

УДК 51-77

5.2.2. Математические, статистические и инструментальные методы экономики (физико-математические науки, экономические науки)

**ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ
ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ
ДЛЯ АНАЛИЗА И ОПТИМИЗАЦИИ
БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ОРГАНИЗАЦИИ**

Ануфриева Анна Петровна
доцент, кандидат экономических наук
РИНЦ SPIN-код: 1592-1309
AuthorID: 714468
*ФГБОУ ВО «Кубанский государственный
технологический университет» Краснодар,
Россия*
gubskaya-a@mail.ru

В данной научной статье представлено исследование, посвященное применению методов имитационного моделирования для анализа и оптимизации бизнес-процессов организации. Актуальность работы обусловлена необходимостью повышения эффективности деятельности предприятий в условиях динамично меняющейся внешней среды и растущей конкуренции. Целью работы является анализ современных методов имитационного моделирования в бизнес-сфере и определить возможности их практического применения. В статье рассматриваются теоретические основы имитационного моделирования. Также данный материал посвящен проблематике применения в реальном бизнесе процессов имитационного моделирования. Использование таких процессов в практической деятельности компании имеет большое значение и позволяет предотвратить многие реальные риски, не подвергая угрозе реальную производственную деятельность. Кроме того, бизнес-моделирование имеет значительный образовательный эффект, позволяя сотрудникам, которые недавно находятся в должности при помощи технологии имитации определять последствия принимаемых ими решений. Кроме того, использование имитационного моделирования бизнес-процессов при помощи разных форматов позволяет наглядно представить их течение и тем самым лучше понять структуру этих процессов и найти инструменты их улучшения. Ключевые выводы статьи подчеркивают значимость интеграции современных методов моделирования в управленческую практику для достижения стратегических целей организации

UDC 51-77

5.2.2. Mathematical, statistical and instrumental methods of economics (physical and mathematical sciences, economic sciences)

**APPLICATION OF SIMULATION MODELING
METHODS FOR ANALYSIS AND
OPTIMIZATION OF BUSINESS PROCESSES
OF THE ORGANIZATION**

Anufrieva Anna Petrovna
Associate Professor, Cand.Econ.Sci.
RSCI SPIN-code: 1592-1309
AuthorID: 714468
*Federal State Budgetary Educational Institution of
Higher Education "Kuban State Technological
University" Krasnodar, Russia*
gubskaya-a@mail.ru

This scientific article presents a study devoted to the application of simulation modeling methods for analyzing and optimizing business processes of an organization. The relevance of the work is due to the need to improve the efficiency of enterprises in a dynamically changing external environment and growing competition. The purpose of the work is to analyze modern simulation modeling methods in the business sphere and determine the possibilities of their practical application. The article discusses the theoretical foundations of simulation modeling. This material is also devoted to the problems of applying simulation modeling processes in real business. The use of such processes in the practical activities of the company is of great importance and allows you to prevent many real risks without threatening real production activities. In addition, business modeling has a significant educational effect, allowing employees who are new to the position to determine the consequences of their decisions using simulation technology. In addition, the use of simulation modeling of business processes using different formats allows you to clearly represent their flow and thereby better understand the structure of these processes and find tools for their improvement. The key findings of the article emphasize the importance of integrating modern modeling methods into management practice to achieve the strategic goals of the organization

Ключевые слова: МОДЕЛИРОВАНИЕ, ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ, БИЗНЕС-ПРОЦЕССЫ, ОПТИМИЗАЦИЯ, МОДЕЛЬ, ИМИТАЦИЯ, ПРЕДПРИЯТИЕ

Keywords: MODELING, SIMULATION, BUSINESS PROCESSES, OPTIMIZATION, MODEL, SIMULATION, ENTERPRISE

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-208-001>

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность настоящего исследования состоит в том, что на сегодняшний день бизнес является сложной и динамической структурой, контролировать которую без системы практически невозможно. Для того, чтобы учитывать все разнообразие реальных и потенциальных факторов, которые влияют (могут влиять) на отрасль существуют разного рода модели, благодаря которым бизнес-процессы могут быть масштабированы под конкретную задачу и упорядочены.

При этом навык управления этими процессами – один из важнейших навыков менеджера, который должен совершенствоваться постоянно. Однако, практическое совершенствование этого навыка на реальной деятельности функционирующей компании может стоить для этой организации очень дорого. Поэтому в существующей практике бизнес-образования для обучения описания и управления бизнес-процессами применяется инструмент, который называется бизнес-моделированием.

Использование бизнес-моделирования помогает существенно улучшить планирование на предприятии и сократить вероятность наступления не просчитанных рисков ситуаций.

В связи со всем перечисленным выше, исследование данной тематики является особенно актуальным.

Объектом настоящего исследования являются имитационное моделирование в бизнесе.

Предметом настоящего исследования является изучение бизнес-процессов, как объекта имитационного моделирования.

<http://ej.kubagro.ru/2025/04/pdf/01.pdf>

Целью настоящего исследования является анализ актуальных инструментов имитационного бизнес-моделирования и механизмы их применения в практическом бизнесе.

Для того, чтобы эта цель могла быть достигнута, нужно решить следующие задачи:

- проанализировать бизнес-процессы, как объект моделирования;
- определить основные методики имитационного моделирования современных бизнес-процессов;
- исследовать основные особенности имитационных бизнес-процессов.

По своей структуре исследование состоит из введения, основной части, заключения и списка использованных источников

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

В современном менеджменте бизнес-процесс – это ключевой элемент для практически любой имитационной бизнес-модели. Современные менеджеры именно так смотрят на любое предприятие или любую бизнес-идею – как на совокупность бизнес-процессов [1]. Благодаря такому взгляду менеджер имеет возможность сформировать системный подход, который некоторые исследователи также называют процессным, к управлению предприятием, который связывал бы действия всех сотрудников в единый комплекс. Ключевой для понимания этого подхода взаимосвязью является модель «Поставщик-Процесс-Потребитель». Эта модель представлена на рисунке 1.

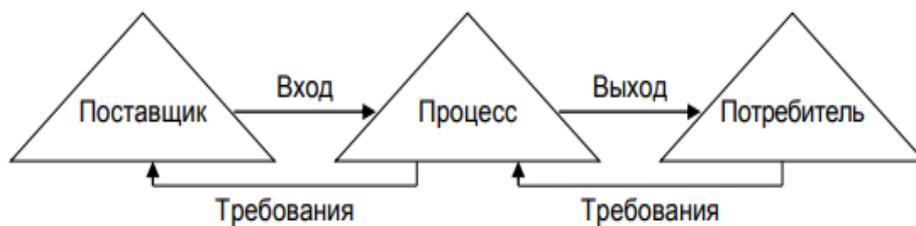


Рисунок 1 – Модель процессного подхода [2]

Основная идея в данном случае состоит в том, что любой бизнес-процесс внутри компании делается для кого-то, т.е. имеет конкретного потребителя, как внешнего, так и внутреннего. Также на этом рисунке показан вход процесса, под которым понимаются затраты, направленные на трансформацию одного вида ресурсов в другой вид ресурсов. Здесь же указан и выход из процесса, который является неким результатом труда, ради которого организовывался процесс. При этом если потребителем этого результата является другой процесс внутри бизнес-системы, то для него такой выход является входом. Исходя из этого понимания можно сформулировать и определение понятия бизнес-процесса. В рамках настоящего исследования мы будем использовать для этого определение, выдвинутое А.Калашьяном: «Бизнес-процесс – это единица действия, совокупность которых приводит к появлению продукта, производимого предприятием» [1].

Также важно отметить, что ни один бизнес-процесс не может быть замкнут сам на себе. В конечном итоге бизнес-процесс должен приводить к возникновению очевидной и недвусмысленной ценности для клиента. Для того, чтобы достигать этой ценности с минимальными потерями, компания должна постоянно проводить аудит структуры своих бизнес-процессов и совершенствовать их. Чем лучше она это делает – тем успешнее она на конкурентном рынке. Де-факто любое изменение или улучшение работы на предприятии – это изменение функционирования тех или иных бизнес-процессов. Соответственно, из этого вытекает необходимость

структурирования всех бизнес-процессов. Структурирование – это четкое представление о том, как изменение параметра функционирования одного бизнес-процесса окажет влияние на все остальные бизнес-процессы в компании. В идеальном варианте все бизнес-процессы в компании должны быть полностью структурированы между собой.

Чем больше в компании неструктурированных процессов, тем больше вероятность того, что какие-то изменения окажутся неучтенными, а значит, растет риск столкнуться с не прогнозируемыми негативными последствиями для предприятия [3]. При этом экономисты и менеджеры уже довольно давно осознали, что тестирование и прогнозирование бизнес-процессов на реальных предприятиях – это очень сложно, дорого, а иногда и просто невозможно. Поэтому для анализа воздействия на компанию тех или иных процессов применяется принцип имитационной бизнес-модели. Имитационные бизнес-модели – это такие системы, которые частично или полностью повторяют структуру моделируемой системы и де-факто представляют собой искусственный отображаемый образ конкретной компании или ее отдельных элементов [4].

В тех случаях, когда имитационная бизнес-модель позволяет реагировать на то, что свойства моделируемого объекта будут меняться, она называется динамической, если нет – то статической.

Имитационные бизнес-модели в современном бизнесе используются с самыми разными целями, чаще всего для:

- среднесрочного и долгосрочного планирования – например, для того, чтобы оценить перспективность внедрения того или иного нововведения, оборудования или управленческого решения;

- структурирования процессов – например, для того, чтобы определить связи между бизнес-процессами. Замедление (ускорение) какого этапа сильнее всего влияет на итоговый продукт;

- оценки эффективности отдельных направлений – например, для поиска самых ресурсоемких направлений;
- обучения и повышения квалификации сотрудников – например, для того, чтобы сотрудники могли проверить влияние своих управленческих решений без риска нанести реальный ущерб;
- поиска и устранения барьеров – например, для того, чтобы понять, на каком из производственных этапов происходит самая большая затрата времени;
- постановке целей и задач [5].

Само имитационное бизнес-моделирование представляет собой процедуру построения и анализа модели, которая могла бы имитировать реальную систему и позволить получить об этой системе новые сведения. Для того, чтобы моделировать правильно, нужно владеть целым рядом инструментов и методов, многие из которых основаны на принципах компьютерных технологий и анализа. В развитых предприятиях моделирование разных частей деятельности организации происходит постоянно. При законченной качественной модели ее создатели могут наблюдать какие изменения внесет в производственный процесс то или иное новшество.

В деле имитационного бизнес-моделирования принято выделять следующие основные этапы работы:

Постановка проблемы и цели, которую решение этой проблемы должно помочь достичь:

- создание имитационной бизнес-модели, которая бы учитывала процессы, задействованные в достижении этой цели;
- эксперимент. На этом этапе работа имитационная бизнес- модели запускается и в нее вносятся те или иные изменения, чтобы посмотреть, в каком случае имитируемая система будет работать ближе к запланированным практическим результатам.

Эти три этапа могут повторяться бесконечное число раз, пока не будет получен результат, который организатор эксперимента счел бы оптимальным.

После этого наступает следующий этап – перенос достигнутых изменений на реальный объект [6].

Соответственно, моделирование – это пошаговая процедура, которая в процессе прохождения каждого шага обрабатывает и записывает объемы информации, которые получает о системе. Итоговый результат может быть представлен как графическая, математическая, описательная или иная модель, в зависимости от конкретного бизнес-процесса. Таким образом, следует сделать вывод, что моделирование бизнес-процессов, это важнейшая для современного бизнеса составляющая деятельности, которая позволяет оценивать и анализировать воздействие на предприятие разных факторов, не рискуя реальной стабильностью и доходами предприятия.

Далее мы рассмотрим методологические особенности имитационного бизнес-моделирования бизнес-процессов.

Для того, чтобы моделирование бизнес-процессов было успешным, оно должно соответствовать ряду принципов:

– принцип значимости. Этот принцип подразумевает, что разработка имитационной бизнес-модели бизнес-процессов должны решать задачи, которые имеют актуальность для работы компании в настоящий момент и привязаны к конкретной практической перспективе;

– принцип достоверности. Данный принцип подразумевает, что имитационная бизнес-модель должна быть составлена эффективно, внутри нее не должно быть системных ошибок, из-за которых она недостоверно демонстрирует влияние различных факторов на течение бизнес-процессов;

– принцип понятности. Этот принцип подразумевает, что модель должна быть удобно читаема и не требовать дополнительных специальных навыков;

– принцип системности. Этот принцип подразумевает, что моделирование должно проводиться в сопряжении со всеми ответственными за решение конкретной задачи на предприятии структурами;

– принцип эффективности. Достигнутые в результате работы имитационная бизнес-модели результаты должны приносить компании прибыль. При этом при анализе нужно учитывать также и затраты на моделирование, поскольку чем больше предприятие, тем дороже процедура анализа [7].

Для того, чтобы моделировать бизнес-процессы применяются разнообразные методики. Ниже коротко рассмотрим основные из них.

Блок-схемы. Это методика графического моделирования процессов. Она позволяет бизнесу сформировать представление об их структуре, а также модель цепи формирования потребительской ценности для конкретного товара. Блок-схемы эффективно помогают анализировать процессы, планировать и стандартизировать их. Благодаря блок-схемам все пользователи модели получают единое представление о его структуре, при этом его удается достичь при относительной простоте как в составлении, так и в анализе. Пример блок-схемы представлен на рисунке 2.

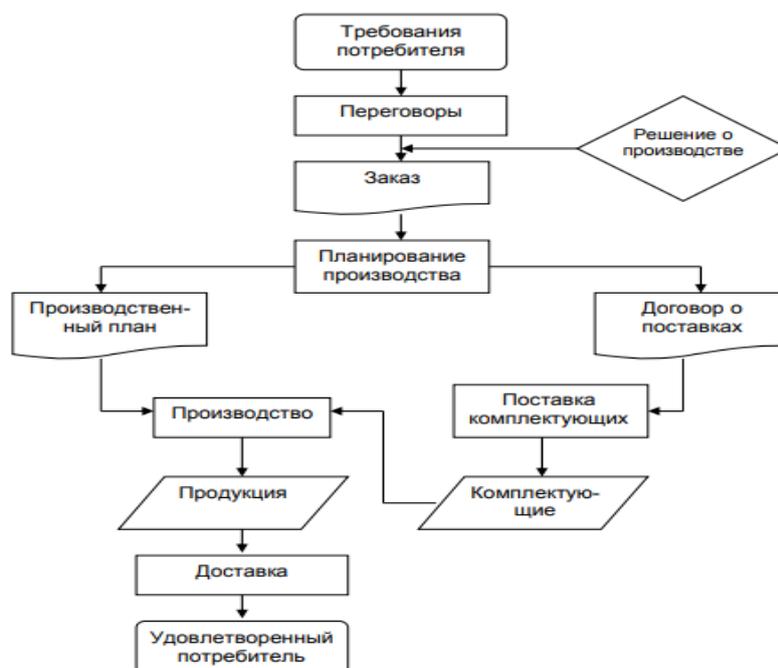


Рисунок 2 – Пример блок-схемы переговоров по поставке продукции [8]

SIPOC. Этот метод имитационного бизнес-моделирования хорошо подходит для таких организаций, в которых процесс создания ценностей разделен между функциональными структурами, а значит нет ни одной структуры, которая бы владела всем процессом целиком. Название этого метода – это аббревиатура, которая означает следующее:

- S – поставщик, который поставляет то, что необходимо;
- I – поставляемые ресурсы;
- P – процессы добавления ресурсам ценностей и превращения их в выгодные для клиента товары;
- O – выход продукта;
- C – попадание продукта к клиенту.

При этом отметим, что при таком подходе входы, выходы, потребители и поставщики понимаются как внешние процессы. Пример модели, построенной по этому принципу, представлен на рисунке 3.



Рисунок 3 – Модель бизнес-процессов, построенная по методике SIPOC [9]

Еще одна методика имитационного бизнес-моделирования называется «поток ценности». Эта методика позволяет определить объемы ресурсов и сведений, которые требуются для того, чтобы продукт дошел до потребителя по всем этапам его создания.

Данная методика хорошо помогает определить на каком этапе возникают избыточные затраты, главным образом за счет того, что удобно показывает, как долго длится производственный процесс, какой объем ресурсов он требует и какой объем ценностей добавляет итоговому продукту.

Кроме того, этот вид моделирования дает возможность:

- визуально отобразить всю цепочку создания продукции от начала до конца;
- обеспечить лучший контроль потерь, которые могут быть незаметны при классическом подходе;
- стандартизировать понятия, применяемые в практическом процессе производства;

– определить существующую связь между потоками ресурсов и потоками информации.

Пример модели, созданной методикой потока ценности представлена на рисунке 4.



Рисунок 4 – Модель бизнес-процессов, построенная по методике потока ценности [10]

Сетевой график – это методика планирования бизнес-процессов позволяет наглядно оценить зависимость бизнес-процессов друг от друга. Благодаря правильному построению сетевых графиков можно увидеть какие бизнес-процессы можно сделать параллельно, а какой бизнес-процесс является ключевым и тормозит другие процессы. Пример имитационной бизнес-модели бизнес-процесса, построенного при помощи сетевого графика представлен на рисунке 5.

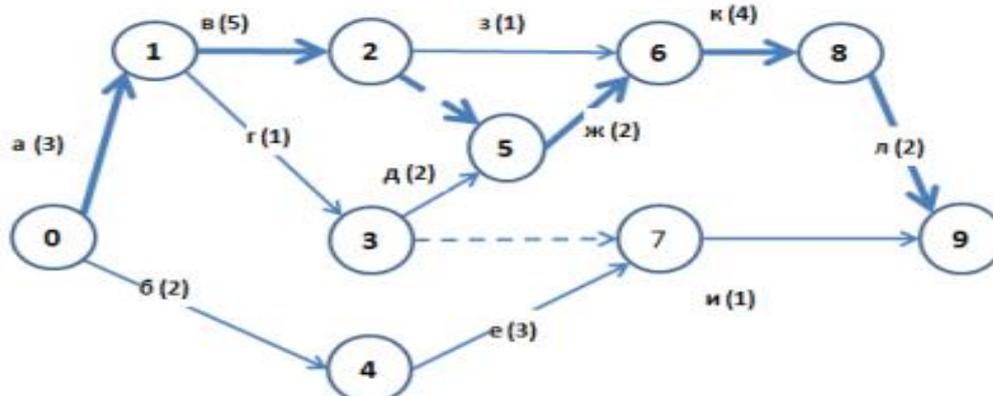


Рисунок 5 – Имитационная модель бизнес-процессов, построенная при помощи сетевого графика [11]

Метод DFD. Данная методика хорошо подходит для тех процессов, в которых требуется архивировать большое количество информации. Ее применение позволяет наглядно выбирать из большого количества поступающих сведений нужные процессы и продвигать их дальше по цепочке создания ценностей, создавая попутно большое количество баз хранения данных. Пример имитационной модели бизнес-процессов, созданных при помощи такой методики, представлен при помощи рисунка 6.

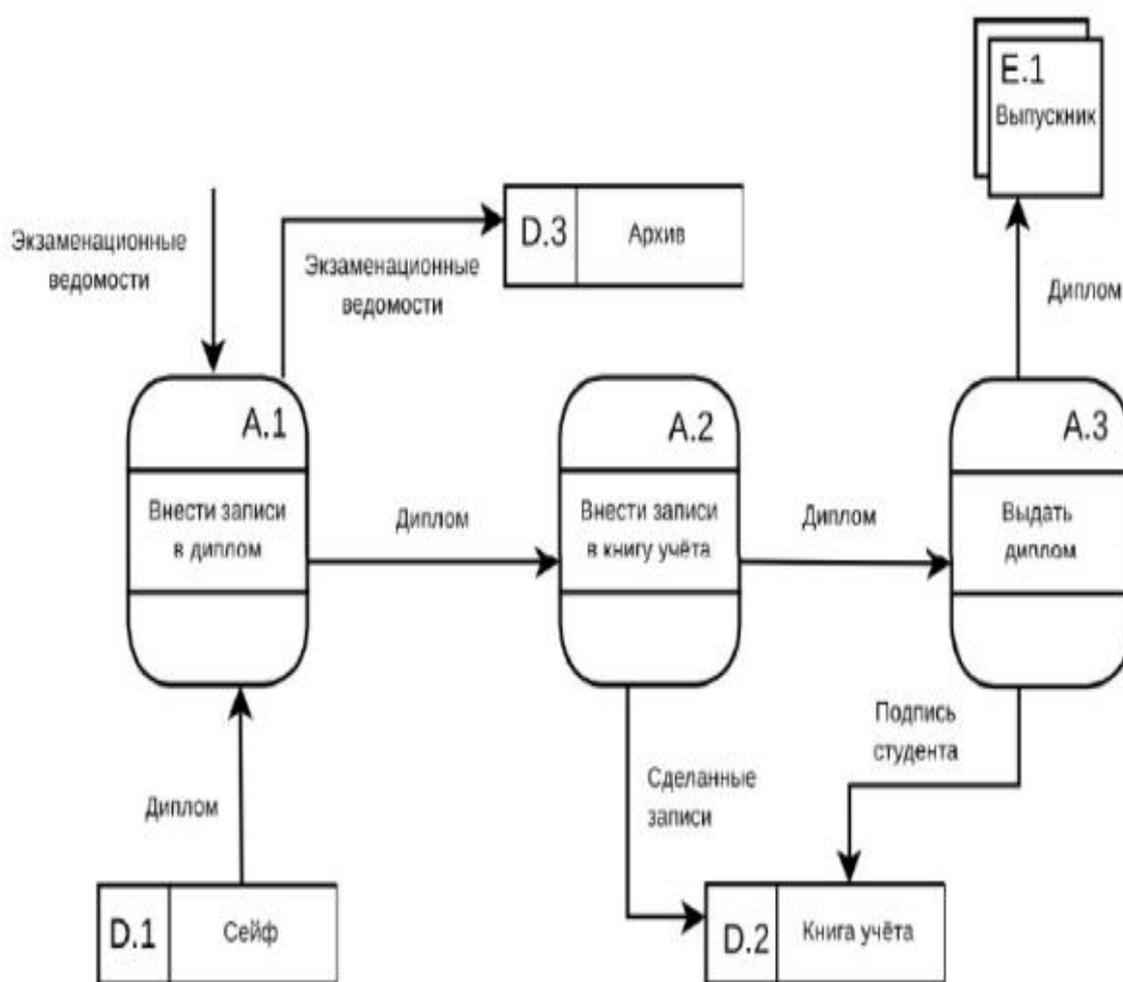


Рисунок 6 – Имитационная модель бизнес-процесса, построенная при помощи методики DFD [12]

Это далеко не исчерпывающий перечень возможных техник и методик моделирования бизнес-процессов. На сегодняшний день их

количество измеряется десятками, особенно в области инструментов, предлагаемых компьютерными технологиями. Однако, даже из представленного количества видно, что моделирование бизнес-процессов позволяет решать широчайший перечень задач.

Таким образом, следует сделать вывод, что современная наука располагает широким инструментарием для построения бизнес-процессов, которые подходят для разных по своему объему и типу проектов, а также целей, которые ставят перед собой люди, занимающиеся процессом моделирования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В рамках настоящего исследования нами был проведен детальный анализ специфики моделирования имитационных бизнес-процессов. Имитационное моделирование бизнес-процессов – это важнейшая составляющая менеджмента любого предприятия. Проверять целесообразность тех или иных изменения на практической деятельности компании – это очень дорого и сопряжено с большим количеством рисков. Соответственно, модель – универсальный и эффективный способ анализа и профилактики реальных и потенциальных рисков.

В процессе имитационного моделирования бизнес должен руководствоваться рядом принципов, эти принципы таковы:

– принцип значимости. Этот принцип подразумевает, что разработка имитационной модели бизнес-процессов должны решать задачи, которые имеют актуальность для работы компании в настоящий момент и привязаны к конкретной практической перспективе;

– принцип достоверности. Этот принцип подразумевает, что имитационная модель должна быть составлена эффективно, внутри нее

недолжно быть системных ошибок, из-за которых она недостоверно демонстрирует влияние различных факторов на течение бизнес-процессов;

– принцип понятности. Этот принцип подразумевает, что имитационная модель должна быть удобно читаема и не требовать дополнительных специальных навыков;

– принцип системности. Этот принцип подразумевает, что имитационное моделирование должно проводиться в сопряжении со всеми ответственными за решение конкретной задачи на предприятии структурами;

– принцип эффективности. Достигнутые в результате работы имитационной бизнес-модели результаты должны приносить компании прибыль. При этом при анализе нужно учитывать также и затраты на моделирование, поскольку чем больше предприятие, тем дороже процедура анализа.

Сегодня существует целый ряд методик и инструментов, при помощи которых можно производить построение имитационных бизнес-моделей, выбор такой методики зависит от конкретных задач и специфики конкретной компании. Примерами таких методик является методика блок-схемы, методика DFD, методика потока ценностей и т.д. Применение каждого из них может быть полезным в практической деятельности коммерческих предприятий при моделировании бизнес-процессов в зависимости от решаемых задач.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Калашян А. Н. Структурные модели бизнеса: DED-технологии / А. Н. Калашян, Г. Н. Калянов; под ред. Г. Н. Калянова. – М.: Финансы и статистика, 2023. – 256 с.
2. Харрингтон Дж. Оптимизация бизнес-процессов / Дж. Харрингтон, К. С. Эсселинг, Х. Нимвегей. – СПб.: Б-Микро, 2022. – 62 с.
3. Исследование систем управления: учеб. пособие / под ред. Э. М. Короткова. – М.: ИНФРА-М, 2023. – 176 с.
4. Управление современной компанией: учебник / под ред. проф. Б. Мильнера и проф. Ф. Лииса. – М.: ИНФРА-М, 2021. – 115 с.

5. Гибсон Дж. Организация: поведение, структура процесса / Дж. Гибсон, Д. Иванцевич, Д. Доннелли. – М.: ИНФРА-М, 2020. – 36 с.
6. Слак Н. Организация, планирование и проектирование производства. Операционный менеджмент / Н. Слак, С. Чеймберс, Р. Джонстон. – М.: ИНФРА-М, 2022. – 225 с.
7. Андерсен Б. Бизнес-процессы. Инструменты совершенствования / Б. Андерсен. – М.: РИА «Стандарты и качество», 2023. – 73 с.
8. Сендж П. Пятая дисциплина: искусство и практика самообучающейся организации / П. Сендж. – М.: Олимп-Бизнес, – 2023. – 100 с.
9. Минцберг Г. Структура в кулаке: создание эффективной организации / Г. Минцберг. – СПб.: Питер, 2022. – 267 с.
10. Мильнер Б. З. Теория организации / Б. З. Мильнер. – М.: ИНФРА-М, 2023 – 262 с.
11. Марка Д. А. Методология структурного анализа и проектирования. SADT / Д. А. Марка, Г. Мак Гоуэн. – М.: МетаТехнология, 2023. – 66 с.
12. Лапшин В. С. Планирование бизнес-процессов компании: принципы и подходы / В. С. Лапшин // Менеджмент качества: теория, методология, практика: сб. науч. тр. – Саранск, 2021. – С. 143–148.

REFERENCES

1. Kalashjan A. N. Strukturnye modeli biznesa: DED-tehnologi / A. N. Kalashjan, G. N. Kaljanov; pod red. G. N. Kaljanova. – М.: Finansy i statistika, 2023. – 256 s.
2. Harrington Dzh. Optimizacija biznes-processov / Dzh. Harrington, K. S. Jesseling, H. Nimvegej. – SPb.: B-Mikro, 2022. – 62 s.
3. Issledovanie sistem upravlenija: ucheb. posobie / pod red. Je. M. Korotkova. – М.: INFRA-M, 2023. – 176 s.
4. Upravlenie sovremennoj kompaniej: uchebnik / pod red. prof. B. Mil'nera i prof. F. Liisa. – М.: INFRA-M, 2021. – 115 s.
5. Gibson Dzh. Organizacija: povedenie, struktura processa / Dzh. Gibson, D. Ivancevich, D. Donnelli. – М.: INFRA-M, 2020. – 36 s.
6. Slak N. Organizacija, planirovanie i proektirovanie proizvodstva. Operacionnyj menedzhment / N. Slak, S. Chejmbers, R. Dzhonston. – М.: INFRA-M, 2022. – 225 s.
7. Andersen B. Biznes-processy. Instrumenty sovershenstvovanija / B. Andersen. – М.: RIA «Standarty i kachestvo», 2023. – 73 s.
8. Sendzh P. Pjataja disciplina: iskusstvo i praktika samoobuchajushhejsja organizacii / P. Sendzh. – М.: Olimp-Biznes, – 2023. – 100 s.
9. Mincberg G. Struktura v kulake: sozdanie jeffektivnoj organizacii / G. Mincberg. – SPb.: Piter, 2022. – 267 s.
10. Mil'ner B. Z. Teorija organizacii / B. Z. Mil'ner. – М.: INFRA-M, 2023 – 262 s.
11. Marka D. A. Metodologija strukturnogo analiza i proektirovanija. SADT / D. A. Marka, G. Mak Goujen. – М.: MetaTehnologija, 2023. – 66 s.
12. Lapshin V. S. Planirovanie biznes-processov kompanii: principy i podhody / V. S. Lapshin // Menedzhment kachestva: teorija, metodologija, praktika: sb. nauch. tr. – Saransk, 2021. – S. 143–148.