вербальной информацией. В любом случае мы имеем дело с данными, доступ к которым есть преимущественно у руководства корпорации. Используется такая информация в основном для принятия управленческих решений о развитии корпорации.

Когда процесс осуществляется в цифровой среде, многие параметры такого процесса, например количество произведенных де-

талей, расход электроэнергии, время выпуска деталей, номенклатура деталей, кому отгружены детали, Ф. И. О. оператора, показатели качества, фиксируются, направляются по назначению: в бухгалтерию, в плановые отделы для учета времени работы сотрудников и иных затрат, специалистам по логистике и др. Из таких данных можно получить ценность – своевременную поставку товара или комплектующих, уменьшение запасов на складах и пр.

Таким образом, данные являются активом и фактором производства, могут быть использованы для производства особого вида *товара в виде данных*. Этот товар можно не только использовать для внутренних нужд бизнес-аналитики и управления предприятием, но и для продажи внешним контрагентам (как правило, в обезличенном виде). Многие данные содержат персональные данные, порядок работы с которыми регламентирован особыми правилами (Федеральный закон от 27.07.2006 № 152-ФЗ «О защите персональных данных»). Тем не менее в обезличенном виде их тоже можно продавать, использовать для сбора сведений о конкурентах, оценки ситуации на рынке и получения иных преимуществ.

Развитие процессов цифровизации в экономике свидетельствует о создании экономических стимулов к развитию децентрализованных решений и технологий при работе с данными в связи со снижением стоимости аппаратных и программных средств (о чем мы писали выше), увеличением количества игроков на этих рынках.

В случае применения в корпорации продуктового мышления, когда генерируемые подразделениями наборы данных воспринимаются как продукт и производятся в виде, удобном для потребления другими подразделениями, такая информация:

- доступна не только руководству корпорации, но и рядовым сотрудникам, которые используют ее в работе и имеют *возможность* для принятия решений, основанных на данных;

- требует меньших транзакционных издержек на ее получение и проверку качества (например, можно получить необходимый разрез данных через автоматизированный интерфейс);

– способствует развитию культуры работы с данными в компании и облегчает принятие любых новых форм цифровизации деятельности корпорации.

Таким образом, на основании анализа научной литературы и публикаций на отраслевых порталах в СМИ нами выделены следующие предпосылки развития технологии и практики работы с данными на современных предприятиях:

1. Эволюция технологий и архитектурных подходов к работе с данными от централизованных хранилищ к децентрализованным наборам данных (доменам) за последние два десятилетия в связи с созданием экономических стимулов к этому: больше участников рынка, удешевление, быстрее и проще внедрение, рост отраслевой экспертизы.

2. Стабильная неудовлетворенность крупных компаний (согласно опросам, проведенным иностранными исследователями) механизмами работы с данными, генерируемыми их структурными элементами.

3. Увеличение ценности сокращения времени на принятие решений в условиях роста скорости изменений факторов внешней среды, роста уровня цифровизации в экономике в целом.

Цифровизация представляет собой долгосрочную тенденцию развития социально-экономических систем. Процесс цифровизации в разных отраслях экономики идет неравномерно, происходящие процессы влекут за собой не только технологические, но и организационные изменения в деятельности предприятий. Применение относительно новых архитектурных подходов, технологических и организационных решений в сфере обработки данных передовыми компаниями (выше упомянутые Netflix, Zalando) дает возможность сделать вывод о положительном влиянии отраслевого опыта на распространение проектов цифровой трансформации, демонстрирует постепенную межотраслевую передачу опыта и позволяет рассматривать работу с данными как одну из фундаментальных функций современных предприятий.

Выводы

1. Цифровизация позволяет снизить временные затраты на сбор, обработку данных и

получение информации для эффективного ведения бизнеса (снижать затраты на запасы на складах, минимизировать оборотные средства, предлагать товар определенным категориям потребителей в нужное время), сократить затраты на рекламу и повысить ее персонализацию.

2. Экономические стимулы в виде сокращения стоимостных и временных затрат, увеличение отдачи от инвестиций определяют направление технологического развития в сфере технологий работы с данными в целом от централизации к децентрализации (с 2019–2020 гг. по настоящее время) и большей автоматизации.

3. Решения в сфере цифровой обработки данных позволяют сократить временные затраты на принятие решений на промышленных предприятиях традиционных отраслей, запасы в производстве (производить только то, что может быть продано в установленные сроки). В производстве можно собирать данные с использованием Интернета вещей о состоянии оборудования: количестве произведенных деталей, простоях, величине износа и потребности в ремонте, затратах на электроэнергию, стоимости техобслуживания и ремонта.

4. Гипотеза о роли сетевых отношений между бизнес-структурами в реализации цифровой трансформации и совершенствовании инструментов работы с данными нашла лишь косвенное подтверждение: так называемые новые, передовые, формирующиеся рынки первыми внедряют новые архитектурные подходы по работе с данными с последующим подключением к этим процессам предприятий более традиционных отраслей.

5. Исходя из этого, является актуальным в дальнейшем разработка организационно-экономических механизмов управления экономическими стимулами определения и поддержки направлений технологического развития, что позволит создать условия для повышения эффективности экономических субъектов. Кроме того, представляет интерес терминологический аппарат исследования корпоративных отношений для исследования их роли в развитии технологий хранения, преобразования и анализа данных, процедур обмена данными между структурными элементами корпораций для принятия решений. Однако это уже предмет для отдельной статьи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Кешелава, А. В. Инфраструктура цифровой экономики / А. В. Кешелава // Экономические стратегии. – 2017. – Т. 19, № 8. – С. 120–131.
- Кузин, И. Данные как актив / И. Кузин. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <https://itglobal.com/ru-by/company/blog/dannye-kak-aktiv>. – Загл с экрана.
- Припачкин, Ю. И. Цифровое регулирование в цифровой экономике как условие прорывного развития. Вызовы и возможности новейших технологий / Ю. И. Припачкин // Основные тренды развития цифровой экономики в финансовой сфере. Правовые аспекты регулирования и практического применения. – М. : Изд. Гос. Думы, 2019. – С. 52–57. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://duma.gov.ru/media/files/ONpz3AjFkualqgKS9lsgtqckucXiScBP.pdf>. – Загл с экрана.
- Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» : утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 28.07.2017 № 1632-р. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf>. – Загл с экрана.
- Селиверстова, Н. С. Поведение отечественных предприятий при реализации первых проектов цифровой трансформации / Н. С. Селиверстова, О. В. Григорьева // Национальные экономические системы в контексте формирования глобального экономического пространства : сб. науч. тр. / под общ. ред. З. О. Адамановой. – Симферополь : АРИАЛ, 2021а. – С. 594–597.
- Селиверстова, Н. С. Цифровая трансформация как инструмент развития компаний в цифровой экономике на примере Татарстана / Н. С. Селиверстова, О. В. Григорьева, Э. В. Ксенофонтowa // Актуальные проблемы экономики и права. – 2021б. – Т. 15, № 2. – С. 270–279.
- Ценжарик, М. К. Цифровая трансформация компаний: стратегический анализ, факторы влияния и модели / М. К. Ценжарик, Ю. В. Крылова, В. И. Стешенко // Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика. – 2020. – Т. 36, вып. 3. – С. 390–420. – DOI: <https://doi.org/10.21638/spbu05.2020.303>
- Цифровые технологии в логистике и управлении цепями поставок: аналитический обзор / В. В. Дыбская [и др.] ; под общ. и науч. ред. В. И. Сергеева. – М. : Изд. дом Высш. шк. экономики, 2020. – 190 с.
- Cunningham, J. Netflix Data Mesh: Composable Data Processing / J. Cunningham // YouTube. – Electronic text data. – Mode of access: www.youtube.com/watch?v=TO_IiN06jJ4. – Title from screen.
- Daugherty, P. The Post-Digital Era Is Upon Us. Are You Ready for Whats Next? : Full Report / P. Daugherty, M. Carrell-Billiard, M. Biltz. – (Accenture Technology Vision ; 2019). – Electronic text data. – Mode of access: https://www.accenture.com/_acnmedia/pdf-94/accenture-techvision-2019-tech-trends-report.pdf. – Title from screen.
- Dehghani, Z. Data Mesh Principles and Logical Architecture / Z. Dehghani. – Electronic text data. – Mode of access: <https://martinfowler.com/articles/data-mesh-principles.html>. – Title from screen.
- Digital Leadership // Digital Maturity Framework. – Electronic text data. – Mode of access: <https://www.digitalleadership.ltd/digital-maturity-framework>. – Title from screen.
- Digital Transformation: A Roadmap For Billion-Dollar Organizations. – Electronic text data. – Mode of access: https://www.capgemini.com/wp-content/uploads/2017/07/Digital_Transformation__A_Road-Map_for_Billion-Dollar_Organizations.pdf. – Title from screen.
- Global ETL Software Market Insights. – Electronic text data. – Mode of access: <https://www.skyquestt.com/report/etl-software-market>. – Title from screen.
- Hern, A. Sir Tim Berners-Lee Speaks Out on Data Ownership / A. Hern // The Guardian. – 2014. – 8 Oct. – Electronic text data. – Mode of access: www.theguardian.com/technology/2014/oct/08/sir-tim-berners-lee-speaks-out-on-data-ownership. – Title from screen.
- How Pfizer Approaches Master Data Management // Gartner. – 2018. – Electronic text data. – Mode of access: <https://www.gartner.com/en/documents/3889367>. – Title from screen.
- Inmon, W. H. Building the Data Warehouse / W. H. Inmon. – N. Y. [et al.] : John Wiley & Sons, 1991. – 312 p.
- Kenney, M. Structuring the Smartphone Industry: Is the Mobile Internet OS Platform the Key? / M. Kenney, B. Pon // Journal of Industry, Competition and Trade. – 2011. – Vol. 11, no. 3. – P. 239–261. – DOI: 10.1007/s10842-011-0105-6
- Kushida, K. Diffusing the Cloud: Cloud Computing and Implications for Public Policy / K. Kushida, J. Murray, J. Zysman // Journal of Industry, Competition and Trade. – 2011. – Vol. 11, no. 3. – P. 209–237. – DOI: 10.1007/s10842-011-0106-5
- Machado, I. A. Data Mesh: Concepts and Principles of a Paradigm Shift in Data Architectures / I. A. Machado, C. Costa, M. Y. Santos // Procedia Computer Science. – 2022. – Vol. 196. – P. 263–271.

- Moses, B. What is a Data Mesh – and How Not to Mesh It Up / B. Moses // Towards Data Science. – Electronic text data. – Mode of access: <https://towardsdatascience.com/what-is-a-data-mesh-and-how-not-to-mesh-it-up-210710bb41e0>. – Title from screen.
- Rifkin, J. The Third Industrial Revolution: How Lateral Power Is Transforming Energy, the Economy, and the World / J. Rifkin. – [S. l.] : St. Martins Press, 2011. – 304 p.
- Schultze, M. Data Mesh in Practice: How Europe's Leading Online Platform for Fashion Goes Beyond the Data Lake / M. Schultze, A. Wider // YouTube. – Electronic text data. – Mode of access: <https://www.youtube.com/watch?v=eiUhV56uVUc>. – Title from screen.
- The New Digital Economy. How It Will Transform Business // Oxford Economics. – 2011. – Electronic text data. – Mode of access: <http://www.pwc.com/mt/en/publications/assets/the-new-digital-economy.pdf>. – Title from screen.
- Yamfashije, J. Capability Maturity Model Integration / J. Yamfashije. – Electronic text data. – Mode of access: https://www.researchgate.net/publication/327557963_Capability_Maturity_Model_Integration. – Title from screen.
- [Digital Economy of the Russian Federation Program Approved by the Decree of the Government of the Russian Federation No. 1632-r Dated July 28, 2017]. URL: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf>
- Seliverstova N.S., Grigoryeva O.V. Povedeniye otechestvennykh predpriyatii pri realizatsii pervykh proyektov tsifrovoy transformatsii [Behavior of Domestic Enterprises in the Implementation of the First Digital Transformation Projects]. Adamanova Z.O., ed. *Natsionalnyye ekonomicheskiye sistemy v kontekste formirovaniya globalnogo ekonomicheskogo prostranstva: sb. nauch. tr.* [National Economic Systems in the Context of the Formation of the Global Economic Space. Collection of Scientific Papers]. Simferopol, ARIAL Publ., 2021a, pp. 594-597.
- Seliverstova N.S., Grigoryeva O.V., Ksenofontova E.V. Tsifrovaya transformatsiya kak instrument razvitiya kompaniy v tsifrovoy ekonomike na primere Tatarstana [Digital Transformation as a Tool for the Development of Companies in the Digital Economy on the Example of Tatarstan]. *Aktualnyye problemy ekonomiki i prava* [Actual Problems of Economics and Law], 2021b, vol. 15, no. 2, pp. 270-279.
- Tsenzharik M.K., Krylova Yu.V., Steshenko V.I. Tsifrovaya transformatsiya kompaniy: strategicheskiy analiz, faktory vliyaniya i modeli [Digital Transformation of Companies: Strategic Analysis, Drivers and Models]. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Ekonomika* [St Petersburg University Journal of Economic Studies], 2020, vol. 36, no. 3, pp. 390-420. DOI: <https://doi.org/10.21638/spbu05.2020.303>
- Dybskaya V.V., Sergeev V.I., Lychkina N.N. et al. *Cifrovye tekhnologii v logistike i upravlenii cepyami postavok: analiticheskij obzor* [Digital Technologies in Logistics and Supply Chain Management. Analytical Review]. Moscow, Izd. dom Vyssh. shk. ekonomiki, 2020. 190 p.
- Cunningham J. Netflix Data Mesh: Composable Data Processing. *YouTube*. URL: https://www.youtube.com/watch?v=TO_IiN06jJ4
- Daugherty P., Carrell-Billiard M., Biltz M. *The Post-Digital Era Is Upon Us. Are You Ready for Whats Next? Full Report*. (Accenture Technology Vision, 2019). URL: https://www.accenture.com/_acnmedia/pdf-94/accenture-techvision-2019-tech-trends-report.pdf
- Dehghani Z. *Data Mesh Principles and Logical Architecture*. URL: <https://martinfowler.com/articles/data-mesh-principles.html>

REFERENCES

- Keshelava A.V. Infrastruktura tsifrovoy ekonomiki [Infrastructure of the Digital Economy]. *Ekonomicheskiye strategii* [Economic Strategies], 2017, vol. 19, no 8, pp. 120-131.
- Kuzin I. *Dannye kak aktiv* [Data as an Asset]. URL: <https://itglobal.com/ru-by/company/blog/dannye-kak-aktiv>
- Pripachkin Yu.I. Tsifrovoye regulirovaniye v tsifrovoy ekonomike kak usloviye proryvnogo razvitiya. Vyzovy i vozmozhnosti noveyshikh tekhnologiy [Digital Regulation in the Digital Economy as a Condition for Continuous Development. Challenges and Opportunities of the Latest Technologies]. *Osnovnyye trendy razvitiya tsifrovoy ekonomiki v finansovoy sfere. Pravovyye aspekty regulirovaniya i prakticheskogo primeneniya* [The Main Trends in the Development of the Digital Economy in the Financial Sector. Legal Aspects of Regulation and Practical Application]. Moscow, Izd. Gos. Dumy, 2019, pp. 52-57. URL: <http://duma.gov.ru/media/files/ONpz3AjFkualqgKS9lsgtqckucXiScBP.pdf>
- Programma «Tsifrovaya ekonomika Rossiyskoy Federatsii»: utv. rasporyazheniyem Pravitelstva Rossiyskoy Federatsii ot 28.07.2017 № 1632-p*

- Digital Leadership. *Digital Maturity Framework*. URL: <https://www.digitalleadership.ltd/digital-maturity-framework>
- Digital Transformation: A Roadmap for Billion-Dollar Organizations*. URL: https://www.capgemini.com/wp-content/uploads/2017/07/Digital_Transformation__A_Road-Map_for_Billion-Dollar_Organizations.pdf
- Global ETL Software Market Insights*. URL: <https://www.skyquestt.com/report/etl-software-market>
- Hern A. Sir Tim Berners-Lee Speaks Out on Data Ownership. *The Guardian*, 2014, Oct. 08. URL: <http://www.theguardian.com/technology/2014/oct/08/sir-tim-berners-lee-speaks-out-on-data-ownership>
- How Pfizer Approaches Master Data Management. *Gartner*, 2018. URL: <https://www.gartner.com/en/documents/3889367>
- Inmon W.H. *Building the Data Warehouse*. New York et al., John Wiley & Sons, 1991. 312 p.
- Kenney M., Pon B. Structuring the Smartphone Industry: Is the Mobile Internet OS Platform the Key? *Journal of Industry, Competition and Trade*, 2011, vol. 11, no. 3, pp. 239-261. DOI: 10.1007/s10842-011-0105-6
- Kushida K., Murray J., Zysman J. Diffusing the Cloud: Cloud Computing and Implications for Public Policy. *Journal of Industry, Competition and Trade*, 2011, vol. 11, no. 3, pp. 209-237. DOI: 10.1007/s10842-011-0106-5
- Machado I.A., Costa C., Santos M.Y. Data Mesh: Concepts and Principles of a Paradigm Shift in Data Architectures. *Procedia Computer Science*, 2022, vol. 196, pp. 263-271.
- Moses B. What Is a Data Mesh – and How Not to Mesh It Up. *Towards Data Science*. URL: <https://towardsdatascience.com/what-is-a-data-mesh-and-how-not-to-mesh-it-up-210710bb41e0>
- Rifkin J. *The Third Industrial Revolution: How Lateral Power Is Transforming Energy, the Economy, and the World*. S.l., St. Martins Press, 2011. 304 p.
- Schultze M., Wider A. Data Mesh in Practice: How Europes Leading Online Platform for Fashion Goes Beyond the Data Lake. *YouTube*. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=eiUhV56uVUc>
- The New Digital Economy. How It Will Transform Business. *Oxford Economics*, 2011. URL: pwc.com/cl/es/publicaciones/assets/the-new-digital-economy.pdf
- Yamfashije J. *Capability Maturity Model Integration*. URL: https://www.researchgate.net/publication/327557963_Capability_Maturity_Model_Integration

Information About the Author

Nataliya S. Seliverstova, Candidate of Sciences (Economics), Associated Professor, Department of Economic Theory and Econometrics, Kazan Federal University, Kremlevskaya St, 8, 420008 Kazan, Russian Federation, nat-grig17@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5146-2502>

Информация об авторе

Наталья Сергеевна Селиверстова, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической теории и эконометрики, Казанский (Приволжский) федеральный университет, ул. Кремлевская, 8, 420008 г. Казань, Российская Федерация, nat-grig17@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5146-2502>