

Сравнительный анализ подходов к аналитике данных в условиях цифровой трансформации бизнеса

М. А. Кузьмин

директор по развитию,

ООО «Биарх»,

г. Добрянка, Пермский край, Россия

mikhail.kuzmin.a@gmail.com

Аннотация: Статья посвящена исследованию подходов к аналитике данных в условиях цифровой трансформации бизнеса. Выделена роль данных в повышении эффективности хозяйствующих субъектов, что проявляется в их способности обеспечивать принятие обоснованных управленческих решений, усиливать конкурентные преимущества. Подчеркнуто, что успешное применение данных требует не только развитой инфраструктуры и компетенций персонала, но и системного подхода, объединяющего различные методы анализа данных и обосновывающего переход к конкретным способам бизнес-аналитики. Проведен сравнительный анализ трех основных подходов к аналитике данных, среди которых: аналоговые, цифровые и большие данные. Представлена модель аналитики данных, отражающая эволюцию и синергетическое объединение подходов. Выявлено единство целевых ориентаций в аналитике данных, направленное на повышение эффективности бизнеса через применение бизнес-аналитики и её ценности. Определены особенности перехода от аналогового к цифровому подходу и от цифрового к аналитике больших данных, связанные с изменениями инфраструктуры, требований к компетенциям персонала и возможностями применения методов анализа данных. По итогам проведенного исследования сделаны выводы о необходимости применения синергетического и системного подходов к аналитике данных в условиях цифровой трансформации, что способствует максимизации эффективности бизнес-аналитики.

Ключевые слова: большие данные, аналоговые данные, анализ данных, цифровые данные, бизнес-аналитика, подходы к анализу данных, повышение эффективности бизнеса.

Для цитирования: Кузьмин М.А. Сравнительный анализ подходов к аналитике данных в условиях цифровой трансформации бизнеса. Ученые записки Российской академии предпринимательства. 2024. Т. 23. № 3. С. 19–28. <https://doi.org/10.24182/2073-6258-2024-23-3-19-28>.

Comparative Analysis of Data Analytics Approaches in the Context of Business Digital Transformation

M. A. Kuzmin

Development Director,

Biarch LLC,

Dobryanka, Perm Territory, Russia

mikhail.kuzmin.a@gmail.com

Abstract: The article is dedicated to exploring data analytics approaches within the context of business digital transformation. The role of data in enhancing the efficiency of enterprises is highlighted, as data facilitates informed managerial decision-making and strengthens competitive advantages. It is emphasized that the effective use of data requires not only advanced infrastructure and personnel competencies but also a systematic approach that integrates various methods of data analysis and justifies the transition to specific business analytics strategies. A comparative analysis of three primary data analytics approaches — analog, digital, and big data — is conducted. A data analytics model is presented, reflecting the evolution and synergetic integration of these approaches. The study identifies a unified orientation in data analytics, aimed at improving business efficiency through the application and value of business analytics. The distinct characteristics of the transition from analog to digital approaches and from digital to big data analytics are determined, with a focus on changes in infrastructure, personnel competency requirements, and the applicability of data analysis methods. The study concludes with the recognition of the necessity of applying synergetic and systematic approaches to data analytics in the context of digital transformation, which contributes to maximizing the effectiveness of business analytics.

Keywords: big data, analog data, data analysis, digital data, business analytics, data analysis approaches, business efficiency improvement.

For citation: Kuzmin M.A. *Comparative Analysis of Data Analytics Approaches in the Context of Business Digital Transformation. Scientific notes of the Russian academy of entrepreneurship. 2024. T. 23. № 3. P. 19–28.* <https://doi.org/10.24182/2073-6258-2024-23-3-19-28>.

Цифровая трансформация бизнеса определяет растущую роль информации (а именно данных) как инструмента и значимого компонента повышения эффективности, обеспечивающего способность компании увеличивать собственные доходы, сокращать издержки или формировать эффективные бизнес-модели и т.п. Ценность информации определяется тем, что в условиях высокой динамики изменений и крайне высокой активности бизнесу приходится проводить постоянное изучение входящих потоков данных и в соответствии с внутренними стратегиями принимать подкрепленные полученной информацией решения. Рассматривая информацию в качестве категории аналитической, важно конкретизировать, что под информацией в таком случае, ввиду её многообразия (формы представления, типы информации, подходы к классификации), будут рассматриваться именно данные, которые по своей сущности представляют совокупность числовой, знаковой, или иной необработанной формы-источника извлечения информации, после обработки которой (интерпретация, проверка на достоверность и т. д.) формируются ценные для бизнеса сведения, причинно-следственные связи, закономерности. Иными словами, данные являются ключевым источником извлечения информации, однако связываются с любыми потоками регистрируемых фактов, чисел, символов и т. п.

Актуальность в заявленном контексте приобретает проблематика анализа данных в реалиях цифровых трансформаций бизнеса, что не только диктуется возрастающим потоком генерируемых в экономике данных, но и сопровождается концептуальными изменениями подходов к аналитике данных. Именно категория подходов видится нами в качестве наиболее примечательной при рассмотрении специфических особенностей влияния цифровой трансформации в бизнесе на аналитику данных. Подходы в таком случае отождествляются с совокупностью прикладных способов сбора, анализа и интерпретации данных (превращение в ценную для бизнеса информацию), с последующим применением. В том числе, в категорию подхода в заявленном контексте входит развёртываемая инфраструктура, особенности компетенций персонала, работающего с данными, специфика работы с различными категориями данных — аналоговыми, цифровыми и большими данными и иные составляющие, контуры которых будут определены в настоящем исследовании.

Целью исследования является сравнение подходов к аналитике данных в условиях цифровой трансформации бизнеса.

Поставлены следующие задачи:

- 1) Выделить роль данных в бизнесе и их влияние на эффективность хозяйствующего субъекта.
- 2) Провести сравнительный анализ подходов к аналитике данных: аналоговые, цифровые и большие данные.
- 3) Определить составляющие переходного процесса в аналитике данных в условиях цифровой трансформации бизнеса.

Теоретико-методологической основой исследования послужили труды отечественных и зарубежных ученых, затрагивающие проблематику данных и раскрывающие сущность их применения, в том числе аналитики, в бизнесе; особое внимание отводится системному и синергическому подходам, позволяющим рассматривать аналитику данных в бизнесе в неразрывном состоянии с бизнес-системой и внешней средой, а также раскрывать преимущества совокупного применения нескольких подходов к аналитике данных в бизнесе в реалиях разворачивающейся цифровой трансформации. В числе методов исследования выступили общенаучные методы: анализ научной литературы по теме исследования, библиографическое описание, сравнение, обобщение, абстракция, а также методы теоретического моделирования и проектирования, позволившие конкретизировать результаты проведенного исследования.

Основная часть. Растущая роль данных в бизнесе, отмеченная нами ранее, не является случайностью, поскольку сопровождается и выступает следствием комплексных цифровых трансформаций всех сфер жизни современного человека. Как подчеркивается в открытом отчете Tadviser, современные трансформации и расширение потоков создаваемых данных становятся следствием влияния Индустрии 4.0, связывающейся с использованием цифровых технологий и средств ин-

формационной коммуникации. По данным все того же отчета, в 2020 г. объемы созданных человеком данных превысили отметку в 64,2 зеттабайт, из которых около 98% — временные данные, впоследствии подвергшиеся процедурам удаления¹. Одновременно с этим под влиянием современных цифровых технологий, в том числе искусственного интеллекта, возрастает роль больших данных, рынок которых в 2023 году превысил отметку в 220 млрд. долл. США. Ценность больших данных связывается с их применимостью для улучшений в цифровой инфраструктуре, однако не ограничивается подобным. В отчете Tadviser отмечается, что роль больших данных в бизнесе также увеличивается под воздействием цифровых трансформаций, поскольку в различных сегментах возникает потребность во внедрении систем искусственного интеллекта, машинного обучения, аналитики в режиме «онлайн», а также инструментов управления данными и др.² В научной литературе, посвященной вопросам цифровых трансформаций, также отмечается возрастающая роль данных в бизнесе, а также фундаментальное значение данных в развертывании современной аппаратно-вычислительной и программной инфраструктуры. Так, в работе Ж. Рейса и Н. Мелао отмечается, что цифровая трансформация неизбежно влияет на все сферы человеческой жизни и определяющим образом связывается с анализом данных. Данные и управление ими выделяется в качестве одной из шести ценностей цифровых трансформаций бизнеса, а управление данными в цифровой среде видится авторами в качестве инструмента повышения эффективности, приобретения конкурентных преимуществ³.

Аналогичные тезисы о роли данных в бизнесе приводятся и в работе российских ученых. Как выявляют В.В. Трофимов и Л.А. Трофимова, современные теории управления видоизменяются под влиянием цифровых трансформаций, формируются новые контуры управления, основанного на данных. Авторами резюмируется основополагающая роль аналитики данных в условиях цифровых трансформаций, с применением цифровых технологий для улучшения бизнес-моделей, структуры бизнес-процессов и формирования адаптационных возможностей бизнеса. В то же время аналитика данных и степень её реализации в бизнесе становится явным индикатором цифровой зрелости, о чем справедливо заявляют авторы⁴. Соглашаясь с воззрениями вышеупомянутых исследователей, отметим, что растущая ценность данных определяется стремлениями бизнеса не только собирать и накапливать данные, но и анализировать (интерпретировать их) в различных формах, т.е. наделять смыслом и обеспечивать восприятие. Подобные стремления выражены в переходе от сбора данных к применению извлеченной из них информации и видится нами в виде следующей схемы (рис. 1):

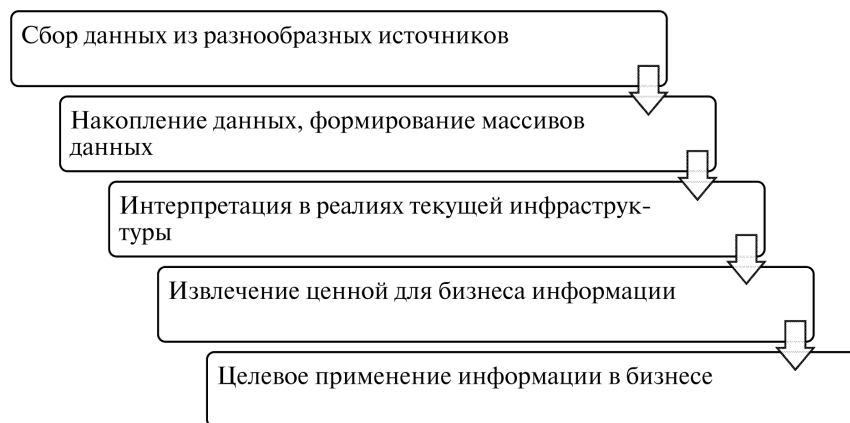


Рис. 1. Схема перехода от сбора данных к применению информации в бизнесе⁵

¹ Tadviser. Данные. — Режим доступа: <https://clck.ru/3CfsRw>.

² Tadviser. Большие данные (Big Data) мировой рынок. — Режим доступа: <https://inlnk.ru/RjLDMY>.

³ Reis J., Melao N. Digital transformation: A meta-review and guidelines for future research. *Heliyon*. 2023. No. 9(1). DOI: 10.1016/j.heliyon.2023.e12834.

⁴ Трофимов В.В., Трофимова Л.А. О концепции управления на основе данных в условиях цифровой трансформации. *Петербургский экономический журнал*. 2021. № 4. С. 150, 152.

⁵ Разработано автором.

Основываясь на представленной схеме, отметим, что данные рассматриваются, фактически, в качестве промежуточного элемента целевого применения информации в бизнесе. Ценность данных в таком случае напрямую исходит из того, каким образом реализуются содержательные характеристики работы с данными: осуществляются их сбор, интерпретация, анализ и т. п. процедуры. Поскольку данные в природе существуют в различных видах и формах представления, перед бизнесом встает задача в соответствии с текущей стадией цифровой трансформации, формировать сообразную инфраструктуру аналитики данных.

Такая инфраструктура и её построение базируются на необходимости четко разграничивать концептуальные типы данных и подходы к их анализу, напрямую исходящие из сущности рассмотрения категории «данные». В число таких типов данных, основываясь на упомянутой научной литературе, можно отнести: аналоговые, цифровые (оцифрованные) и большие данные.

Примечательными в заявленном контексте видятся идеи А.В. Власенко и Е.И. Кашириной, которые в реалиях цифровой трансформации отождествляют задачи управления данными с формированием необходимой для этого инфраструктуры. В качестве элементов такой инфраструктуры авторы преимущественно рассматривают именно цифровые технологии ⁶, что, на наш взгляд, отчасти ограничивает способность бизнес-субъекта проводить анализ данных и впоследствии использовать их для собственных целей и задач. Поэтому считаем важным раскрыть концептуальные различия подходов к анализу данных в разрезе аналоговой, цифровой (оцифровано-электронной и цифровой) эпохи.

Рассмотрение конкретного типа данных определяет специфику их анализа и требования к бизнес-субъекту, осуществляющему аналитику данных; подобный тезис диктует необходимость критического сравнения существующих подходов к аналитике типов данных, а именно аналоговых, цифровых и больших данных (рис. 2). Проведение такого сравнения видится целесообразным в разрезе особенностей инфраструктуры, компетенций персонала, составляющих аналитики и результатов аналитики данных.

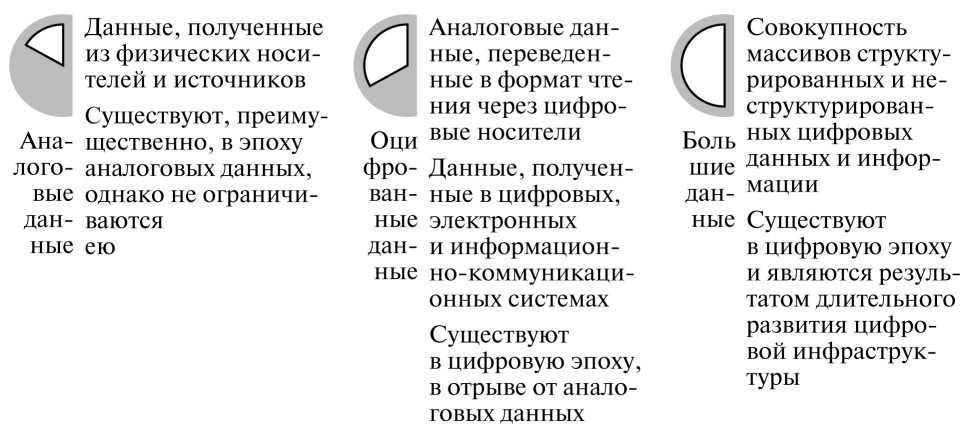


Рис. 2. Типы данных в соответствии со стадией цифровизации в бизнесе ⁷

Опираясь на приведенные на рисунке 2 типы данных и их характеристику, проведем более детальное сравнение подходов к их аналитике:

1) Аналоговые данные. К аналоговым данным относятся любые представленные на уровне физических (аналоговых) носителей формы данных. Такие данные существуют в отрыве от электронных, информационных, цифровых и иных систем или элементов инфраструктуры, связанных с аппаратно-вычислительными или облачными мощностями, поскольку фиксируются на физических носителях и существуют в нецифровой форме. Как отмечается в работе Дж. А. Келли и соавторов,

⁶ Власенко А.В., Каширина Е.И. Актуальные вопросы управления данными в условиях цифровой трансформации. Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 4: Естественно-математические и технические науки. 2020. № 3 (266). С. 77, 79.

⁷ Разработано автором.

аналоговые данные связываются с ключевой проблемой возможной потери под влиянием фактора времени или неконтролируемых бизнесом событий; копирование и масштабирование таких данных затруднено, а их достоверность не всегда истинна, поскольку выделяются эпизоды появления исторических «темных» данных⁸. Аналоговые данные и подходы к их аналитике сегодня остаются практически неисследованными; вместе с тем актуальность работы с аналоговыми данными в эпоху цифровых трансформаций не снизилась, поскольку аналоговые источники все еще служат элементами для формирования оцифрованных данных. Так, инфраструктура аналоговых данных представляется любыми физическими носителями и событиями, под влиянием которых возникают данные; аналоговые данные представлены в вещественной форме, управление ими осуществляется вручную, что, следовательно, диктует их значительную структурированность как концептуальное отличие. Аналитика аналоговых данных осуществляется вручную и основывается на специализированных методах и схемах. Аналоговые данные отличаются непрерывностью создания и регистрируются, например, в физических свойствах и характеристиках оборудования, накапливаются эмпирическим путем и т. д.

2) Цифровые (оцифрованные) данные, а также электронные данные. К таким данным относят как оцифрованные аналоговые данные (т.е. переведенные из физической аналоговой формы в цифровую и электронную), так и данные, созданные внутри электронно-вычислительных систем, программного оборудования и инфраструктуры. Оцифрованные данные на современном этапе, как отмечают Ю.С. Положенцева, О.В. Согачева и А.С. Бянкин, остаются наиболее распространенными, несмотря на происходящие цифровые трансформации и переход к категории больших данных. Оцифрованные данные создаются, по мнению авторов, на уровне физической, аппаратной и цифровой инфраструктуры, посредством современных технологий осуществляется более автоматизированный и структурированный сбор данных, их оцифровка и последующая запись в системы хранения данных. Как итог, формируются задачи управления безопасностью как на уровне физического, так и аппаратно-вычислительного, цифрового доступа (вызовы информационной безопасности), на что указывают авторы⁹. Так, оцифрованные данные представляются, преимущественно, в структурированной и упорядоченной форме, доступ к таким данным осуществляется посредством как простейшей инфраструктуры (программное обеспечение для записи и чтения), так и специального программного обеспечения с узкими функциями (например, CRM, ERP и т.п. системы, позволяющие собирать конкретные типы данных и использовать их как ценную для бизнеса информацию)¹⁰. Цифровые данные поддаются более упрощенному анализу и служат фундаментом для развертывания первичной цифровой архитектуры, впоследствии выступающей базисом для перехода на новую стадию аналитики данных. Как подчеркивает О.В. Иванченко, оцифровка данных также обеспечивает перспективы их интеллектуального анализа и бизнес-аналитики, например с применением систем Business Intelligence, которые позволяют интерпретировать и представлять необходимые данные, обрабатывать их и собирать определенные метрики, визуализировать и обеспечивать мониторинг ключевых показателей эффективности¹¹. В структуре цифровых данных предъявляются повышенные требования к компетенциям персонала, связанные с готовностью не только работать с современным программным обеспечением, но и поддерживать чистоту данных, состояние инфраструктуры, осуществлять обслуживание; возникает потребность в специалистах в сфере информационных технологий, которые сопровождают цифровые трансформации бизнеса и осуществляют поддержку цифрового инструментария управления предприятием¹².

⁸ Kelly J.A., Farrell S.L., Hendrickson L.G., Luby J., Mastel K.L. A critical literature review of historic scientific analog data: uses, successes, and challenges. *Data Science Journal*. 2022. Vol. 21. P. 14. DOI: 10.5334/dsj-2022-014.

⁹ Положенцева Ю.С., Согачева О.В., Бянкин А.С. Мониторинг трендов развития цифровой трансформации промышленного комплекса. *Вестник Академии знаний*. 2021. № 5(46). С. 265, 267, 269.

¹⁰ Маркевич Д.В., Харланова В.В., Хомоненко А.Д. Интеграция систем бизнес-аналитики с системами управления базами данных на транспорте. *Научные технологии в космических исследованиях Земли*. 2023. № 2. С. 45, 47.

¹¹ Иванченко О.В. Интеллектуальный анализ данных и бизнес-аналитика в управлении бизнесом и маркетинге. *Вестник РГЭУ РИНХ*. 2022. № 4(80). С. 127–130.

¹² Сулимова Е.А. Цифровой инструментарий управления предприятиями: CRM, ERP, ECM, BI. *Инновации и инвестиции*. 2023. № 5. С. 159, 160.

3) Большие данные. Технологии больших данных представляют собой совокупность программно-технологической инфраструктуры, предназначенной для сбора, хранения, структурирования и анализа больших данных. Под определение больших данных попадают массивы как структурированной, так и неструктурированной информации, представленной в виде разнообразия типов, отличающейся высокой скоростью создания, большим объемом и инвариантностью применения. Как отмечается в работе И.А. Наугольниковой, в эпоху Индустрии 4.0 формируются все предпосылки для полномасштабного перехода к аналитике больших данных, которые рассматриваются как универсальный источник сбора ценной для бизнеса информации¹³. Аналогичных воззрений придерживается и П.А. Михненко, указывающий не только на укрепление роли больших данных и их аналитике в бизнесе, но и на их простую масштабируемость (как характеризующее большие данные свойство). Причем большие данные, по мнению автора, не ограничиваются сугубо данными. Автор отождествляет большие данные с феноменом современности, ключевой характеристикой которого выступает необходимость оперирования инструментами науки о данных и дата-анализа, ответвлениями которого становится глубинный анализ, бизнес-анализ, бизнес-аналитика и интеллектуальная бизнес-аналитика, реализующиеся в контексте управления данными, обеспечения их интеграции и слияния, мультимодального и многомерного применения для реализации прикладных задач бизнес-анализа¹⁴. Примечательным видится и исследование Х. Мадиха и М.Ю. Мухаммада, которые указывают на сложность инфраструктуры, необходимой для проведения анализа больших данных. В системе такой инфраструктуры выделяется архитектура больших данных, модели обработки данных, планирование потоков данных и задач, отказоустойчивость и специальные фреймворки обработки больших данных. Совокупное действие такой инфраструктуры призвано поддерживать конкретные функции и целевые ориентиры, скрывающиеся за аналитикой больших данных¹⁵. Однако большие данные также не лишены характерных проблем аналитики, которые, по мнению Д. Този, Р. Кокай и М. Роччетти, выражаются в проблемах оценки качества, безопасности фреймворков, отказоустойчивости, производительности, этичности применения, подверженности технологическим изменениям. Помимо обозначенных проблем, авторы указывают на проблемы прикладного применения больших данных в бизнесе¹⁶. Кроме того, применение больших данных и их аналитика становится более сложными с точки зрения структурирования, внедрения передовых алгоритмов анализа данных, обоснования затрат на внедрение соответствующей дорогостоящей инфраструктуры аналитики больших данных и др. проблемами, которые описаны в работе Н.А. Казаковой и С.С. Шитуева¹⁷.

Так, особенности аналитики данных в рамках аналогового, цифрового (электронного) подходов, а также в рамках подхода, связанного с аналитикой больших данных, сгруппированы в таблице 1 и представлены в виде обобщенного описания ключевых выдвинутых критериев сравнительного анализа.

Обращаясь к таблице 1 и проведенному сравнению подходов к аналитике аналоговых, цифровых и больших данных, сформулируем концептуальную модель аналитики данных в современном бизнесе (рис. 3), которая отражает не только особенности различных эпох аналитики данных, но и объединяет их с точки зрения синергического и системного подходов.

Обращаясь к представленной модели аналитики данных в современном бизнесе, отметим, что различные подходы к аналитике данных объединяют единые целевые ориентации, связанные со стремлениями повысить эффективность бизнеса средствами бизнес-аналитики данных. Данная цель свойственная различным подходам и предполагает ориентированность на конкретные возможнос-

¹³ Наугольнова И.А. Менеджмент 4.0: эволюция и инновации в управлении организацией в цифровую эпоху. Теория и практика общественного развития. 2023. № 6(182). С. 222, 223, 225.

¹⁴ Михненко П.А. Мультимодальная бизнес-аналитика: концепция и перспективы использования в экономической науке и практике. Управленец. 2023. № 6. С. 7–14.

¹⁵ Madina K., Muhammad M.Y. A comparative analysis of big data frameworks: an adoption perspective. Applied Sciences. 2021. Vol. 11. Iss. 22. DOI: 10.3390/app112211033.

¹⁶ Tosi D., Kokaj R., Rocchetti M. 15 years of Big Data: a systematic literature review. Journal of Big Data. 2024. No. 11 (73). DOI: <https://doi.org/10.1186/s40537-024-00914-9>.

¹⁷ Казакова Н.А., Шитуев С.С. Развитие аналитики как метод повышения эффективности торговых сетей. Инновации и инвестиции. 2019. № 4. С. 164, 165, 166.

Таблица 1

Особенности подходов к аналитике данных в бизнесе¹⁸

Критерий	Аналоговые данные	Электронные, оцифрованные и цифровые данные	Большие данные
Понятие	Данные, представленные на физических носителях	Данные, переведенные из физической (аналоговой) формы в цифровую или созданные в рамках электронных и информационных систем	Структурированная и неструктурированная информация огромного массива, скорости создания, сложности, объемов
Инфраструктура	События, физические носители, человек, устройства, непрерывно создающие данные	Физическая, аппаратная, цифровая и иная инфраструктура, используются современные технологии и средства обработки данных, специализированное программное обеспечение	Сложная программно-технологическая инфраструктура и мощности, специальная архитектура, модели обработки данных и т.п.
Требования к компетенциям персонала	Умение работать с ручной обработкой данных, математические и статистические методы, эмпирические методы, ведение расчетов и т. д.	Возникает потребность как в развитии цифровых и информационных компетенций персонала, так и в привлечении специалистов в сфере информационных технологий, сопровождающих использование данных	Возникает потребность в формировании продвинутых цифровых компетенций и привлечении специалистов в области дата-анализа, управления данными и т.п. сфер, в том числе, сохраняются требования прошлых эпох аналитики данных
Особенности аналитики данных	Аналитика осуществляется вручную, используются специальные методы и схемы анализа данных	Простая аналитика с использованием Business Intelligence и иных инструментов бизнес-анализа в цифровом формате; частичная автоматизация и интеллектуализация	Аналитика приобретает сложный и автоматизированный характер, основывается на передовых алгоритмах и связывается с нейросетями

ти действующего подхода и учет концептуальных ограничений, связанных с ним. В тоже время, переход от одного подхода (аналоговый, цифровой и большие данные) к другому сопровождается неизбежными изменениями, которые мы можем представить в виде двух составляющих перехода:

Во-первых, переход от аналогового подхода к электронному, цифровому и оцифрованному. Связывается с применением компьютеров и цифровых технологий, что позволило преобразовывать аналоговые данные и создавать как на их основе, так и в отрыве от них новые данные в цифровом формате. Увеличилась точность, удобство, сократилась стоимость и повысилась эффективность работы с данными.

¹⁸ Разработано автором.



Рис. 3. Модель аналитики данных в современном бизнесе ¹⁹

¹⁹ Разработано автором.

Во-вторых, переход от электронного, цифрового и оцифрованного подхода к подходу, связанному с анализом больших данных и применением соответствующих технологий. Представляется в виде планомерных трансформаций, обеспечивающих совершенствование новых методов обработки данных из сложной системы источников (интернет, социальные сети, RFID-технологии, IoT и многие другие в их единстве). Однако сложность такой инфраструктуры источников данных определила растущую стоимость развертывания систем; расширились возможности аналитики данных и их прогнозирования.

В контексте представленных переходных стадий, существующих в современном бизнесе и имеющих место в реальной хозяйственной практике и управлении данными, бизнес-анализе, важно отметить, что переход от одной стадии к другой не означает отказ от прошлого уровня, а именно связывается с расширением потенциала и возможностей предыдущего, что, соответственно, сопровождается кардинальными изменениями). Подобное, в том числе, иллюстрируется на предложенной нами модели, которая показывает, что изменение подхода при сохранении единой цели повышения эффективности бизнеса средствами бизнес-аналитики исключительно предполагает расширение имеющихся возможностей у бизнеса. Именно данные изменения говорят о возможности и реальной интеграции подходов к аналитике данных в современном бизнесе, подтверждая их релевантность и эффективность сочетания в контексте синергии приобретаемых преимуществ, поскольку компания ориентируется на внутренние данные, данные прошлых периодов, данные о физических носителях, данные из программного обеспечения и электронных систем, а также обогащает собственные данные из внешних источников.

Заключение. Таким образом, проведенное сравнительное исследование подходов к аналитике данных в условиях цифровых трансформаций бизнеса показывает возрастающую роль данных в бизнес-процессах современного бизнеса и повышении эффективности хозяйствования. Данные становятся основой для принятия управленческих решений, обеспечивают конкурентные преимущества и позволяют бизнесу подстраиваться под быстро меняющиеся условия внешней среды. Причем вне зависимости от рассматриваемого подхода к аналитике данных, данные сохраняют свою актуальность и востребованность. Например, аналоговые данные продолжают играть важную роль в контексте их оцифровки и последующего использования в цифровых системах. Цифровые данные создают основу для перехода к более продвинутым методам анализа, а большие данные концептуально отличаются расширением возможностей в аналитике, ввиду масштабируемости и применения для прогнозирования.

Список литературы

1. Власенко А.В., Каширина Е.И. Актуальные вопросы управления данными в условиях цифровой трансформации. Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 4: Естественно-математические и технические науки. 2020. № (266). С. 74–79.
2. Иванченко О. В. Интеллектуальный анализ данных и бизнес-аналитика в управлении бизнесом и маркетинге. Вестник РГЭУ РИНХ. 2022. № 4(80). С. 125–130.
3. Казакова Н.А., Шитуев С.С. Развитие аналитики как метод повышения эффективности торговых сетей. Инновации и инвестиции. 2019. № 4. С. 163–168.
4. Маркевич Д.В., Харланова В.В., Хомоненко А.Д. Интеграция систем бизнес-аналитики с системами управления базами данных на транспорте. Научные технологии в космических исследованиях Земли. 2023. № 2. С. 41–48.
5. Михненко П.А. Мультимодальная бизнес-аналитика: концепция и перспективы использования в экономической науке и практике. Управление. 2023. № 6. С. 2–18.
6. Наугольнова И.А. Менеджмент 4.0: эволюция и инновации в управлении организацией в цифровую эпоху. Теория и практика общественного развития. 2023. № 6(182). С. 220–226.
7. Положенцева Ю.С., Согачева О.В., Бянкин А.С. Мониторинг трендов развития цифровой трансформации промышленного комплекса. Вестник Академии знаний. 2021. № 5(46). С. 263–269.
8. Сулимова Е.А. Цифровой инструментарий управления предприятиями: CRM, ERP, ECM, BI. Инновации и инвестиции. 2023. № 5. С. 158–160.
9. Трофимов В.В., Трофимова Л.А. О концепции управления на основе данных в условиях цифровой трансформации. Петербургский экономический журнал. 2021. № 4. С. 149–155.

10. Kelly J.A., Farrell S.L., Hendrickson L.G., Luby J., Mastel K.L. A critical literature review of historic scientific analog data: uses, successes, and challenges. *Data Science Journal*. 2022. Vol. 21. Pp. 14. DOI: 10.5334/dsj-2022-014.
11. Madina K., Muhammad M.Y. A comparative analysis of big data frameworks: an adoption perspective. *Applied Sciences*. 2021. Vol. 11. Iss. 22. DOI: 10.3390/app112211033.
12. Reis J., Melao N. Digital transformation: A meta-review and guidelines for future research. *Heliyon*. 2023. No. 9(1). DOI: 10.1016/j.heliyon.2023.e12834.
13. Tosi D., Kokaj R., Rocchetti M. 15 years of Big Data: a systematic literature review. *Journal of Big Data*. 2024. No. 11 (73). DOI: <https://doi.org/10.1186/s40537-024-00914-9>.

References

1. Vlasenko A.V., Kashirina E.I. Actual issues of data management in the context of digital transformation. *Bulletin of Adyghe State University. Series 4: Natural, mathematical and technical sciences*. 2020. No. 3 (266). Pp. 74–79.
2. Ivanchenko O.V. Intelligent data analysis and business analytics in business management and marketing. *Bulletin of RSUE RINH*. 2022. No. 4 (80). Pp. 125–130.
3. Kazakova N.A., Shituev S.S. Development of analytics as a method of increasing the efficiency of retail chains. *Innovations and Investments*. 2019. No. 4. Pp. 163–168.
4. Markevich D.V., Kharlanova V.V., Khomenko A.D. Integration of business analytics systems with database management systems in transport. *High-tech in space research of the Earth*. 2023. No. 2. Pp. 41–48.
5. Mikhnenko P. A. Multimodal business analytics: concept and prospects of use in economic science and practice. *Manager*. 2023. No. 6. Pp. 2–18.
6. Naugolnova I. A. Management 4.0: evolution and innovation in organization management in the digital age. *Theory and practice of social development*. 2023. No. 6 (182). Pp. 220–226.
7. Polozhentseva Yu. S., Sogacheva O. V., Byankin A. S. Monitoring trends in the development of digital transformation of the industrial complex. *Bulletin of the Academy of Knowledge*. 2021. No. 5 (46). Pp. 263–269.
8. Sulimova E.A. Digital tools for enterprise management: CRM, ERP, ECM, BI. *Innovations and Investments*. 2023. No. 5. Pp. 158–160.
9. Trofimov V.V., Trofimova L.A. On the concept of data-based management in the context of digital transformation. *Petersburg Economic Journal*. 2021. No. 4. Pp. 149–155.
10. Kelly J.A., Farrell S.L., Hendrickson L.G., Luby J., Mastel K.L. A critical literature review of historic scientific analog data: uses, successes, and challenges. *Data Science Journal*. 2022. Vol. 21. P. 14. DOI: 10.5334/dsj-2022-014.
11. Madina K., Muhammad M.Y. A comparative analysis of big data frameworks: an adoption perspective. *Applied Sciences*. 2021. Vol. 11. Iss. 22. DOI: 10.3390/app112211033.
12. Reis J., Melao N. Digital transformation: A meta-review and guidelines for future research. *Heliyon*. 2023. No. 9(1). DOI: 10.1016/j.heliyon.2023.e12834.
13. Tosi D., Kokaj R., Rocchetti M. 15 years of Big Data: a systematic literature review. *Journal of Big Data*. 2024. No. 11 (73). DOI: <https://doi.org/10.1186/s40537-024-00914-9>.