

**ОПИСАТЕЛЬНАЯ, ПРОГНОСТИЧЕСКАЯ И ПРЕДПИСЫВАЮЩАЯ АНАЛИТИКА:
ДАННЫЕ, МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ****Вера Геннадьевна КОГДЕНКО**

доктор экономических наук, заведующая кафедрой финансового менеджмента,
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», Москва, Российская Федерация
kogdenko7@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0001-9732-1174>
SPIN-код: 5187-2698

История статьи:

Получена 15.01.2019
Получена в доработанном
виде 22.01.2019
Одобрена 31.01.2019
Доступна онлайн 29.03.2019

УДК 657.37(075.8)

JEL: G30, G32

Аннотация**Предмет.** Методы и алгоритмы описательного, прогностического, предписывающего анализа.**Цели.** Выявление тенденций в развитии бизнес-анализа и обобщение характеристик описательного, прогностического, предписывающего анализа.**Методология.** Используются общенаучные принципы и методы исследования: анализ, синтез, группировка, сравнение, абстрагирование, обобщение.**Результаты.** Исследованы тенденции в развитии бизнес-анализа; выявлены современные направления описательного анализа: стейкхолдерский подход, анализ нефинансовых видов капитала (ресурсов), оценка риска, выявление мошеннических действий. Предложен алгоритм прогностического анализа, включающий оценку достаточности капиталов (ресурсов) для развития бизнеса, построение финансовых моделей, оценку волатильности факторов модели, прогнозирование факторов модели и построение сценариев. Обоснованы универсальные финансовые модели прибыли и денежного потока компании для прогностического анализа, отражающие факторы формирования бизнес-портфеля и распределения созданной компанией стоимости. Рассмотрены тенденции в развитии предписывающей аналитики; выявлены четыре блока – клиентская аналитика, промышленная аналитика, аналитика персонала, аналитика экосистемы и бизнес-среды. Проанализированы источники повышения эффективности компании в результате применения методов предписывающего анализа. В рамках клиентской аналитики – это повышение репутации компании, увеличение объема и маржинальности продаж; в рамках промышленной аналитики – снижение расходов за счет уменьшения потерь ресурсов, оптимизации бизнес-процессов, повышения производительности оборудования; в рамках аналитики персонала – повышение производительности и креативности персонала, увеличение его стабильности; в рамках аналитики экосистемы и бизнес-среды – ускорение инноваций, повышение эффективности НИОКР, повышение темпа роста бизнеса.**Выводы.** Статья может быть полезна специалистам аналитических служб компаний.**Ключевые слова:**

описательная аналитика,
прогностическая аналитика,
предписывающая аналитика

© Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2019

Для цитирования: Когденко В.Г. Описательная, прогностическая и предписывающая аналитика: данные, методы и алгоритмы // *Экономический анализ: теория и практика*. – 2019. – Т. 18, № 3. – С. 447 – 461.
<https://doi.org/10.24891/ea.18.3.447>

Накопление больших объемов бизнес-информации обуславливает необходимость увязки традиционного бизнес-анализа с анализом больших данных для формирования полноценной характеристики состояния бизнеса и прогноза его развития. Анализ, как никогда ранее, становится источником конкурентного преимущества компании, в то время как данные для анализа становятся

одним из самых ценных активов бизнеса. По выражению Э. Сигеля, они стали самым мощным неприродным ресурсом современного общества [1]. В настоящее время развиваются взаимосвязанные виды анализа (*рис. 1*).

Необходимо отметить, что сейчас используются два понятия: «анализ» и

«аналитика». Иногда исследователи и эксперты используют их как синонимы, однако иногда под аналитикой, термином, которым сейчас оперируют все чаще, особенно применительно к предписывающему анализу на основе больших данных, понимается не только метод исследования, но весь комплекс процедур, начиная с поиска и обработки данных, заканчивая обоснованием рекомендаций для объекта анализа. Так, Т. Дэвенпорт под аналитикой понимает «всестороннее использование баз данных, статистический и количественный анализ, объяснительные и прогнозные модели, а также доказательный менеджмент, применяемые для поддержки решений и увеличения ценности для потребителей» [2].

Описательный анализ (диагностический, дескриптивный) – анализ малых данных (объем которых измеряется в гигабайтах и терабайтах) для оценки состояния бизнеса, выявления причинно-следственных связей во внутренней и внешней среде, обоснования решений по взаимодействию стейкхолдеров с компанией и управлению бизнесом. Описательный анализ отвечает на вопросы «что случилось» и «почему случилось». Современные тенденции в описательном анализе связаны:

- с изменением целеполагания бизнеса в направлении максимизации его ценности для всех стейкхолдеров, а не только финансовых, и включением в анализ алгоритмов оценки ценности бизнеса для всех заинтересованных лиц;
- с развитием нефинансовой отчетности и включением в анализ алгоритмов оценки состояния и эффективности всех видов капитала, в том числе человеческого, социально-репутационного и интеллектуального;
- с ускорением изменений, ростом агрессивности внешней среды, снижением ее предсказуемости и включением в анализ оценки рисков.

Описательная аналитика обеспечивает понимание состояния бизнеса и изменений в

нем, произошедших в прошлом, на основе применения вертикального, горизонтального, коэффициентного и факторного анализа. Основные задачи – это оценка качества и эффективности использования всех видов капитала, в том числе нефинансовых, анализ распределения создаваемой бизнесом стоимости, исследование процесса трансформации ценности задействованных в бизнесе капиталов, оценка рискованности компании, в том числе оценка гипотезы непрерывности деятельности, выявление с помощью аналитических методов признаков мошеннических действий. Описательная аналитика включает сравнение компании с отраслевыми, региональными аналогами, информация о которых может быть получена из информационного ресурса СПАРК¹, с сайта А. Дамодарана² и др. Схема описательной аналитики представлена на рис. 2.

Прогностический анализ (предиктивный) – анализ данных в целях прогнозирования параметров развития бизнеса на основе выявленных в прошлом тенденций (взаимосвязей) и обоснования решений по взаимодействию стейкхолдеров с компанией и управлению бизнесом. Прогностический анализ отвечает на вопросы «что случится» и «когда случится». Прогностическая аналитика использует более обширный, чем описательная, массив данных для моделирования возможных будущих результатов деятельности компании или моделирования результатов отдельных решений, принимаемых компанией. Прогностическая аналитика основана на выявленных тенденциях и причинно-следственных связях в прошлом и экспертной оценке будущего. Методы прогностического анализа и моделирования, адаптированные к целям бизнес-анализа, представлены в работах [3–5]. Эти методы включают:

- построение трендов;
- экспоненциальное сглаживание;
- скользящее среднее;

¹ Проверка контрагента. URL: <http://www.spark-interfax.ru/>

² Damodaran online.
URL: <http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>

- корреляционно-регрессионный анализ;
- метод Монте-Карло;
- метод сценарного анализа;
- теорию игр и др.

Подробно методы прогностической аналитики представлены в трудах Н.П. Любушина³, а также Т.Н. Агаповой и К.Н. Осиповой [6]. В частности, исследованы интуитивные методы прогнозирования, которые особенно важны не только для прогностической, но особенно для предписывающей аналитики.

Прогностическая аналитика позволяет на основании исторических данных прогнозировать состояние бизнеса, оценивать фундаментальную стоимость и ценность бизнеса для стейкхолдеров, прогнозировать результаты будущих событий, таких как выход на новые рынки, осуществление инвестиционных проектов, слияния и поглощения и др. Благодаря прогностической аналитике бизнес может принимать оптимальные решения с учетом прогнозов развития внешней и внутренней среды. Однако предиктивная аналитика не может обеспечить достаточной точности, особенно в условиях ускорения изменений бизнес-среды. Недостатком прогностической аналитики является то, что прогнозирование реализуется на основе прошлой информации, а в условиях увеличивающейся изменчивости среды и нелинейности развития бизнеса эта информация устаревает все быстрее. Схема прогностической аналитики представлена на рис. 3.

Ключевым звеном прогностической аналитики является построение модели, включающей изменяемые и неизменяемые параметры. Модель – абстрактное представление ключевого финансового индикатора в виде уравнения, учитывающего стратегические факторы, то есть ключевые факторы стоимости и источники риска, влияющие на моделируемый показатель. Модель не может абсолютно точно воспроизводить оригинал, она «карикатура, которая заостряет внимание

³ Любушин Н.П. *Экономический анализ*. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010. 575 с.

на некоторых чертах» [2], выявляя наиболее значимые из них. Изменяемые параметры могут моделироваться с помощью генерации случайных чисел (метод Монте-Карло), по методу сценариев и др. Неизменяемые параметры прогнозируются с помощью различных алгоритмов, частности, анализа временных рядов, регрессии и др. Наиболее часто применяемые модели – это модели прибыли и денежного потока. Алгоритмы построения финансовых моделей и направления их использования исследованы в работах Р. Брейли, С. Майерса [7], П. Костантини [8], Л.А. Бернштейна [9], Н.П. Любушина [10], Т. Коупленда, Т. Коллера, Д. Муррина [11], А. Дамодарана [12], Н. Антиллы, К. Ли [13] и др.

Модель операционной прибыли компании в общем виде может быть представлена следующим уравнением:

$$ОП = \left(\sum Q_i P_i \right) \left(1 - \sum k_{Ej} \right),$$

где $\sum Q_i P_i$ – модель бизнес-портфеля компании, это сумма произведений объема продаж (Q_i) i -й продукции на цену (P_i) i -й продукции;

k_{Ej} – коэффициенты расходов j -го элемента (материальные расходы, расходы на оплату труда, амортизация, прочие), которые рассчитываются как отношения расходов к выручке.

Модель чистого денежного потока компании в общем виде может быть представлена уравнением:

$$NCF = \left(\sum Q_i P_i - \Delta AR + R_{INV} + R_{FIN} \right) \left(1 - \sum k_{pn} \right),$$

где ΔAR – изменение дебиторской задолженности покупателей;

R_{INV} – поступления от инвестиционной деятельности;

R_{FIN} – поступления от финансовой деятельности;

k_{pn} – коэффициенты платежей n -му виду стейкхолдеров (акционерам, кредиторам, менеджменту, персоналу, бюджету,

поставщикам и др.), определяются как отношения платежей к суммарным поступлениям.

Модель денежного потока более содержательна и в большей степени соответствует стейкхолдерскому подходу к анализу и управлению бизнесом, поскольку позволяет понять, в каком направлении распределяются сгенерированные бизнесом денежные потоки от операционной, инвестиционной и финансовой деятельности. Такой расчет чистого денежного потока с использованием коэффициентов платежей отличается от известных расчетов показателей ресурсоемкости (отношение расходов к выручке), представленных в работе Н.П. Любушина [14], поскольку учитывает поступления и платежи по всем видам деятельности, включая инвестиционную и финансовую. Параметры моделей должны быть адаптированы к конкретной компании, ее бизнес-портфелю и стейкхолдерам, из факторов модели должны быть выбраны ключевые факторы стоимости и риска, изменяемые и неизменяемые параметры.

Предписывающий анализ (прескриптивный, когнитивный) – анализ больших данных (объем которых измеряется в петабайтах, эксабайтах, зеттабайтах) для моделирования параметров внешней и внутренней среды компании, выявления корреляций (закономерностей) и обоснования решений по изменению бизнеса. Предписывающая аналитика отвечает на вопрос: что необходимо сделать для достижения поставленных целей.

Переход к предписывающей аналитике обусловлен тем, что в цифровую эпоху данные становятся доступным и наиболее ценным ресурсом, который имеется у компаний всех отраслей. При этом, по выражению Э. Сигеля, данные всегда обладают прогнозным потенциалом [1]. Предписывающая аналитика все активнее используется крупнейшими компаниями и органами государственного управления, то есть субъектами, имеющими доступ к большим данным.

Суть предписывающей аналитики заключается в том, чтобы в больших массивах

структурированных и неструктурированных данных выявить скрытые закономерности и на их основе предложить решения. Это обеспечивает возможность обосновывать траекторию развития бизнеса и делать прогнозы с учетом выявленных связей. Схема предписывающего бизнес-анализа, основанного на обработке больших данных, представлена на *рис. 4*.

Примечательно, что блоки предписывающей аналитики во многом аналогичны составляющим сбалансированной системы показателей, которые были изложены в 1992 г. Р. Капланом и Д. Нортон [15], что подчеркивает преемственность предписывающей аналитики и ее взаимосвязь с традиционным описательным анализом. Необходимо также отметить, что предписывающая аналитика развивается в направлении охвата всех основных функций организации (по Г.Б. Клейнеру их 15)⁴. Наряду с базовыми – производственной, реализационной, ресурсно-спросовой, финансово-инвестиционной – Г.Б. Клейнер выделяет такие, как институциональная, информационно-сигнальная, информационно-познавательная и другие, что, возможно, очерчивает перспективные направления развития предписывающей аналитики.

Описательная аналитика предоставляет экспертам понимание того, что произошло; прогностическая аналитика использует те же данные для оценки возможных будущих результатов деятельности; роль предписывающей аналитики состоит в том, чтобы выявить закономерности во внутренней и внешней средах компании, смоделировать поведение причастных к компании субъектов и объектов и обосновать необходимые параметры изменений бизнеса.

Предписывающий анализ может выполняться в режиме реального времени или по мере накопления данных. Наиболее продвинутой частью предписывающей аналитики является когнитивная аналитика – компьютерное моделирование идей и действий с

⁴ Любушин Н.П. *Экономический анализ*. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010. 575 с.

использованием искусственного интеллекта и машинного обучения.

Для реализации алгоритмов предписывающей аналитики необходимы три составляющие: данные, в том числе структурированные и неструктурированные, инструменты их обработки и гипотезы.

Что касается данных, то они извлекаются из следующих источников:

- социальных сетей;
- запросов на получение информации и ответов на них;
- текстовых данных – обсуждения клиентов о компании и продуктах;
- видео, изображений;
- датчиков оборудования, сенсоров;
- документов, новостей, карт;
- мобильных устройств и др.

Инструменты обработки данных (методы анализа) включают:

- статистические алгоритмы (корреляция);
- интеллектуальный анализ данных;
- сетевой анализ данных;
- текстовую аналитику;
- речевую аналитику и др.

Для выполнения предписывающего анализа необходимы гипотезы относительно:

- постановки задачи;
- области поиска данных;
- взаимозависимостей данных;
- выполнения анализа данных;
- интерпретации результатов и др.

Таким образом, предписывающая аналитика реализуется на трех взаимосвязанных уровнях:

- накопление данных, их структурирование, составление целостной картины данных;
- обработка данных с помощью различных алгоритмов, выстраивание причинно-следственных данных, построение моделей, поиск закономерностей;
- обоснование выводов: формулирование гипотезы, разработка и тестирование моделей, предсказание событий.

Предписывающая аналитика предполагает также проведение экспериментов, которые заключаются в изменении независимых переменных и наблюдении за зависимыми переменными, а также оптимизацию, которая направлена на выявление оптимальной величины переменной [1].

Предписывающая аналитика как и прогностическая не обеспечивает абсолютной точности, при этом в отличие от описательной предписывающая аналитика основана на поисках корреляции, а не выявлении причинности, поскольку корреляция не предполагает наличия причинно-следственных связей [1].

Также как и в прогностической аналитике, модели являются ключевым элементом предписывающего анализа, только строятся не финансовые модели, а локальные модели по отдельным массивам данных, в частности, модели потребительского поведения, скоринговые модели [1], модели поведения сотрудников, логистические модели и др.

Еще одной особенностью предсказательной аналитики является то, что она объединяет две разные области деятельности. Это, во-первых, количественный анализ данных, обработка больших данных, во-вторых, интерпретация данных и результатов их обработки.

Руководители компаний, осознав ценность предписывающей аналитики, отмечают, что аналитика больших данных, «диджитал – не модная игрушка, а способ выживания» [16]. Исследователи, в частности, Э. Сигель [1], Д. Дэвенпорт [2], В. Майер-Шенбергер, К. Кукьер [16], С.Н. Брускин [17], группы

экспертов НБР по цифровой экономике⁵ и прескриптивной аналитике⁶ и другие разрабатывают подходы к реализации алгоритмов анализа. Обобщая мнения практиков и исследователей в области предписывающей бизнес-аналитики, можно отметить, что она используется на следующих направлениях.

Клиентская аналитика. Для изучения спроса фиксируется информация по сегментам рынка и регионам сбыта, а также данные о характеристиках покупателей, их поисковых запросах, дате последней покупки, частоте покупок, доходах; данные о чтении новостей, постах в социальных сетях, рекламациях и др. Также важным аспектом клиентской аналитики являются данные о значимости для потребителей характеристик продукции⁷. Элементы анализа в разрезе ключевых массивов данных включают:

- мониторинг и понимание трендов, складывающихся на рынке, сегментирование рынка и определение характеристик сегментов, регионов сбыта;
- оценку потребителей, их характеристик, жизненного цикла, скоринг потребителей, выявление данных для управления спросом, исследование поведенческих моделей потребителей и выявление факторов спроса, моделирование поведения потребителей; прогнозирование спроса;
- оценку продукции (выявление ее предпочтительных свойств, формирование предпочтений потребителей), совершенствование стратегии роста бренда, обоснование внесений изменений в

⁵ Антекман А., Калабин В., Клинцов В. и др. Цифровая Россия: новая реальность.

URL: <https://www.mckinsey.com/ru/~media/McKinsey/Locations/Europe%20and%20Middle%20East/Russia/Our%20Insights/Digital%20Russia/Digital-Russia-report.ashx>

⁶ Лолейт М. и др. Математика российского люкса: перспективы роста и потребительское поведение.

Использование углубленной аналитики для совершенствования стратегии роста люксовых брендов. URL: www.mckinsey.com/ru/~media/McKinsey/Locations/Europe%20and%20Middle%20East/Russia/Our%20Insights/Mathematics%20of%20the%20luxury%20market%20in%20Russia/Mathematics-of-the-luxury-market-in-Russia.ashx

⁷ Там же.

производство, разработку новой продукции, обоснование внесения изменений в маркетинговый комплекс (ценовую политику, систему распределения, систему стимулирования сбыта), совершенствование продуктовых портфелей на основе учета вкусов, предпочтений клиента или групп клиентов.

Промышленная аналитика. Для анализа бизнес-процессов фиксируется информация о стоимости, скорости, качестве бизнес-процессов, техническом состоянии оборудования, простоях, срывах поставок. Элементы анализа в разрезе ключевых массивов данных включают:

- мониторинг технологических процессов, технического состояния оборудования и принятие необходимых мер по поддержанию его технического состояния, переход от ремонта по регламенту к ремонту по состоянию, разработку мероприятий (в том числе предиктивный ремонт) по предотвращению простоев, аварий, сбоев в работе производственных мощностей;
- мониторинг запасов, их движения, обоснование потребности в закупках, управление цепочкой поставок, оптимизацию объема и структуры запасов, оптимизацию логистики, мониторинг затрат сырья, материалов, труда и других ресурсов и оптимизацию затрат, пресечение мошенничества в сфере производства и закупок, мониторинг качества продукции, предотвращение дефектов.

Аналитика персонала (HR-аналитика). Современные компании считают кадровую аналитику приоритетным направлением работы, поскольку человеческий капитал для многих компаний является самым ценным, а нежелательные увольнения приводят к значительным потерям компании⁸ [1]. Для анализа персонала фиксируется информация о его характеристиках, производительности, отношении к клиентам. С помощью этой информации можно понять сотрудников, их мотивацию и оптимизировать решения,

⁸ Холкин С. К увольнению готовы. URL: <https://hbr-russia.ru/management/upravlenie-personalom/776920>

связанные с персоналом. Для этого необходима не только демографическая аналитика, но и реляционная, которая изучает взаимодействие сотрудников, или социальные сети в широком смысле. Элементы анализа в разрезе ключевых массивов данных включают:

- оценку демографических характеристик персонала (возраст, квалификацию, стаж, пол), мониторинг взаимоотношений, взаимодействий персонала, оценку вовлеченности, здоровья, благополучия, производительности сотрудников, оценку взаимодействия с покупателями, качества обслуживания;
- установление качеств эффективного сотрудника, выявление лидеров и инноваторов, обоснование методов воздействия на уровень креативности и производительности, принятие мер по реализации потенциала сотрудников, повышению их продуктивности и креативности, предотвращение мошенничества сотрудников;
- мониторинг движения персонала, данных об уволившихся сотрудниках, оценку вероятности ухода персонала, управление текучестью кадров, обоснование мер по предотвращению нежелательных увольнений, обоснование мер по привлечению сотрудников с определенными характеристиками.

Аналитика экосистемы и бизнес-среды компании. Для анализа фиксируется и обрабатывается информация не только о контрагентах – поставщиках, маркетинговых посредниках, конкурентах, но и по широкому кругу стейкхолдеров, что обеспечивает доступ к огромному потенциалу развития бизнеса – краудсорсингу, «коллективному разуму» [1]. Элементы анализа в разрезе ключевых массивов данных включают:

- мониторинг широкого и узкого круга стейкхолдеров (рынков ресурсов, в том числе интеллектуальных), оценку реальных

и потенциальных поставщиков, возможностей сотрудничества, привлечение наиболее эффективных поставщиков, оценку возможностей аутсорсинга, краудсорсинга, краудфандинга, краудлендинга и др.;

- мониторинг конкурентов (оценка возможности взаимодействия), бенчмаркинг продукции, инноваций, бизнес-модели, оптимизацию алгоритмов взаимодействия с контрагентами.

В результате предписывающего анализа на основе мониторинга внешней макро- и микросреды обосновываются перспективные направления развития бизнеса и корректируется стратегия, совершенствуется бизнес-модель, повышается ценность бизнеса для стейкхолдеров. Источники повышения эффективности компании, которые выявляются в результате анализа, представлены в *табл. 1*.

Необходимо отметить, что результаты предписывающего анализа на основе больших данных необходимо постоянно контролировать с помощью методов описательной и прогнозной аналитики, то есть необходима оценка того, насколько эффективными были рекомендации предписывающего анализа, какие эффекты получены в каждой из областей.

Подводя итог, можно отметить ключевые характеристики рассмотренных видов анализа. Они представлены в *табл. 2*.

Следует отметить, что самый ценный капитал информационной экономики – большие данные – позволяет поднять на новый уровень эффективность использования других капиталов, вовлеченных в бизнес, обеспечить его ускоренное развитие. Однако огромный потенциал больших данных может быть реализован только в том случае, когда они будут обработаны с помощью математики и алгоритмики, а результаты этой обработки будут интерпретированы в рамках описательной аналитики.

Таблица 1
Влияние предписывающей аналитики на эффективность компании

Table 1
The impact of prescriptive analytics on company performance

Блок анализа	Ключевые алгоритмы, создающие ценность	Управленческие решения	Результаты
Клиентская аналитика	Моделирование потребительского поведения	Совершенствование продукта и бизнес-портфеля компании. Оптимизация маркетингового комплекса	Повышение репутации компании. Увеличение объема продаж. Увеличение маржинальности продаж. Снижение волатильности продаж. Увеличение рыночной доли
Промышленная аналитика	Мониторинг состояния и движения материальных объектов	Оптимизация производственных и логистических бизнес-процессов	Снижение расходов за счет уменьшения потерь ресурсов и снижения стоимости бизнес-процессов. Повышение производительности оборудования. Увеличение выручки за счет роста качества продукции
Аналитика персонала	Моделирование поведения персонала	Разработка эффективной кадровой политики. Совершенствование системы мотивации персонала. Совершенствование системы внутреннего контроля	Повышение производительности труда и креативности персонала. Увеличение стабильности персонала. Снижение расходов на оплату труда
Аналитика экосистемы, бизнес-среды	Мониторинг идей и инноваций в окружающей среде	Оптимизация бизнес-модели, структуры бизнеса	Ускорение инноваций. Повышение эффективности НИОКР. Повышение темпа роста бизнеса. Рост ценности бизнеса для стейкхолдеров

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Таблица 2
Сравнительная характеристика видов анализа

Table 2
Types of analysis: Comparative characteristics

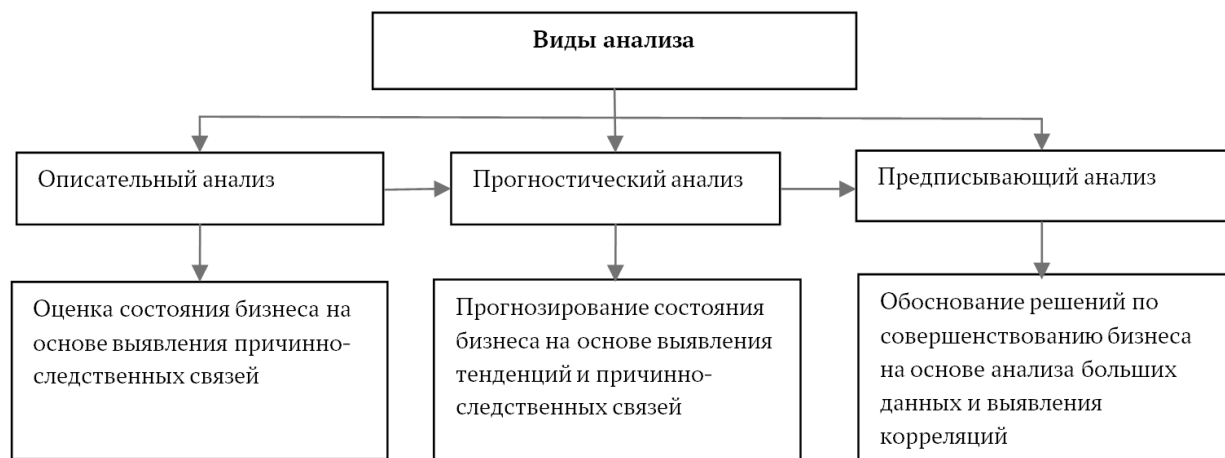
Характеристика	Описательная аналитика	Прогностическая аналитика	Предписывающая аналитика
Цель анализа	Оценка состояния бизнеса. Выявление причинно-следственных связей. Обоснование решений по взаимодействию стейкхолдеров с компанией и управлению бизнесом	Прогнозирование параметров развития бизнеса на основе выявленных в прошлом тенденций (взаимосвязей). Обоснование решений по взаимодействию стейкхолдеров с компанией и управлению бизнесом	Выявление корреляций, моделирование бизнеса. Обоснование решений по изменению бизнеса
Данные для анализа	Малые данные: финансовая и нефинансовая информация о компании и аналогах	Малые данные, большие данные: финансовая и нефинансовая информация о компании, аналогах, внешней бизнес-среде	Большие данные о продажах, клиентах, бизнес-процессах, персонале, экосистеме, бизнес-среде и др.
Методы анализа	Вертикальный. Горизонтальный. Факторный. Коэффициентный	Трендовый. Корреляционный. Регрессионный. Сценарный. Метод Монте-Карло и др.	Корреляционный. Регрессионный. Интеллектуальный анализ данных. Сетевой анализ данных. Текстовая аналитика. Речевая аналитика и др.

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Рисунок 1
Виды бизнес-анализа

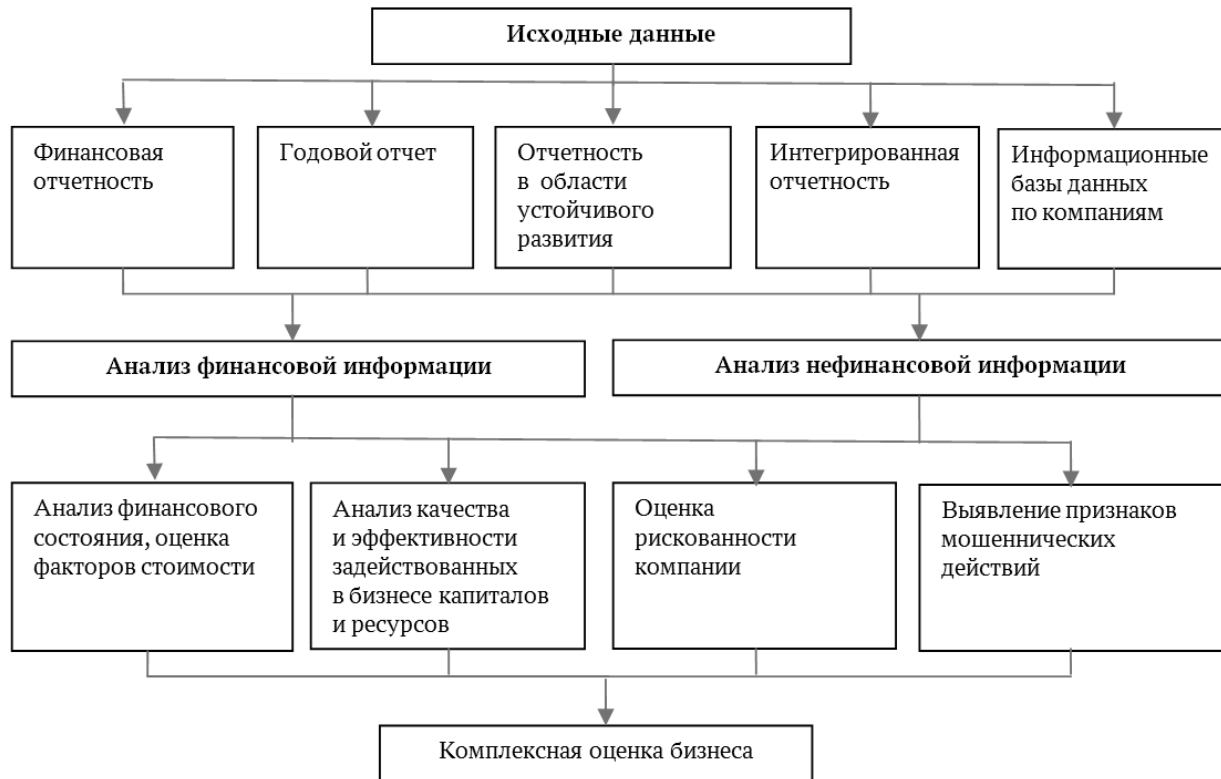
Figure 1
Types of business analysis



Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Рисунок 2
Схема описательной аналитики
Figure 2
A diagram of descriptive analytics



Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Рисунок 3
Схема прогностической аналитики
Figure 3
A diagram of predictive analytics

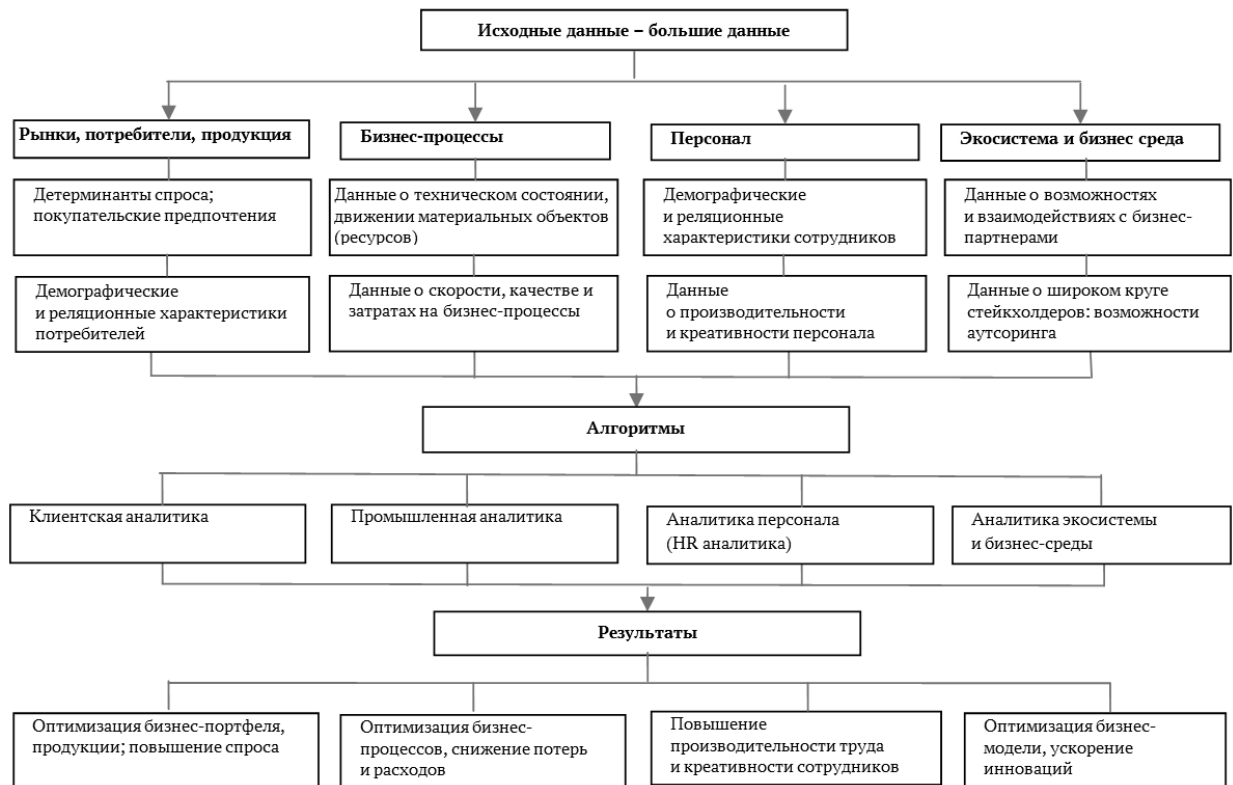


Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Рисунок 4
Схема предписывающей аналитики

Figure 4
A diagram of prescriptive analytics



Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Список литературы

1. Сигель Э. Просчитать будущее. Кто кликнет, купит, совет или умрет. М.: Альпина Паблишер, 2018. 374 с.
2. Дэвенпорт Т., Ким Джин Хо. О чем говорят цифры. Как понимать и использовать данные. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2014. 224 с.
3. Ханк Дж.Э., Уичерн Д.У., Райтс А.Дж. Бизнес-прогнозирование. М.: Вильямс, 2017. 656 с.
4. Карлберг К. Бизнес-анализ с использованием Excel. М.: Вильямс, 2017. 576 с.
5. Жаров Д. Финансовое моделирование в Excel. М.: Альпина Бизнес Букс, 2008. 170 с.
6. Агапова Т.Н., Осипова К.Н. Системно-экономическая логика построения системы показателей оценки деятельности предприятий // Экономический анализ: теория и практика. 2005. № 7. С. 2–7. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/sistemno-ekonomicheskaya-logika-postroeniya-sistemy-pokazateley-otsenki-deyatelnosti-predpriyatiy>
7. Брейли Р., Майерс С. Принципы корпоративных финансов. М.: Олимп-Бизнес, 2015. 1008 с.
8. Костантини П. Анализ эффективности инвестиций методом CROCI – опыт ведущих компаний. М.: Вершина, 2007. 288 с.

9. Бернштейн Л.А. Анализ финансовой отчетности: теория, практика и интерпретация. М.: Финансы и статистика, 2003. 622 с.
10. Любушин Н.П., Бабичева Н.Э., Игошев А.К., Кондрашова Н.В. Моделирование устойчивого развития экономических систем различных иерархических уровней на основе ресурсоориентированного подхода // *Экономический анализ: теория и практика*. 2015. № 48. С. 2–12. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/modelirovanie-ustoychivogo-razvitiya-ekonomicheskikh-sistem-razlichnyh-ierarhicheskikh-urovney-na-osnove-resursoorientirovannogo>
11. Коупленд Т., Коллер Т., Муррин Дж. Стоимость компаний: оценка и управление. М.: Олимп-Бизнес, 2005. 576 с.
12. Дамодаран А. Инвестиционная оценка: инструменты и методы оценки любых активов. М.: Альпина Паблишер, 2018. 1316 с.
13. Антилл Н., Ли К. Оценка компаний: анализ и прогнозирование с использованием отчетности по МСФО. М.: Альпина Паблишер, 2013. 440 с.
14. Любушин Н.П., Бабичева Н.Э., Лылов А.И. Использование ресурсоориентированного экономического анализа в оценке устойчивого развития хозяйствующих субъектов // *Вестник Тамбовского университета. Сер.: Гуманитарные науки*. 2015. Вып. 2. С. 32–45. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-resursoorientirovannogo-ekonomicheskogo-analiza-v-otsenke-ustoychivogo-razvitiya-hozyaystvuyuschih-subektov>
15. Каплан Р.С., Нортон Д.П. Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию. М.: Олимп-Бизнес, 2005. 320 с.
16. Майер-Шенбергер В., Кукьер К. Большие данные. Революция, которая изменит то, как мы живем, работаем и мыслим. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2014. 156 с.
17. Брускин С.Н. Модели и инструменты предиктивной аналитики для цифровой корпорации // *Вестник Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова*. 2017. № 5. С. 135–139. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/modeli-i-instrumenty-prediktivnoy-analitiki-dlya-tsifrovoy-korporatsii>

Информация о конфликте интересов

Я, автор данной статьи, со всей ответственностью заявляю о частичном и полном отсутствии фактического или потенциального конфликта интересов с какой бы то ни было третьей стороной, который может возникнуть вследствие публикации данной статьи. Настоящее заявление относится к проведению научной работы, сбору и обработке данных, написанию и подготовке статьи, принятию решения о публикации рукописи.

**DESCRIPTIVE, PREDICTIVE, AND PRESCRIPTIVE ANALYTICS:
DATA, METHODS, AND ALGORITHMS****Vera G. KOGDENKO**National Research Nuclear University MEPhI, Moscow, Russian Federation
kogdenko7@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0001-9732-1174>**Article history:**Received 15 January 2019
Received in revised form
22 January 2019
Accepted 31 January 2019
Available online
29 March 2019**JEL classification:** G30, G32**Keywords:** descriptive
analytics, predictive analytics,
prescriptive analytics**Abstract****Subject** The article addresses data, methods and algorithms for descriptive, predictive, and prescriptive analysis.**Objectives** The purpose of the study is to identify trends in the development of business analysis and summarize characteristics of descriptive characteristics, predictive, and prescriptive analysis.**Methods** The methodological basis draws on general scientific principles and research methods, like analysis and synthesis, grouping and comparison, abstraction, generalization.**Results** I investigated trends in the development of business analysis, revealed modern characteristics of descriptive analysis, offered an algorithm for predictive analysis, underpinned universal financial models of company profit and cash flow for prognostic analysis, reflecting the factors of business portfolio formation and created value distribution. The paper considers trends in the prescriptive analytics development and identifies four blocks: client analytics, industrial analytics, staff analytics, ecosystem and business environment analytics. It also analyzes sources of improving the company efficiency as a result of applying the methods of prescriptive analysis.**Conclusions** The article may be useful for specialists of analytical services of companies.

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2019

Please cite this article as: Kogdenko V.G. Descriptive, Predictive, and Prescriptive Analytics: Data, Methods, and Algorithms. *Economic Analysis: Theory and Practice*, 2019, vol. 18, iss. 3, pp. 447–461.
<https://doi.org/10.24891/ea.18.3.447>**References**

1. Siegel E. *Proschitat' budushchee. Kto kliknet, kupit, sovret ili umret* [Predictive Analytics: The Power to Predict Who Will Click, Buy, Lie, or Die]. Moscow, Al'pina Pabliher Publ., 2018, 374 p.
2. Davenport T., Kim Jinho. *O chem govoryat tsifry. Kak ponimat' i ispol'zovat' dannye* [Keeping Up with the Quants: Your Guide to Understanding and Using Analytics]. Moscow, Mann, Ivanov i Ferber Publ., 2014, 224 p.
3. Hanke J.E., Wichern D.W. *Biznes-prognozirovaniye* [Business Forecasting]. Moscow, Vil'yams Publ., 2017, 656 p.
4. Carlberg C. *Biznes-analiz s ispol'zovaniem Excel* [Business Analysis: Microsoft Excel 2010]. Moscow, Vil'yams Publ., 2017, 576 p.
5. Zharov D. *Finansovoe modelirovaniye v Excel* [Financial Modeling in Excel]. Moscow, Al'pina Biznes Buks Publ., 2008, 170 p.
6. Agapova T.N., Osipova K.N. [The system-economic logic of building a system of indicators to assess enterprise activities]. *Ekonomicheskii analiz: teoriya i praktika = Economic Analysis: Theory and Practice*, 2005, no. 7, pp. 2–7.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/sistemno-ekonomicheskaya-logika-postroeniya-sistemy-pokazatelye-otsenki-deyatelnosti-predpriyatiy> (In Russ.)

7. Brealey R., Myers S. *Printsiipy korporativnykh finansov* [Principles of Corporate Finance]. Moscow, Olimp-Biznes Publ., 2015, 1008 p.
8. Costantini P. *Analiz effektivnosti investitsii metodom CROCI – opyt vedushchikh kompanii* [Cash Return on Capital Invested: Ten Years of Investment Analysis with the CROCI Economic Profit Model]. Moscow, Vershina Publ., 2007, 288 p.
9. Bernstein L.A., Wild J. *Analiz finansovoi otchetnosti: teoriya, praktika i interpretatsiya* [Analysis of Financial Statements]. Moscow, Finansy i statistika Publ., 2003, 622 p.
10. Lyubushin N.P., Babicheva N.E., Igoshev A.K., Kondrashova N.V. [Modeling the sustainable development of different hierarchical level economic systems based on a resource-oriented approach]. *Ekonomicheskii analiz: teoriya i praktika = Economic Analysis: Theory and Practice*, 2015, no. 48, pp. 2–12. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/modelirovanie-ustoychivogo-razvitiya-ekonomicheskikh-sistem-razlichnyh-ierarhicheskikh-urovney-na-osnove-resursoorientirovannogo> (In Russ.)
11. Copeland T., Koller T., Murrin J. *Stoimost' kompanii: otsenka i upravlenie* [Valuation: Measuring and Managing the Value of Companies]. Moscow, Olimp-Biznes Publ., 2005, 576 p.
12. Damodaran A. *Investitsionnaya otsenka: instrumenty i metody otsenki lyubykh aktivov* [Investment Valuation: Tools and Techniques for Determining the Value of Any Asset]. Moscow, Al'pina Publisher Publ., 2018, 1316 p.
13. Antill N., Lee K. *Otsenka kompanii: analiz i prognozirovanie s ispol'zovaniem otchetnosti po MSFO* [Company Valuation under IFRS: Interpreting and Forecasting Accounts Using International Financial Reporting Standards]. Moscow, Al'pina Publisher Publ., 2013, 440 p.
14. Lyubushin N.P., Babicheva N.E., Lylov A.I. [Use of resource oriented economical analysis in estimation of stable development of managing subjects]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Ser.: Gumanitarnye nauki = Tambov University Review. Series: Humanities*, 2015, iss. 2, pp. 32–45. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-resursoorientirovannogo-ekonomicheskogo-analiza-v-otsenke-ustoychivogo-razvitiya-hozyaystvuyuschih-subektov> (In Russ.)
15. Kaplan R.S., Norton D.P. *Sbalansirovannaya sistema pokazatelei. Ot strategii k deistviyu* [The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action]. Moscow, Olimp-Biznes Publ., 2005, 320 p.
16. Mayer-Schönberger V., Cukier K. *Bol'shie dannye. Revolyutsiya, kotoraya izmenit to, kak my zhivem, rabotaem i myslim* [Big Data: A Revolution That Will Transform How We Live, Work, and Think]. Moscow, Mann, Ivanov i Ferber Publ., 2014, 156 p.
17. Bruskin S.N. [Models and tools of predicting analytical research for digital corporation]. *Vestnik Rossiiskogo ekonomicheskogo universiteta imeni G.V. Plekhanova = Vestnik of Plekhanov Russian University of Economics*, 2017, no. 5, pp. 135–139. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/modeli-i-instrumenty-prediktivnoy-analitiki-dlya-tsifrovoy-korporatsii> (In Russ.)

Conflict-of-interest notification

I, the author of this article, bindingly and explicitly declare of the partial and total lack of actual or potential conflict of interest with any other third party whatsoever, which may arise as a result of the publication of this article. This statement relates to the study, data collection and interpretation, writing and preparation of the article, and the decision to submit the manuscript for publication.