

МЕТОДОЛОГИЯ БИЗНЕС-АНАЛИТИКИ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ КОРПОРАТИВНЫХ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Т.Б. Яконовская, Л.В. Куликова,
В.Д. Славянский, Э.А. Арушанян

© Яконовская Т.Б., Куликова Л.В.,
Славянский В.Д., Арушанян Э.А., 2024

Аннотация. В статье приведен обзор эксперто-аналитических поисковых систем, используемых для целей бизнес-разведки. Однако, наряду с их преимуществами, необходимо учитывать такие соображения, как конфиденциальность данных и предвзятость алгоритмов. Поскольку эти механизмы продолжают развиваться, они становятся важными инструментами для организаций, стремящихся преуспеть в бизнес-среде, основанной на данных. Рассмотрены перспективы развития корпоративных информационно-аналитических систем на основе расширенной бизнес-аналитики. Показаны возможности предиктивного моделирования для повышения операционной эффективности крупных компаний в условиях цифровой экономики.

Ключевые слова: эксперто-аналитические поисковые системы; бизнес-разведка; обнаружение данных; бизнес-аналитика; предиктивное моделирование; система бизнес-интеллекта; модель, управляемая данными; управление корпоративной результативностью.

Совершенство бизнес-аналитики в современном мире тесно связано с обработкой данных и извлечением важных сведений из информационного поля. В эпоху, когда объемы данных растут экспоненциально, ключевой задачей аналитиков является не только получение данных, но и их быстрая и точная интерпретация [1]. В этом контексте эксперто-аналитические поисковые системы предоставляют широкие возможности для эффективной работы с данными и автоматизации процесса разведки и анализа. В условиях высокой изменчивости бизнес-среды, где каждое решение может иметь существенное влияние на успех организации, возможность оперативно получать аналитические данные и оценивать ключевые показатели становится критически важной. Основными задачами любой эксперто-аналитической поисковой системы являются:

1. Изучение возможностей автоматизированного поиска информации, а именно исследование возможностей программ и веб-сайтов,

которые автоматически собирают и предоставляют актуальную информацию о компаниях, работающих в Российской Федерации.

2. Понимание автоматизированного расчета ключевых показателей эффективности (KPI), таких как эффективность, прибыльность и многое другое.

3. Демонстрация реальных примеров и вариантов использования экспертно-аналитических поисковых систем аналитиками предприятия для оптимизации процессов анализа данных.

4. Проблемы экспертно-аналитических поисковых систем связаны с использованием неверифицированной и конфиденциальной информации, а также с достоверностью ее интерпретации.

Экономическая среда, окружающая организацию, находится в состоянии постоянного изменения, обусловленного множеством факторов, таких как [2, 3]:

1. Турбулентность рынка: появляются новые игроки, устоявшиеся гиганты терпят крах, а потребительские запросы изменяются.

2. Законы и нормативные акты меняются, влияя на бизнес-операции.

3. Неумолимое развитие технологий приводит к появлению новых инструментов и методов, изменяющих бизнес-ландшафт.

4. Экономические события в отдаленных уголках мира вызывают изменения на взаимосвязанных глобальных рынках.

5. Конкуренты адаптируются, появляются новые участники рынка, разрушаются старые экономические связи между субъектами рынка.

Бизнес-аналитики играют важную роль в выявлении экономических изменений и реагировании на них. Бизнес-аналитики обладают аналитическим мастерством, позволяющим выявлять возникающие тенденции, оценивать их потенциальное влияние и доводить эти выводы до лиц, принимающих решения [4, 5]. Они оценивают риски, связанные с экономическими изменениями, помогая организациям предвидеть и смягчать потенциальные кризисы в хозяйственной деятельности предприятий. Бизнес-аналитики разрабатывают стратегии адаптации и роста организации. Отслеживая эффективность внедренных изменений, бизнес-аналитики следят за тем, чтобы стратегии оставались согласованными с меняющимися экономическими реалиями. В своей работе бизнес-аналитики используют различное программное обеспечение, представленное в табл. 1.

Из всех перечисленных выше систем лучшим образом проявила себя программа «Аудит». Это система интеллектуального анализа финансового состояния организации по данным бухгалтерской отчетности. Главная особенность системы – полное исключение человеческого участия в аналитическом процессе. Аналитик вводит данные бухгалтерской отчетности (российской, МСФО или US GAAP) и получает по результатам

анализа отчет, ничем не отличающийся от составленного аналитиком-профессионалом (рис. 1, 2).

Системы бизнес-аналитики – это технологии для сбора, обработки и анализа данных. Они помогают повышать качество принимаемых решений и увеличивать таким образом доходы компаний. Их можно разделить на три вида:

1) хранилище данных – это сбор и хранение информации, которые будут в последующем использоваться для аналитики;

2) ETL-система – помимо сбора и хранения данных занимается их обновлением и обработкой. Эта система может быть задействована для резервного копирования или регулярного обновления;

3) BI-сервер/BI-инструмент – сервис для хранения и обновления информации.

Таблица 1
Перечень программного обеспечения для бизнес-анализа [6–11]

Название ПО	Положительные стороны	Отрицательные стороны
My tracker	Отсутствуют	Отсутствие бесплатной демоверсии, обязательная регистрация, неудобный интерфейс
RCS	Есть бесплатная демоверсия, но ее необходимо заказывать и ждать	Демоверсию необходимо заказывать и ждать, пока одобрят доступ
Аудит	Очень простой и понятный интерфейс. Допуск к бесплатной версии без регистрации. Получение полного отчета (за исключением некоторых данных)	Полная версия отчета платная
SoftRoom	Позволяет провести текущий контроль финансового положения организации для принятия управленческих решений	Полная версия отчета платная
AuditXP	Может анализировать как отчетность, подготовленную по российским стандартам, так и отчетность, подготовленную в соответствии с Международными стандартами финансовой отчетности	Бесплатная версия программы выдает очень мало информации
ПланФакт	Сервис учета финансов для бизнеса. Автоматизирует внесение данных и мгновенно строит главные отчеты: ДДС, ОПиУ, Баланс	На демоверсию программы необходимо заранее записываться и регистрироваться

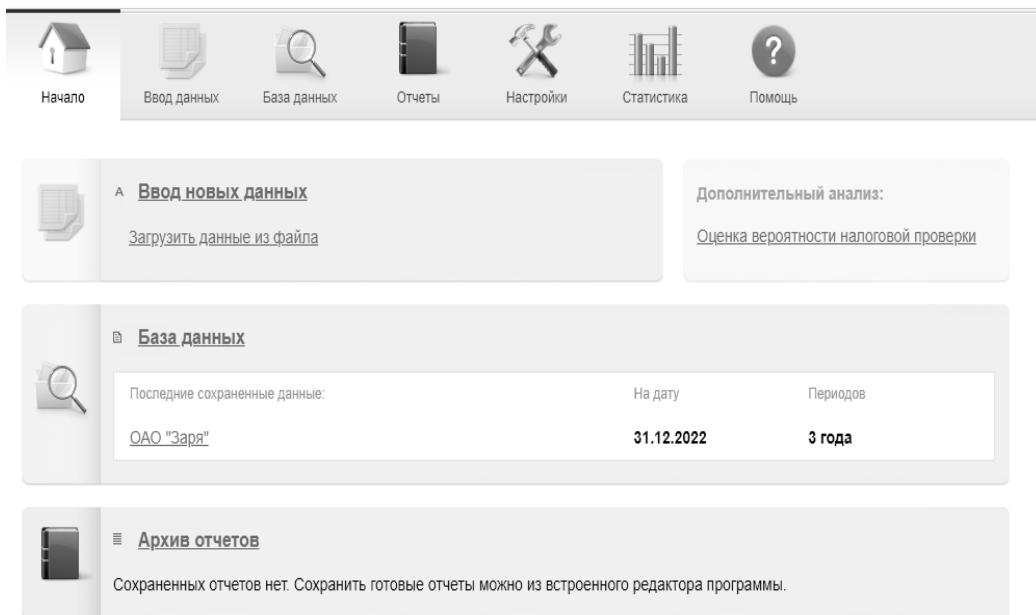


Рис. 1. Главная страница программы «Аудит»



Рис. 2. Перечень функций программы «Аудит»

В современном мире, где информация – ключевой ресурс, обеспечивающий конкурентное преимущество, программы и инструменты стали неотъемлемой частью арсенала бизнес-аналитиков. Особенно важными средствами стали те, которые способны не только быстро, но и точно просчитать все финансовые показатели, необходимые для принятия

важных решений. Экспертно-аналитические поисковые системы обеспечивают высокую степень надежности и точности в расчетах, что позволяет избежать ошибок и минимизировать риски. Они также способствуют автоматизации процессов, освобождая время аналитиков для более глубокого анализа и разработки стратегий.

В заключение можно отметить, что программы, позволяющие быстро просчитывать финансовые показатели, стали важной частью современной практики бизнес-аналитики. Они упрощают и ускоряют процесс анализа.

В настоящее время происходят стремительные преобразования глобального информационного пространства, которое затрагивает рынок, общество, бизнес и государство. Наблюдаются зарождение и развитие так называемой цифровой экономики, законы которой еще не до конца осознаны. Объем рынка технологий и услуг в сфере больших данных продолжает ежегодно расти примерно на 30 % и к 2024 г. достигнет 41,5 млрд долл. В опубликованных результатах исследования «Цифровая вселенная» [1], проведенного компанией EMC, содержится прогноз 10-кратного роста «цифровой вселенной» к 2025 г. относительно уровня 2013 г. Ожидается удвоение объема данных в облачном сегменте, который составит 40 % данных цифровой вселенной, чему способствует развитие беспроводных технологий, интеллектуальных устройств, интернета вещей, технологий дополненной и виртуальной реальности. Согласно отчету компании Deloitte [2], некоторые технологические тренды 2020 г. могут поменять правила ведения бизнеса в различных областях уже в ближайшем будущем – в течение 18–24 месяцев.

То, что сегодня подразумевается для предприятия под термином «цифровая трансформация» (digital transformation), означает, что цифровые технологии не только существенно влияют на эффективность его работы, но и коренным образом меняют его структуру, деловые процессы, принципы организации и методы управления. В конечном счете цифровая трансформация уже сегодня определяет рыночные перспективы и ценность предприятий на рынках товаров и услуг массового спроса (FMCG), финансовом, телекоммуникационном, массмедиа, электронной коммерции и др.

В связи с этим для крупных компаний, попавших в зону действия цифровой экономики, особое значение приобретают качество и скорость информационно-аналитической поддержки корпоративного управления. Как было указано в работах [3–7], большинство современных корпораций для задач планирования, анализа и контроля используют учетные и аналитические приложения на основе OLTP и OLAP-систем соответственно.

Наиболее распространенной в корпоративном секторе OLTP-системой является современная ERP-система. К широко применяемым OLAP-системам следует отнести системы бизнес-интеллекта (Business Intelligence), а также системы управления корпоративной результативностью (Corporate Performance Management). Однако в новых экономических условиях классического функционала упомянутых систем уже недостаточно для решения новых цифровых задач так как ERP-системы ориентированы на ретро-анализ «План-Факт», BI-приложения обрабатывают информацию о прошлой или (в лучшем случае) текущей ситуации, а CRM-системы не содержат готовых инструментов прогнозной аналитики (табл. 2).

Таблица 2
Подходы к совершенствованию корпоративного управления
на основе бизнес-аналитики (составлено авторами по данным [8–13])

Стадия развития	Инструментарий	Подходы	Решаемая задача
1	ERP-системы, отчетность по запросу, отчетность «план/факт»	Ретро-анализ, отчетность – параметрические отчеты (ad hoc), регламентные (неизменяемые) отчеты	Что произошло в прошлом?
2	CRM-системы, OLAP, Business Intelligence, статистическое моделирование на основе ретро-данных	Сценарное моделирование «Что если?», детализация аналитики, методы эконометрики	Моделирование результатов взаимодействия нескольких факторов и их совместного влияния на результат. Изучение того, как, где, когда это происходило в прошлом. Изучение проблемы в прошлом на самых глубоких уровнях детализации
3	Предиктивная аналитика	Прогнозирование	Что произойдет в ближайшем будущем?
4	Оптимизационные модели, Data mining	Оптимизация	Как достичь наилучшего результата при заданных ограничениях?
5	Проектирование не завершено	Оптимизация с вероятностными параметрами	Как достичь наилучшего результата, если ограничения имеют вероятностный характер?

В настоящее время необходимо применять предиктивную аналитику, которая дополняет и усиливает возможности Business intelligence и Corporate Performance Management в части прогнозирования будущих событий. Предиктивная аналитика использует множество методов интеллектуального анализа данных, статистики, моделирования, машинного обучения и искусственного интеллекта для анализа текущих данных, чтобы делать прогноз на будущее. Найденные закономерности в исторических и транзакционных данных могут быть использованы для выявления рисков и возможностей будущих событий. Успешное применение предиктивной аналитики в компании позволяет эффективно интерпретировать большие данные в своих интересах [6–8].

Интеллектуальный анализ данных в сочетании со статистическим анализом позволяет бизнес-пользователям создавать интеллектуальные системы прогнозирования, раскрывая закономерности и отношения в структурированных и неструктурированных данных. Источниками структурированных данных, например, могут являться любые справочные базы данных, корпоративные транзакционные системы и иные данные, имеющие четкую структуру. Неструктурированные (или слабоструктурированные) данные – это данные, которые нам принесла (в значительной степени) цифровая экономика. Типичный пример – текстовые данные социальных медиаконтентов, которые извлекаются с использованием семантического анализа, учитывая эмоциональную составляющую, а затем используются в процессе построения модели.

Дальнейшее развитие мирового рынка бизнес-анализа пойдет по пути активного освоения продвинутой аналитики (Advanced Analytics), в том числе предиктивного анализа, построения симуляторов и вариативных моделей. Как видно из схемы на рис. 3, подходы к внедрению инструментов предиктивной аналитики подразумевают непрерывный цикл обработки данных, превращающих их в знания, что хорошо согласуется с требованиями цифровой экономики.

Чтобы предиктивный анализ был успешным, рекомендуется четко следовать следующим стадиям: постановка цели, получение данных из различных источников, подготовка данных, создание предиктивной модели, оценка модели, внедрение модели, мониторинг эффективности модели.

Наряду с требованиями к качеству прогнозных данных, которые необходимы современному «цифровому предприятию», все более значимым становится требование к скорости их предоставления. Таким образом, «цифровая» аналитическая система ближайшего будущего, которая работает с большими данными, должна не только содержать интеллектуальные модели, управляемые данными, но и отвечать

требованиям реального времени. В рамках предиктивного моделирования этого можно добиться следующим образом [9, 10]:

- 1) механизм статистического моделирования создает ряд моделей, анализируя ретроспективные данные;
- 2) полученные модели развертываются и проверяются на качество прогнозирования;
- 3) неудачные модели заменяются более успешными.



Рис. 3. Подходы к внедрению инструментов предиктивной аналитики
(составлено авторами)

Инструмент для построения моделей обеспечивает создание моделей на основе исторических данных. Такие модели могут исполняться в пакетном режиме или в реальном времени на потоковых данных. Результаты выполнения моделей могут использоваться компонентом итоговой оптимизации для сравнения результатов, полученных разными моделями, и отбора наиболее удачных. Модуль прогнозного моделирования может постоянно создавать сотни прогнозных моделей, непрерывно сверять их с реальными процессами и оптимизировать эти модели для получения оптимальных результатов.

Сфера применения предиктивной аналитики весьма широка, и в настоящее время мы находимся лишь на начальном этапе их развития. На рынке представлены десятки программно-инструментальных средств для предиктивного анализа: как системы Open Source (Orange, Python, R, RapidMiner, и др.), так и коммерческие системы предиктивного анализа (TIBCO, Mathematica, MATLAB, STATISTICA и др.). Отдельную группу составляют аналитические приложения в составе промышленных корпоративных систем от лидирующих поставщиков (Oracle Data Mining (ODM), SAS Enterprise Miner, IBM SPSS Statistics, IBM SPSS Modeler и др.). Предиктивная аналитика как когнитивная система предлагается на

рынке не только в виде лицензируемого программного обеспечения, но и как облачный сервис на основе SaaS. Отдельно необходимо выделить лидирующую облачную платформу IBM Watson, которая имеет самый богатый функционал для предиктивного моделирования. Watson представляет собой когнитивную систему, которая способна понимать, делать выводы и обучаться [11–14].

Особенности системы Watson:

1. Обработка естественного языка – позволяет разобраться в сложностях неструктурированных данных, которые составляют 80 % данных, имеющихся в мире на сегодняшний день.
2. Построение и оценка гипотез – применяет средства расширенного анализа для сравнения и оценки группы ответов на основе только существенных фактов.
3. Динамическое обучение – позволяет улучшить обучение на основе получаемых результатов, чтобы система становилась умнее с каждой итерацией и каждым взаимодействием.

Сочетание средств обработки естественного языка, динамического обучения, построения и оценки гипотез позволяет Watson (рис. 4) выдавать прямые ответы с учетом степени достоверности. Подобные когнитивные системы усваивают многочисленные способы поведения, которые люди считают «естественными», и будут применять их в массовом порядке, помогая решать задачи, которые сегодня являются частью цифровой трансформации и часто лежат за гранью человеческого понимания.

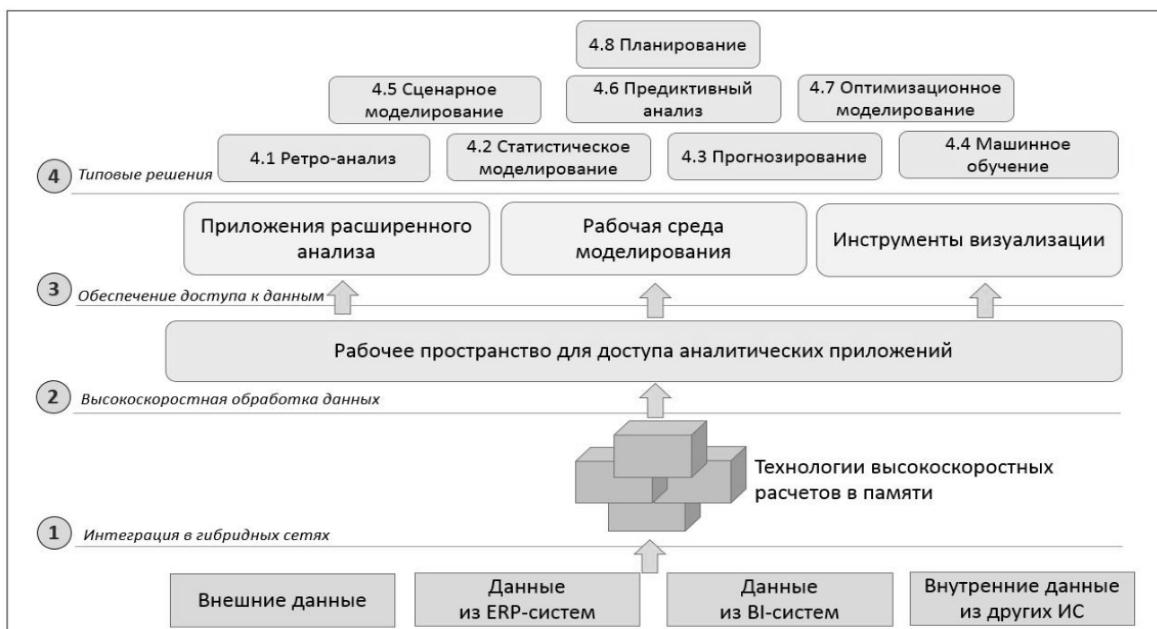


Рис. 4. Функциональная архитектура корпоративной информационной системы (ИАС) с использованием продвинутой бизнес-аналитики (составлено авторами по данным [11–14])

Как видно из представленной архитектуры на рис. 4, технологические инновации коснулись всех уровней проектирования системы:

- 1) уровень интеграции в гибридных сетях отличают новые возможности обработки внешних данных, к которым можно отнести большие данные (в первую очередь это касается неструктурированных данных из социальных сетей);
- 2) уровень высокоскоростной обработки данных на основе новых вычислительных технологий (например, использование технологий In-Memory, колоночных баз данных, параллельных вычислений и т.п.);
- 3) обеспечение доступа к данным на основе многоагентных систем и технологий извлечения и очистки данных из специализированных хранилищ;
- 4) типовые решения продвинутой аналитики, включающие не только инструменты статистического и сценарного моделирования, но и когнитивные технологии бизнес-аналитики, построенные на описанном выше предиктивном моделировании, а также оптимизационные инструменты, которые будут предложены рынку в ближайшие годы.

Одним из интересных примеров реализации рассмотренной архитектуры является IBM. Planning Analytics – облачный продукт компании IBM, одного из мировых лидеров рынка Advanced Analytics. IBM Planning Analytics является одной из первых попыток выйти за пределы традиционной автоматизации процессов планирования, составления бюджета и прогноза. Решение совмещает в себе функциональность систем классов CRM, BI и возможности предиктивного анализа и моделирования, присущие инновационному облачному продукту IBM Watson Analytics.

IBM Planning Analytics локализован в «облаке», поэтому не нуждается в развертывании специальной ИТ-инфраструктуры у заказчика. По оценкам экспертов, облачная локализация является одной из ключевых особенностей данного аналитического решения. Такой подход к организации ИТ-инфраструктуры в полной мере отвечает интересам заказчиков, которые стремятся к снижению капитальных вложений в ИТ. По оценке IDC, к 2025 г. почти половина ИТ-бюджетов корпоративных структур будет уходить именно на облачную инфраструктуру.

Таким образом, развитие систем продвинутой бизнес-аналитики предоставляет корпорациям методы, модели и технологии принципиально нового качества (в соответствии с вызовами цифровой экономики). Практика разработки отдельных компонент Advanced Business Analytics говорит о том, что всем участникам цифрового рынка предстоит не только трансформация ИТ-систем. Цифровая трансформация также подразумевает

переход компаний на «цифровое управление», пересмотр организационных принципов менеджмента, бизнес-процессов и их аналитического обеспечения.

Библиографический список

1. Информационные технологии и общество: опубликованы результаты исследования «Цифровая вселенная». URL: <https://www.prlib.ru/events/668469?ysclid=luebt6bc6s601724772> (дата обращения: 04.12.2023).
2. Deloitte выпускает 14-й ежегодный отчет о технологических тенденциях. URL: <https://www.unite.ai/ru/Deloitte-%D0%B2%D1%8B%D0%BF%D1%83%D1%81%D0%BA%D0%B0%D0%B5%D1%82-14-%D0%B9-.../> (дата обращения: 04.12.2023).
3. Яконовская Т.Б. Междисциплинарный взгляд на цифровизацию экономики: философский аспект // Проблемы управления в социально-гуманитарных, экономических и технических системах: девятый ежегодный сборник научных трудов преподавателей, аспирантов, магистрантов, студентов факультета управления и социальных коммуникаций ТвГТУ: в 2 ч. / под общ. ред. И.И. Павлова. Тверь: ТвГТУ, 2021. Ч. 1. С. 98–103.
4. Яконовская Т.Б., Куликова Л.В. Метаморфозы российского фондового рынка // Междисциплинарные исследования экономических систем: материалы III Всероссийской научно-практической конференции / под ред. А.Н. Бородулина, Тверь, 21 апреля 2023 года. Тверь: ТвГТУ, 2023. С. 58–63.
5. Яконовская Т.Б. Влияние санкций на качество предоставления брокерских услуг банка (на примере ПАО «ВТБ») // Междисциплинарные исследования экономических систем: материалы II Всероссийской научно-практической конференции / под ред. А.Н. Бородулина. Тверь, 27 мая 2022 года. Тверь: ТвГТУ, 2022. С. 102–107.
6. Яконовская Т.Б. Проблемы использования информационных технологий в процессе управления индивидуальным инвестиционным счетом (ПАО «ВТБ») // Междисциплинарные исследования экономических систем: материалы II Всероссийской научно-практической конференции / под ред. А.Н. Бородулина. Тверь, 27 мая 2022 года. Тверь: ТвГТУ, 2022. С. 149–156.
7. Яконовская Т.Б. Цифровая опция банка «ВТБ» «Мои Инвестиции»: опыт пользователя // Цифровая экономика и общество: материалы Всероссийской научно-практической конференции / под ред. А.Н. Бородулина. Тверь, 29 января 2021 года. Тверь: ТвГТУ, 2021. С. 101–107.
8. MyTracker. URL: <http://www.app.tracker.my.com> (дата обращения: 04.12.2023).

9. RCS. URL: <http://www.ruconsol.ru/> (дата обращения: 04.12.2023).
10. Аудит. URL: <https://www.audit-it.ru/finanaliz/start/> (дата обращения: 04.12.2023).
11. SoftRoom. URL: <https://softoroom.org/> (дата обращения: 04.12.2023).
12. AuditXP. URL: <http://4audit.ru/> (дата обращения: 04.12.2023).
13. ПланФакт. URL: <https://planfact.io/> (дата обращения: 04.12.2023).
14. Когнитивная система IBM Watson: принципы работы с естественным языком. URL: <https://habr.com/tu/companies/ibm/articles/266015/> (дата обращения: 04.12.2023).

BUSINESS ANALYTICS METHODOLOGY FOR THE DEVELOPMENT OF CORPORATE INFORMATION AND ANALYTICAL SYSTEMS

**T.B. Yakonovskaya, L.V. Kulikova,
V.D. Slavyansky, E.A. Arushanyan**

Abstract. *The article provides a review of expert analytical search systems used for business intelligence purposes. However, along with their benefits, considerations such as data privacy and algorithmic bias must be taken into account. As these mechanisms continue to evolve, they are becoming essential tools for organizations seeking to succeed in a data-driven business environment. The prospects for the development of corporate information and analytical systems based on advanced business analytics are considered. The possibilities of predictive modeling for increasing the operational efficiency of large companies in the digital economy are shown.*

Keywords: *expert-analytical search systems; business intelligence; data discovery; business analytics; predictive modeling; business intelligence system; data driven model; corporate performance management.*

Об авторах:

Яконовская Татьяна Борисовна – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и управления производством, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», ревизор Тверского регионального отделения МОО «Лига Преподавателей Высшей Школы», Тверь, Россия. E-mail: tby81@yandex.ru

Куликова Лидия Владимировна – аспирант, старший преподаватель кафедры экономики и управления, АНО ВО «Международный институт управления и права», Тверь, Россия. E-mail: insttver69@mail.ru

Славянский Вячеслав Денисович – магистрант 2-го курса направления 24.04.02 Управление качеством, кафедра экономики и

управления производством, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь, Россия. E-mail:slavanskislava@mail.ru

Арушанян Эдуард Артурович – магистрант 2-го курса направления 24.04.02 Управление качеством, кафедра экономики и управления производством, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь, Россия. E-mail: aredikus@mail.ru

About the authors:

Yakonovskaya Tatyana Borisovna – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Economics and Production Management, Tver State Technical University, Auditor of the Tver Regional Branch of the IPO «League of Higher School Teachers», Tver, Russia. E-mail: tby81@yandex.ru

Kulikova Lidiya Vladimirovna – Graduate Student, Senior Lecturer at the Department of Economics and Management, ANO VO «International Institute of Management and Law», Tver, Russia. E-mail: insttver69@mail.ru

Slavyansky Vyacheslav Denisovich – 2nd year Master's Student, Direction 24.04.02 Quality Management, Department of Economics and Production Management, Tver State Technical University, Tver, Russia. E-mail:slavanskislava@mail.ru

Arushanyan Eduard Arturovich – 2nd year Master's Student, Direction 24.04.02 Quality Management, Department of Economics and Production Management, Tver State Technical University, Tver, Russia. E-mail: aredikus@mail.ru

УДК 004.083.7: 338.465.4

**ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ
В СФЕРЕ ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА**

**Т.Б. Яконовская, Я.А. Лещук, А.А. Курков,
А.А. Брендаков, А.С. Безрук**

© Яконовская Т.Б., Лещук Я.А., Курков А.А.,
Брендаков А.А., Безрук А.С., 2024

Аннотация. В статье приведен анализ особенностей процесса цифровизации в сфере услуг жилищно-коммунального хозяйства на примере мобильного приложения управляющей компании.