

И. А. Слободняк, Е. И. Слободняк



# МОДЕЛИРОВАНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Иркутский государственный университет»  
Институт математики и информационных технологий

**И. А. Слободняк, Е. И. Слободняк**

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ**

*Учебное пособие*



УДК 338.22.001.57  
ББК 65.9(2)-1  
С48

*Публикуется по решению ученого совета  
Института математики и информационных технологий ИГУ*

**Рецензенты:**

д-р экон. наук, проф. *Н. Б. Грошева*  
канд. экон. наук, доц. *О. Н. Баева*

*Учебное пособие подготовлено в рамках проекта,  
получившего поддержку Фонда Потанина*

**Слободняк И. А.**  
С48 Моделирование бизнес-процессов : учебное пособие /  
И. А. Слободняк, Е. И. Слободняк. – Иркутск : Издательство  
ИГУ, 2024. – 193 с.  
**ISBN 978-5-9624-2329-6**

Рассматриваются основы моделирования бизнес-процессов как одного из методов управления на современном этапе. Дан общий обзор основных понятий моделирования бизнес-процессов, приведена характеристика основных бизнес-процессов и методологий моделирования IDEF, DFD и др. На примерах проиллюстрирована возможность использования математических методов при осуществлении моделирования бизнес-процессов.

Предназначено для магистрантов программ «Цифровая бизнес-аналитика», «Математическое моделирование» направления 01.04.02 «Прикладная математика и информатика». Может быть полезным для студентов бакалавриата, аспирантов, преподавателей и практикующих специалистов.

УДК 338.22.001.57  
ББК 65.9(2)-1

ISBN 978-5-9624-2329-6

© Слободняк И. А., Слободняк Е. И., 2024  
© ФГБОУ ВО «ИГУ», 2024

# ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	4
1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ.....	8
1.1. Бизнес-процессы .....	8
1.2. Классификация бизнес-процессов.....	17
1.3. Моделирование в системе управления бизнес- процессами .....	23
1.4. Принципы моделирования бизнес-процессов .....	30
Контрольные вопросы и задания.....	37
2. МЕТОДИКА МОДЕЛИРОВАНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ... ..	38
2.1. Основные бизнес-процессы, реализуемые организа- ции с активами.....	38
2.2. Основные бизнес-процессы, реализуемые организа- ции с обязательствами и капиталом .....	109
2.3. Различные подходы к моделированию бизнес- процессов.....	129
2.4. Бизнес-планирование как инструмент моделирования бизнес-процессов.....	133
Контрольные вопросы и задания.....	141
3. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ... ..	143
3.1. Факторные модели бизнес-процессов.....	143
3.2. Моделирование бизнес-процессов с использованием положений теории систем массового обслуживания .....	153
3.3. Имитационное моделирование бизнес-процессов .....	157
3.4. Пример моделирования бизнес-процессов с использо- ванием среды AnyLogic.....	163
Задачи для самостоятельного выполнения.....	175
Контрольные вопросы и задания.....	175
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	177
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	178
ПРИЛОЖЕНИЯ .....	181

## ПРЕДИСЛОВИЕ

В настоящее время без осуществления бизнес-моделирования невозможно представить себе не только ведение бизнеса, но и просто жизнь человека – физического лица. Каждый из нас выстраивает какую-то модель своего финансового поведения. При поиске работы одним из ключевых, хотя и не единственным условием, является достаточность дохода для удовлетворения своих потребностей, получив который, человек должен (именно должен, а не может) выстроить финансовую модель своих расходов, сопоставить их с величиной доходов, определить наличие дефицита (и найти источники его покрытия) или профицита (и определить направления его использования). То есть бизнес-моделирование – это инструмент не только для бизнеса в традиционном понимании этого слова (бизнес как коммерческая деятельность, направленная на извлечение прибыли), но и для общего использования, который должен применяться независимо от субъекта, осуществляющего деятельность. То есть этим инструментом должны владеть и крупнейшие корпорации, и некоммерческие организации, и учреждения сектора государственных и муниципальных финансов (кстати, именно последние в нашей стране достаточно серьезно продвинулись в области финансового моделирования своей деятельности, когда сгенерированные до начала финансового года планы финансово-хозяйственной деятельности исполняются с очень высоким процентом соответствия плановых и фактических значений), и индивидуальные предприниматели, и физические лица.

В этом смысле сразу хотелось бы оговориться, что это издание ни в коем случае нельзя рассматривать как пособие по бизнес-планированию. Безусловно, в работе мы уделим внимание основным разделам бизнес-плана, однако бизнес-план – это лишь один из инструментов моделирования бизнес-процессов – инструмент хороший, популярный, но если использовать его в отрыве от других, то он может оказаться излишне односторонним, заточенным на реализацию бизнес-идеи прежде всего с финансовой (экономической) точки зрения. Игнорирование же социально-психологических аспектов (которые также должны быть исследованы в рамках бизнес-моделирования) способно привести к отрицательному результату даже в рамках самой лучшей бизнес-идеи, которая была когда-либо сгенерирована.

Проиллюстрируем это на простом примере. Предположим, что два индивидуальных предпринимателя имеют одинаковые стартовые условия для реализации одинаковой бизнес-идеи (один и тот же размер капитала, примерно одинаковые условия внешней среды (конкуренты, потребители и т. п.)). Будут ли их результаты одинаковы? Возможно, что да, но возможно и нет, поскольку кроме измеримых количественных параметров, наладить управление которыми относительно несложно, существует еще и масса других факторов, оказывающих влияние на результат, но гораздо труднее описываемых на языке чисел, с которым привыкли работать экономисты. Например, одному предпринимателю удалось создать в своем офисе благоприятную психологическую атмосферу, которая является привлекательной для клиентов. А другому предпринимателю не удалось ее обеспечить при наборе персонала, который по формальным признакам вполне соответствовал предъявляемым требованиям, но по иным трудно формализуемым критериям был несовместим. Отсюда и различные результаты функционирования реализуемого бизнеса.

То есть фактически мы приходим к парадоксальному умозаключению, что бизнес-моделирование – это не только про бизнес и экономику. В данном случае бизнес-моделирование – это моделирование экономической составляющей функционирования какого-либо субъекта. Даже само слово *business* в переводе с английского языка означает дело, занятие. Это первое и основное значение. Само слово в англоязычных источниках используется далеко не только в экономическом контексте. Вспомните – *It's nobody's business*, например (дословный перевод – это не ваше дело). Очевидно, что эта фраза имеет наименьшее отношение к экономике.

Однако, несмотря на все вышесказанное, наибольшее внимание уделяется бизнес-моделированию именно организациями/учреждениями. Причем в последнее время с бизнес-планирования акцент серьезно сместился в сторону моделирования именно отдельных процессов и всего их комплекса. Например, достаточно активно используются элементы моделирования в процессе снабжения и сбыта. На наш взгляд, сегодня процесс современной логистики вообще невозможно организовать без моделирования. Ну а транспортные задачи стали просто классикой применения методов оптимизации в экономике, что в итоге вылилось даже в отдельное направление математической науки.

Не менее важными являются задачи, решаемые в рамках систем массового обслуживания. Значительные успехи были достигнуты и в области цифровизации соответствующих процедур, в том числе национальными разработчиками программного обеспечения. Наиболее ярким примером здесь может служить программное средство Anylogic.

Важными являются также инструменты моделирования и в цепочке производственных процессов. Причем очень часто здесь при осуществлении моделирования используются оптимизационные задачи. Управление персоналом в крупных организациях с режимом работы 24/7 также невозможно сегодня представить без внедрения в него элементов моделирования. Ведь фактически разработка графика работы сотрудников – это одна из моделей, которая имеет колоссальное значение.

Ну и, конечно, самые разнообразные финансовые модели: модели структуры капитала, модели портфеля ценных бумаг, модели прогнозирования банкротства – классика финансовой науки.

Цель настоящего учебного пособия состоит не в том, чтобы в деталях рассмотреть все возможные направления моделирования бизнес-процессов, а в том, чтобы разобрать общую методологию данного процесса, проиллюстрировав порядок организации деятельности по бизнес-моделированию на конкретных примерах.

Основными задачами работы являются:

- рассмотрение системы принципов моделирования бизнес-процессов;
- характеристика основных этапов бизнес-моделирования;
- рассмотрение потенциальных направлений для использования математических методов при осуществлении моделирования бизнес-процессов;
- краткая характеристика бизнес-планирования как одного из наиболее известных методов моделирования в экономике.

Соответствующий набор задач определил и структуру данного учебного пособия, в котором изложение материала будет осуществляться от теории к практике. Первая глава содержит основные теоретические выкладки по рассматриваемым вопросам. Во второй главе подробно описываются основные бизнес-процессы, реализуемые организацией, рассматриваются основные методологии моделирования бизнес-процессов. Третья глава посвящена использованию математических методов при моделировании бизнес-

процессов. На конкретных примерах проиллюстрировано использование положений теории систем массового обслуживания и имитационного моделирования для решения обозначенных задач.

Пособие ориентировано на обучающихся по программам бакалавриата, магистратуры и специалитета прежде всего по направлениям подготовки математика и экономика (шифры специальностей 01.XX.XX и 38.XX.XX). Но при этом нам не хотелось бы отделять эти два направления друг от друга. Они будут рассматриваться комплексно. Соответственно основной упор будет сделан на использовании различных математических методов при решении стандартных задач экономического моделирования. Кроме того, данное учебное пособие ориентировано и на специалистов-практиков, которые по роду осуществляемых ими обобщенных трудовых функций связаны с процессами бизнес-моделирования: финансовых менеджеров, экономистов, специалистов плановых служб, сотрудников отделов снабжения и сбыта.

В пособии используется двойная система нумераций рисунков, формул и определений. Первое число – номер главы, второе – номер рисунка, формулы или определения в этой главе.

Параллельно с изложением теоретических вопросов пособие содержит разбор практических заданий, а также вопросы для повторения материала и задачи для самопроверки.

Надеемся, что изучение данного материала будет полезным в профессиональной деятельности.



# 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

## 1.1. Бизнес-процессы

Считается, что первые идеи в области моделирования бизнес-процессов (BPM – Business process management) возникли в середине XX в. Сам термин BPM впервые употребил С. Уильямс в статье «Моделирование бизнес-процессов улучшает административный контроль», которая вышла в 1967 г. Главная заслуга автора состоит в том, что он показал, как стандартные методы моделирования физических процессов могут быть использованы для целей экономических исследований. Однако затем на протяжении десятилетий данный термин активно не использовался, хотя сами соответствующие технологии разрабатывались.

Интерес к моделированию бизнес-процессов возрастал с расширением автоматизации, развитием программирования и широким внедрением программного обеспечения в экономическую сферу. Тогда в 90-е гг. XX в. и была высказана идея о том, что необходимо использовать общий подход, какой-либо один общий язык, единый набор символов для осуществления моделирования. В результате в 1995 г. были представлены первые визуальные инструменты для моделирования бизнес-процессов, многие из которых используются до сих пор.

Прежде всего необходимо определиться с сущностью собственно категорий «бизнес-процесс» и «модель бизнес-процесса». В настоящее время классической трактовкой бизнес-процесса является подход, использованный Б. Андерсеном, который можно представить с помощью следующей схемы (рис. 1.1).

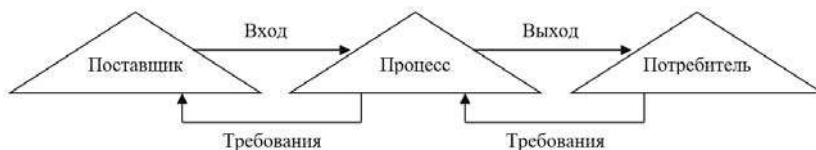


Рис. 1.1. Схема бизнес-процесса по Андерсену

Суть самой идеи данная схема отражает достаточно четко. Однако, по нашему мнению, использование здесь термина «поставщик» является не совсем корректным, что, возможно, связано с неточностью перевода с английского на русский язык. Ведь поставщик в его традиционном понимании означает субъекта, который является источником некоего материального ресурса для организации, которая собственно осуществляет бизнес-процесс. Это значительно сужает границы бизнес-процессов. Ведь не только материальные ресурсы проходят обработку в рамках каких-либо процессов, это могут быть информационные, человеческие ресурсы и т. п., в отношении которых использование термина «поставщик» не столь широко распространено. В связи с вышесказанным схему, представленную на рис. 1.1, корректнее трансформировать следующим образом (рис. 1.2).



Рис. 1.2. Авторская схема бизнес-процесса

Данная схема существенно расширяет границы бизнес-процессов, выводя их за отношения в рамках цепочки «поставщик – производитель – потребитель». Субъекты могут быть различны, причем как субъект 1, так и субъект 2. Например, в бизнес-процессе реализации произведенной продукции в качестве субъекта 2 может выступать не только ее потребитель/покупатель, но и государство, в бюджет которого будет осуществляться перемещение части стоимости в виде налоговых платежей. Называть в этом контексте государство потребителем, по нашему мнению, не совсем верно.

Ключевыми особенностями данной схемы являются следующие положения:

- вход в процесс обеспечивается неким субъектом 1, к которому процесс предъявляет определенные требования. В данном случае процесс не пассивен, а активен по отношению к субъекту 1. На входе процесс обеспечивается ресурсами, которые должны соответствовать заявленным требованиям. Если ресурсы не соответ-

ствуют обозначенным критериям, то они должны быть отвергнуты системой/процессом. Если же процесс готов принять ресурсы с некоторыми отклонениями от заявленных изначально требований, то скорректированы должны быть и требования. То есть в любом случае между требованиями к характеристикам ресурса и реальными характеристиками ресурса должно наблюдаться соответствие. Любое отклонение приведет к тому, что выстраиваемая модель бизнес-процесса окажется неточной, она будет отличаться от реального объекта, а ее использование при принятии управленческих решений может привести к непредсказуемым результатам (ожидаемый результат на выходе может оказаться как совпадающим с реальным результатом, так и существенно отличаться от него);

- процесс трансформирует ресурсы, поступающие от субъекта 1, что является необходимым условием признания процесса процессом. Если соответствующей трансформации не происходит, то соответственно и процесс не может быть признан таковым, поскольку действие равно 0. В этом смысле можно говорить о наличии спорного вопроса о том, можно ли признать процессом операции, осуществляемые организацией оптовой или розничной торговли. Ведь фактически в данном случае на входе в процесс в качестве ресурса будет выступать товар, но и на выходе из процесса будет существовать все тот же товар. Имеется ли в этом случае какой-либо процесс, позволяющий признать торговлю бизнес-процессом? Полагаем, что, несомненно, торговлю можно рассматривать как бизнес-процесс. Его суть состоит в доведении товара до потребителя в нужном месте, в нужное время, в нужном количестве. В крайнем случае процессом можно считать просто операцию по предоставлению возможности приобрести товар. Ведь несмотря на широкое развитие интернет-торговли, сферы e-commerce многие производители до сих пор не могут и (или) не хотят напрямую контактировать с потребителем своей продукции, используя для этой процедуры посреднические структуры оптовой и розничной торговли. А потому процесс доведения товара с полным правом можно считать бизнес-процессом, даже несмотря на то, что собственно с товаром никакой трансформации не происходит;

- необходимым элементом бизнес-процесса является субъект 2, который будет потреблять результат функционирования бизнес-процесса. Он, в свою очередь, предъявляет требования к результату процесса. Если выход системы не обеспечивает продукт, соответ-

ствующий этим требованиям, то продукт будет отвергнут субъектом 2. При этом субъект 2 может быть внутренним и внешним по отношению к процессу, однако он в любом случае должен присутствовать, т. е. процесс не может быть заиклен на самого себя. Выход из процесса является необходимым условием для его успешного функционирования. Отсутствие выхода фактически означает отсутствие потребности в процессе. При этом достаточно часто моделирование бизнес-процессов начинается именно с конца (особенно в условиях рыночной экономики, а не планово-централизованного хозяйства). То есть в условиях рынка изначально гораздо более важным является то, что должно быть получено на выходе процесса, а не то, что существует на входе. И уже затем, отталкиваясь от требований, предъявляемых на выходе, генерируются требования ко входу в процесс.

Остановимся более подробно на входах и выходах бизнес-процесса. В качестве входов в бизнес-процесс от субъекта 1 можно понимать какие-либо ресурсы, с использованием которых формируется выход из бизнес-процесса. Как правило, в экономике для обозначения потребляемых ресурсов используется термин «производственные факторы» – это ресурсы, которые участвуют в процессе производства товаров и услуг. Все виды ресурсов кому-то принадлежат, владельцы хотят получать доход от их использования. Существует большое количество классификаций производственных факторов. Например, на различных этапах становления экономической науки выделялись следующие группы:

- труд, земля, капитал;
- средства труда, предметы труда, производительные силы.

Но фактически различными терминами описываются одни и те же ресурсы, необходимые для осуществления бизнес-процессов. Труд – умственные/физические умения и навыки людей, которые используются для производства экономических благ. Доходом владельца ресурса является заработная плата или иная форма вознаграждения за труд. Даже в условиях цифровой экономики, высокого уровня автоматизации и роботизации бизнес-процессов человек является необходимым условием для осуществления любого бизнес-процесса. Это происходит хотя бы в силу того, что абсолютно за все бизнес-процессы должно существовать какое-либо ответственное лицо. Если оно отсутствует, то это говорит о бесконтрольности, что является существенным недостатком всего про-

цесса организации работы. Причем отсутствие ответственного лица за результат реализации хотя бы одной функции приведет к отсутствию ответственности за результат в целом.

Земля – совокупность природных ресурсов, которые используются для производства экономических благ. Доходом владельца ресурса является плата за поставленный ресурс. Конечно, для львиной доли организаций число ресурсов подобного вида очень ограничено – в большинстве случаев используются уже переработанные кем-либо ресурсы в рамках предшествующих бизнес-процессов. В чистом виде природные ресурсы могут быть в сельском хозяйстве, лесном хозяйстве, добывающей промышленности.

Капитал – совокупность созданных человеком ресурсов (оборудование, инструменты, здания, транспортные средства, сырье и полуфабрикаты), используемых для производства благ. Доходом владельца ресурса также является плата за поставленный ресурс.

В последние годы классический набор производственных факторов, сформировавшийся в XIX в., был расширен путем включения в него еще как минимум двух составляющих. Предпринимательство – совокупность навыков, позволяющих оптимально использовать факторы производства и получать максимальный доход. Доходом владельца ресурса является прибыль, получаемая от осуществления деятельности.

Еще один вид ресурса на входе – это информация – все знания, которые необходимы людям для успешной экономической деятельности. Доходом владельца ресурса является, например, роялти, а также плата за приобретаемую информацию.

Говоря о ресурсах, необходимых для осуществления бизнес-процесса, необходимо понимать их классификацию еще по одному признаку – по количеству раз использования. По этому показателю все ресурсы делятся на две группы:

- 1) ресурсы многократного использования (основные средства, нематериальные активы, человеческие ресурсы);
- 2) ресурсы однократного использования (сырье и материалы, топливо, строительные материалы).

Основным отличием является то, что ресурсы однократного использования будут полностью потреблены в ходе осуществления одного бизнес-процесса. Ресурсы многократного использования по окончании одного бизнес-процесса, как правило, потеряют несущественную часть своей стоимости (обязательно необходимо учи-

тывать при принятии управленческих решений по управлению бизнес-процессами) и практически в неизменном виде могут быть возвращены владельцу ресурса, а затем повторно использованы.

Теперь уместно обратиться к экономической составляющей содержания бизнес-процесса и посмотреть, что может рассматриваться в качестве выхода из процесса. Полагаем, что все многообразие выходов можно свести в следующие группы:

- товары – это имущество, приобретенное изначально для перепродажи, но подвергнутое определенным трансформациям в ходе реализации бизнес-процесса «торговая деятельность»;

- продукция – это произведенные организацией активы, готовые к реализации (ключевое отличие – продукция произведена самой организацией, товары произведены кем-то другим), т. е. это результат бизнес-процесса «производство»;

- работы – принятое в гражданском обороте обозначение продукции строительного производства – результат бизнес-процесса «строительство». Конечно, теоретически работы можно считать продукцией строительного производства, однако традиционно в силу наличия значительных особенностей процесса строительства оно выделяется в отдельный бизнес-процесс;

- услуги – принятое в гражданском обороте обозначение продукции организации, функционирующей в сфере услуг. Как правило, бизнес-процесс «оказание услуги» имеет своим итогом нечто невещественное – образ, информацию, некий сервис. Однако у любой услуги все равно существует результат, который должен соответствовать определенным характеристикам/требованиям, которые могут быть описаны. Причем именно описание требований к услуге является наиболее сложным. Например, каким требованиям должен соответствовать результат образовательного процесса? В настоящее время для описания результата обучения в большинстве случаев используется компетентностный подход, т. е. в результате обучения у обучающегося должен быть сформирован определенный набор компетенций (например, предусмотренных ФГОС), которые в свою очередь описываются через набор получаемых знаний, сформированных умений и навыков;

- имущественные права – это права, связанные с владением, пользованием и распоряжением имуществом (например, при передаче имущества в аренду передается право пользования им и это право является объектом коммерческой деятельности). И это тоже

бизнес-процесс, поскольку при его реализации происходит определенная трансформация права. Например, при передаче в аренду право владения и пользования переносится к арендатору, в то время как право распоряжения остается за арендодателем;

- права интеллектуальной собственности – это очень широкая категория, под которой обычно понимается исключительное право физического или юридического лица на результаты интеллектуального труда и приравненные к ним средства индивидуализации (фирменное наименование, фирменный стиль, товарный знак). В узком смысле это можно рассматривать как результат бизнес-процесса по генерированию информации в любом ее виде, поскольку информацию невозможно отнести ни к одной из вышеперечисленных групп в силу ее значительных особенностей;

- финансовые инструменты. Примером выхода данной группы может служить, например, валюта как объект коммерческой деятельности, т. е. денежные единицы, являющиеся объектом купли-продажи или иных операций на валютном рынке. Соответственно операции с валютой – это бизнес-процесс с товаром особого рода – деньгами. В широком смысле слова финансовые инструменты как выход бизнес-процесса – это специфические финансовые активы (вложения в ценные бумаги, иные финансовые вложения, отдельные виды финансовых договоров), являющиеся объектом купли-продажи на финансовых рынках.

Достаточно часто говоря о результате бизнес-процесса, используется несколько иной подход к классификации выходов. Считается, что результатом любого бизнес-процесса должна быть ценность как способность удовлетворения какой-либо потребности потребителя – субъекта 2. В этой связи можно привести и еще одно определение бизнес-процесса – это последовательность работ, соотношенная с отдельным видом производственно-хозяйственной деятельности компании и ориентированная на создание новой стоимости. Это набор операций, которые вместе взятые образуют результат, имеющий ценность для потребителя.

В англоязычной литературе при описании бизнес-процессов в качестве ключевого момента проводится линия по различиям между процессом и функцией, которая выполняется каким-либо субъектом. Слово «функция» произошло от латинского *function* – исполнение, осуществление. В упрощенном смысле функция – это деятельность, обязанность, работа. Достаточно часто ее описывают

как роль, значение какого-либо объекта (какой-либо деятельности) для системы более высокого порядка. Например, главная функция любого бизнес-процесса в рамках коммерческой деятельности – это в конечном итоге обеспечить получение прибыли. Это целевая функция, достигаемая посредством реализации функций более низкого порядка.

Слово «процесс» происходит от латинского *processus* – прохождение, продвижение. Сегодня процесс рассматривается как совокупность последовательных действий для достижения какого-либо результата. Соответственно бизнес-процесс – это совокупность действий, направленных на достижение какого-либо результата в бизнес-сфере.

В последние годы в российской литературе ведется активная дискуссия об отличиях функции от процесса. Часть специалистов склонна считать, что отличия между процессом и функцией определяются лишь различным уровнем абстрагирования. Функция отвечает на вопрос «Что делать?», а описание процесса, являясь реализацией функции во времени, дает ответ на вопрос «Как делать?». В результате общепринятым считается, что бизнес-процессы состоят из функций. Однако при переходе уже на более высокий уровень абстракции – мы получаем, что бизнес-процесс более низкого уровня становится функцией бизнес-процесса более высокого уровня.

Например, существует бизнес-процесс «формирование ценового предложения для клиента». Его можно разбить на несколько функций:

- получение запроса от клиента;
- расчет производственной себестоимости продукции;
- расчет накладных расходов;
- формирование ценового предложения для клиента.

Таким образом, для организации, в которой осуществляется этот бизнес-процесс, он разбивается на несколько этапов, на каждом из которых конкретное лицо выполняет соответствующие действия – реализует функции. Но для заказчика внутренние процессы исполнителя не имеют значения, для него важен результат – получение ценового предложения от клиента. Причем каждую из описанных выше функций также можно рассматривать в рамках отдельного бизнес-процесса. Например, функция расчет производ-



ственной себестоимости может быть представлена как реализация следующих функций:

- сбор информации о материальных затратах;
- расчет трудоемкости производства продукции;
- определение суммы амортизационных отчислений, которые необходимо включить в себестоимость.

И каждая из них также может быть реализована отдельным специалистом. Процесс же увязывает их воедино. В этой связи можно говорить о надуманности дискуссии о соотношениях категорий процесс и функция. Более того, достаточно часто дополнительно к категориям процесс и функция начинают использоваться еще и дополнительные категории – процедуры. Предлагаются два варианта их соотношения:

1) процесс – процедуры – функции (процесс здесь имеет самый высокий порядок, а функция – самый низкий);

2) процесс – функция – процедура (в данном случае самый низкий порядок имеет процедура).

В ряде компаний используются термины «процесс», «мегапроцесс», «гигапроцесс», «глобальный процесс», но фактически речь опять-таки идет о степени декомпозиции. Организация APQC, которая занимается разработкой типовых бизнес-процессов, дополнительно ко всем вышеназванным категориям использует еще термины «действие» и «задача», приводя пятиступенчатую иерархию процессов.

В соответствии с ГОСТ Р ИСО 9000-2015<sup>1</sup> процесс – это совокупность взаимосвязанных и (или) взаимодействующих видов деятельности, использующих входы для получения намеченного результата. Также существует определение, что бизнес-процесс – это совокупность нескольких взаимосвязанных между собой процедур или функций, которые совместно реализуют некую задачу бизнеса<sup>2</sup>. Таким образом, можно сказать, что каждый бизнес-процесс можно подразделить на функции, которые, в свою очередь, являются бизнес-процессами более низкого уровня.

---

<sup>1</sup> ГОСТ Р ИСО 9000-2015. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. М. : Стандартинформ, 2019.

<sup>2</sup> Цуканова О. А. Методология и инструментарий моделирования бизнес-процессов : учеб. пособие. СПб. : Университет ИТМО, 2015. С. 5.

## 1.2. Классификация бизнес-процессов

Естественно, что деятельность организации может быть представлена огромным количеством взаимосвязанных бизнес-процессов. Более того, она может быть в целом рассмотрена как бизнес-процесс достаточно высокого уровня. Но и он является частью еще более крупных бизнес-процессов, таких как функционирование отрасли (вида экономической деятельности) или даже экономики в целом. Для целей выстраивания типовых бизнес-процессов все они должны быть классифицированы определенным образом. Ведь очевидно, что различные по сути бизнес-процессы требуют и различных подходов к управлению, в том числе к их моделированию. Классически все бизнес-процессы в зависимости от цели подразделяются на следующие группы:

- основные;
- вспомогательные (обеспечивающие);
- сопутствующие;
- процессы управления;
- процессы развития.

*Основные* бизнес-процессы направлены на создание ценности, т. е. выпуск продукции, выполнение работ, оказание услуг и т. п., имеющие ценность для потребителя. Здесь хотелось бы еще раз разграничить категории цель бизнес-процесса и цель деятельности организации. Целью деятельности любой коммерческой организации является извлечение прибыли. Но извлечение прибыли не является целью основного бизнес-процесса. Его цель – создание ценности для потребителя. А уже удовлетворенная потребность потребителя приведет к тому, что организация, возможно, получит прибыль. Но если ценность создана не будет, то прибыль гарантированно не сможет быть получена. То есть, выражаясь математическим языком, создание ценности в рамках бизнес-процесса является необходимым, но недостаточным условием достижения цели деятельности организации.

Как правило, основным бизнес-процессом является производственный процесс, в котором входы трансформируются в выходы. При этом сам процесс производства в этом случае можно рассматривать по принципу черного ящика из теории систем. То есть мы имеем некие входы в систему, некие выходы из нее, но как входы трансформируются в выходы нас в данном случае не интересует.

Однако при моделировании бизнес-процесса «производство» он должен быть подвергнут декомпозиции, разбит на отдельные функции, процедуры, этапы (временная составляющая также является очень важной при ответе на вопрос «Как делать?»).

*Сопутствующие* бизнес-процессы проходят параллельно с основными. При этом их протекание может быть совершенно незаметным, а для их осуществления может не требоваться значительного количества дополнительных ресурсов. В итоге формируется результат, который также может иметь ценность для потребителей. Главное отличие сопутствующих бизнес-процессов состоит в том, что они не организуются специально, а возникают как бы стихийно, вне зависимости от желания организации. Но их результатом также необходимо управлять, поскольку в случае его игнорирования через определенное время он может привести к крайне негативным последствиям для хозяйствующего субъекта. Чаще всего такие сопутствующие бизнес-процессы возникают на предприятиях, имеющих сложный технологический процесс, например на предприятиях химической отрасли. Допустим, основным продуктом нефтепереработки на некоем предприятии является автомобильное топливо. Однако параллельно с процессом производства бензина у организации формируются и иные фракции продуктов нефтепереработки, которые необходимо либо также поставлять на рынок, либо реализовать процесс их утилизации. Если не уделить внимание этому сопутствующему процессу, то через какое-то время производственные склады будут полностью заполнены этой побочной продукцией основного бизнес-процесса.

*Вспомогательные (обеспечивающие)* бизнес-процессы дают возможность осуществления основного бизнес-процесса. В качестве примера можно привести электро-, тепло- и водоснабжение. При этом иногда выход из вспомогательного бизнес-процесса имеет ценность не только для основного бизнес-процесса организации, но и для потребителей. Тем не менее, если без него невозможно осуществление основного процесса, то он все равно относится к вспомогательным, даже несмотря на создание новой ценности.

Бизнес-процессы, связанные с *управлением*, сегодня не менее важны, чем основные или вспомогательные. Это объясняется тем, что игнорирование накладных расходов, генерируемых при осуществлении управленческих функций, существенно увеличивает общую их величину, соответственно оказывает влияние и на фи-

нансовый результат деятельности организации. Соответственно при отсутствии моделирования бизнес-процесса управления организация может столкнуться с ситуацией, когда вроде бы ценностная потребность, заявленная со стороны потребителя, удовлетворена, а цель деятельности самой организации (получение прибыли) не достигнута.

Бизнес-процессы, связанные с *развитием* организации, производимой ей ценности, используемой технологии и т. п. Отдельные специалисты не выделяют этот тип бизнес-процессов в отдельную группу, считая их частью основного бизнес-процесса. В качестве аргументации указывается на то обстоятельство, что без развития невозможно достижение цели основного бизнес-процесса, поскольку в этом случае его продукт очень скоро перестанет иметь ценность для потребителя. Однако все-таки согласимся с тем, что инновационный процесс настолько специфичен, что для него необходимы особые инструменты управления. При этом изначально он может осуществляться без предварительного получения заказа от потребителя. Результат внедрения инновации должен как бы предвосхитить потребность, заявляемую потребителем. То есть не организация должна производить то, что хочет потребитель, а потребитель должен захотеть приобрести то, что ему готова предложить организация. Естественно, что уровень риска при осуществлении бизнес-процессов развития в такой ситуации гораздо выше, чем при осуществлении основных бизнес-процессов, поскольку изначально нет никакой уверенности в полученном результате.

В соответствии с другим подходом, на основе которого строится вся современная система бухгалтерского учета, все бизнес-процессы, которые в отечественной теории учета назывались основными хозяйственными процессами, принято подразделять:

- на процесс снабжения/заготовления материальных ценностей;
- процесс производства, который делится на основное производство, вспомогательное производство, процесс управления, процесс обслуживания;
- процесс сбыта продукции.

Однако в рамках теории коммерческой деятельности в настоящее время активно используется словосочетание снабженческо-сбытовая деятельность, которую необходимо рассматривать именно как отдельную систему. При этом очень часто указывается, что

только комплексный подход к моделированию соответствующего бизнес-процесса (снабжение – сбыт) способен привести к возникновению у системы новых свойств, не присущих ее элементам, что дает возможность реализации принципа эмерджентности<sup>3</sup>. Например, двумя элементами системы коммерческой деятельности являются снабжение и сбыт. Если они существуют в отрыве друг от друга, то ни о какой эффективности коммерческой деятельности речи быть не может. И лишь организовав их взаимодействие в рамках системы, можно обеспечить ее эффективное функционирование.

Подобное укрупнение бизнес-процессов при моделировании позволяет в максимальной степени удовлетворить требование синергичности, которое состоит в том, что максимальный эффект деятельности системы достигается только в случае максимальной эффективности совместного функционирования ее элементов для достижения общей цели. Например, если объединить в одну систему два лучших (обладающих оптимальными характеристиками) элемента, то далеко не факт, что результат их совместной работы окажется наилучшим, поскольку они могут вступить в конфликт друг с другом. Наиболее типичным примером действия эффекта синергии является создание трудового коллектива, в котором должны быть объединены не только люди, обладающие высокими компетенциями, но и люди, способные наладить эффективное взаимодействие друг с другом, что далеко не всегда возможно при привлечении к составу исполнителей наиболее ярких индивидуальностей.

В любом случае для каждого бизнес-процесса при моделировании необходимо описать все существенные входы и выходы, которые должны быть сформированы в результате его реализации. Но, к сожалению, оценить существенность при описании бизнес-процессов может только субъект и от того, сколько ошибок при оценке существенности связей бизнес-процесса с внешней средой он совершит, будет зависеть жизнеспособность всей системы.

При этом все ошибки делят на два вида:

- субъект оценивает связь как существенную, а она на самом деле оказывается несущественной. Такая ошибка приводит к появлению в бизнес-процессе лишних элементов, по сути ненужных. Это опасно, ведет к росту издержек и угрожает жизнеспособности

---

<sup>3</sup> Эмерджентность – появление у системы свойств, не присущих элементам системы; принципиальная несводимость свойства системы к сумме свойств составляющих ее компонентов.

системы. Но, как правило, фатальными для системы такие ошибки не являются;

- субъект оценивает связь как несущественную, а она на самом деле оказывается существенной. Такая ошибка приводит к тому, что цель бизнес-процесса может быть вообще не достигнута, т. е. заявленная пользователем потребность не будет удовлетворена.

И все-таки не факт, что ошибки первого рода менее серьезны, чем второго. Все зависит от того, каковы потери от каждой из них. Ошибки первого вида, как правило, ведут к увеличению времени на обработку всех обозначенных связей (или увеличению расхода иных ресурсов). А поскольку время – это в любом случае ограниченный ресурс, то именно его нехватка может оказаться решающим фактором. А вот ошибки второго рода могут привести к штрафам, санкциям со стороны потребителя, но в целом результат бизнес-процесса может быть достигнут.

Применительно к коммерческой деятельности последствия данных ошибок заключаются в снижении показателя, являющегося основной целью ее осуществления – прибыли. Как правило, причинно-следственные связи здесь следующие:

- если недооценен какой-либо существенный фактор (например, потребности пользователя), то будут неверны результаты исследования рынка, организация приобретет для перепродажи не тот товар, в результате чего максимум объема продаж достигнут не будет, что приведет к недополучению прибыли;

- если какой-либо параметр будет оценен как существенный, а он окажется незначимым, то, как правило, это приведет к более высокому уровню затрат на ведение деятельности, которых можно было избежать, что также приведет к снижению финансового результата.

Также необходимо сказать о прочих бизнес-процессах, игнорирование которых может оказать существенное влияние на результаты деятельности организации. К числу таковых можно отнести операции на финансовых рынках, операции инвестиционного характера с имуществом, что особенно важно на современном этапе, когда многие организации выстраиваются как экосистемы, осуществляющие диверсифицированную деятельность сразу по нескольким направлениям. Например, крупные организации, обладающие определенным запасом финансовых ресурсов, могут осуществлять операции с ценными бумагами на финансовых рынках.

Моделирование этого процесса не менее, а возможно и более важно, чем моделирование основного производственного бизнес-процесса. Ведь в случае с неудачным исходом производственного бизнес-процесса у организации останется какой-либо актив – например, выпущенная продукция, которую впоследствии можно будет реализовать или переработать. В случае неудачной операции на финансовом рынке убыток означает, как правило, прямую потерю капитала, без какой-либо возможности его восполнения. Аналогично необходимо моделировать бизнес-процессы, связанные с арендой имущества, страхованием рисков, операциями на валютном рынке.

Также следует сказать о тренде последних 15–20 лет, когда наряду с экономическими бизнес-процессами, осуществляемыми организацией, выделяются еще две группы бизнес-процессов в рамках концепции устойчивого развития:

- 1) экологические;
- 2) социальные.

Возникло даже целое руководство по отчетности в области устойчивого развития – GRI (Global Reporting Initiative), при следовании которому обязательным является раскрытие информации не только об экономических показателях, но и об экологических и социальных. Существует большое количество примеров, когда организация, которая заняла безответственную экологическую позицию, достаточно быстро оказывалась в тяжелейшем экономическом кризисе. Аналогично игнорирование требований социума способно привести к краху самую перспективную бизнес-идею. Соответственно, все эти процессы также должны моделироваться. Например, к социальным бизнес-процессам относятся операции по найму персонала, по взаимодействию с государственными структурами, некоммерческими организациями. При этом основная сложность состоит в трудности формализации соответствующих отношений. В этом контексте руководство по отчетности в области устойчивого развития является хорошим подспорьем при поиске критериев, которые могут быть формализованы. Тем не менее логично предположить, что далеко не все бизнес-процессы могут быть смоделированы с помощью каких-либо строгих математических моделей. Количество методов, используемых при моделировании, также достаточно велико. Рассмотрим основные подходы к моделированию в системе управления бизнес-процессами организации.

### **1.3. Моделирование в системе управления бизнес-процессами**

Модели имеют огромное значение при осуществлении управления. Естественно, что главное назначение любой модели состоит в том, чтобы снизить риски при функционировании какой-либо системы. Соответственно, если речь заходит о моделировании бизнес-процессов, то прежде всего речь идет о снижении рисков негативных последствий при осуществлении какой-либо деятельности.

Классическое определение бизнес-моделирования: это деятельность по выявлению, описанию и анализу существующих бизнес-процессов, а также проектированию новых. Соответствующее определение имеет ряд особенностей. Во-первых, бизнес-моделирование предполагает активное взаимодействие субъекта и объекта моделирования. То есть сама эта деятельность имеет под собой конкретную цель – формирование бизнес-модели, соответственно может быть рассмотрена как бизнес-процесс, заказчиком которого является внутренний субъект – руководитель определенного уровня.

Вторая особенность состоит в том, что выявленные бизнес-процессы должны быть не только описаны, но и проанализированы на предмет их соответствия некоторым заданным критериям оптимальности функционирования процесса. То есть применительно к процессу бизнес-моделирования с полным правом может и должен применяться принцип рациональности, смысл которого состоит в том, что затраты на осуществление какого-либо процесса должны быть ниже, чем экономические выгоды, получаемые от этого процесса.

Наконец, третья особенность состоит в том, что моделирование бизнес-процессов работает не только в отношении уже реализуемых процессов, оно должно применяться и в отношении новых проектов. То есть цель создания большей части моделей – это уже не просто описать какой-то процесс, но попытаться предвидеть, как он будет развиваться, какие возможны риски в ходе реализации в будущем, насколько он окупаем. Вот этот существенный блок фактически закрывается бизнес-планированием.

Очевидно, что все бизнес-процессы существенно отличаются друг от друга. Даже одинаковые бизнес-процессы в различных организациях могут различаться в силу особенностей внешней и внутренней среды, в условиях которой функционируют хозяйствующие



субъекты. Однако независимо от содержания бизнес-процесса существует некий типовой перечень вопросов, ответы на которые должны быть получены при осуществлении моделирования. Ниже приведен список основных блоков, которые должны быть включены в модель бизнес-процесса:

- название описываемого бизнес-процесса;
- перечень функций (работ, процедур), которые должны быть выполнены при осуществлении бизнес-процесса, т. е. фактически речь идет о декомпозиции основного бизнес-процесса на составляющие его подпроцессы – бизнес-процессы более низкого уровня;
- перечень основных этапов выполнения бизнес-процесса с указанием продолжительности каждого этапа и последовательности их выполнения;
- перечень лиц, ответственных за выполнение каждой функции (работы, процедуры) в рамках бизнес-процесса, а также лицо, ответственное за реализацию бизнес-процесса в целом;
- перечень материальных, финансовых, организационных, информационных и иных ресурсов, необходимых для осуществления бизнес-процесса в целом и отдельных его этапов;
- перечень документов, в которых регламентируется выполнение бизнес-процесса;
- перечень показателей, с помощью которых могут быть получены характеристики, описывающие результат выполнения бизнес-процесса, уровень/степень достижения его цели;
- перечень механизмов контроля и управления соответствующим бизнес-процессом;
- перечень входящих и исходящих документов, связанных с реализацией бизнес-процесса.

Это минимальный набор из разделов, которые должны присутствовать в модели любого бизнес-процесса.

С технической точки зрения, модель бизнес-процесса – это четко структурированное графическое описание процесса (работ, функций, процедур), связанное с данными, документами, персоналом и иными объектами, с помощью которых характеризуется существующая или предполагаемая деятельность организации. Основное отличие экономической сферы от технической, например, состоит в том, что в экономике практически невозможно или очень дорого, а потому малоэффективно, поставить реальный эксперимент. Если в физике, например, можно создать некую упрощенную

модель какого-либо оборудования и с использованием неких стендов выявить особенности поведения объекта при различных условиях, то в экономике сделать это практически невозможно. Если в медицине при проверке эффективности какого-либо нового препарата ставятся опыты на животных, то в экономической сфере и такой возможности не существует, поскольку невозможно на животных смоделировать поведение экономического субъекта. Соответственно и появилась необходимость использования именно абстрактных (прежде всего, графических) моделей, которые в максимальной степени будут соответствовать описываемым бизнес-процессам.

В результате к настоящему моменту сформировались следующие **способы представления моделей бизнес-процессов**.

1. **Текстовый способ**. Самый первый и наименее наглядный из всех способ моделирования бизнес-процессов. В этом случае бизнес-процесс описывается простой текстовой формулировкой. Например, материально-ответственное лицо составляет план закупок, согласует его с планово-финансовым управлением и отделом закупок, утверждает план у заместителя руководителя по экономике и финансам.

Такой подход широко распространен в бюджетных учреждениях, где максимальное распространение получили различные текстовые внутренние регламенты, положения и т. п. Например, на сайте любого образовательного учреждения можно обнаружить десятки положений, в том числе положения о прохождении практики, положение о подготовке выпускной квалификационной работы, положение о промежуточной аттестации и т. п. Фактически все эти документы и являются моделью образовательного процесса, который в таких учреждениях можно считать основным бизнес-процессом.

Наряду со всеми достоинствами для потребителя соответствующей информации (фактически это инструкция, сформированная по принципу «бери и делай»), текстовые модели бизнес-процессов имеют массу недостатков. Основным из них является трудность восприятия соответствующей информации именно при поиске путей совершенствования бизнес-процесса. Отсутствие графических символов, легко интерпретируемых зрительных образов приводит к сложностям в поисках излишних связей, звеньев. Однако как регламент именно для работы с четкой последовательностью шагов такой формат вполне возможен для использования.

2. **Табличный способ.** В идеальном случае в таблицу включаются столбцы, каждый из которых содержит ответ на вопрос из приведенного выше списка. Ниже представлен общий вид таблицы, используемой для формирования модели бизнес-процесса (табл. 1.1).

**Таблица 1.1**

Табличная форма модели бизнес-процесса «X»

Субпроцесс	Продолжительность субпроцесса	Ответственное лицо	Необходимые ресурсы	Формируемая документация	Показатели, характеризующие субпроцесс	Лицо, осуществляющее контроль	...
$X_1$							
$X_2$							
...							
$X_n$							

Данный способ является более наглядным, с его помощью проще выявить пути совершенствования бизнес-процесса. Но только при условии, что бизнес-процесс является линейным, т. е. состоит из последовательно реализуемых субпроцессов (функций, процедур). Если же некоторые из них начинают реализовываться параллельно, или после прохождения какой-то стадии осуществляется возврат на предыдущую, то подобное представление модели тоже оказывается недостаточно наглядным. В этом случае все равно придется составлять логику процесса в виде блок-схемы.

Недостатком является то, что стандарта для единого оформления данной таблицы не существует, поскольку вообще составление модели бизнес-процесса невозможно сделать обязательным, а соответственно и формализовать в едином стандарте. В результате каждый хозяйствующий субъект начинает использовать свои подходы к формированию модели, свои способы описания субпроцессов и т. п.

Частным случаем текстового и табличного описания является математическое описание, т. е., как правило, табличное представление системы показателей, характеризующих какой-либо бизнес-процесс. Например, для центра ответственности по доходам это может быть перечень основных показателей доходов в таблице с четким указанием порядка расчета каждого из показателей.

3. **Графический метод**, возникший в ответ на недостатки, присущие двум другим способам. В данном случае модель представляется с помощью заранее predetermined набора значков,

которые являются унифицированными, что облегчает интерпретацию соответствующих схем. В настоящее время разработано несколько методологий по графическому представлению моделей бизнес-процессов (причем наличие множества методологий – это скорее недостаток, а не достоинство процесса, поскольку снижается уровень унификации). Наиболее известными являются IDEF0, IDEF3, DFD, ARIS, WORKFLOW, UML. Их использование уже заложено в ряде программ. На выходе получается готовый продукт, являющийся наглядным инструментом для работы.

У графического способа тоже есть свои недостатки. Наиболее значимым является то, что ни одна блок-схема не является столь выразительной, каким является человеческий язык. То есть словесное описание модели может быть более понятным и наглядным. Кроме того, графические модели бизнес-процессов со множеством связей могут оказаться отнюдь не более легкими для восприятия, чем текстовые или табличные.

Основное назначение модели состоит не только в том, чтобы описать бизнес-процесс, но и в том, чтобы выявить пути его совершенствования. И соответственно чем более адекватной является модель реальной ситуации, тем больше шансов увидеть на ней лишние звенья. При этом таким образом может быть представлен любой бизнес-процесс. Например, еще в 2010 г. с использованием элементов теории графов был представлен бизнес-процесс по формированию отдельных показателей бухгалтерской управленческой отчетности, с помощью которого была доказана избыточность документооборота для всех организаций, использующих общую систему налогообложения даже в условиях детализированных информационных запросов различных должностных лиц организации о формировании доходов. В частности была доказана фактическая ненужность такого документа, как счет-фактура. Для этого была сформирована организационная схема внутривидовых информационных потоков (прил. 1). С использованием данной схемы были выявлены информационные потребности менеджеров различного уровня, на основе чего создана/описана действующая информационная модель формирования каждого из показателей, по которым предъявляется соответствующая потребность (прил. 2). Наконец, на основании анализа информации информационной модели было выявлено большое количество излишних связей, что позволило исключить из модели целый блок генерируемых ранее документов (прил. 3).

В любом случае, независимо от способа представления информации, необходимо понимать, что модель бизнес-процесса – это искусственный объект, который по ряду критериев способен замещать оригинал, воспроизводя частично или полностью (что практически невозможно) ее структуру, основные связи между элементами.

Модели могут иметь разный уровень сложности, детализации. Простые модели, с помощью которых отражается состояние процесса независимо от фактора времени, называются статическими. Если же свойства описываемого объекта во времени будут изменяться, то такая модель называется динамической. Наиболее наглядным представляется сочетание двух подходов. То есть на начальном этапе создается статичная модель по принципу «как есть». А затем от нее переходят к динамическим моделям, которые формируются по принципу «как будет» или «как должно быть».

В систематизированном виде все функции, которые можно реализовать с помощью моделирования бизнес-процессов, могут быть представлены следующим образом:

- организационное планирование (структурирование) – позволяет наглядно представить организационную структуру предприятия, выявить в ней излишние элементы;
- исследование (изучение) – позволяет глубже понять суть каждого бизнес-процесса, определить, какие его subprocessы (работы, процедуры) уже реализованы, а какие остались не реализованными;
- прогнозирование – позволяет оценить предполагаемое состояние экономической системы при изменении параметров, которые подаются на входы бизнес-процесса;
- измерение – позволяет оценить основные параметры функционирования бизнес-процесса по предустановленному набору формальных критериев;
- визуализация – позволяет использовать наглядные образы при обучении новых сотрудников, организации взаимодействия с поставщиками и подрядчиками, партнерами в рамках интегрированных структур;
- контроль – позволяет определить параметры, по которым можно отслеживать выполнение цели в рамках осуществления ответственного бизнес-процесса.

Как уже было указано, сам процесс моделирования также может быть рассмотрен как бизнес-процесс. Он имеет свои входы – информацию, которая генерируется различными службами внутри организации; свои выходы – это собственно модель, которая должна стать его основным результатом/продуктом. Внутри же процесс распадается на несколько подпроцессов более низкого порядка, с помощью которых и реализуется заявленная функция. Основными этапами моделирования являются:

- организация процесса моделирования, т. е. определение конкретного человека или службы, которая будет заниматься соответствующей работой;
- постановка проблемы, т. е. выработка цели, с которой будет осуществляться моделирование какого-либо бизнес-процесса;
- глубокое понимание оригинального бизнес-процесса, т. е. того процесса, модель которого и будет создаваться, в его системной связи с другими процессами;
- переход от оригинала к модели, т. е. собственно построение модели с учетом выбранной методологии и доступных технических средств;
- экспериментальное исследование модели, в том числе исследование ее поведения при изменении параметров на входе;
- перенесение управляющего воздействия с модели на моделируемую систему для повышения эффективности ее функционирования;
- корректировка организационных вопросов, связанных с моделированием, изменение проблемы, целей и задач моделирования, т. е. фактически начало нового цикла моделирования.

При этом, как правило, процесс моделирования идет от построения простейших моделей с использованием элементарных технологий или даже без них к выстраиванию очень сложных моделей, поведение которых определяется множеством параметров. Чем больше параметров учтено, тем лучше и точнее результат, но тем дороже процесс моделирования.

Очевидно, что процесс моделирования должен соответствовать определенным принципам (назвать их правилами нельзя на том основании, что моделирование бизнес-процессов – это добровольная процедура, в которой не может быть ничего обязательного). А вот общепринятые подходы к моделированию в настоящее время уже сформированы.

## 1.4. Принципы моделирования бизнес-процессов

Все принципы моделирования бизнес-процессов целесообразно подразделить на три группы:

- 1) принципы, определяющие методологическую основу моделирования бизнес-процессов;
- 2) принципы, на которых строится методика моделирования бизнес-процессов;
- 3) принципы, определяющие практические аспекты осуществления моделирования бизнес-процессов.

Такое деление обеспечивает увязку в рамках одной системы принципов методологии, методики и практики процесса, что подводит под это общую основу. Причем принципы, на которых основана методология процесса, определяют принципы, лежащие в основе методики моделирования. А принципиальная основа методики, в свою очередь, лежит в основе технологии осуществления соответствующих действий.

К первой группе принципов целесообразно отнести:

- *системный подход к моделированию бизнес-процессов*, который предполагает, что моделируемый объект должен в обязательном порядке рассматриваться как система с учетом всего многообразия связей между ее элементами;

- *принцип баланса между достоверностью и упрощением*. Это один из тех принципов, соблюдение которого является максимально сложным. Любая модель предполагает определенное упрощение в сравнении с оригиналом. И какой-то объем применяемых упрощений является вполне обоснованным, поскольку в противном случае модель прекращает быть моделью, а становится оригинальной системой. С другой стороны, значительный объем упрощений приведет к тому, что поведение модели и реально функционирующего бизнес-процесса начнет существенно отличаться, что сделает модель фактически бесполезной. Достижение компромисса между этими характеристиками – это сфера профессиональной компетентности субъекта, ответственного за моделирование. Однако все-таки заметим, что внедрение автоматизированных технологий позволяет с относительно небольшой трудоемкостью получать достаточно сложные модели, имеющие минимальный уровень упрощения по сравнению с оригиналом. Представляется, что эта тенденция

сохранится и в будущем, а развитие моделей бизнес-процессов будет идти в направлении постоянного повышения их достоверности;

- *принцип целеполагания.* Любая модель должна строиться в зависимости от того, какая цель лежит в основе ее построения. Если основная задача сводится к управлению организационной структурой компании, то очевидно, что это должен быть один тип модели. Если модель бизнес-процесса ориентирована на оптимизацию потоков материальных ценностей, то модель должна быть иной. То есть при построении модели движение должно идти не снизу вверх (строим такую модель, которую можем построить), а сверху вниз (строим такую модель, которая нужна, которая позволит достичь поставленные цели). При этом глобально моделирование бизнес-процессов начинают осуществлять при наличии следующих целей / возникновении следующих ситуаций:

- 1) разработка организационной документации (эффективных контрактов, КРП, должностных инструкций и т. д.);

- 2) проведение реорганизации хозяйствующего субъекта в самых различных формах (реорганизация внутри структуры, внешняя реорганизация (слияние, присоединение, поглощение));

- 3) разработка бизнес-архитектуры;

- 4) выбор информационных систем для автоматизации процесса управления бизнесом;

- 5) проведение сертификации предприятия по различным стандартам эффективности функционирования, например, стандартам ИСО-9000;

- 6) осуществление инновационной деятельности, переход к реализации новых бизнес-процессов;

- 7) бенчмаркинг, под которым сегодня понимается процесс поиска хозяйствующим субъектом передового опыта, сравнения «себя» с результатами, достигнутыми другими хозяйствующими субъектами и поиск причин отклонений;

- *принцип полезности.* Моделирование бизнес-процессов не должно становиться навязчивой идеей, моделирование не должно проводиться ради моделирования. Оно не должно быть ежедневным, это периодическая процедура, к которой следует обращаться только по мере необходимости. Более того, чем стабильнее реализуемые бизнес-процессы, т. е. чем реже прибегают к их моделированию, с точки зрения возможных направлений их улучшения, тем более качественным был результат предыдущего моделирования.



Конечно, развиваются технологии, изменяются условия внешней и внутренней среды, поэтому иногда приходится прибегать к пересмотру, перенастройке сложившихся бизнес-процессов. Однако заниматься этим на постоянной основе – это нерациональное расходование ресурсов. Здесь считаем необходимым сделать замечание о необходимости проведения различий между двумя процедурами: моделирование бизнес-процессов и мониторинг бизнес-процессов. Мониторинг должен осуществляться на постоянной основе с целью моментального выявления отклонений от запланированной траектории движения. А моделирование – процесс периодический, в результате которого и должен появиться некий эталон, с которым будет сопоставляться состояние реально протекающих бизнес-процессов. Но отклонение от эталонного состояния может иметь двоякую природу. Во-первых, реально реализуемый бизнес-процесс может отличаться от образца из-за допущенных нарушений, совершенных ошибок. В этом случае должна корректироваться сама технология, сам подход к осуществлению бизнес-процесса. Во-вторых, результат реального бизнес-процесса может отличаться от образца потому, что некачественным оказался сам эталон, т. е. низкого качества оказалась сама модель. Естественно, что в этом случае модель должна быть построена заново;

- *принцип осторожности (консерватизма)*. Суть данного подхода состоит в том, что если при моделировании бизнес-процессов возможны различные сценарии развития ситуации, то при построении математической модели нужно исходить из худшего варианта развития событий, если нет возможности оценить вероятности возникновения различных исходов. Все-таки одна из основных задач бизнес-моделирования – это вскрытие недостатков действующей системы. В математической науке такой подход достаточно широко распространен. Например, он реализуется в базовых стратегиях теории игр.

Вторая группа принципов определяет методiku, в соответствии с которой должна выстраиваться модель бизнес-процессов. К этой группе принципов относятся:

- *принцип унификации*, т. е. использования стандартных наборов и процедур при моделировании;
- *принцип понятности*, который отчасти связан и предопределяется предыдущим принципом. Он предполагает, что выстро-

енная модель, ее описание и представление должны быть понятны заинтересованному пользователю;

- *принцип сопоставимости*, предполагающий существование определенной преемственности между моделями бизнес-процессов, созданными в различные моменты функционирования организации либо в один и тот же временной период, но в отношении разных бизнес-процессов;

- *принцип научности*, предполагающий, что в основе методики моделирования должны лежать достижения современной науки. Парадокс ситуации в том, что многие организации на практике изначально даже не пытаются найти уже имеющееся типовое решение для модели бизнес-процесса, а вместо этого начинают каждый раз конструировать бизнес-процесс с нуля. Естественно, что это приводит к резкому повышению трудоемкости процесса параллельно со снижением качества получаемого продукта. В настоящее время существует большое количество учебных изданий, посвященных рассматриваемому вопросу. Ежегодно публикуются сотни научных статей, проводятся курсы повышения квалификации по исследуемым вопросам. Человечеством на протяжении последних 20–30 лет накоплен огромный опыт в области моделирования, игнорировать который просто неразумно;

- *принцип использования формальных алгоритмов*. В настоящее время математические методы проникли практически во все сферы общественной жизни, в том числе и в экономику. Существует большое количество методов экономико-математического моделирования, которые помогают на практике реализовать идею И. Канта о том, что в любой деятельности науки ровно столько, сколько в ней математики. Современные математические методы должны лежать в основе всей методики моделирования бизнес-процессов, особенно, когда речь заходит о поиске путей оптимизации процедур;

- *принцип законченности*. Любая модель хороша лишь тогда, когда она готова к использованию. Модель не может быть готова частично. Более того, использование частично готовых моделей при принятии управленческих решений способно привести к ошибкам менеджмента;

- *принцип индивидуальности*. Не следует думать, что он чем-то противоречит принципу унификации. Очевидно, что в значительной степени реализуемые организациями бизнес-процессы яв-

ляются типовыми. Но, с другой стороны, полностью одинаковых хозяйствующих субъектов также не существует. А потому нельзя просто взять готовую типовую модель бизнес-процесса и работать по ней. Она должна быть безусловно адаптирована под особенности конкретной организации, под специфический вид экономической деятельности, особенности внешней и внутренней среды.

К принципам третьей группы, на которых должна строиться технология моделирования бизнес-процессов, относятся:

- *принцип рациональности*, предполагающий, что экономические выгоды от моделирования бизнес-процесса должны превышать затраты на осуществление самого процесса. Однако с реализацией данного принципа также возникают трудности на практике, поскольку если определить затраты на осуществление моделирования теоретически возможно, то вот определить экономический эффект от осуществленных процедур уже гораздо сложнее;

- *принцип автоматизации процесса*. В условиях цифровой экономики весь процесс моделирования бизнес-процессов должен быть автоматизирован. Существует большое количество программных продуктов как для визуализации моделей, так и для формирования их математической основы, которые, безусловно, должны применяться при осуществлении соответствующих процедур;

- *принцип рефлексии по результатам моделирования бизнес-процессов*, который предполагает периодический возврат к начальной точке, оценку полученного результата, его сопоставление с желаемым результатом;

- *принцип ответственности*. Как и за любой бизнес-процесс в организации, за моделирование должно существовать ответственное лицо. Ведь моделирование – это такой же вспомогательный бизнес-процесс (или процесс управления), как бухгалтерский учет, финансовое планирование, маркетинговая деятельность. И у самого процесса моделирования тоже должна быть модель. А как уже было сказано выше, за каждый процесс, subprocess, процедуру, функцию и т. п. обязательно должно быть ответственное лицо;

- *принцип оперативности*. В современных условиях темпы деловой активности очень высоки. Поэтому моделирование бизнес-процессов также не может осуществляться в течение длительного периода времени. Каким бы трудным не был бизнес-процесс, процедура создания его модели не может тянуться даже месяц, осо-

бенно при наличии типового решения, которое требует лишь адаптации к нуждам самой организации.

Возможно, что это далеко не полный перечень принципов осуществления моделирования бизнес-процессов, и он может быть дополнен. Хотелось бы указать на принципиальное различие между словами «принцип» и «требование». Требование обязательно к исполнению, в то время как принцип – это общепринятая модель поведения, базовые начала какого-либо процесса. В данной области нет ничего обязательного, лишь общий свод рекомендаций. Однако через следование принципам моделирования бизнес-процессов можно оценить качество функционирования самого процесса. Для получения комплексной оценки достаточно оценить степень выполнения каждого из указанных принципов, а затем обобщить полученные оценки. Например, с помощью простого расчета средней арифметической по полученным баллам или иной какой-нибудь более сложный способ. Но в целом оценка качества процесса через его соответствие принципам, на которых он должен базироваться – это достаточно интересный подход к оцифровке качественного процесса. Сама система моделирования бизнес-процессов также обязательно должна проходить через процедуру контроля ее эффективности, которая в значительной степени будет определяться тем, кто конкретно занят в реализации соответствующего процесса. Это могут быть сами руководители подразделений, для которых и моделируются реализуемые ими бизнес-процессы, финансовые аналитики, внутренние аудиторы, специалисты, занимающиеся разработкой КРІ и других показателей, внешние эксперты. Однако в любом случае должен существовать координатор этого процесса, который будет выполнять следующие функции:

- планирование работы по моделированию бизнес-процессов, в том числе организация текущего обследования, формирование плана работ, подготовка сметы;
- собственно организация процедуры моделирования, включая координацию работы различных служб, получение запросов от заказчиков и их интерпретация, сведение в единую модель бизнес-процесса модели субпроцессов, реализуемых в рамках процесса более высокого уровня;
- презентация модели бизнес-процесса с участием всех заинтересованных лиц. При этом чем более открытым и конструктивным будет обсуждение сгенерированной модели какого-либо биз-

нес-процесса, тем больше шансов на то, что при последующей реализации/внедрении предложенных изменений удастся избежать ошибок;

- совершенствование инструментов и методов моделирования бизнес-процессов. Методика моделирования – это достаточно подвижный инструмент, прошедший в своей эволюции несколько этапов. При этом развитие продолжается. Следовательно, специалист по администрированию моделирования бизнес-процессов должен владеть информацией обо всех новых технологиях, новых инструментальных средствах моделирования;

- обучение персонала организации технологии моделирования бизнес-процессов. Первичные схемы небольших функций разрабатывают специалисты на местах, поэтому они должны обладать базовыми знаниями.

Самую первую модель необходимо разработать для самого процесса моделирования. Ведь если процесс не отработан, не эффективен, предполагает постоянные возвраты по циклу продвижения к каким-либо начальным точкам, то понятно, что не может возникнуть хороший результат работы соответствующего субъекта, ответственного за моделирование. В идеале должен быть разработан регламент процедуры моделирования бизнес-процессов, в соответствии с которым будет в дальнейшем проводиться вся работа соответствующей службы.

Подводя итог изложению теоретической части материала по моделированию бизнес-процессов, резюмируем, что модель любого бизнес-процесса должна четко и однозначно отвечать на все нижеприведенные вопросы:

- какие работы необходимо выполнить, чтобы считать бизнес-процесс реализованным?

- что является результатом каждой работы и какова ее цель?

- кто и какие работы выполняет при реализации бизнес-процесса, какую ответственность и в какой форме несет соответствующее лицо?

- какие ресурсы необходимы для реализации бизнес-процесса?

- какова последовательность выполнения работ при реализации бизнес-процесса?

- какие параметры/показатели характеризуют выполнение каждой работы в рамках бизнес-процесса?

- какими документами (внутренними и внешними) регламентируется выполнение соответствующих работ)?

- какие существуют механизмы управления моделируемым бизнес-процессом?

Ответы визуализируются с помощью predetermined алгоритмов, которые составляют основу методики всего процесса моделирования.

### **Контрольные вопросы и задания**

1. Что такое бизнес-процесс?
2. Что такое моделирование?
3. Назовите основные этапы моделирования бизнес-процессов.
4. Какие задачи решаются с помощью бизнес-моделирования?
5. Опишите использование статических и динамических моделей в бизнес-моделировании.
6. Что такое методология моделирования бизнес-процессов?
7. Назовите основные принципы, определяющие теоретические основы моделирования бизнес-процессов.
8. Назовите основные принципы, определяющие методические основы моделирования бизнес-процессов.
9. Назовите основные принципы, определяющие практические основы моделирования бизнес-процессов.
10. Чем характеризуется процесс компьютерного моделирования?
11. Назовите субъектов моделирования бизнес-процессов.
12. На какие вопросы должна давать ответ модель бизнес-процесса?
13. Назовите основные этапы в истории бизнес-моделирования.
14. Дайте характеристику моделей «как есть» и «как должно быть».
15. Назовите основные типы ошибок при моделировании бизнес-процессов.

## 2. МЕТОДИКА МОДЕЛИРОВАНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

### 2.1. Основные бизнес-процессы, реализуемые организациями с активами

Естественно, что перед тем как приступить к моделированию, необходимо представлять, какие основные бизнес-процессы реализуются хозяйствующим субъектом. В настоящем учебном пособии бизнес-процессы будут рассматриваться в группировке по основным видам имущества организации и источникам его формирования, хотя естественно, что возможны и иные подходы к их идентификации.

Для осуществления деятельности любой организации необходимы ресурсы. В экономике их часто обозначают терминами «имущество», «активы». Однако приравнивать эти категории нельзя.

**Ресурс** – это все, что используется для достижения какой-либо цели. Существует очень широкая классификация ресурсов. В рамках данного курса отметим лишь, что по форме можно выделить следующие их виды:

- а) трудовые (персонал организации с его знаниями, умениями и навыками, в том числе предпринимательскими способностями);
- б) материальные (с чем работает организация (материалы), чем работает организация (оборудование));
- в) финансовые (денежные средства, ценные бумаги);
- г) информационные (информация);
- д) естественные (время, естественная энергия (солнце, тепло), воздух).

Из данных пяти групп к имуществу могут быть отнесены пункты б), в), с некоторыми ограничениями г) (информация, как правило, лишь тогда считается имуществом, если она каким-либо образом защищена). Пункты а) и д) имуществом не признаются, хотя они также необходимы для производства и являются иногда важнейшими ресурсами.

**Имущество** – это совокупность вещей и материальных ценностей, состоящих прежде всего в собственности организации либо принадлежащих организации на праве хозяйственного ведения или оперативного управления (находящееся в аренде, например).

В последнее время в состав имущества включаются и отдельные нематериальные ресурсы, дающие организации определенные права или привилегии, но не имеющие физической формы или ценность которых представляет не эта физическая форма (например, права, патенты, списки клиентов, базы данных и т. п.). То есть важна не сама бумага – патент, а то право, которое она удостоверяет.

**Активы** – это ресурсы, стоимость которых может быть оценена и от которых компания ожидает получение экономических выгод.

Соответственно, чтобы стать активом, ресурс должен:

а) иметь денежную оценку. Если оценить ресурс нельзя, то его нельзя признать активом. Наиболее типичным примером являются трудовые ресурсы организации. До настоящего времени не существует общепризнанной методики, позволяющей признать их имуществом или активом, хотя они безусловно являются ресурсом для организации;

б) приносить организации экономическую выгоду. Данное требование достаточно условно, поскольку в большинстве случаев организация легко сможет обосновать, какую экономическую выгоду приносят ей те или иные ресурсы. Наибольшие споры возникают вокруг так называемых объектов социальной сферы. К ним относятся оборудованные в организации спортивные залы, бассейны, сауны, объекты внешнего благоустройства, расположенные на территории хозяйствующего субъекта (клумбы, газоны, фонтаны) и т. п. С одной стороны, напрямую их наличие не влияет на результаты деятельности организации. С другой стороны, в качестве обоснования необходимости иметь соответствующие объекты организации могут использовать доводы о том, что наличие этих объектов повышает работоспособность сотрудников, является иллюстрацией социальной ответственности бизнеса перед своим персоналом.

Таким образом, схематично соотношение данных экономических категорий можно представить следующим образом (рис. 2.1).

Естественно, что в большинстве случаев имущество приобретается. Однако способы приобретения отличаются друг от друга, поскольку различна природа и иные характеристики активов. Одна



из наиболее широко распространенных в экономике классификаций активов основана на определении их ликвидности. Под **ликвидностью** активов понимается возможность их превращения из иных форм в денежную. Чем **выше скорость** превращения активов в ликвидную форму, тем **выше его ликвидность**.



**Рис. 2.1.** Соотношение категорий ресурсы, имущество, активы

Четких числовых значений для определения уровней ликвидности установить **невозможно!** Деление на группы осуществляется **условно**, исходя из экономического содержания каждой группы активов. У каждой организации ликвидность активов из одинаковых групп может быть различной.

**Комментарий.** Традиционно вложения организации в ценные бумаги других организаций определяются как **высоколиквидные активы**. Это происходит потому, что вся практика классификации соответствующих видов имущества пришла в Российскую Федерацию из стран с развитой рыночной экономикой (прежде всего из США). В этой стране действительно ценные бумаги обладают очень высоким уровнем ликвидности (существует множество электронных площадок, на которых пользователь, фактически не выходя из дома, может осуществить сделку в электронном виде по реализации финансовых вложений и их обращению в денежную форму).

В России ситуация если не диаметрально противоположная, то несколько иная. И если акции «голубых фишек» (крупнейших компаний) можно реализовать через биржу, в том числе электронную, то ценные бумаги средних организаций и тем более представителей малого бизнеса **не обладают** высокой ликвидностью.

И наоборот, недвижимость традиционно включается в четвертую группу по уровню ликвидности (чуть ниже мы про это поговорим), т. е. эти активы обладают самой **низкой ликвидностью**. Но совершить сделку купли-продажи здания иногда в разы проще и **быстрее**, чем найти покупателя на ценные бумаги.

Даже внутри **одной** группы активов их реальная ликвидность может **отличаться**. Например, с разной скоростью (за разное время) можно реализовать пользующиеся спросом материалы и залежавшиеся на складах товары, хотя условно их ликвидность признается одинаковой, поскольку они принадлежат к одной группе – запасы.

Традиционно все активы по уровню ликвидности подразделяют на следующие группы.

### **A1. Наиболее ликвидные активы**

В данную группу включают денежные средства организации и краткосрочные финансовые вложения. Денежные средства – это **наличные** и **безналичные** денежные средства организации, хранящиеся в кассе и на расчетных (валютных) счетах в банках. Все наличные денежные средства **обязаны** храниться в **кассе организации**. При этом существует «**лимит кассы**» – предельная величина, выше которой по состоянию на конец дня не должен быть кассовый остаток (исключение составляют дни выдачи заработной платы, если она выдается в наличной форме). Лимит определяется организацией и согласовывается с обслуживающим банком, которому компания предоставляет необходимые данные о движении наличных денежных средств, использованных для расчета лимита. Индивидуальные предприниматели и малые предприятия могут не устанавливать лимит кассы, но если он установлен, то его необходимо соблюдать. Если на конец дня остаток денежных средств выше, то наличные денежные средства **должны** быть сданы в банк.

**Комментарий.** Установление лимита кассы имеет достаточно длинную историю, в настоящее время можно сказать, что большая часть причин, которые являлись основанием для его введения, уже фактически не действуют. Но в целом это необходимо для упорядочения контроля за движением наличной денежной массы в стране и для снижения риска противоправных действий с наличными денежными средствами.

Лимит кассы может быть рассчитан с использованием двух подходов:

- 1) подход, основанный на величине поступления наличных денежных средств в кассу;
- 2) подход, основанный на величине расходования наличных денежных средств из кассы.

Выбор метода расчета зависит от того, какой показатель больше – поступление наличных денежных средств или их расходование. Порядок установлен в Приложении к Указанию Банка России от 11 марта 2014 г. № 3210-У «О порядке ведения кассовых операций юридическими лицами и упрощенном порядке ведения кассовых операций индивидуальными предпринимателями и субъектами малого предпринимательства». При расчете лимита исходя из объема поступлений, используется следующий подход:

$$\text{Лимит кассы} = \frac{\Pi}{\text{Ч}} \cdot \text{Д}, \quad (2.1)$$

где  $\Pi$  – объем поступления наличных денежных средств в кассу между соседними фактами сдачи наличных денежных средств в банк;  $\text{Ч}$  – число рабочих дней в периоде, за который осуществляется расчет (как правило, это квартал);  $\text{Д}$  – периодичность сдачи наличных денежных средств в банк (количество дней, проходящих между соседними фактами сдачи наличных денежных средств в банк (указанный период не может превышать 7 рабочих дней; в исключительных случаях – 14 рабочих дней, например, если в населенном пункте отсутствует банк)).

При расчете лимита исходя из объема расходования наличных денежных средств, используется следующий подход:

$$\text{Лимит кассы} = \frac{\text{Р}}{\text{Ч}} \cdot \text{Д}, \quad (2.2)$$

где  $\text{Р}$  – объем расходования наличных денежных средств из кассы между соседними фактами сдачи наличных денежных средств в банк.

**Пример.** Организация рассчитывает лимит кассы на основании данных о поступлении наличных денежных средств в кассу за период с 1 августа по 20 октября (параметр  $\text{Ч} = 81$ ) с учетом **ежедневного** графика работы и **ежедневной** сдачи наличных в банк (параметр  $\text{Д} = 1$ ).

Данные о динамике поступления наличных денежных средств:

- август – 7 430 000 руб.;
- сентябрь – 7 840 000 руб.;
- октябрь – 6 810 000 руб.

Итого общая сумма поступления составила **22 080 000** руб.

Лимит кассы организации в этом случае составит:

$$\text{Лимит кассы} = \frac{\Pi}{\text{Ч}} \cdot \text{Д} = \frac{22\,080\,000}{81} \cdot 1 = 272\,593 \text{ руб.}$$

**Пример.** Организация рассчитывает лимит кассы на основании данных о расходовании наличных денежных средств из кассы за период с 1 августа по 30 сентября при условии **пятидневной** рабочей недели (параметр **Ч = 43**) и сдачи наличных в банк один раз в **пять** дней (параметр **Д = 5**).

Данные о динамике расходования наличных денежных средств:

– август – 1 350 000 руб., в том числе расходы на выплату заработной платы 200 000 руб.;

– сентябрь – 1 540 000 руб., в том числе расходы на выплату заработной платы 287 000 руб.

Итого общий объем расходования наличных денежных средств составляет 2 890 000 руб., в том числе на выплату заработной платы 487 000 руб. и нетто величина расхода наличных денежных средств (без учета расходов на оплату труда) 2 403 000 руб.

Лимит кассы организации в этом случае составит:

$$\text{Лимит кассы} = \frac{P}{\text{Ч}} \cdot \text{Д} = \frac{2\,403\,000}{43} \cdot 5 = 279\,479 \text{ руб.}$$

На ограничение оборота наличных денег также оказывает влияние повсеместное распространение **электронных платежей**, а также то, что существует предел расчета наличными по одной сделке, который действует, если участниками сделки являются юридические лица, а также юридические лица и индивидуальные предприниматели. При этом не имеет значения ни тип договора, ни срок его действия и количество платежей. Лимит составляет **100** тыс. руб. по одному договору. Все суммы сверх указанной должны быть перечислены **безналичным** путем.

Более того, если в суде будет выявлено мнимое **разделение** одного договора на **несколько** с единственной целью использования наличных расчетов, то эти договоры могут быть объединены в один (например, Постановление ФАС Поволжского округа от 3 декабря 2008 г. по делу № А72-3587/2008, Постановление Десятого арбитражного апелляционного суда от 7 сентября 2015 г. по делу № А41-27520/15).

Также необходимо отметить, что при осуществлении наличных расчетов с покупателями организация обязана использовать **контрольно-кассовую технику** (Федеральный закон № 54-ФЗ)<sup>4</sup>,

---

<sup>4</sup> О применении контрольно-кассовой техники при осуществлении расчетов в Российской Федерации : федер. закон от 22 мая 2003 г. № 54-ФЗ // КонсультантПлюс : справочная правовая система.

которая должна быть зарегистрирована в налоговых органах и у оператора фискальных данных (посредник между организацией и налоговыми органами). Работать без применения контрольно-кассовой техники можно лишь в тех случаях, если:

- индивидуальный предприниматель использует **патентную** систему налогообложения или налоговый режим в виде налога на профессиональный доход (самозанятые). При этом законодательство требует, чтобы клиенту выдавали документ, подтверждающий факт оплаты;

- организация оказывает услуги или продает товары, перечисленные в **ст. 2** Федерального закона № 54-ФЗ (например, торговля газетами, журналами, квасом, в киосках мороженым, а также в розлив безалкогольными напитками, молоком и питьевой водой; питание учащихся, услуги носильщиков, ремонт обуви, изготовление и ремонт металлической галантереи и ключей; вспашка огородов и распиловка дров; прием от населения стеклопосуды и утильсырья, за исключением металлолома, драгоценных металлов и драгоценных камней и т. д.);

- организация работает в **труднодоступных** местностях. Этот статус присваивают власти соответствующего субъекта.

Контроль за соблюдением кассовой дисциплины осуществляют налоговые органы. За нарушение кассовой дисциплины может быть наложен штраф по ст. 15.1 КоАП РФ:

- 1) на ответственных лиц организации (руководитель или главный бухгалтер) и индивидуальных предпринимателей – 4000–5000 руб.;

- 2) юридических лиц – 40 000–50 000 руб.

Итак, основными бизнес-процессами, которые осуществляются при операциях с наличными денежными средствами, являются:

- хранение денежных средств в кассе организации;
- поступление денежных средств в кассу организации;
- расходование денежных средств из кассы организации на различные цели (оплата поставщикам, выдача заработной платы работникам, выдача денег под отчет на различные цели, выдача займов сотрудникам и т. п.).

В первую очередь необходимо разработать модель бизнес-процесса по расходованию денежных средств как операции с наивысшей степенью риска, которая является наиболее значимой. Нужно предусмотреть, что является основанием для выдачи

наличных денежных средств, кто разрабатывает первичный документ по этой операции, кто и в какие сроки его согласует, кто и в какие сроки утверждает, каков порядок собственно выдачи сумм и отчета за полученные средства.

Бизнес-процессы хранения и поступления денежных средств не менее важны, поскольку при несоблюдении разработанных регламентов организация может столкнуться с серьезными штрафными санкциями, которые на нее налагаются различными контролирующими органами. На наш взгляд, представляется оправданным при разработке модели бизнес-процесса отталкиваться от требований нормативно-правовых актов к документообороту. Например, естественно, что если при осуществлении кассовых операций обязательно составление приходных и расходных кассовых ордеров, использование кассовой техники, то схемы этого документооборота и будут основой для составления модели. А вот порядок согласования документов, получения разрешения на операцию, время ее проведения будут индивидуальны уже у каждого хозяйствующего субъекта.

**Безналичные** денежные средства хранятся на **расчетных** счетах в обслуживающих банках. В настоящее время все взаимодействие организаций с банками по вопросу осуществления безналичных расчетов осуществляется в электронном виде (система «банк – клиент»). Большая часть платежей осуществляется на основании **платежных поручений**, составляемых плательщиком в электронной форме с применением защищенных каналов документооборота с обслуживающим банком. Без распоряжения клиента списание средств производится только по **решению суда**, в иных случаях, установленных законодательством (например, соглашения об уплате алиментов, заверенные нотариально; уплата лизинговых платежей по договорам лизинга при пропуске дат уплаты лизингополучателем), на основании актов контролирующих органов (например, налоговой службы, ст. 46 НК РФ<sup>5</sup>), а также по соглашению клиента и обслуживающего банка.

В ряде случаев операции по расчетным счетам организаций могут быть **заблокированы**. Обычно это происходит на основании требования федеральной налоговой службы (ст. 76 НК РФ). Основаниями для блокировки счета являются:

---

<sup>5</sup> Налоговый кодекс Российской Федерации : федер. закон № 146-ФЗ (с изм. на 30 сентября 2024 г.) // Собр. законодательства РФ. 1998. № 31. Ст. 3824.

- неуплата налогов (только в пределах суммы, которая указана в решении налогового органа);
- непредставление налоговой декларации (причем заблокированы могут быть все средства на расчетных счетах);
- несоблюдение правил электронного документооборота (как правило, в отношениях между налоговыми органами и организацией);
- результаты выездной налоговой проверки.

Для хранения валюты организации могут иметь **валютные** счета. Однако на территории Российской Федерации все расчеты должны осуществляться только с использованием национальной денежной единицы – рубль, поэтому валютные счета, как правило, открывают организации, осуществляющие внешнеэкономическую деятельность. Наибольший интерес здесь представляют операции по управлению курсовыми разницеми, которые неизбежно возникают в связи с изменением курса национальной денежной единицы.

**Пример.** По состоянию на начало и конец отчетного периода на валютном счете организации размещена сумма 20 000 долл. Курс Банка России на начало периода составлял 90 руб/долл., на конец периода – 80 руб/долл. Определить курсовую разницу, возникающую при хранении средств на валютном счете.

Пересчитаем средства на валютном счете в рубли по курсу Банка России:

1) по состоянию на начало периода – 20 000 долл. · 90 руб/долл. =  
= 1 800 000 руб.

2) по состоянию на конец периода – 20 000 долл. · 80 руб/долл. =  
= 1 600 000 руб.

Таким образом, отрицательная курсовая разница (убыток для организации из-за изменения курса) составила:

Курсовая разница = 1 600 000 – 1 800 000 = –200 000 руб.

Организациям также необходимо учитывать, что курсовые разницы могут возникать и при осуществлении расчетов с использованием валюты.

**Пример.** 10 сентября организация получила товары от иностранной организации на сумму 20 000 долл. Курс Банка России на дату получения товара составлял 74 руб/долл. Полученные товары были оплачены 15 сентября. Курс Банка России на дату оплаты составлял 71 руб/долл. Определить курсовую разницу, возникающую при осуществлении расчетов.

Определим оценку полученных товаров и платежа за товары в рублях:

- оценка товаров – 20 000 долл. · 74 руб/долл. = 1 480 000 руб.
  - оценка платежа – 20 000 долл. · 71 руб/долл. = 1 420 000 руб.
- Таким образом, положительная курсовая разница составила:  
Курсовая разница = 1 480 000 – 1 420 000 = + 60 000 руб.

Не существует какой-то единой универсальной схемы определения «знака» курсовой разницы (порядка того, что является уменьшаемым, а что вычитаемым). Необходимо рассматривать каждую ситуацию и рассчитывать курсовую разницу исходя из **экономической логики** хозяйственных операций.

**Пример.** 10 сентября организация отгрузила товары иностранному партнеру на сумму 20 000 долл. Курс Банка России на дату отгрузки товара составлял 74 руб/долл. Полученные товары были оплачены иностранным покупателем 15 сентября. Курс Банка России на дату оплаты составлял 71 руб/долл. Определить курсовую разницу, возникающую при осуществлении расчетов.

Определим оценку полученных товаров и платежа за товары в рублях:

- оценка товаров – 20 000 долл. · 74 руб/долл. = 1 480 000 руб.
  - оценка платежа – 20 000 долл. · 71 руб/долл. = 1 420 000 руб.
- Таким образом, отрицательная курсовая разница составила:  
Курсовая разница = 1 420 000 – 1 480 000 = – 60 000 руб.

При совершении операции с безналичными средствами основные бизнес-процессы те же – поступление и расходование денежных средств. Однако модели этих процессов должны быть проработаны тщательнее, поскольку перемещаемые суммы в данном случае являются куда более значительными по сравнению с операциями по расчету наличными (там суммы лимитированы). Перечень документов по соответствующим операциям установлен либо законодательно, либо регламентируется обслуживающим банком, соответственно самое главное для организаций – это определение порядка согласования и санкционирования проводимых выплат.

Кроме расчетных и валютных счетов организации могут иметь **специальные** счета в банках. Сегодня это, как правило, представлено лишь одним видом счетов – **аккредитивами**, использование которых постоянно сокращается. Суть аккредитивного счета состоит в том, что на него выводятся денежные средства



для оплаты одной заранее оговоренной операции. При получении банком документов от второй стороны, кредитная организация осуществит платеж со счета аккредитива без согласия плательщика.

**Движение** денежных средств называется **денежным потоком**. Поступление денежных средств в организацию обычно называют денежным **притоком**. Выбытие (расходование) денежных средств из организации называют **оттоком**.

Остаток денежных средств связан с денежными потоками (зависит от них). Эту зависимость можно представить моделью:

$$\text{Ост ДС}_{\text{кон}} = \text{Ост ДС}_{\text{нач}} + \text{Приток ДС}_{\text{период}} - \text{Отток ДС}_{\text{период}}. \quad (2.3)$$

При этом  $\text{Ост ДС} \geq 0$ , поскольку естественно, что **нельзя** израсходовать денежных средств больше, чем есть. Но в отдельные периоды может выполняться следующее неравенство:

$$\text{Приток ДС}_{\text{период}} < \text{Отток ДС}_{\text{период}}. \quad (2.4)$$

Однако имеющегося входящего остатка денежных средств **достаточно** для того, чтобы обеспечить необходимый уровень оттока указанных активов.

Моделирование денежного потока – важнейшая составляющая моделирования всех бизнес-процессов. А бюджет движения денежных средств и платежный календарь – это два важнейших документа в рамках финансового менеджмента. Ведь при недостаточном качественном планировании у организации может возникать **кассовый разрыв** – ситуация, когда необходимо осуществить расходование денежных средств на какие-либо нужды, а их недостаточно, но уже в скором времени произойдет поступление денежных средств и необходимая потребность будет покрыта. Во избежание кассовых разрывов осуществляется **финансовое планирование** через составление **платежного календаря**, в котором движение денежных средств планируется не на месяц, а на более короткие промежутки времени, иногда в **ежедневном** режиме. В крайнем случае для **ликвидации** кассовых разрывов прибегают к заимствованиям из внешних источников.

Ситуации, в которых возникает кассовый разрыв, проиллюстрированы данными в табл. 2.1.

**Таблица 2.1**

Данные о планируемых поступлениях и расходованиях денежных средств

Дата	Операция	Приток денежных средств	Отток денежных средств	Остаток денежных средств
01.сен	Остаток на начало месяца			500 000
02.сен	Поступление аванса от покупателя	100 000		600 000
03.сен	Перечисление средств поставщику за материалы		300 000	300 000
04.сен	Погашение задолженности по коммунальным платежам		50 000	250 000
05.сен	Перечисление арендной платы арендодателю		100 000	150 000
08.сен	Поступление выручки от покупателя	800 000		950 000
09.сен	Выдача заработной платы работникам		1 000 000	-50 000
10.сен	Поступление выручки от покупателя	600 000		550 000
11.сен	Поступление выручки от покупателя	700 000		1 250 000
12.сен	Погашение банковского кредита		200 000	1 050 000
15.сен	Выдача денежных средств на командировку	100 000		1 150 000
16.сен	Перечисление средств поставщику за поставленное оборудование		950 000	200 000
17.сен	Поступление выручки от покупателя	600 000		800 000
18.сен	Поступление выручки от покупателя	500 000		1 300 000
19.сен	Перечисление налогов в бюджет		700 000	600 000
22.сен	Поступление аванса от заказчика	300 000		900 000
23.сен	Перечисление средств за рекламу		50 000	850 000
24.сен	Оплата договора страхования		100000	750 000
25.сен	Выплата заработной платы за первую половину месяца		800 000	-50 000
26.сен	Поступление выручки от покупателя	850 000		800 000
30.сен	Остаток на конец месяца			800 000

Очевидно, что дважды в месяц организация при таком графике платежей столкнется с **трудностями** при осуществлении выплат, даже несмотря на то, что в целом по итогам месяца остаток денежных средств планируется увеличить на 60 %, а уже на следующий день после кассовых разрывов остатки денежных средств резко увеличиваются за счет планируемых поступлений. В такой ситуации прежде всего целесообразно пересмотреть график осуществления собственных выплат и, возможно, часть платежей перенести на более поздний период,

Использование экономико-математических методов позволяет оценить (высказать предположение о том), с какой **вероятно-**

**стью** организация рискует столкнуться с кассовым разрывом, основываясь на данных об ежедневных остатках денежных средств. Вычислив по этой выборке среднее значение и стандартное отклонение, можно воспользоваться функцией Лапласа и определить уровень вероятности, с которой значение среднего остатка станет отрицательным.

Функция Лапласа позволяет определить вероятность того, что какое-либо значение попадет в интервал среднее  $\pm k$  стандартных отклонений, т. е.:

$$P(x \in [\bar{x} - k\sigma; \bar{x} + k\sigma]) = 2\Phi(k). \quad (2.5)$$

Соответственно, если мы определим  $k$ , при котором значение среднего остатка денежных средств минус  $k$  стандартных отклонений сравняется со значением 0, то мы легко определим по математическим таблицам (они широко доступны в математических справочниках. – *Прим. авт.*) вероятность наступления события, что итоговое значение окажется меньше 0 **351**.

**Пример.** В предыдущем примере среднее значение остатка денежных средств  $\bar{x} = 642\,500$  руб.

Величина стандартного отклонения по всем значениям остатка денежных средств (мера того, насколько значения разбросаны относительно среднего)  $\sigma = 409\,838$  руб.

Соответственно, для определения  $k$  решим уравнение

$$0 = 642\,500 - k \cdot 409\,838.$$

Отсюда  $k = 1,57$ .

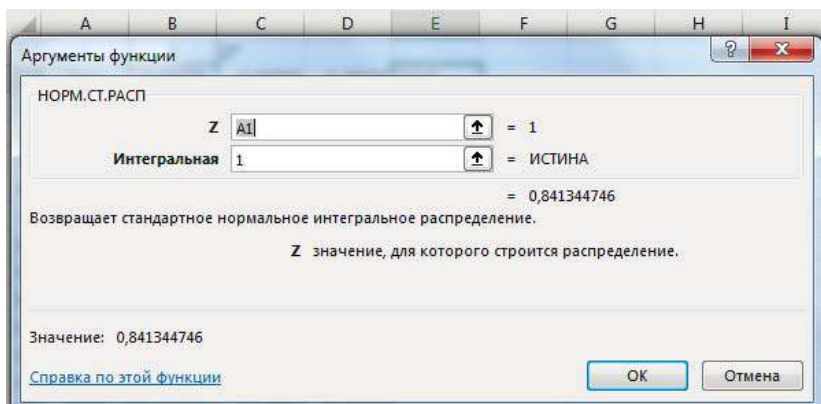
Воспользуемся таблицей Лапласа и определим

$$P(x \in [\bar{x} - 1,57\sigma; \bar{x} + 1,57\sigma]) = 2\Phi(1,57) = 0,8836.$$

Соответственно, вероятность того, что значение остатка выйдет за указанные пределы составляет  $0,1164 = 1 - 0,8836$ , а вероятность выхода лишь за нижний предел – половина этой величины  $0,0582 = 0,1164 / 2$ .

Следовательно, при таких данных вероятность возникновения кассового разрыва составляет около 6 %.

Если таблиц со значениями функции Лапласа нет, то его всегда можно определить с использованием функции **НОРМ.СТ.РАСП** программы Microsoft Excel. Для это полученное значение интегральной плотности нормального стандартного распределения необходимо уменьшить на 0,5. Формат функции **НОРМ.СТ.РАСП** для числа, содержащегося в ячейке A1, представлен на рис. 2.2.



**Рис. 2.2.** Формат для определения значения функции Лапласа для числа, содержащегося в ячейке A1

Результатом выполнения данной функции будет число 0,8413, уменьшив которое на 0,5 мы получаем значение функции Лапласа для 1. Оно составит 0,3413. Удвоенное значение данной функции составляет 0,6826, что соответствует значению, взятому по математической таблице.

Организация должна иметь определенный запас денежных средств, однако слишком большим быть не должен. Это связано с концепцией временной стоимости денег, т. е. тем обстоятельством, что с течением времени деньги «дешевеют», их покупательная способность снижается. Поэтому излишек денежных средств (денежные средства сверх страхового резерва) должен инвестироваться в иные активы, в крайнем случае, эти денежные средства могут быть переведены на депозитный счет на какой-то период времени, если это согласуется с платежным календарем и не угрожает платежеспособности организации.

Если же денежных средств недостаточно для финансирования всех необходимых направлений их расходования, то законодательством установлена очередность, в которой должны осуществляться выплаты (платежи). Это также в обязательном порядке необходимо учитывать при моделировании бизнес-процессов с денежными средствами. То есть в каждый цикл расходования средств необходимо закладывать проверку условия, а достаточно ли средств для обеспечения выплат, которые являются более срочными/важными с точки зрения законодательства.

Денежные потоки организации могут быть от текущих, инвестиционных и финансовых операций. Каких-то значительных особенностей именно с точки зрения денежного подкрепления соответствующих операций нет, за исключением организационных моментов (выработка решения о расходовании, согласование решения, утверждение).

Разница между притоком денежных средств в организацию и оттоком денежных средств из организации называется чистым денежным **потоком**.

$$\begin{aligned} & \text{Чистый денежный поток} = \\ & \text{= Приток денежных средств} - \text{Отток денежных средств.} \quad (2.6) \end{aligned}$$

Если приток денежных средств превышает отток, то чистый денежный поток положителен. Если приток денежных средств меньше, чем отток, то чистый денежный поток отрицателен.

Проведение классификации денежных потоков и расчет структуры движения денежных средств является очень важным. Эта операция позволяет дать начальную характеристику стратегии, на которую ориентирована организация, определить рискованность ее деятельности, оценить эффективность финансового менеджмента компании.

Например, если у организации наблюдается большой отток денежных средств по инвестиционной деятельности, то, как правило, это говорит о том, что компания ориентирована на рост в долгосрочной перспективе, что она не боится вкладывать средства во внеоборотные активы. Большой приток средств по инвестиционной деятельности может свидетельствовать о сокращении отдельных направлений деятельности.

Отток денежных средств по финансовой деятельности может говорить как о начале диверсификации в деятельности компании, ее выходе на финансовые рынки, так и о завершении цикла финансирования с использованием заемных средств.

Поэтому однозначно нельзя говорить о том, что по всем трем видам деятельности (операционной, инвестиционной, финансовой) должен наблюдаться положительный чистый денежный поток. Но по текущей деятельности он должен быть положительным хотя бы в пределах одного финансового года. В отдельные месяцы чистый денежный поток может быть отрицательным (большие выплаты отпусков большей части сотрудников, большие авансы постав-

щикам крупной партии материалов), но в пределах одного года эти диспропорции должны сгладиться.

В то же время нельзя сказать, что денежный поток по текущей деятельности должен превалировать над остальными. В большинстве случаев такая ситуация говорит о достаточно узкой специализации компании, ее «заточенности» на один рынок. При возникновении кризисных тенденций на этом рынке такие компании рискуют обанкротиться.

Как правило, управление денежными потоками является предметом финансового менеджмента. Однако экономисты должны подготовить информационную основу для принятия соответствующих финансовых решений. Должен быть проведен:

а) горизонтальный анализ денежных средств – анализ динамики остатков денежных средств в целом и по отдельным видам;

б) горизонтальный анализ денежных потоков – анализ динамики притока и оттока денежных средств и чистого денежного потока в целом и по видам деятельности;

в) вертикальный анализ денежных средств – анализ структуры остатка денежных средств;

г) вертикальный анализ денежных потоков – анализ структуры притока и оттока денежных средств и чистого денежного потока. При этом необходимо учитывать, что приток и отток денежных средств имеют различные знаки, а чистый денежный поток может быть положительным и отрицательным. Поэтому в большинстве случаев целесообразно отдельно рассчитывать структуру по притоку денежных средств, отдельно по оттоку денежных средств.

В дополнение к показателю чистого денежного потока по данным о движении денежных средств можно рассчитать ряд относительных показателей движения:

$$\text{Коэф. притока ДС} = \frac{\text{Приток денежных средств}}{\text{Остаток денежных средств на конец периода}}; \quad (2.7)$$

$$\text{Коэф. оттока ДС} = \frac{\text{Отток денежных средств}}{\text{Остаток денежных средств на начало периода}}. \quad (2.8)$$

Допускается вместо остатков на конец и начало периода использовать данные о **средних остатках** за период. Данные показатели характеризуют скорость (степень интенсивности) пользования организацией своими денежными средствами.

**Пример.** У двух организаций А и Б приток денежных средств за период одинаков и составляет 10 000 тыс. руб.

Остаток денежных средств на конец периода:

– у организации А – 1000 тыс. руб.;

– у организации Б – 2500 тыс. руб.

Тогда коэффициент притока составляет:

– у организации А – 10;

– у организации Б – 4.

Это говорит о том, что организация А в 2,5 раза (10/4) быстрее обращает («крутит») имеющиеся у нее денежные средства. То есть за счет использования меньшего объема активов получен тот же результат по притоку, что у организации Б.

Данные показатели не получили большой популярности из-за того, что если показатель в числителе (приток/отток денежных средств) является накопительным и рассчитывается нарастающим итогом, то показатель в знаменателе является статичным, определяется на одну дату и в силу этого подвержен риску случайности.

**Пример.** В предыдущем примере организация А на следующий день после окончания периода может получить денежные средства от покупателя в сумме 1000 тыс. руб. И тогда на следующий день значение коэффициента поступления составит  $11\ 000 / 2000 = 5,5$ .

Наоборот, организация Б может на следующий день после окончания отчетного периода израсходовать 500 тыс. руб. И тогда на следующий день значение коэффициента поступления для организации Б составит  $= 10\ 000 / 2000 = 5$ .

Избежать подобного недостатка позволяет использование в расчетах средних величин, но это повышает их трудоемкость, требует наличия большого количества исходных данных. При этом самостоятельного значения эти коэффициенты не имеют, оценивается их динамика.

Независимо от скорости обращения денежных средств они, безусловно, являются самым ликвидным активом организации, поскольку изначально существуют в денежной форме и не требуют конвертации.

Еще одним видом активов, который достаточно часто приравнивается по уровню ликвидности к денежным средствам и также включается в группу А1 (наиболее ликвидные активы) являются денежные документы. Они были широко распространены еще 10–15 лет назад, однако в последнее время встречаются соответствующие активы достаточно редко.

Денежные документы – это специальные, как правило, защищенные каким-либо образом документы (пин-коды, пароли и т. д.), приобретенные и хранящиеся в организации и имеющие некоторую стоимостную оценку, дающие право на оплату ими каких-либо услуг. Расчеты по их приобретению между сторонами уже произведены, а услуги, которые с помощью этих документов могут быть получены, еще не оказаны (талоны на бензин, талоны на питание, почтовые марки, карты экспресс-оплаты и т. п.). Их ликвидность ниже, чем у денежных средств, однако поскольку соответствующими денежными документами можно оплатить достаточно широко распространенные услуги (товары), то конвертировать их на вторичном рынке достаточно просто. Кроме того, они могут быть направлены на оплату стандартных обязательств, т. е. потреблены для извлечения экономической выгоды, что фактически эквивалентно ликвидности.

Денежные эквиваленты – это высоколиквидные финансовые вложения, которые могут быть легко обращены в заранее известную сумму денежных средств и которые подвержены незначительному риску изменения стоимости. Законодательство не устанавливает конкретный перечень денежных эквивалентов. Как правило, к ним относятся открытые в кредитных организациях депозиты до востребования; полученные векселя и выданные краткосрочные займы сроком погашения до трех месяцев.

Однако ликвидность денежных эквивалентов все-таки ниже, чем у денежных средств (организации необходимо предпринять дополнительные усилия для того, чтобы обратить денежные эквиваленты в форму денежных средств). Но ликвидность денежных эквивалентов **выше**, чем у прочих краткосрочных финансовых вложений, которые также входят в группу А1 по уровню ликвидности.

Количество операций с денежными эквивалентами в последнее время невелико. Встречаются операции с туристическими путевками в оздоровительные учреждения для работников или детей работников. Естественно, что должен существовать регламент их распределения (во избежание конфликта интересов или коррупционной составляющей). Особенно это актуально для организаций бюджетной сферы.

Финансовые вложения – это инвестиции в другие компании, осуществляемые через приобретение финансовых активов, к которым относятся:



- долевые ценные бумаги (акции и паи, удостоверяющие участие в уставном капитале других организаций);
- долговые ценные бумаги (облигации и векселя других организаций);
- предоставленные займы, оформленные договором займа без его подкрепления какой-либо ценной бумагой;
- депозиты и срочные банковские вклады;
- выкупленные у других организаций права требования (например, по договору цессии (переуступка права требования)).

Основными отличиями краткосрочных финансовых вложений от денежных эквивалентов являются:

- срок (у финансовых вложений он, как правило, более трех месяцев);

- уровень надежности оценки суммы, в которую можно конвертировать соответствующие активы (у финансовых вложений сумма может варьироваться, в то время как у денежных эквивалентов она стабильна и в большинстве случаев заранее известна. Например, организация не знает заранее уровень дохода по акциям, а также сумму, за которую акции могут быть реализованы на вторичном рынке ценных бумаг. Но знает, что при конвертации вклада до востребования в денежную форму она получит номинал вклада, увеличенный на какой-либо минимальный и известный процент);

- извлекаемая экономическая выгода (финансовые вложения, как правило, осуществляются для получения дохода (дивидендов, процентов, курсовой разницы при совершении спекулятивных сделок), а денежные эквиваленты рассматриваются как резервный вариант для хранения высоколиквидных активов (например, как страховка на случай блокировки расчетного счета)).

Все финансовые вложения подразделяются на две группы:

1) финансовые вложения, по которым после приобретения можно определить текущую рыночную стоимость (как правило, это такие финансовые вложения, которые обращаются на вторичном рынке ценных бумаг);

2) финансовые вложения, по которым их текущая рыночная стоимость после приобретения не может быть определена.

Это различие принципиально, поскольку оно влияет на оценку стоимости финансовых вложений и финансовый результат (прибыль/убыток) деятельности. Если текущую рыночную стоимость определить возможно (например, по курсу ценных бумаг на бирже),

то организация должна переоценить финансовые вложения, а разницу между двумя соседними оценками показать в качестве дохода или расхода. В противном случае оценка финансовых вложений остается неизменной до момента их погашения (реализации).

**Пример.** Организация приобрела 100 акций другой организации с номиналом 10 тыс. руб. по цене 20 тыс. руб. за единицу. Приобретенные акции котируются на бирже. По состоянию на отчетную дату курс ценных бумаг составляет 25 тыс. руб. за единицу.

В данном случае на приобретение акций израсходовано 2 млн руб. ( $20\ 000 \cdot 100$ ). Номинал ценных бумаг не имеет значения при определении их оценки. Это и есть их первоначальная оценка.

Однако после окончания отчетного периода оценка должна быть изменена до уровня 2500 тыс. руб. ( $25\ 000 \cdot 100$ ). Разница между соседними оценками составляет 500 тыс. руб. То есть фактически организация получила пассивный доход, не совершая с активами никаких действий, их оценка выросла.

**Пример.** Организация приобрела 100 акций другой организации с номиналом 10 тыс. руб. по цене 20 тыс. руб. за единицу. Приобретенные акции не котируются на бирже. Если бы организация сейчас захотела приобрести такой же пакет акций, то она заплатила бы за них из 22 тыс. руб. за единицу.

В данном случае на приобретение акций израсходовано 2 млн руб. ( $20\ 000 \cdot 100$ ). Номинал ценных бумаг не имеет значения при определении их оценки. Это и есть их первоначальная оценка.

После окончания периода оценка не пересматривается, поскольку акции не обращаются на бирже. Их оценка останется прежней до момента реализации пакета, либо до момента начала обращения акций на организованном рынке ценных бумаг.

Оценка и доходы/расходы по ценным бумагам этой группы будут определяться столько раз, сколько будет изменяться их текущая рыночная стоимость. Как правило, это делается с определенной периодичностью (1 раз в месяц, 1 раз в квартал, 1 раз в год).

Однако необходимо учитывать, что в любом случае независимо от вида финансовых вложений их оценка является в определенной степени виртуальной, и для того, чтобы определить реальную денежную оценку, необходимо реализовать соответствующие активы. Даже если финансовые вложения обращаются на вторичном рынке, информация об их оценке все равно в определенной степени исторична, т. е. имеет место по состоянию на какую-либо

дату, а не на данный момент времени, в который оценивается их ликвидность. Текущая рыночная стоимость на данный момент может отличаться.

При оценке ликвидности будущий доход, который могут принести финансовые вложения, как правило, никак не отражается. Его можно будет принять во внимание только после фактического получения.

Естественно, что для совершения операций на финансовых рынках необходимо обладать определенной квалификацией, поскольку все эти факты хозяйственной жизни отличаются высокой рискованностью их осуществления. Соответственно требования к квалификации сотрудников, а также алгоритм их поведения при возникновении непредвиденной ситуации на рынке (резкое падение котировок и т. п.) должны быть четко регламентированы. Представляется, что по операциям с каждым видом финансовых вложений должна быть разработана своя модель, т. е. одна модель для операций с акциями и иными долевыми инструментами, другая – по операциям с облигациями, векселями и иными долговыми инструментами. При этом естественно, что операции с собственными финансовыми инструментами – это один бизнес-процесс, а операция с финансовыми инструментами других субъектов – это совершенно иной бизнес-процесс. Соответственно и модели у них различны. Например, по собственным акциям тремя основными бизнес-процессами являются:

- эмиссия акций;
- выкуп собственных акций и их аннулирование;
- выплата дивидендов.

Естественно, что каждый бизнес-процесс может быть подвержен декомпозиции на более мелкие (например, выпуск простых акций, выпуск привилегированных акций).

По акциям других хозяйствующих субъектов бизнес-процессы иные:

- приобретение акций другой организации;
- продажа акций другой организации;
- получение дохода по акциям другой организации.

Аналогичная ситуация с облигациями, векселями, чеками. Операции с каждым из этих видов финансовых активов – это отдельный бизнес-процесс, который должен быть регламентирован.

## **A2. Быстро реализуемые активы**

Следующей составляющей активов по степени ликвидности, как правило, считается *дебиторская задолженность*. Естественно, что это тоже достаточно условная классификация, поскольку дебиторская задолженность может оказаться безнадежной (соответственно это вообще неликвидный актив) или сомнительной (и в этом случае ликвидность у таких активов тоже не очень высока). Однако при нормальном течении бизнеса она является достаточно ликвидным активом.

Дебиторская задолженность – это один из самых парадоксальных активов с точки зрения ликвидности. С одной стороны, дебиторская задолженность (особенно краткосрочная) достаточно быстро должна превратиться в денежные средства. И с этой точки зрения оправданным является включение ее в группу A2.

С другой стороны, наличие дебиторской задолженности расценивается в экономике организации как негативный фактор, поскольку:

а) фактически дебиторская задолженность – это средства, отвлеченные из оборота организации. В данный момент ими пользуется какой-то другой экономический субъект, а для данной организации это строго говоря виртуальные активы, квази-активы, которые обретут реальную форму лишь после их конвертации;

б) всегда существует риск непогашения дебиторской задолженности.

Организации могут воспользоваться несколькими инструментами для управления сомнительной дебиторской задолженностью. Но для каждого из этих инструментов необходима своя модель. Регламент управления дебиторской задолженностью – это один из основных документов, который обязана разработать любая организация, осуществляющая взаимодействие с контрагентами и имеющая риск столкнуться с неплатежами. При этом должна быть разработана модель непосредственного общения с контрагентом, включающая условия для осуществления таких процедур, как напоминание и (или) созвон с контрагентом, написание письма, выставление претензии – это относится к досудебным способам взыскания дебиторской задолженности. Отдельная модель действий должна быть разработана для целей обращения в суд по вопросу взыскания недоимки. Ведь очевидно, что обращаться в суд по вопросу взыскания, например, 10 тыс. руб. – это будет достаточно дорогой шаг истца по отношению к самому себе. Поэтому

должна быть разработана модель, какие долги взыскиваются исключительно в досудебном порядке, а по каким уже возможно обращение в суд.

Но существуют и иные способы работы с дебиторской задолженностью. Одним из наиболее распространенных является создание резерва по сомнительным долгам с включением соответствующих сумм в расходы организации. Фактически данный инструмент можно рассматривать как некий инструмент страхования, т. е. создавая резерв по сомнительным долгам и включая его сумму в расходы, организация фактически уменьшает свой финансовый результат, проще говоря не убирает (не учитывает) доходы, получение которых находится под вопросом. Данный шаг, по крайней мере, позволяет не уплачивать сумму налога на прибыль, возникающую от осуществления соответствующих операций.

**Пример.** По состоянию на 31 декабря организация провела инвентаризацию дебиторской задолженности и выявила 3 долга, которые являются сомнительными:

- 1) обязательство возникло 20 августа, крайняя дата платежа, указанная в договоре – 20 сентября, сумма обязательства 2 млн руб.;
- 2) обязательство возникло 20 сентября, крайняя дата платежа, указанная в договоре – 20 октября, сумма обязательства 3 млн руб.;
- 3) обязательство возникло 20 октября, крайняя дата платежа, указанная в договоре – 20 ноября, сумма обязательства 1 млн руб.;

Выручка за отчетный период составляет 50 млн руб.

Определим величину резерва отдельно по каждому сомнительному долгу.

1. В резерв включается вся сумма обязательства, поскольку с момента признания долга сомнительным и до даты инвентаризации прошло более 90 дней – 2 млн руб.

2. В резерв включается 50 % суммы обязательства, поскольку с момента признания долга сомнительным и до даты инвентаризации прошло более 45 дней, но менее 90 дней – 1500 тыс. руб.

3. Обязательство не включается в сумму резерва по сомнительным долгам, поскольку с момента признания долга сомнительным и до даты инвентаризации прошло менее 45 дней.

Итого, потенциально возможная сумма резерва 3500 тыс. руб.

Рассчитаем лимит величины резерва по сомнительным долгам =  $10\% \cdot 50 \text{ млн руб.} = 5 \text{ млн руб.}$

Расчетная величина резерва менее 10 % выручки, поэтому в сумму резерва включается вся потенциальная величина 3500 тыс. руб.

Алгоритм создания резерва, с одной стороны, достаточно четко прописан в нормативных документах, в частности в НК РФ. Но, с другой с стороны, инвентаризация обязательств – это также достаточно сложный процесс, требующий своей модели. Ведь при проведении инвентаризации недостаточно просто вскрыть факт просрочки платежа, необходимо попытаться обнаружить и дополнительные факторы (кроме просрочки платежа), которые могут привести к нереальности взыскания долга. Ведь возможно, что пока долг не является просроченным, но уже является сомнительным, просто срок платежа по договору еще не наступил, но о проблемах, связанных с платежеспособностью дебитора, уже известно.

При инвентаризации задолженности необходимо обратить внимание на состояние тех расчетов, по которым ранее был создан резерв по сомнительным долгам. Возможно, что в отчетном периоде произошли события, которые ведут к необходимости списания сумм ранее начисленного резерва либо окончательно в связи с признанием долга безнадежным, либо наоборот в связи с признанием долга реальным к взысканию.

Вторым инструментом управления сомнительной дебиторской задолженностью является цессия – договор уступки права требования. Фактически эта операция представляет собой продажу дебиторской задолженности со скидкой. Естественно, что этот процесс обязательно должен осуществляться в соответствии с ранее разработанной моделью. Ведь при всех преимуществах, которые несет цессия при работе с сомнительной задолженностью, у нее есть один главный недостаток – это потеря части ожидаемых к получению финансовых активов, с которой придется смириться хозяйствующему субъекту. При цене договора цессии в размере 10–20 % от общей суммы задолженности величина потерь (недополучения) может оказаться существенной.

**Пример.** Организация Б должна заплатить организации А за продукцию сумму 1 млн руб. Организация Б в период пандемии испытывает финансовые трудности, которые привели к нехватке денежных средств для погашения обязательств по договорам. При этом организация А находится не на первых позициях в очереди кредиторов, которым должна организация Б.

Организация В выходит с предложением к организации А продать дебиторскую задолженность организации Б за 900 тыс. руб. Организация А оценивает платежеспособность организации Б и делает вывод, что лучше минимизировать риски, и соглашается на

уступку права требования долга организации В (заключает с ней договор цессии). Для организации А это означает недополучение дохода на сумму 100 тыс. руб., но одновременное быстрое получение большей суммы долга – 900 тыс. руб.

Как правило, организация В, которой уступается право требования, имеет больше рычагов воздействия на организацию Б, и соответственно она уверена во взыскании долга (например, это может быть обслуживающий организацию Б банк, материнская компания организации Б, коллекторское агентство, специализирующееся на взыскании долгов и т. п.). Для организации В в случае успешного взыскания полной суммы долга разница 100 тыс. руб. составит дополнительный доход (прибыль по данной операции).

Цена договора цессии (разница между номинальной суммой долга и величиной, за которую происходит уступка права требования) варьируется в зависимости от разных факторов, но прежде всего она определяется вероятностью взыскания уступаемого долга. Например, если в целом должник является достаточно надежной организацией, занимающейся прибыльным видом экономической деятельности, но в силу ряда обстоятельств испытывающей финансовый трудности, то цена договора цессии может составлять 5–20 %. Если же риск неуплаты велик, то цена может доходить и до 80 %.

В соответствии с экономической логикой кредитору нет смысла переуступать какой-либо иной организации право требования долга менее чем за 20 % его номинальной величины. Это объясняется тем обстоятельством, что, признав долг сомнительным и включив его сумму в резерв по сомнительным долгам, организация увеличивает свои расходы и снижает финансовый результат, а соответственно уменьшает налог на прибыль, ставка которого и составляет 20 %.

**Пример.** Организация Б имеет обязательство перед организацией А на сумму 2 млн руб. Соответствующая задолженность квалифицирована организацией А как сомнительная дебиторская задолженность. Прибыль организации А за отчетный период составляет 20 млн руб. Расчетная величина налога на прибыль составляет  $20\% \cdot 20 \text{ млн руб.} = 4 \text{ млн руб.}$

Организация В выходит с предложением об уступке права требования задолженности организации Б за 300 тыс. руб. То есть убыток от уступки права требования задолженности для организации А составит 1700 тыс. руб.

Организации А следует отклонить предложение организации Б, поскольку при создании резерва по сомнительным долгам и

включении в расходы суммы долга 2 млн руб., финансовый результат организации А за отчетный период уменьшится до 18 млн руб. Соответственно расчетная величина налога на прибыль будет  $20\% \cdot 18\,000 = 3600$  тыс. руб. Таким образом, убыток от списания задолженности через признание резерва по сомнительным долгам составит  $2000 - 400$  (экономия по налогу на прибыль) = 1600 тыс. руб.

Крайним случаем сомнительной дебиторской задолженности является безнадежная дебиторская задолженность. Порядок ее списания также должен быть урегулирован на уровне модели и закреплён соответствующим регламентом. Безусловно, главные основания признания долга безнадежным и подлежащим списанию перечислены в законодательстве, однако если организация не предпримет никаких шагов по взысканию долга, то со стороны контролирующих органов она может столкнуться с обвинением в бездействии, что не позволит осуществить это списание на расходы.

Естественно, что необходимо постоянно отслеживать удельный вес сомнительной и безнадежной дебиторской задолженности в общем объеме:

$$\text{Уд. вес}_{\text{сомнительная}} = \frac{\text{Сомнительная дебиторская задолженность}}{\text{Общая величина дебиторской задолженности}}; \quad (2.9)$$

$$\text{Уд. вес}_{\text{безнадежная}} = \frac{\text{Безнадежная дебиторская задолженность}}{\text{Общая величина дебиторской задолженности}}. \quad (2.10)$$

Очевидно, что в идеале значение этих показателей должно стремиться к нулю. Однако полностью исключить возникновение сомнительной и даже безнадежной задолженности нельзя. Тем не менее во многих организациях у коммерческих и финансовых директоров одним из КРІ (ключевых показателей эффективности) является то, что удельный вес данных видов задолженности не должен превышать определенной величины.

Однако бывает такая ситуация, когда вся дебиторская задолженность является некачественной. То есть все остальные обязательства были погашены. В этом случае имеет смысл оценивать удельный вес сомнительной и безнадежной дебиторской задолженности в выручке от реализации продукции (как основном источнике дебиторской задолженности):

$$\text{Уд. вес}_{\text{сомнительная}} = \frac{\text{Сомнительная дебиторская задолженность}}{\text{Выручка от реализации продукции}}; \quad (2.11)$$



$$\text{Уд. вес}_{\text{безнадежная}} = \frac{\text{Безнадежная дебиторская задолженность}}{\text{Выручка от реализации продукции}}. \quad (2.12)$$

Используя данные формулы, можно построить мультипликативную модель сомнительной и безнадежной дебиторской задолженности и определить, какие факторы привели к ее изменению. Проиллюстрируем это на примере сомнительной дебиторской задолженности (СДЗ), которая зависит от двух факторов:

- 1) количественного: выручка от реализации продукции (В);
- 2) качественного: удельный вес сомнительной дебиторской задолженности в выручке ( $У_{\text{СДЗ}}$ ).

Соответственно сама модель принимает вид:

$$\text{СДЗ} = В \cdot У_{\text{СДЗ}}. \quad (2.13)$$

Тогда с использованием приема абсолютных разниц или иных методов факторного анализа мультипликативных моделей (см. гл. 3 настоящего пособия) изменение сомнительной дебиторской задолженности за счет изменения значений выручки и удельного веса сомнительной дебиторской задолженности можно определить по формулам:

$$\Delta \text{СДЗ}_{\Delta В} = \Delta В \cdot У_{\text{СДЗ} 0}; \quad (2.14)$$

$$\Delta \text{СДЗ}_{\Delta У_{\text{СДЗ}}} = \Delta У_{\text{СДЗ} 0} \cdot В_1. \quad (2.15)$$

**Пример.** Исходные данные для факторного анализа изменения сомнительной дебиторской задолженности даны в табл. 2.2.

**Таблица 2.2**

Исходные данные для факторного анализа изменения сомнительной дебиторской задолженности

Показатель	Предшествующий период	Отчетный период	Изменение
Выручка от реализации продукции, тыс. руб. (В)	20 000	24 000	4000
Удельный вес сомнительной дебиторской задолженности в выручке ( $У_{\text{СДЗ}}$ )	0,05	0,045	-0,005
Сомнительная дебиторская задолженность (СДЗ)	1000	1080	80

Тогда имеем:

$$\Delta \text{СДЗ}_{\Delta В} = \Delta В \cdot У_{\text{СДЗ} 0} = +4000 \cdot 0,05 = +200 \text{ тыс. руб.}$$

$$\Delta \text{СДЗ}_{\Delta У_{\text{СДЗ}}} = \Delta У_{\text{СДЗ} 0} \cdot В_1 = -0,005 \cdot 24 000 = -120 \text{ тыс. руб.}$$

Итого суммарное изменение сомнительной дебиторской задолженности составило +80 тыс. руб., что подтверждается данными таблицы.

Увеличение сомнительной дебиторской задолженности – это, конечно, в любом случае нежелательная ситуация для организации, но когда оно происходит вследствие действия количественного фактора при улучшении качества, то это немного сглаживает негативный эффект.

Если не осуществлять дробление факторов на количественный и качественный, то их влияние можно определить с использованием интегрального метода А. Д. Шеремета:

$$\Delta \text{СДЗ}_{\Delta \text{В}} = \Delta \text{В} \cdot \text{У}_{\text{СДЗ}0} + \frac{1}{2} \cdot \Delta \text{В} \cdot \Delta \text{У}_{\text{СДЗ}}; \quad (2.16)$$

$$\Delta \text{СДЗ}_{\Delta \text{У}_{\text{СДЗ}}} = \Delta \text{У}_{\text{СДЗ}0} \cdot \text{В}_0 + \frac{1}{2} \cdot \Delta \text{В} \cdot \Delta \text{У}_{\text{СДЗ}}. \quad (2.17)$$

Тогда по данным предыдущего примера имеем:

$$\begin{aligned} \Delta \text{СДЗ}_{\Delta \text{В}} &= \Delta \text{В} \cdot \text{У}_{\text{СДЗ}0} + \frac{1}{2} \cdot \Delta \text{В} \cdot \Delta \text{У}_{\text{СДЗ}} = +4000 \cdot 0,05 + \frac{1}{2} \cdot 4000 \cdot \\ &(-0,005) = +190 \text{ тыс. руб.}; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta \text{СДЗ}_{\Delta \text{У}_{\text{СДЗ}}} &= \Delta \text{У}_{\text{СДЗ}0} \cdot \text{В}_0 + \frac{1}{2} \cdot \Delta \text{В} \cdot \Delta \text{У}_{\text{СДЗ}} \\ &= -0,005 \cdot 20000 + \frac{1}{2} \cdot 4000 \cdot (-0,005) \\ &= -110 \text{ тыс. руб.} \end{aligned}$$

Результат вычисления незначительно отличается от результата, полученного с применением метода абсолютных разниц, однако суммарное увеличение сомнительной дебиторской задолженности также составляет +80 тыс. руб.

В аналогичном порядке можно провести анализ безнадёжной задолженности. Проведение этих расчетов также должно быть предусмотрено моделью бизнес-процесса – управление дебиторской задолженностью.

Например, чтобы уменьшить риск возникновения сомнительной, а тем более безнадёжной дебиторской задолженности, организации должны предусмотреть в этой модели процедуру проверки контрагентов, с которым они собираются вступить в договорные отношения. В настоящее время существует множество сервисов (к сожалению, в большинстве случаев платных), позволяющих вы-

явить проблемных контрагентов (Контур, СБИС и т. п.). Однако на сайте налоговых органов (bo.nalog.ru) есть информация о бухгалтерской отчетности всех организаций, и ее анализ на стадии заключения договора позволяет минимизировать риск.

Если договор уже заключен, то необходимо постоянно отслеживать (контролировать) состояние расчетов (например, даже физические лица постоянно проводят сверку ряда расчетов прежде всего за коммунальные платежи с соответствующими структурами). Как правило, сверка взаиморасчетов осуществляется с использованием акта сверки, который подписывают обе стороны договорных отношений, тем самым подтверждая сумму обязательств каждой из сторон в рамках гражданских правоотношений. Это еще один важнейший этап модели бизнес-процесса по управлению дебиторской задолженностью.

Теоретически акт сверки может составляться с любой периодичностью, но, как правило, это делается 1 раз в месяц или 1 раз в квартал. Однако стоит иметь в виду одну особенность подписания акта сверки: списать задолженность контрагента по истечении срока исковой давности можно не ранее чем через три года после того, как подписан последний акт сверки, в котором должник признал свою задолженность<sup>6</sup>. Согласно нормам ст. 195, 196, 203 ГК РФ<sup>7</sup> подписание акта сверки прерывает течение срока исковой давности. После этого срок исковой давности начинает течь заново, а время, прошедшее до этого перерыва, в общий срок исковой давности не засчитывается.

Кроме контрагентов юридических лиц должниками организации могут быть ее же работники (например, сотруднику организации были выданы денежные средства на командировочные расходы, а он не полностью израсходовал выданные суммы). С 2021 г. изменен порядок отношений организации и подотчетных лиц: теперь организация самостоятельно устанавливает срок, в течение которого подотчетное лицо обязано отчитаться за выданные ему средства (раньше на уровне законодательства был установлен срок 3 дня). К сожалению, бывают случаи, когда дебиторская задолженность подотчетных лиц также становится просроченной.

---

<sup>6</sup> О подтверждении расходов в виде сумм дебиторской задолженности с истекшим сроком исковой давности : письмо ФНС РФ от 6 декабря 2010 г. № ШС-37-3/16955 // КонсультантПлюс : справочная правовая система.

<sup>7</sup> Гражданский кодекс Российской Федерации : федер. закон № 51-ФЗ (с изм. на 8 авг. 2024 г.) // Собр. законодательства. 1994. № 32. Ст. 3301.

Взыскать невозвращенный остаток подотчетных сумм из заработной платы без согласия сотрудника (даже если он подписал авансовый отчет, но не возвращает деньги) нельзя. Для этого необходимо издать приказ на взыскание невозвращенного аванса и ознакомить с ним работника. Лишь после этого суммы могут быть взысканы из заработной платы.

Взыскание дебиторской задолженности из заработной платы сотрудников на основании приказа является наиболее распространенным вариантом (даже в случае погашения недостачи материально ответственными лицами). Например, на основании приказа удерживаются суммы излишне выданных авансов (заработной платы за первую половину месяца), если работник, например, увольняется из организации. Также приказ необходим на удержание сумм, излишне выплаченных работнику вследствие счетных ошибок, а также сумм, излишне выплаченных работнику, в случае признания органом по рассмотрению индивидуальных трудовых споров вины работника в невыполнении норм труда или простое.

Не требуется приказ лишь на удержание сумм за неотработанные дни отпуска (например, работник уже взял полный оплачиваемый отпуск 36 дней, хотя «заработал» лишь 20 дней). При отсутствии приказа формируется дебиторская задолженность сотрудника. Но в целом можно считать объективной практикой признания дебиторской задолженности сотрудников быстро реализуемыми активами, поскольку, как правило, у организации существует достаточное количество рычагов, чтобы конвертировать указанные суммы в денежную форму.

Еще один вид дебиторской задолженности – задолженность бюджета и (или) внебюджетных фондов перед организацией. Здесь также необходима отдельная модель с четким алгоритмом действий по результатам проверки условия на наличие этой задолженности и определения ее величины. По некоторым налогам в отдельные периоды времени организация получает право на возмещение сумм налога из бюджета (НДС). В случае совершения крупных покупок сумма возмещаемого НДС может превысить сумму начисленного налога. Теоретически организация может предъявить требование о возврате ранее перечисленного налога в такой ситуации. В этом случае дебиторская задолженность конвертируется в денежную форму. На данный момент с введением единого налогового счета этот процесс в определенной степени упростился, но

должна существовать и модель осуществления платежей на этот единый налоговый счет.

Однако, как правило, реального возмещения сумм не происходит, а сумма возмещения относится на уменьшение будущих налоговых платежей. В любом случае, период, в течение которого бюджет выступает должником организации, является очень коротким, соответственно данный актив также можно признать быстро реализуемым.

Особняком стоит бизнес-процесс, который ведет к формированию дебиторской задолженности поставщиков по авансам выданным. Особое внимание данной процедуре необходимо уделить в силу того, что если в случае с возникновением обычной дебиторской задолженности за товары (работы, услуги) организация сталкивается с риском недополучения выручки, то в случае с выданным авансом, который пока не подкреплён осуществленной поставкой продукции, хозяйствующий субъект сразу же теряет самые ликвидные активы – денежные средства. Поэтому модель поведения в данном случае должна давать понимание, в каком случае выдача аванса является потенциально возможной, а когда совершать такую операцию нельзя.

Работа на условиях предварительной оплаты достаточно широко распространена в России. Соответственно, нередко организация вынуждена уплачивать авансы поставщикам, поскольку те не готовы работать на иных условиях. В результате именно поставщик становится дебитором организации. Однако особенность такой дебиторской задолженности в том, что погашена она будет не деньгами (активом более ликвидным (группа А1), чем сама дебиторская задолженность (А2)), а иными активами: сырьем (А3), услугами (А3), основными средствами (А4) и т. п. (т. е. активом менее ликвидным, чем сама дебиторская задолженность). Более того, покупатель в подобной ситуации, наоборот, не хочет получить назад свои денежные средства, а хочет обратить их в товарную форму. Поэтому при наличии информации о том, в каком виде будет погашена дебиторская задолженность поставщиком, ее можно выделить из группы А2 и перенести в иную группу.

Одним из важнейших экономических показателей, характеризующих скорость обращения дебиторской задолженности, является показатель оборачиваемости дебиторской задолженности. Он может стать основным КРІ для специалиста по управлению дебиторской задолженностью.

Обычно оборачиваемость активов характеризуется с помощью трех показателей, предполагающих сопоставление выручки (как основного показателя, который ведет к возникновению дебиторской задолженности покупателей и заказчиков) и средней величины дебиторской задолженности:

- коэффициента оборачиваемости дебиторской задолженности

$$K_{\text{Оборачиваемости ДЗ}} = \frac{\text{Выручка}}{\text{Дебиторская задолженность}}. \quad (2.18)$$

Показывает, сколько раз за счет выручки может быть погашена дебиторская задолженность. Это значение очень трудно интерпретируемо, поэтому гораздо более понятным является следующий коэффициент. Еще одним недостатком является то, что не вся дебиторская задолженность является задолженностью покупателей и заказчиков, а в расчете условно принимается, что она вся будет погашаться именно за счет выручки, что не совсем корректно;

- коэффициента закрепления дебиторской задолженности:

$$K_{\text{закрепления ДЗ}} = \frac{\text{Дебиторская задолженность}}{\text{Выручка}}. \quad (2.19)$$

Показывает, какая доля выручки заморожена в дебиторской задолженности. Причем даже если не вся дебиторская задолженность представлена задолженностью покупателей и заказчиков, то и в этом случае данный показатель имеет право на существование.

- среднего периода обращения (погашения) дебиторской задолженности:

$$T_{\text{обращения ДЗ}} = t \cdot \frac{\text{Дебиторская задолженность}}{\text{Выручка}}, \quad (2.20)$$

где  $t$  – это продолжительность периода, за который рассчитана средняя дебиторская задолженность и взята к расчету выручка.

Основным отличием данных показателей от показателей, характеризующих качество дебиторской задолженности и описанных выше, является то, что при оценке качества расчет осуществляется на определенный момент времени, по состоянию на который принимается дебиторская задолженность. При расчете оборачиваемости показатели характеризуют состояние за период. Именно поэтому важно принимать к расчету среднюю величину дебиторской задолженности, а не ее значение на какую-либо дату.

Исходя из приведенных выше подходов к расчету показателей оборачиваемости, можно построить модель дебиторской задолженности, на основании которой возможно будет проведение факторного анализа:

$$ДЗ = В \cdot К_{закр\ ДЗ}. \quad (2.21)$$

Тогда с использованием приема абсолютных разниц или иных приемов факторного анализа изменение дебиторской задолженности за счет изменения значений выручки и коэффициента закрепления дебиторской задолженности можно определить по формулам:

$$\Delta ДЗ_{\Delta В} = \Delta В \cdot К_{закрепления\ ДЗ}; \quad (2.22)$$

$$\Delta ДЗ_{\Delta К_{закрепления\ ДЗ}} = \Delta К_{закрепления\ ДЗ} \cdot В_1. \quad (2.23)$$

**Пример.** Исходные данные для факторного анализа изменения средней величины дебиторской задолженности даны в табл. 2.3.

**Таблица 2.3**

Исходные данные для факторного анализа изменения средней величины дебиторской задолженности

Показатель	Предшествующий период	Отчетный период	Изменение
Выручка от реализации продукции, тыс. руб.	20 000	24 000	4000
Коэффициент закрепления дебиторской задолженности	0,12	0,11	-0,01
Средняя величина дебиторской задолженности, тыс. руб.	2400	2640	240

Тогда имеем:

$$\Delta ДЗ_{\Delta В} = \Delta В \cdot К_{закрепления\ ДЗ} = +4000 \cdot 0,12 = +480 \text{ тыс. руб.};$$

$$\begin{aligned} \Delta ДЗ_{\Delta К_{закрепления\ ДЗ}} &= \Delta К_{закрепления\ ДЗ} \cdot В_1 = -0,01 \cdot 24000 \\ &= -240 \text{ тыс. руб.} \end{aligned}$$

Итого общее изменение средней величины дебиторской задолженности составило +240 тыс. руб.

Проведем аналогичные расчеты с использованием интегрального метода А. Д. Шеремета по следующим формулам:

$$\Delta ДЗ_{\Delta В} = \Delta В \cdot К_{\text{закрепления ДЗ}} + \frac{1}{2} \cdot \Delta В \cdot \Delta К_{\text{закрепления ДЗ}}; \quad (2.24)$$

$$\begin{aligned} & \Delta ДЗ_{\Delta К_{\text{закрепления ДЗ}}} = \\ & = \Delta К_{\text{закрепления ДЗ}} \cdot В_0 + \frac{1}{2} \cdot \Delta В \cdot \Delta К_{\text{закрепления ДЗ}} \end{aligned} \quad (2.25)$$

Тогда по данным предыдущего примера имеем:

$$\begin{aligned} \Delta ДЗ_{\Delta В} &= \Delta В \cdot К_{\text{закрепления ДЗ}} + \frac{1}{2} \cdot \Delta В \cdot \Delta К_{\text{закрепления ДЗ}} \\ &= +4000 \cdot 0,12 + \frac{1}{2} \cdot 4000 \cdot (-0,01) = +460 \text{ тыс. руб.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta ДЗ_{\Delta К_{\text{закрепления ДЗ}}} &= \Delta К_{\text{закрепления ДЗ}} \cdot В_0 + \frac{1}{2} \cdot \Delta В \cdot \Delta К_{\text{закрепления ДЗ}} \\ &= -0,01 \cdot 20000 + \frac{1}{2} \cdot 4000 \cdot (-0,01) = -220 \text{ тыс. руб.} \end{aligned}$$

В этом случае суммарное изменение составило +240 тыс. руб., причем произошло оно за счет увеличения количественного фактора и уменьшения коэффициента закрепления средств в дебиторской задолженности.

Одним из недостатков такого подхода к определению скорости оборачиваемости дебиторской задолженности является то, что вся ее сумма (независимо от вида задолженности) соотносится с выручкой от продажи продукции. При этом лишь один вид дебиторской задолженности – задолженность покупателей и заказчиков – напрямую связан с суммой выручки и является прямым следствием ее получения (т. е. организация-продавец признает выручки от реализации продукции, а оплата за нее еще не поступила, в результате чего возникает дебиторская задолженность покупателя). Другие виды дебиторской задолженности имеют иную природу и их оборачиваемость в соответствии с экономической логикой должна рассчитываться на основе иных показателей. Эту идею еще в начале XX в. предложил экономист Шер. Соответствующая методика вошла в историю как формула Шера.

**Пример.** Имеем следующие данные о видах дебиторской задолженности, фактах, которые привели к ее возникновению, и коэффициентах оборачиваемости каждого вида обязательств (табл. 2.4)



Таблица 2.4

Данные об оборачиваемости дебиторской задолженности по видам

Показатель	Значение
Дебиторская задолженность покупателей и заказчиков, тыс. руб.	2000
Выручка от реализации продукции, тыс. руб.	20 000
Коэффициент оборачиваемости дебиторской задолженности покупателей и заказчиков	10
Дебиторская задолженность поставщиков по авансам выданным, тыс. руб.	1000
Общая величина выданных авансов поставщикам, тыс. руб.	5000
Коэффициент оборачиваемости дебиторской задолженности поставщиков	5
Дебиторская задолженность подотчетных лиц, тыс. руб.	200
Общая величина авансов, выданных подотчетным лицам, тыс. руб.	3000
Коэффициент оборачиваемости дебиторской задолженности подотчетных лиц	15
Дебиторская задолженность персонала по прочим операциям, тыс. руб.	50
Общая величина возникших обязательств персонала по прочим операциям, тыс. руб.	100
Коэффициент оборачиваемости дебиторской задолженности перед персоналом по прочим операциям	2
Средневзвешенная величина коэффициента оборачиваемости дебиторской задолженности	8,646
Справочно: коэффициент оборачиваемости дебиторской задолженности, рассчитанный только исходя из выручки (в соответствии с классическим подходом)	6,154

Средневзвешенный коэффициент оборачиваемости дебиторской задолженности рассчитан по формуле:

$$\overline{K_{\text{обор}}} = \frac{\sum_{i=1}^n K_{\text{обор } i} \cdot DЗ_i}{\sum_{i=1}^n DЗ_i}. \quad (2.26)$$

Очевидно, что результаты расчетов, полученные при использовании более детализированного подхода к расчету коэффициента оборачиваемости, отличаются от стандартного классического подхода, основанного на использовании выручки.

Другим способом оценки срочности дебиторской задолженности является ее группировка по изначальным срокам погашения. При этом под изначальным сроком понимается период, через который дебиторская задолженность должна была быть погашена в соответствии с условиями договора или иными условиями ее возникновения / погашения.

Традиционно краткосрочная дебиторская задолженность подразделяется на **четыре** группы:

- 1) со сроком погашения до трех месяцев;
- 2) со сроком погашения от трех до шести месяцев;
- 3) со сроком погашения от шести до девяти месяцев;
- 4) со сроком погашения от девяти до двенадцати месяцев.

По каждой группе можно рассчитать удельный вес в общем итоге. А затем определить средний период, в течение которого длится дебиторская задолженность в организации, исходя из начальных (договорных) условий. В этой связи важной может оказаться модель структуры соответствующего бизнес-процесса, т. е. определение того, какой является допустимая доля дебиторской задолженности каждой группы в общем итоге.

**Пример.** Имеем следующие данные об изначальных сроках погашения дебиторской задолженности (табл. 2.5).

**Таблица 2.5**

Данные об изначальных сроках погашения дебиторской задолженности

Показатель	Значение	Удельный вес, %
Дебиторская задолженность со сроком погашения до трех месяцев	2500	62,5
Дебиторская задолженность со сроком погашения от трех до шести месяцев	300	7,5
Дебиторская задолженность со сроком погашения от шести до девяти месяцев	200	5,0
Дебиторская задолженность со сроком погашения от девяти до двенадцати	1000	25,0
Общая величина дебиторской задолженности	4000	100,0

По данным этой таблицы рассчитаем средний изначальный срок погашения дебиторской задолженности на основании верхней границы диапазона по формуле средневзвешенной с учетом верхней границы срока для каждой группы:

$$\overline{T}_{\text{погаш}} = \frac{\sum_{i=1}^n T_{\text{погаш } i} \cdot ДЗ_i}{\sum_{i=1}^n ДЗ_i} = \frac{3 \cdot 2500 + 6 \cdot 300 + 9 \cdot 200 + 1000 \cdot 12}{2500 + 300 + 200 + 1000} = 5,775.$$

Естественно, что данный расчет является весьма условным и часть дебиторской задолженности вообще должна быть погашена по мере возникновения («еще вчера»), тем не менее данная группировка позволяет дополнительно оценить ликвидность дебитор-

ской задолженности. При этом, чем выше этот изначальный период погашения дебиторской задолженности, тем выше цена дебиторской задолженности для организации.

Под ценой дебиторской задолженности можно понимать ежедневный процент потери стоимости денежных средств, которые заморожены (выведены из оборота) в результате существования дебиторской задолженности. Фактически это дневная ставка дисконтирования.

**Пример.** Рассчитаем цену дебиторской задолженности при годовой ставке дисконтирования 5 %.

Рассчитаем дневную ставку дисконтирования по правилу «сложных» процентов.

$$\text{Дневная ставка} = (1 + 0,05)^{\frac{1}{365}} - 1 = 0,00013368.$$

Смысл данного показателя состоит в том, что если дебиторская задолженность на сумму 1 млн руб. просуществовала хотя бы один день, то потери реальной покупательной способности этой величины составляют:

$$\begin{aligned} \text{Ежедневные потери покупательной способности} &= \\ &= 1\,000\,000 \cdot 0,00013368 = 133,68 \text{ руб.} \end{aligned}$$

Организации должны учитывать концепцию временной стоимости денег при заключении договоров, предполагающих отсрочку платежа, и моделировать соответствующий процесс. В противном случае реальная стоимость будущего денежного потока может оказаться намного ниже, чем настоящего.

**Пример.** Организация заключает договор на поставку товара покупателю. Начальная цена поставляемого товара составляет 3 млн руб. Покупатель просит об отсрочке платежа сроком на 6 мес. Полугодовое значение коэффициента дисконтирования оценивается организацией величиной 7 %.

Цена поставляемого товара должна быть увеличена минимум на 7 % до уровня:

$$\text{Цена с отсрочкой платежа} = 3\,000\,000 \cdot 1,07 = 3\,210\,000 \text{ руб.}$$

Подводя итог, заметим, что быстрореализуемым активом следует признать дебиторскую задолженность с периодом погашения менее 12 мес. за вычетом сумм сомнительной и безнадежной задолженности. И еще одно замечание: дебиторская задолженность считается краткосрочной, если до ее погашения осталось менее

12 мес. При этом изначально данная дебиторская задолженность могла быть и долгосрочной. Однако если на момент оценки часть срока уже прошла и до погашения осталось менее 12 мес., то дебиторская задолженность может быть признана краткосрочной.

Масштабы дебиторской задолженности в Российской Федерации являются очень существенными, что повышает значимость моделирования соответствующих процессов (табл. 2.6).

**Таблица 2.6**

Динамика дебиторской задолженности организаций РФ<sup>8</sup>

Период	Общий объем дебиторской задолженности, млрд руб.	Просроченная дебиторская задолженность, млрд руб.	Доля просроченной дебиторской задолженности, %	Задолженность покупателей и заказчиков, млрд руб.	Доля задолженности покупателей и заказчиков, %
2010	18 004	1048	5,82	8589	47,706
2011	21 797	1167	5,35	10 121	46,433
2012	22 867	1225	5,36	11 824	51,708
2013	26 264	1483	5,65	13 420	51,097
2014	31 014	2016	6,50	16 074	51,828
2015	35 736	2276	6,37	17 259	48,296
2016	37 053	2241	6,05	18 388	49,626
2017	40 258	2329	5,79	19 295	47,928
2018	46 669	2647	5,67	22 801	48,857
2019	50 507	2661	5,27	23 437	46,403
2020	61 156	2926	4,78	26 600	43,495
2021	74 322	3505	4,71	32 551	43,792
2022	86 329	4402	5,10	36 616	42,414

При этом качество дебиторской задолженности в целом находится примерно на одном уровне, и доля просроченных обязательств колеблется в интервале 4,5–6 %. Лишь в 2020–2021 гг. (и это особенно странно с учетом пандемии) доля просроченной дебиторской задолженности сократилась до уровня менее 5 %.

Постепенно в составе дебиторской задолженности снизилась и доля задолженности покупателей и заказчиков. Это может быть свидетельством или снижения доверия к покупателям (нет желания работать без предварительной оплаты), так и в целом изменения схем работы организаций.

Однако, к сожалению, темпы увеличения дебиторской задолженности превышают темпы роста выручки, в результате чего происходит замедление ее оборачиваемости в масштабах страны (табл. 2.7).

<sup>8</sup> Источник: [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/PYOkMyBC/Din\\_deb.pdf](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/PYOkMyBC/Din_deb.pdf).

Таблица 2.7

Динамика оборачиваемости дебиторской задолженности организаций РФ<sup>9</sup>

Период	Общий объем дебиторской задолженности, млрд руб.	Оборачиваемость дебиторской задолженности, дн.
2010	18 004	45
2011	21 797	44
2012	22 867	46
2013	26 264	39
2014	31 014	45
2015	35 736	49
2016	37 053	52
2017	40 258	54
2018	46 669	56
2019	50 507	60
2020	61 156	66
2021	74 322	66
2022	86 329	65

Средняя задержка платежей составляет уже более двух месяцев, а в некоторых отраслях и более полугодя (деятельность по предоставлению финансовых услуг, деятельность в сфере туризма). Для поставщиков это существенное по продолжительности отвлечение средств из оборота.

Еще одной группой активов, которые включаются в категорию А2, являются прочие оборотные активы. В большинстве своем здесь отражаются суммы, которые при наступлении какого-либо события превратятся в дебиторскую задолженность. Например, это стоимость товаров, отгруженных покупателю, когда в соответствии с законодательством организация еще не имеет права признать эти товары реализованными. Как правило, это имеет место при экспорте продукции, когда переход права собственности и соответственно признание реализации осуществляется в соответствии с международными условиями поставок, предусмотренными Incoterms. Как только момент, указанный в договоре с иностранным покупателем, наступит, у организации сформируется дебиторская задолженность.

В эту же группу входят суммы недостачи и потери от порчи ценностей, по которым организация пока не смогла определить порядок урегулирования разниц (то ли списать на расходы, то ли взыскать с материально ответственного лица). Как только решение будет принято, соответствующая сумма может быть переклассифицирована в дебиторскую задолженность материально ответственного лица.

<sup>9</sup> Источник: <https://www.testfirm.ru/finfactor/receivablesturnover/>.

Теоретически, если при анализе можно получить информацию из внутренних источников о том, что за суммы отражены в составе прочих оборотных активов, то часть из них можно перенести в другие группы (например, с меньшим уровнем ликвидности).

Бизнес-процесс по проведению такой контрольной процедуры, как инвентаризация, достаточно хорошо регламентирован со стороны государства в части проведения обязательных инвентаризаций. Однако каждая организация в учетной политике или в отдельном положении должна описать свою модель по реализации этого бизнес-процесса. И речь идет не только собственно о проведении данной контрольной процедуры, но и об урегулировании разниц, которые могут возникать по факту ее проведения. В том числе отдельная модель (или блок основной модели) должна касаться поведения в случае наличия виновных лиц в недостатке ценностей, и отдельно – при их отсутствии.

### **А3. Медленно реализуемые активы**

Название группы достаточно условно, поскольку иногда обратить ее основные элементы в денежную форму намного легче, чем конвертировать в денежные средства дебиторскую задолженность и даже краткосрочные финансовые вложения.

В состав этой группы традиционно включаются:

- дебиторская задолженность со сроком погашения более 12 мес.;
- НДС по приобретенным ценностям;
- запасы.

Бизнес-процессы, связанные с возникновением активов из первых двух групп, уже частично были описаны выше. *Дебиторская задолженность со сроком погашения более 12 мес.* – это весьма специфичный актив, который, как правило, является следствием вида экономической деятельности, в котором функционирует организация (например, это может быть лизинговая компания, которая заключила договор лизинга на несколько лет и, естественно, часть платежей будет вноситься лизингополучателем более чем через 12 мес.). Либо существование такой длительной дебиторской задолженности является следствием договорной политики, проводимой организацией, которая кроме товарной (предметной) составляющей начинает рассматривать договоры как финансовый актив, т. е. инструмент финансовой деятельности. Наиболее типичным

примером такого договора является любой договор с предоставленной контрагенту длительной отсрочкой платежа (на период более 12 мес.) под проценты – так называемый коммерческий кредит.

Важность модели этого процесса объясняется в первую очередь именно длительностью срока дебиторской задолженности. Ведь большая продолжительность периода приводит и к большим потерям за счет изменения временной стоимости денег.

**Суммы НДС по приобретенным ценностям** фактически являются разновидностью дебиторской задолженности, т. е. организация имеет право вернуть НДС, уплаченный поставщику товарно-материальных ценностей, из бюджета (если она, конечно, использует общую систему налогообложения). Однако пока данные суммы не стали дебиторской задолженностью, т. е. не были предъявлены к возмещению из бюджета, поскольку в большинстве случаев не были выполнены установленные законодательством формальности. Именно поэтому они включаются не в группу А2 по уровню ликвидности, а в группу А3, признаваясь медленно реализуемыми активами.

**Пример.** Организация приобретает товар у поставщика на сумму 2400 тыс. руб., в том числе НДС 400 тыс. руб.

В такой ситуации организация обязана уплатить поставщику всю сумму с учетом НДС, т. е. 2400 тыс. руб., а поставщик выполнит функцию налогового агента и перечислит полученный НДС в бюджет.

Организация-покупатель имеет право (при соблюдении ряда условий) возместить (вернуть) уплаченную поставщику сумму НДС из бюджета, т. е. возмещению подлежит 400 тыс. руб.

Если организация имеет суммы НДС по приобретенным ценностям, которые при соблюдении ряда условий она могла бы предъявить ко возмещению из бюджета, но пока не имеет возможности сделать это, то такой квази-актив, как правило, трактуется как «больной» актив – его наличие является крайне нежелательным, поскольку это средства, отвлеченные из оборота.

Кроме того, следует отметить, что НДС по приобретенным ценностям, невозмещенный пока из бюджета, – это нежелательный актив не только потому, что средства отвлечены из оборота, но и потому, что по данному активу существует высокий риск отказа от возмещения из бюджета по причине невыполнения ряда формальных требований. Ведь очевидно, что если все формальности соблюдены, то организация предъявит НДС к возмещению из бюд-

жета, в результате чего суммы из данного актива трансформируются в дебиторскую задолженность. При нормальном ведении бизнеса необходимые формальности выполняются, как правило, автоматически. Если же трудности возникают, то, как правило, они являются тяжело преодолимыми.

Основная причина, по которой организация не может возместить НДС – это отсутствие необходимых документов, а именно счет-фактуры или универсального передаточного документа.

Исправить данную ситуацию очень сложно, поэтому уже на стадии заключения договора организация должна проявить должную осмотрительность, проверив контрагента через систему электронных сервисов, что является главным бизнес-процессом при работе с НДС по приобретенным ценностям. Основная цель проверки – убедиться, что поставщик применяет общую систему налогообложения и является плательщиком НДС.

Второй причиной, по которой может быть отказано в возмещении НДС, является некорректное заполнение существенных реквизитов счета-фактуры. В последние годы требования к заполнению документа существенно упростились, и несущественные ошибки в его содержании не могут теперь быть основанием для отказа в возмещении НДС. Например, если неверно указан адрес какой-либо стороны или использовано ее сокращенное наименование. Однако если ошибки допущены в существенных реквизитах (суммы, количество, наименование ценностей, ИНН сторон), то вычет на основании такого документа невозможен.

Третий вариант – это отказ по собственной инициативе. Законодательство в большинстве случаев дает налогоплательщику право воспользоваться возмещением НДС из бюджета в течение трех лет с момента получения этого права. В этом случае, оценивая свои налоговые риски и последствия, организация самостоятельно может перенести возмещение НДС на какой-либо более поздний период. Наиболее часто это встречается, когда в одном из периодов совершена крупная покупка, и, заявив НДС к возмещению из бюджета, организация получит ситуацию, когда начисленный ей НДС окажется меньше того, который она хочет вернуть из бюджета. Такая ситуация в сочетании с дополнительными обстоятельствами (например, получением убытка в течение двух периодов подряд) может привести к выездной налоговой проверке. Чтобы избежать



этого, большая часть организаций перенесет вычет НДС на более поздний период.

Эта причина отказа является не столь негативной, как две предшествующих, тем не менее и в этом случае соответствующие суммы НДС по приобретенным ценностям с точки зрения ликвидности являются медленно реализуемыми, ведь стратегия самой организации делает их такими. Однако в модели бизнес-процесса должна быть предусмотрена соответствующая ветвь, результатом которой будет принято решение об отказе от возмещения НДС в текущем периоде с его переносом на будущее.

Еще одна причина заключается в том, что организация пока сама не решила, будут ли данные приобретенные ценности использоваться в деятельности, облагаемой НДС, самим хозяйствующим субъектом. Это также является обязательным условием для возмещения «входящего» НДС, уплаченного поставщику материальных ценностей. Теоретически организация сначала может возместить НДС из бюджета, а если впоследствии станет понятно, что товар не будет использован в деятельности, облагаемой НДС, то соответствующие суммы могут быть восстановлены. Но это также чревато мерами дополнительного налогового контроля, поэтому многие предпочитают до получения полной уверенности не предьявлять НДС к возмещению из бюджета.

В ряде случаев организация может принять решение включить сумму НДС по приобретенным ценностям в стоимость самих приобретенных активов. Как правило, это произойдет в случае, если сама организация использует какой-либо специальный налоговый режим. При этом суммы НДС, уплаченные поставщику, могут по-прежнему оказаться в группе А3 по уровню ликвидности, если они будут включены в стоимость запасов, либо в группе А4, если они будут включены в стоимость, например, основных средств. Это также отдельная ветвь в модели формирования НДС по приобретенным ценностям.

При оценке данного актива целесообразно отслеживать динамику сумм невозмещенного НДС, классифицировать суммы по причинам, которые привели к невозмещению сумм из бюджета с определением удельного веса каждой группы в общем итоге.

**Пример.** Имеются следующие данные о составе и структуре сумм НДС по приобретенным ценностям (табл. 2.8).

Таблица 2.8

Данные о составе и структуре сумм НДС по приобретенным ценностям

Показатель	Предшествующий период		Отчетный период		Абсолютный прирост	Темп роста	Изменение структуры, %
	тыс. руб.	%	тыс. руб.	%			
НДС по приобретенным ценностям, не возмещенный по причине отсутствия документов	250	25,0	300	33,3	50	1,200	8,3
НДС по приобретенным ценностям, не возмещенный по причине низкого качества документов	350	35,0	400	44,4	50	1,143	9,4
НДС по приобретенным ценностям, не возмещенный по причине переноса права на будущие периоды	300	30,0	100	11,1	-200	0,333	-18,9
НДС по приобретенным ценностям, не возмещенный по причине использования активов в деятельности необлагаемой НДС	100	10,0	100	11,1	0	1,000	1,1
Итого НДС по приобретенным ценностям не предъявленный к возмещению из бюджета	1000	100	900	100	-100	0,900	0

При анализе изменения экономических показателей необходимо рассматривать всю систему показателей, которая включает в себя абсолютные и относительные показатели динамики, показатели динамики структуры.

В данной ситуации можно говорить об абсолютном и относительном снижении сумм НДС по приобретенным ценностям, которые не были предъявлены к возмещению из бюджета.

Однако при более детальном рассмотрении видно, что по первым двум группам, которые и являются наиболее нежелательными для организации, произошел рост, и соответственно существенно увеличилась доля этих групп в общем итоге.

Снижение же произошло лишь по одной позиции – НДС, который не был предъявлен к возмещению из бюджета по собственной

инициативе организации. Конечно, это самая управляемая позиция из всех рассматриваемых в данной ситуации. Тем не менее положительно оценить политику компании в части управления суммами НДС по приобретенным ценностям в такой ситуации нельзя.

На завершающем этапе оценки сумм НДС по приобретенным ценностям определяется **доля НДС**, который не был предъявлен к возмещению из бюджета, в общем объеме входящего НДС за период:

$$\text{Доля невозм. НДС} = \frac{\text{НДС, не предъявленный к возмещению из бюджета}}{\text{Общая сумма НДС по приобретенным ценностям}}. \quad (2.27)$$

На основе данной модели можно построить факторную модель, которая позволяет оценить влияние факторов на сумму невозмещенного НДС:

$$\text{НДС}_{\text{невозм.}} = \text{НДС}_{\text{вход.}} \cdot \text{Доля}_{\text{невозм.}} \quad (2.28)$$

Тогда влияние факторов приемом абсолютных разниц можно определить по формулам:

$$\Delta \text{НДС}_{\text{невозм}} \Delta \text{НДС} = \Delta \text{НДС} \cdot \text{Доля}_{\text{невозм} 0}; \quad (2.29)$$

$$\Delta \text{НДС}_{\text{невозм}} \Delta \text{Доля}_{\text{невозм}} = \Delta \text{Доля}_{\text{невозм}} \cdot \text{НДС}_1. \quad (2.30)$$

Соответственно при использовании интегрального метода А. Д. Шеремета расчет влияния факторов на результирующий показатель будет следующим:

$$\Delta \text{НДС}_{\text{невозм}} \Delta \text{НДС} = \Delta \text{НДС} \cdot \text{Доля}_{\text{невозм} 0} + \frac{1}{2} \cdot \Delta \text{НДС} \cdot \Delta \text{Доля}_{\text{невозм}}; \quad (2.31)$$

$$\Delta \text{НДС}_{\text{невозм}} \Delta \text{Доля}_{\text{невозм}} = \Delta \text{Доля}_{\text{невозм}} \cdot \text{НДС}_0 + \frac{1}{2} \cdot \Delta \text{НДС} \cdot \Delta \text{Доля}_{\text{невозм}}. \quad (2.32)$$

**Пример.** На основании данных таблицы проведем расчет влияния факторов на сумму НДС, не предъявленного к возмещению из бюджета (табл. 2.9).

**Таблица 2.9**

Исходные данные для факторного анализа сумм НДС, которые не были предъявлены к возмещению из бюджета

Показатель	Предшествующий период	Отчетный период	Изменение
НДС по приобретенным ценностям, тыс. руб.	12 500	10 000	-2500
Доля НДС, непредъявленного к возмещению из бюджета	0,08	0,09	0,01
НДС, непредъявленный к возмещению из бюджета, тыс. руб.	1000	900	-100

При расчете методом абсолютных разниц имеем:

$$\begin{aligned} \Delta \text{НДС}_{\text{невозм}} \Delta \text{НДС} &= \Delta \text{НДС} \cdot \text{Доля}_{\text{невозм } 0} = -2500 \cdot 0,08 \\ &= -200 \text{ тыс. руб.}; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta \text{НДС}_{\text{невозм}} \Delta \text{Доля}_{\text{невозм}} &= \Delta \text{Доля}_{\text{невозм}} \cdot \text{НДС}_1 = +0,01 \cdot 10000 \\ &= +100 \text{ тыс. руб.} \end{aligned}$$

Итого суммарное изменение НДС непредъявленного к возмещению из бюджета составило -100 тыс. руб. Однако произошло оно целиком за счет снижения общей суммы НДС, которые потенциально можно заявить к возмещению из бюджета. Качество работы, характеризующееся показателем доли невозмещенного налога, наоборот, ухудшилось (доля увеличилась, что привело к увеличению доли невозмещенного НДС). Желательно, чтобы в динамике доля НДС, который не был предъявлен к возмещению из бюджета, сокращалась.

При расчете интегральным методом имеем:

$$\begin{aligned} \Delta \text{НДС}_{\text{невозм}} \Delta \text{НДС} &= \Delta \text{НДС} \cdot \text{Доля}_{\text{невозм } 0} + \frac{1}{2} \cdot \Delta \text{НДС} \cdot \Delta \text{Доля}_{\text{невозм}} \\ &= -2500 \cdot 0,08 + \frac{1}{2} \cdot (-2500) \cdot 0,01 = -212,5 \text{ тыс. руб.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta \text{НДС}_{\text{невозм}} \Delta \text{Доля}_{\text{невозм}} &= \Delta \text{Доля}_{\text{невозм}} \cdot \text{НДС}_0 + \frac{1}{2} \cdot \Delta \text{НДС} \cdot \Delta \text{Доля}_{\text{невозм}} \\ &= +0,01 \cdot 12500 + \frac{1}{2} \cdot (-2500) \cdot 0,01 \\ &= +112,5 \text{ тыс. руб.} \end{aligned}$$

Суммарное изменение НДС, который не был предъявлен к возмещению из бюджета также -100 тыс. руб.

Подводя итог описанию этой части группы АЗ, отметим, что она действительно соответствует названию группы. Превращение НДС по приобретенным ценностям в денежную форму – это длительный процесс, требующий от организации определенной настойчивости и даже смелости в принятии решений. Модель соответствующего бизнес-процесса однозначно необходима.

**Запасы** – еще одна составляющая группы АЗ, являются одной из самых значительных статей баланса для многих организаций, особенно материалоемких. Это одна из самых широких групп имущества, в которую входит несколько важных составляющих:

- сырье и материалы;
- полуфабрикаты и комплектующие;
- топливо;
- тара;
- запасные части;
- строительные материалы;
- спецодежда;
- незавершенное производство;
- готовая продукция;
- товары.

Уточнения требуют несколько видов. В частности, полуфабрикаты и комплектующие – это такие запасы, которые уже прошли определенные стадии обработки в данной организации, но по какой-либо причине были возвращены на склад, где ожидают нового отпуска в производство. Незавершенное производство – это такие запасы, которые находятся непосредственно на месте обработки и не возвращались назад на склад.

С одной стороны, наличие полуфабрикатов можно оценить положительно, поскольку они составляют определенный задел на будущее. С другой стороны, необходимо выявить причину, по которой соответствующие запасы возвращены на склад. Если речь идет о том, что полуфабрикаты были просто заготовлены впрок, а затраты на их хранение не столь велики – это одна ситуация. Если же полуфабрикаты были возвращены на склад по причине низкой востребованности, то это является очень негативной ситуацией. То есть организация израсходовала сырье, потратила на его обработку время, в итоге готовая продукция не была выпущена, а полуфабрикат сдан на склад, где он возможно будет храниться долго, требуя еще и затрат на хранение.

Ситуация еще более осложнится, если в результате обработки универсальное сырье превратилось в уникальные полуфабрикаты, которые низко востребованы на рынке (не нужны никому, кроме данной организации). Реализовать такое имущество, как правило, очень трудно, а потому оправдано включение таких активов в группу медленно реализуемое имущество.

Ликвидность запасов незавершенного производства примерно соответствует ликвидности полуфабрикатов. Но в большинстве случаев их наличие демонстрирует намерение организации в ближайшее время довести производство до конца (ведь запасы в виде незавершенного производства по-прежнему находятся в производственном подразделении), а реализовать активы, принявшие форму товара, уже намного проще. Однако с учетом времени на доделку – это также медленно реализуемые активы.

Возможно, что несколько легче превратить в денежную форму такие виды запасов, как топливо, строительные материалы, отдельные виды сырья. Но то обстоятельство, что сначала были приобретены запасы, которые затем организация должна снова конвертировать в деньги, уже говорит о выведении средств из оборота, замедлении оборачиваемости активов.

Особой группой в составе запасов является специальная одежда, которая теоретически вообще может иметь период обращения несколько лет, а реализовать бывшую в употреблении спецодежду очень затруднительно. Включение же подобных активов в эту группу, как правило, связано с тем, что их стоимость уже была списана на расходы в момент передачи ее работникам (таковы особенности законодательства), т. е. фактически она примет денежную форму после того, как будет реализована та продукция, в себестоимость которой списана стоимость спецодежды.

Запасы в законченной и готовой к реализации форме представлены в виде товаров и готовой продукции. Основное отличие состоит в том, что готовая продукция выпущена на самом предприятии, в то время как товары приобретены только с целью перепродажи. То есть товары являются основными видами запасов в торговле, а готовая продукция – в сфере материального производства.

Однако по аналогии со всеми остальными видами запасов эти две составляющие также признаются медленно реализуемыми активами. То есть все запасы рассматриваются как какая-то часть цепочки: заготовление – производство – реализация, продолжительность которой велика. Поэтому все они включаются в группу А3.

Ключевым моментом в формировании любых запасов является определение их оптимального размера. Моделирование бизнес-процесса «закупки» многие вообще считают ключевым среди всех бизнес-процессов. Чрезмерное затоваривание приводит к резкому увеличению складских расходов. Низкий уровень запаса ресурсов способен привести к их дефициту и даже простою, что, естественно, крайне негативно может сказаться на результатах деятельности. Очевидно, что определенные запасы все-таки должны иметься у организации. В истории экономики существовало определенное увлечение технологией работы с запасами, которая получила название «точно в срок» – JIT (just in time). Однако практика показала очень высокий риск работы по соответствующей схеме, связанный с угрозой возникновения дефицита запасов при малейшем сбое.

Управление запасами – это отдельный обширнейший блок вопросов, который изучается в большом количестве взаимосвязанных дисциплин (управление закупками, маркетинг, логистика). В рамках курса «моделирование бизнес-процессов» исследуется лишь общее состояние запасов, их движение и структура.

Необходимо четко понимать, что существуют различные подходы к определению оценки запасов, имеющихся у организации. Иногда вообще ученые ставят вопрос о целесообразности существования столь многогранной группы, природа составляющих которой серьезно различается. Ведь можно как минимум выделить три стадии, которые запасы проходят в организации:

- 1) заготовленные запасы (запасы на хранении);
- 2) запасы в сфере производства (запасы, которые в данный момент обрабатываются в организации);
- 3) запасы в сфере обращения (запасы, которые закончены обработкой в организации и выставлены на продажу).

Это действительно абсолютно самостоятельные подгруппы, каждая из которых имеет свою специфику оценки, а соответственно требует и отдельной модели.

Например, приобретенные запасы (материалы, топливо и т. п.) оцениваются по своей стоимости, увеличенной на затраты на доставку, страхование, экспедиторские и консультационные услуги, связанные с приобретением этих запасов. Как правило, накладные расходы (расходы на управление) никогда не включаются в стоимость. Конечно, теоретически это можно сделать для более точного определения себестоимости приобретения запасов

(включить расходы на оплату труда коммерческого директора, начальника службы материально-технического снабжения, которые представляют управленческий персонал и формируют накладные расходы). Однако это не принято, поскольку данные затраты являются косвенными, их необходимо распределять между различными запасами, что трудоемко. А главное, пропорциональное увеличение стоимости всех запасов на какую-либо величину накладных расходов не предоставляет новую информацию для управления.

Оценка запасов, находящихся в сфере производства, является принципиально иной, поскольку включает в себя массу других производственных затрат (заработную плату работников, амортизацию внеоборотных активов, отдельные налоги + стоимость запасов в виде сырья и материалов, израсходованных на производство). При этом, если на конец периода производство не окончено, то должно быть оценено незавершенное производство с учетом его стадии готовности.

Наиболее сложным является определение стоимости запасов в том случае, когда они приобретались различными партиями по различным ценам. Как правило, сегодня в таких ситуациях используется два подхода:

- 1) оценка по средней себестоимости (которая тоже в свою очередь распадается на два вида: общая средняя, скользящая средняя);
- 2) оценка по мере приобретения, известная как метод FIFO (first in – first out (первым поступил, первым израсходован)).

**Пример.** Организация приобрела запасы тремя партиями:

10.09 – 100 ед. по 100 руб/ед.

20.09 – 200 ед. по 104 руб/ед.

30.09 – 250 ед. по 110 руб/ед.

Израсходовала 150 ед. запасов 25.09.

Определим остаток запасов в стоимостном выражении и стоимость израсходованных материалов различными методами.

1. Оценка по общей средней – данный метод предполагает, что в какой бы момент не осуществлялось расходование запасов, для их оценки все равно принимаются все поступившие за период партии, даже если к моменту расходования какая-либо партия еще не поступила (расчет возможно осуществить только в конце периода). То есть в данном случае, несмотря на то что расходование запасов произошло 25.09, к расчету все равно необходимо принять все три поступивших партии запасов.

Определим средневзвешенную оценку поступивших запасов:



$$\overline{\text{Запасы}}_{\text{общая}} = \frac{\sum_{i=1}^n q_i \cdot p_i}{\sum_{i=1}^n q_i}, \quad (2.33)$$

где  $q_i$  – количество единиц запасов, приобретенных в  $n$ -й партии;  $p_i$  – цена одной единицы запасов, приобретенных в  $n$ -й партии.

$$\overline{\text{Запасы}}_{\text{общая}} = \frac{100 \cdot 100 + 200 \cdot 104 + 250 \cdot 110}{100 + 200 + 250} = 106 \text{ руб/ед.}$$

Тогда общая оценка всех приобретенных запасов составила (весь объем умножается на среднюю цену одной единицы):

$$\text{Запасы}_{\text{приобретенные}} = 106 \cdot 550 = 58\,300 \text{ руб.}$$

Стоимость израсходованных запасов (общее количество израсходованных запасов умножается на среднюю цену одной единицы):

$$\text{Запасы}_{\text{израсходованные}} = 106 \cdot 150 = 15\,900 \text{ руб.}$$

Соответственно остаток запасов можно определить двумя способами, которые должны дать одинаковый результат (общая стоимость приобретенных запасов за вычетом оценки израсходованных; общая величина оставшихся запасов, умноженная на среднюю цену одной единицы):

$$\text{Запасы}_{\text{оставшиеся}} = 106 \cdot 400 = 42\,400 \text{ руб.}$$

$$\text{Запасы}_{\text{оставшиеся}} = 58\,300 - 15\,900 = 42\,400 \text{ руб.}$$

2. Оценка по скользящей средней – данный метод предполагает, что для оценки запасов в момент расходования необходимо принимать во внимание лишь все поступившие к данному моменту партии (расчет возможно осуществить до конца периода). Определим средневзвешенную оценку поступивших запасов по стандартной формуле:

$$\overline{\text{Запасы}}_{\text{общая}} = \frac{\sum_{i=1}^n q_i \cdot p_i}{\sum_{i=1}^n q_i}, \quad (2.34)$$

где  $q_i$  – количество единиц запасов, приобретенных в  $n$ -й партии;  $p_i$  – цена одной единицы запасов, приобретенных в  $n$ -й партии.

$$\overline{\text{Запасы}}_{\text{скользящая}} = \frac{100 \cdot 100 + 200 \cdot 104}{100 + 200} = 102, (6) \text{ руб/ед.}$$

Стоимость израсходованных запасов (общее количество израсходованных запасов умножается на среднюю цену одной единицы):

$$\text{Запасы}_{\text{израсходованные}} = 102, (6) \cdot 150 = 15\,400 \text{ руб.}$$

В конце периода необходимо пересчитать среднюю цену с учетом последней поступившей партии и остатка запасов из партий, которые расходовались в течение периода:

$$\overline{\text{Запасы}}_{\text{скользящая конец периода}} = \frac{150 \cdot 102, (6) + 250 \cdot 110}{150 + 250} = 107,25 \text{ руб/ед.}$$

$$\text{Запасы}_{\text{оставшиеся}} = 107,25 \cdot 400 = 42\,900 \text{ руб.}$$

$$\text{Запасы}_{\text{оставшиеся}} = 58300 - 15400 = 42\,900 \text{ руб.}$$

3. Оценка запасов по методу FIFO является, пожалуй, самой логичной (действительно, запасы должны расходоваться по мере их поступления – это представляется логичным), но и самой трудоемкой, хотя в условиях автоматизации расчетов этот фактор не играет особой роли.

Тогда из 150 ед. запасов, израсходованных 25.09: 100 ед. относятся к первой партии; 50 ед. – ко второй.

Тогда оценка израсходованных запасов составит:

$$\text{Запасы}_{\text{израсходованные}} = 100 \cdot 100 + 50 \cdot 104 = 15\,200 \text{ руб.}$$

Тогда на конец месяца общая стоимость оставшихся запасов складывается из: 200 ед. из второй партии; 250 ед. из третьей партии.

$$\text{Запасы}_{\text{оставшиеся}} = 200 \cdot 104 + 250 \cdot 110 = 43\,100 \text{ руб.}$$

$$\text{Запасы}_{\text{оставшиеся}} = 58300 - 15200 = 43\,100 \text{ руб.}$$

Ранее в национальной практике и до сих пор в ряде зарубежных стран использовались и иные подходы к определению стоимости израсходованных запасов, в том числе метод LIFO (last in – first out (последним поступил, первым израсходован)). В соответствии с ним первой списывалась стоимость запасов из последней поступившей партии, т. е. в нашем примере все 150 ед. должны были быть списаны в соответствии с данным методом по цене 104 руб/ед. на сумму 15 600 руб. Однако в настоящее время в большинстве стран данный метод не используется, хотя в условиях инфляции он позволял максимально быстро списать стоимость запасов на расходы (последние партии были дороже первых).

Таким образом, необходимо понимать, что модель стоимостной оценки запасов – это определенная игра с цифрами, к результатам которой необходимо относиться очень осторожно. Именно поэтому использование натуральных измерителей при оценке запасов очень широко распространено, в том числе при оценке динамики.

**Пример.** Имеем следующие исходные данные для анализа динамики расходования запасов (табл. 2.10).

Под стоимостью запасов в данной таблице понимается их себестоимость, т. е. цена приобретения, рассчитанная с использованием вышеописанных методов (средневзвешенная, FIFO).

Таблица 2.10

Исходные данные для анализа динамики расходования запасов

Вид запасов	Расходование за предшествующий период		Расходование за отчетный период		Абсолютное отклонение	
	ед.	тыс. руб.	ед.	тыс. руб.	ед.	тыс. руб.
А	100	500	90	540	-10	40
Б	200	700	180	720	-20	20
В	50	400	45	450	-5	50
<b>Итого</b>	<b>x</b>	<b>1600</b>	<b>x</b>	<b>1710</b>	<b>x</b>	<b>110</b>

При анализе динамики по стоимостным показателям можно сделать вывод, что организация увеличила темпы расходования запасов (например, увеличила продажи товаров или увеличила объем расходования материалов на производство), что в принципе можно оценить положительно.

Однако исследование натуральных показателей говорит об обратном: объемы расходования запасов сократились, причем по всем трем видам. Очевидно, что рост в этом случае обусловлен лишь увеличением цены расходующихся запасов (табл. 2.11).

Таблица 2.11

Данные о динамике расходования запасов и цене израсходованных ценностей

Вид запасов	Расходование за предшествующий период			Расходование за отчетный период			Абсолютное отклонение		
	ед.	тыс. руб.	тыс. руб/ед.	ед.	тыс. руб.	тыс. руб/ед.	ед.	тыс. руб.	тыс. руб/ед.
А	100	500	5	90	540	6	-10	40	1
Б	200	700	3,5	180	720	4	-20	20	0,5
В	50	400	8	45	450	10	-5	50	2
<b>Итого</b>	<b>x</b>	<b>1600</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>1710</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>110</b>	<b>x</b>

С экономической точки зрения оценка увеличения стоимости израсходованных запасов не может быть однозначной и зависит от того, какой вид запасов расходуется. Если речь идет о сырье и материалах, то увеличение их стоимости ведет к увеличению материальных затрат и вряд ли может быть оценено положительно. С другой стороны, снижение количества материалов может говорить о снижении материалоемкости, замене на более современные, экологичные и т. п., что следует оценить уже положительно.

Увеличение стоимости израсходованных товаров также следует оценивать в системной связи с другими показателями. Ведь увеличение стоимости израсходованных (реализованных) товаров говорит об увеличении объема реализации, что нельзя оценивать отрицательно. Однако главным вопросом здесь будет, произошло

ли увеличение цены на товары, продаваемые организацией при увеличении их себестоимости.

Таким образом, при работе со стоимостными показателями необходимо обязательно соблюдать принцип сопоставимости данных, т. е. не сравнивать между собой стоимость запасов, полученную с применением различных способов их оценки.

Запасы, находящиеся в сфере обращения, могут быть оценены уже по полной себестоимости. При этом наличие таких запасов говорит о том, что они должны быть реализованы, а соответственно это влечет за собой дополнительные коммерческие расходы (издержки обращения). Как правило, это отдельная категория затрат, которая формируется обособленно от оценки самих запасов.

Очевидно, что уровень запасов и выручка взаимосвязаны друг с другом. Их взаимная увязка осуществляется в модели через коэффициент оборачиваемости запасов, который показывает, какое количество раз за период средний уровень запасов будет реализован (возможен и альтернативный подход к интерпретации этого показателя – сколько раз за период запасы полностью расходуются и возобновляются):

$$K_{\text{оборачиваемости запасов}} = \frac{\text{Выручка}}{\text{Запасы}}. \quad (2.35)$$

Методологически данный показатель не совсем корректен, что объясняется двойственностью самой категории запасы, наличие внутри нее определенной классификации. Например, если мы говорим об оборачиваемости таких запасов, как товары или готовая продукция, то подобный подход к расчету оборачиваемости может быть оправдан, поскольку указанные выше виды запасов действительно подлежат реализации, в результате которой формируется выручка.

Если же мы говорим о расчете оборачиваемости таких запасов, как сырье, материалы и т. п., то использование в числителе выручки не совсем корректно, поскольку эти виды запасов сначала формирует себестоимость продукции (материалы списываются на производство) и только потом – выручки от продажи соответствующей продукции. Соответственно, иногда формула для расчета оборачиваемости принимает следующий вид:

$$K_{\text{оборачиваемости запасов}} = \frac{\text{Себестоимость продукции}}{\text{Запасы}}. \quad (2.36)$$

Естественно, что данные модели могут быть трансформированы в мультипликативные, что позволит определить влияние фак-

торов на стоимость запасов или, наоборот, влияние стоимости запасов на выручку.

**Пример.** Имеем следующие исходные данные для факторного анализа динамики средней величины запасов (табл. 2.12).

**Таблица 2.12**

Исходные данные для факторного анализа динамики средней величины запасов

Показатель	Предшествующий период	Отчетный период	Абсолютное отклонение	Темп роста
Выручка, тыс. руб.	48 000	55 000	7000	1,15
Средняя величина запасов, тыс. руб.	2400	2500	100	1,04
Коэффициент оборачиваемости запасов	20	22	2	1,10

Средняя величина запасов у организации возросла. Однако очевидно, что данная тенденция не является опасной (нельзя говорить о заговаривании, например), поскольку при увеличении выручки на 15 % запасы возросли лишь на 4 %.

Определим, какие факторы и в каком объеме повлияли на изменение средней величины запасов. Для анализа воспользуемся следующей моделью:

$$\overline{\text{Запасы}} = \frac{\text{Выручка}}{\text{Коэффициент оборачиваемости запасов}}. \quad (2.37)$$

Поскольку данная модель является кратной, то для анализа можно использовать только метод цепных подстановок (табл. 2.13).

**Таблица 2.13**

Расчет влияния факторов на среднюю величину запасов методом цепных подстановок

Расчет	Выручка, тыс. руб.	Коэффициент оборачиваемости запасов	Средняя величина запасов, тыс. руб.	Влияние фактора	Фактор
0	48 000	20	2400	x	
Условный 1-й	55 000	20	2750	350	Изменение выручки
1	55 000	22	2500	-250	Изменение оборачиваемости

Таким образом, к увеличению запасов в данном случае привело увеличение выручки, что следует оценить положительно (естественно, что для того, чтобы что-то продать, это необходимо иметь). Ускорение оборачиваемости привело к сокращению запасов, но это также, как правило, оценивается положительно, поскольку ведет к уменьшению средств, выведенных из оборота.

Также следует отметить, что оборачиваемость запасов значительно выше, чем оборачиваемость дебиторской задолженности. Однако определенные тенденции к ее замедлению и здесь прослеживаются (табл. 2.14). При этом самый низкий уровень оборачиваемости запасов в сельском хозяйстве, где он превышает 200 дней (табл. 2.14).

**Таблица 2.14**

Динамика оборачиваемости запасов организаций РФ<sup>10</sup>

Период	Общий объем запасов, млрд руб.	Оборачиваемость запасов, дн.
2012	9202	23
2013	5945	12
2014	6462	13
2015	8081	12
2016	8270	12
2017	9481	13
2018	9263	13
2019	10 437	14
2020	12 501	15
2021	13 906	15
2022	15 202	15

В заключении описания данной составляющей группы АЗ отметим, что материальные запасы не стоит путать с материальными затратами (это лишь в русском языке слова звучат похоже). Это принципиально различные показатели. Запасы – это ценности, имеющиеся в наличии. Затраты – израсходованные ценности. Важными являются оба показателя, и следить необходимо за значением каждого из них.

Дополнительно хотелось бы отметить, что кроме основных бизнес-процессов, связанных с приобретением/расходом запасов, выделяются также и другие, в которых используются соответствующие ресурсы. Это могут быть операции, связанные с процессингом (операциями с давальческим сырьем), с предоставлением запасов в заем другим организациям. При наличии соответствующих схем работы, по ним должны быть сконструированы отдельные модели.

<sup>10</sup> Источник: <https://www.testfirm.ru/finfactor/inventoryturnover/>.

#### **А4. Трудно реализуемые активы**

Последняя группа активов с наименьшей ликвидностью. Слово «трудно» здесь употребляется весьма условно. Его необходимо понимать в том смысле, что если активы, которые входят в эту группу, будут реализованы, то организации сложно будет продолжить свою деятельность. Ведь эти активы столь значимы для нее, что их выбытие способно остановить деловую активность фирмы. Значимость активов естественно приводит к значимости моделей основных бизнес-процессов, связанных с этими активами.

Наиболее весомым активом, входящим в группу А4, являются основные средства. Это активы, имеющие материально-вещественную форму, способные приносить экономическую выгоду в результате их использования в процессе производства или в административных целях и имеющие срок полезного использования более 12 мес.

При этом необходимо понимать, что срок полезного использования – это период, в течение которого объект может потенциально использоваться с экономической выгодой. Соответственно этот параметр не стоит абсолютизировать. Например, организация имеет автомобиль, который собирается продать через шесть месяцев. Данный объект, естественно, является основным средством, поскольку теоретически он может прослужить намного дольше.

Основные средства, равно как и запасы, входящие в группу А3, сами по себе включают несколько видов, основными из которых являются:

- 1) здания и сооружения (в последние годы эту подгруппу все чаще называют недвижимым имуществом);
- 2) транспортные средства, включая не только автомобили, но и самолеты, корабли, локомотивы и вагоны;
- 3) оборудование, включая различные производственные линии, станки, оргтехнику;
- 4) земельные участки и иные аналогичные объекты.

Как правило, именно основные средства являются самыми дорогими активами в организации, что повышает значимость моделирования соответствующих операций. Это обстоятельство, а также то, что данное имущество используется на протяжении нескольких периодов, привели к тому, что стоимость соответствующих объектов признается расходами организации не одновременно в момент приобретения или хотя бы в момент ввода в эксплуата-

тацию, а постепенно. Процесс постепенного списания стоимости основных средств и иных аналогичных объектов на расходы организации называется амортизацией. Если бы амортизация не использовалась в качестве метода погашения стоимости таких активов, то при единовременном списании их стоимости хозяйствующий субъект с большой вероятностью получил бы существенную величину убытков. Во избежание этого процесс списания стоимости таких активов на расходы необходимо сгладить, смягчить – амортизировать.

В настоящее время, пожалуй, 99 % объектов основных средств амортизируется линейным способом, при котором первоначальная стоимость объекта ежегодно умножается на стабильную норму амортизации, которая рассчитывается по формуле:

$$\text{Норма амортизации} = \frac{1}{\text{Срок полезного использования}}. \quad (2.38)$$

Таким образом, при использовании линейного метода норма амортизации, а соответственно и сумма амортизации, зависит только от срока полезного использования.

**Пример.** Первоначальная стоимость объекта основных средств 240 тыс. руб. Срок полезного использования объекта – 5 лет.

Определим норму амортизации и ежемесячную сумму амортизации линейным методом:

$$\text{Норма амортизации} = \frac{1}{5 \cdot 12}.$$

Соответственно сумма амортизации составит:

$$\text{Амортизация} = 240 \cdot \frac{1}{60} = 4 \text{ тыс. руб.}$$

Менее распространенным является начисление амортизации пропорционально какой-либо натуральной базе, отличной от времени, например, пропорционально объему выпущенной продукции, пропорционально пробегу автомобиля и т. п.

**Пример.** Первоначальная стоимость автомобиля составляет 1200 тыс. руб. Максимально возможный пробег для автомобилей данного вида составляет 300 тыс. км. За отчетный период фактический пробег составил 60 тыс. км.

Определим амортизацию основного средства за указанный пробег:



$$\text{Амортизация} = 1200 \cdot \frac{60}{300} = 240 \text{ тыс. руб.}$$

Существуют и другие способы амортизации основных средств и иных аналогичных активов, однако на практике они практически не встречаются. В последние годы изменение законодательства привело и к серьезным изменениям в порядке начисления амортизации линейным методом. Теперь организации должны определить несколько оценочных значений – элементов амортизации (ликвидационная стоимость, срок полезного использования), которые должны ежегодно пересматриваться. При этом поскольку никаких указаний о проведении такой оценки нет, то данный процесс также должен проводиться по определенной внутренней модели, созданной самой организацией.

При вычитании суммы амортизации из первоначальной стоимости получаем важнейшую характеристику основных средств – остаточную стоимость объектов:

$$\text{Остаточная стоимость} = \text{Перв. стоимость} - \text{Амортизация.} \quad (2.39)$$

Например, в предыдущем примере остаточная стоимость объекта по окончании первого года его использования составляет:

$$\text{Остаточная стоимость} = 1200 - 240 = 960 \text{ тыс. руб.}$$

В соответствии с экономическим смыслом данного показателя он должен быть максимально приближен к текущей рыночной стоимости объекта: ведь объект стареет, а соответственно его стоимость должна уменьшаться с течением времени.

Однако, к сожалению, в силу инфляционных процессов подобная ситуация практически не наблюдается. В большинстве случаев остаточная стоимость оказывается намного ниже текущей рыночной стоимости объекта. Тем не менее этот показатель все равно является достаточно важным. Например, с его помощью можно рассчитать долю срока полезного использования, который уже прошел / еще остался для какого-либо объекта или всей совокупности основных средств. Как правило, соответствующие задачи решаются с помощью взаимодополняющих коэффициентов (коэффициента износа и коэффициента годности):

$$\text{Коэффициент годности} = \frac{\text{Остаточная стоимость}}{\text{Первоначальная стоимость}}; \quad (2.40)$$

$$\text{Коэффициент износа} = \frac{\text{Накопленная амортизация}}{\text{Первоначальная стоимость}}. \quad (2.41)$$

При этом выполняется равенство:

$$\text{Коэффициент годности} + \text{Коэффициент износа} = 1. \quad (2.42)$$

Естественно, что чем выше коэффициент годности, тем более новые основные средства используются организацией в своей деятельности. И наоборот, чем ниже коэффициент годности, тем меньше оставшийся срок полезного использования. Как уже было отмечено выше, инфляционные процессы приводят к тому, что текущая рыночная стоимость начинает отличаться от остаточной стоимости объектов основных средств. Происходит это потому, что объекты основных средств используются организацией в течение длительного периода времени, в результате чего даже невысокий уровень инфляции способен в совокупности обеспечить высокий процент за несколько лет.

Например, по данным Росстата, за последние годы цепные индексы потребительских цен (отчетный год к предшествующему) были следующими (табл. 2.15).

**Таблица 2.15**

Динамика индекса потребительских цен  
(декабрь отчетного к декабрю предыдущего года)

Год	Значение
2011	106,1
2012	106,6
2013	106,5
2014	111,4
2015	112,9
2016	105,4
2017	102,5
2018	104,3
2019	103,0
2020	104,9
2021	108,4
2022	111,9
2023	107,4

В совокупности за 10 лет суммарный индекс составил более 99,48 % (расчет по правилу сложных процентов), т. е. прирост более чем существенный. А ведь основных средств, которые работа-

ют более 10 лет, очень много. Соответственно остаточная стоимость всех этих объектов, как правило, не соответствует рыночной.

Во избежание этого организациям дано право проводить переоценку основных средств, т. е. доводить их остаточную стоимость до текущей рыночной (или справедливой, как сегодня можно говорить). Однако организации редко этим пользуются, и найти официальную информацию об уровне восстановительной стоимости (так называется переоцененная стоимость объектов) очень сложно. Основная причина отказа от проведения переоценки – стоимость самой процедуры и ее трудоемкость. Несколько лет назад организации не проводили переоценку в том числе и по налоговым основаниям – после переоценки налог на имущество начинал уплачиваться с возросшей переоцененной стоимости. Сегодня в большинстве случаев отсылки к налоговым последствиям несостоятельны, поскольку имущественные налоги уплачиваются с кадастровой стоимости. Однако организации все равно не спешат проводить переоценку основных средств, но это не означает, что не должно быть модели бизнес-процесса переоценка основных средств. Ведь принятие решения об отказе от переоценки также должно производиться на какой-либо основе.

Организациям дано право пересматривать и срок полезного использования основных средств. Но, как правило, для этого необходима причина, в качестве которой может выступать проведенная модернизация объектов, их реконструкция и техническое перевооружение. Однако и подобные прецеденты встречаются достаточно редко. Таким образом, именно остаточная стоимость основных средств становится той базовой характеристикой, по которой оцениваются объекты. Среди экономистов ведется активная дискуссия о том, что использовать при расчете ряда показателей именно остаточную стоимость – не всегда справедливо.

**Пример.** Имеются данные о количестве основных средств, динамике их первоначальной и остаточной стоимости за два года, динамике выручки от продажи продукции.

Как правило, при оценке эффективности использования основных средств рассчитываются два обратных показателя:

$$\text{Фондоотдача} = \frac{\text{Выручка}}{\text{Стоимость основных средств}}; \quad (2.43)$$

$$\text{Фондоёмкость} = \frac{\text{Стоимость основных средств}}{\text{Выручка}}. \quad (2.44)$$

При этом экономисты до сих пор спорят о том, по какой стоимости необходимо принимать в расчет основные средства: по первоначальной или по остаточной.

Осуществим расчет по каждому из вариантов в табл. 2.16.

**Таблица 2.16**

Расчет показателя фондоотдачи на основе первоначальной и остаточной стоимости основных средств

Показатель	Предшествующий период	Отчетный период	Изменение
Количество станков, ед.	5	5	0
Первоначальная стоимость станков, тыс. руб.	100	100	0
Остаточная стоимость станков, тыс. руб.	100	90	-10
Объем производства продукции, тыс. руб.	1000	1000	0
ФО <sub>ис</sub>	10	10	0
ФО <sub>ос</sub>	10	11,(1)	+1,(1)

Поскольку в отчетном периоде количество станков было таким же, как в предшествующем, и с этим количеством был получен тот же результат (выручка), то можно сделать вывод, что эффективность использования имущества не изменилась. Об этом же говорит показатель фондоотдачи, рассчитанной с использованием первоначальной стоимости объектов.

Наоборот, фондоотдача, рассчитанная по остаточной стоимости, увеличилась, что говорит о повышении эффективности использования имущества, что реально не наблюдается.

Таким образом, методически более правильно было бы использовать в расчетах первоначальную стоимость, однако очень часто расчеты проводятся именно по остаточной стоимости. Конечно, более старые основные средства требуют к себе повышенного внимания, их периодически останавливают на осмотр, профилактику. Однако очевидно, что производительность объектов не должна снижаться пропорционально снижению оставшегося срока полезного использования этих объектов.

С основными средствами существует большое количество и вспомогательных бизнес-процессов, в том числе ремонт, модернизация, реконструкция объектов. И каждый из них также нуждается в модели. Например, одна из моделей должна в итоге приводить к принятию решения о том, стоит ли ремонтировать объект или его необходимо заменить.

Отдельным широко распространенным бизнес-процессом является аренда имущества, в том числе финансовая аренда, которая в России получила название «лизинг». В настоящее время это достаточно распространенная альтернатива приобретению основных средств за счет привлечения кредита. Бизнес-процесс аренды также требует отдельной модели, в которой должны быть предусмотрены и решения о выборе вида аренды, об источнике финансирования соответствующих операций, определении момента прекращения арендных отношений.

Во многом аналогичная ситуация наблюдается и с нематериальными активами. Как правило, это немонетарные активы, защищенные определенным авторскими правами. К ним относят:

- произведения науки, литературы и искусства;
- исключительные права на программы для ЭВМ (как правило, они имеются только у самого разработчика);
- базы данных;
- фонограммы;
- права на изобретения, полезные модели, промышленные образцы;
- селекционные достижения;
- фирменные наименования, защищенные надлежащим образом;
- товарные знаки и знаки обслуживания и т. п.

Теоретически активом организации могут быть и незащищенные специальным образом права на результаты исследований и разработок, однако в этом случае организация должна другим образом контролировать соответствующие активы, чтобы быть уверенной в том, что экономическая выгода от их использования потребляется только ей. То есть основной признак нематериальных активов – это их исключительность.

В результате приобретенное право пользования программным продуктом (лицензия на использование программного продукта) не формирует стоимость нематериального актива, а является расходами для организации (например, право пользования программой «1С», «Гарантом» или «КонсультантПлюс» не является нематериальным активом для организации пользователя). Лишь в исключительных случаях, если приобретенной в пользование программе понадобились очень существенные доработки, она может быть признана нематериальным активом. С вступлением в силу нового федерального стандарта по учету нематериальных активов соот-

ветствующая ситуация изменилась, и теперь соответствующие объекты должны быть включены в данную группу.

Естественно, что реализовать нематериальный актив более чем затруднительно. Ведь для этого в большинстве случаев необходимо передать исключительное право на что-либо, а оно, как правило, является очень ценным для любой организации.

Равно как и по основным средствам, по которым определяется срок полезного использования, в течение которого данные объекты подлежат амортизации – их стоимость списывается на расходы организации.

Одним из самых специфичных видов нематериальных активов организации является гудвилл (goodwill). Обычно на русский язык это переводят словосочетанием деловая репутация, однако это не совсем правильно. Гудвилл может возникнуть у организации только в том случае, если она приобрела другую организацию как целостный имущественный комплекс (т. е. целиком, а не отдельно все активы). Если при этом уплачена сумма большая, чем разность между активами и обязательствами этой компании, то эта разность и формирует гудвилл у покупателя.

**Пример.** Организация А приобретает организацию Б как целостный имущественный комплекс за 10 млн руб. По состоянию на дату приобретения активы организации Б составляли 30 млн руб., а обязательства – 24 млн руб.

Поскольку разность между активами и обязательствами приобретаемой организации составляет 6 млн руб., а приобретается она за 10 млн руб., то 4 тыс. руб. и формируют гудвилл для организации А.

Теоретически связь между словосочетанием «деловая репутация» и описанной в примере разницей можно идентифицировать. Действительно, если организация А уплачивает за организацию Б большую сумму, нежели оценка имущественного комплекса приобретаемого субъекта, то у этого должна быть причина. Один из вариантов – деловая репутация организации Б, которую она как бы завещает организации А. То есть вместе с имущественным комплексом приобретаемой организации к покупателю переходит и деловая репутация приобретаемого субъекта.

Естественно, что реализовать данный актив не то что трудно, а практически невозможно. Ведь для этого необходимо продать уже организацию А как целостный имущественный комплекс.

Именно поэтому вполне справедливо и включение гудвилла в состав группы А4.

Бизнес-процессы, связанные с операциями по объединению бизнеса, сегодня очень широко распространены. Укрупнение бизнеса, создание вертикально интегрированных структур, групп компаний – это тренд последних десятилетий. И естественно, в силу огромных капиталовложений в процесс приобретения других организаций, этот процесс должен осуществляться в строгом соответствии с заранее разработанной моделью. Особенно это касается процесса получения контроля материнской компанией над дочерней, формально сохраняющей свою самостоятельность, но подконтрольной материнской компании. Ведь в этом случае необходима модель процесса не только получения контроля – создания группы компаний, но и последующей реализации этой контрольной функции в отношении других хозяйствующих субъектов.

Однако основные средства и нематериальные активы имеют не только длительный срок полезного использования, но иногда и продолжительный период подготовки к началу эксплуатации. Например, основные средства необходимо смонтировать, протестировать, получить разрешительную документацию. В результате организация может иметь как бы «будущие основные средства» и «будущие нематериальные активы», которые называются «вложения во внеоборотные активы». В настоящее время подобное имущество принято выделять в особую группу, поскольку соответствующие активы не используются и пока не приносят экономическую выгоду. Соответственно они и не изнашиваются, а значит, не амортизируются. Естественно, что такое деление введенных в эксплуатацию и пока не введенных вполне оправдано, а данная информация очень полезна для внешних и внутренних пользователей этой информации. Чем меньше у организации таких объектов, тем более коротким (оперативным) является подготовительный этап, тем быстрее объекты будут введены в эксплуатацию и начнут приносить экономическую выгоду. Однако полностью исключить наличие активов этой группы невозможно. Более того, их присутствие среди имущества организации говорит о том, что она осуществляет инвестиционные вложения, формирует свою производственную базу.

Нематериальные активы очень часто формируются в результате осуществления НИОКР, затраты на которые также капитализируются (накапливаются). Однако пока положительный результат

НИОКР не получен, а результат не защищен, признавать соответствующие затраты активами нельзя.

Процесс ввода внеоборотных активов в эксплуатацию – это также отдельный бизнес-процесс, который должен реализовываться в соответствии с разработанной моделью. Ведь фактически это основа для инвестиционного плана, бизнес-плана. И нарушение сроков ввода в эксплуатацию способно привести к не реализации бизнес-идеи.

Еще одной группой имущества, связанной с основными средствами, являются доходные вложения в материальные ценности. Как правило, сюда включают такие основные средства, которые предназначены для передачи в лизинг (финансовую аренду). То есть организация не сама собирается использовать объекты по прямому назначению, получая от этого экономическую выгоду, а предоставляет такое право арендатору, а выгоду формирует в результате получения арендных платежей.

Фактически операции по лизингу имущества представляют собой финансовые инструменты, благодаря которым арендодатель получает возможность компенсировать себе затраты на приобретение актива и получить определенный доход – процент – за то, что арендатор пользуется имуществом, а оплачивает его стоимость постепенно.

В большинстве случаев при определении дохода от аренды используется схема эффективной процентной ставки, которая напоминает схему распределения во времени платежей по кредиту. Все платежи при этом подразделяются на две группы:

- 1) платежи по погашению основного долга (стоимость объекта, сданного в аренду);

- 2) платежи по уплате процентов за пользование имуществом.

Основной долг на начало реализации договора аренды определяется по дисконтированной величине гарантированных арендодателю арендных платежей. Ежегодная (или ежемесячная) сумма процентов определяется произведением величины основного долга и ставки процента, которая использовалась при определении дисконтированной величины платежей.

**Пример.** Договор финансовой аренды заключен сроком на 3 года. Ежегодный размер платежей, уплачиваемых в конце каждого периода, составляет 1331 тыс. руб. Платежи уплачиваются на условиях постнумерандо, т. е. в конце каждого года срока аренды. Годовая норма процента составляет 10 %.



Определим величину основного долга на начало реализации договора аренды по дисконтированной величине арендных платежей:

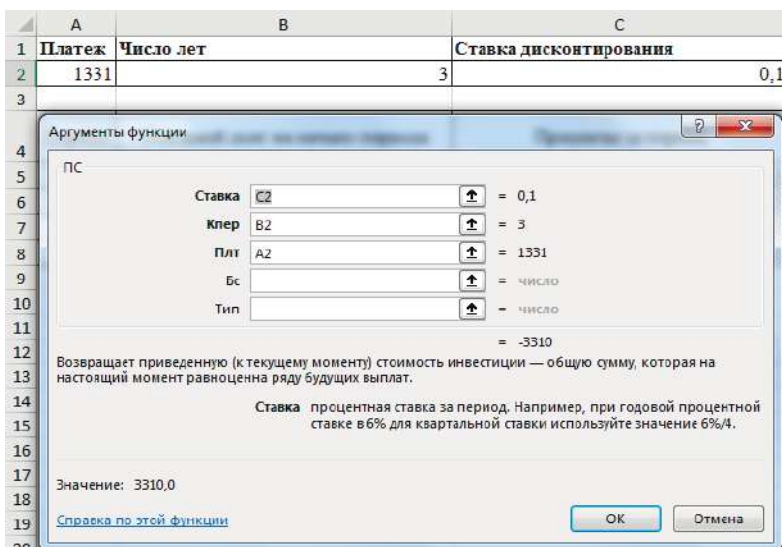
$$\text{Основной долг}_{\text{начало}} = \sum_{i=1}^n \frac{P_i}{r^n}, \quad (2.45)$$

где  $P_i$  – платеж в  $i$ -м периоде;  $r$  – ставка дисконтирования.

Для автоматизации расчета основной суммы долга удобно использовать функцию ПС (приведенная стоимость).

$$\begin{aligned} \text{Основной долг}_{\text{начало}} &= \sum_{i=1}^n \frac{P_i}{r^n} = \frac{1331}{1,1^1} + \frac{1331}{1,1^2} + \frac{1331}{1,1^3} \\ &= 3310 \text{ тыс. руб.} \end{aligned}$$

При использовании Excel для расчета основной суммы долга параметры функции ПС будут такими, как указано на рис. 2.3.



**Рис. 2.3.** Параметры функции ПС при использовании Excel для расчета основной суммы долга

При номинальной величине платежей 3993 (1331 · 3 года) тыс. руб. основной долг составляет 3310 тыс. руб. Следовательно, общая сумма процентов за три года аренды составит 683 тыс. руб. (3993 – 3310).

Распределим платежи между периодами (табл. 2.17).

Таблица 2.17

Распределение арендных платежей между процентами  
и погашением основного долга по годам

Период	Основной долг на начало периода	Проценты за период	Погашение основного долга за период	Основной долг на конец периода
1	3310	$331 = (3310 \cdot 10 \%)$	$1000 = (1331 - 331)$	$2310 = (3310 - 1000)$
2	2310	231	1100	1210
3	1210	121	1210	0
Итого	x	683	3310	x

Использование в расчетах по аренде схемы пренумерандо, т. е. арендные платежи уплачиваются до начала соответствующего периода аренды, приведет к иному распределению их во времени и между двумя составляющими (основным долгом и процентами). При этом в первый год сумма процентов будет равна 0, поскольку первый платеж вносится еще до начала срока аренды (как бы в нулевом периоде). В последующие годы расчеты осуществляются по стандартной схеме.

**Пример.** Договор финансовой аренды заключен сроком на три года. Ежегодный размер платежей, уплачиваемых в конце каждого периода, составляет 1331 тыс. руб. Платежи уплачиваются на условиях пренумерандо, т. е. в начале года срока аренды. Годовая норма процента составляет 10 %.

Определим величину основного долга на начало реализации договора аренды по дисконтированной величине арендных платежей:

$$\begin{aligned} \text{Основной долг}_{\text{начало}} &= \sum_{i=1}^n \frac{P_i}{r^n} = \frac{1331}{1,1^0} + \frac{1331}{1,1^1} + \frac{1331}{1,1^2} \\ &= 3\,641 \text{ тыс. руб.} \end{aligned}$$

При номинальной величине платежей 3993 (1331 · 3 года) тыс. руб. основной долг составляет 3641 тыс. руб. Следовательно, общая сумма процентов за три года аренды составит 352 тыс. руб. (3993–3641).

Распределим платежи между периодами (табл. 2.18).

Таблица 2.18

Распределение арендных платежей между процентами  
и погашением основного долга по годам

Период	Основной долг на начало периода	Проценты за период	Погашение основного долга за период	Основной долг на конец периода
1	3641	0	1331	2310
2	2310	231	1100	1210
3	1210	121	1210	0
Итого	x	352	3641	x

Включение этих активов в группу А4 также оправдано, поскольку разорвать в одностороннем порядке договор лизинга очень сложно, а соответственно и реализовать имущество не получится.

Бизнес-модель финансовой аренды для арендодателя не менее важна, чем для арендатора. Ведь при неправильном определении ставки дисконтирования при формировании графика арендных платежей арендодатель может столкнуться с риском финансовых потерь при осуществлении такой деятельности. Слишком низкая ставка приведет к тому, что платежи не только не сформируют добавленной стоимости, но даже не покроют стоимость самого объекта финансовой аренды.

Долгосрочные финансовые вложения – это вложения в ценные бумаги на период более 12 мес. Как правило, они предполагают извлечение дохода не в результате совершения спекулятивных сделок (купил дешевле – продал дороже), а в виде дохода, непосредственно связанного с видом соответствующих ценных бумаг (по акциям – это дивиденды, по облигациям и вексялям – проценты).

Естественно, что в определенной степени деление финансовых вложений на долгосрочные и краткосрочные – достаточно условно. Оно может существовать в том случае, если по каким-либо объектам финансовых вложений в принципе не существует вторичного рынка, т. е. реализовать их за период, который короче, чем заявленный период их обращения, в принципе нельзя. По остальным вложениям организация может изменить свои намерения. Например, изначально были приобретены акции в надежде получать по ним высокий доход в виде дивидендов. Однако ожидания относительно уровня доходности не оправдались, и пакет акций выставляется на продажу.

Кроме процентов организации могут получать доход по финансовым вложениям в иных формах, например, в виде дисконта от номинала финансовых вложений.

**Пример.** Организация приобрела облигацию с номиналом 86 400 руб. (эта сумма будет выплачена при погашении единовременно) за 68 200 руб. (т. е. дисконт – скидка от номинала (фактически это дополнительный доход для приобретателя облигации) – составляет 18 200 руб.) (т. е. при погашении облигации ему кроме процентов будет выплачено 86 400 руб., что на 18 200 руб. больше, чем он заплатил при приобретении облигации).

Срок обращения облигации три года. Ежегодный доход (процент), выплачиваемый по облигации, составляет 8640 руб. (10 % от номинала).

Распределим платежи во времени.

Аналогично случаю с арендой все платежи делятся на две группы – погашение основного долга и уплата процентов. Однако в данном случае сначала необходимо определить процентную ставку, которая увяжет все платежи и основной долг в единую модель.

$$68\,200 = \frac{8640}{x^1} + \frac{8640}{x^2} + \frac{8640}{x^3} + \frac{86\,400}{x^3}.$$

Решив уравнение, получаем, что ставка процента составляет 20 % годовых ( $x = 1,2$ ). Решение удобно осуществлять с использованием инструмента «Подбор параметра» в Microsoft Excel.

Составление графика платежей в целом аналогично графику платежей по аренде (табл. 2.19).

**Таблица 2.19**

График распределения платежей  
по распределению дохода от облигации с дисконтом

Период	Основной долг на начало периода	Общая величина дохода за период	Погашение (списание) дисконта	Основной долг на конец периода
1	68 200	13 640 (68 200 · 0,2)	5000 (13 640 – 8640)	73 200 (68 200 + 5000)
2	73 200	14 640	6000	79 200
3	79 200	15 840	7200	86 400
Итого	$x$	44 120	18 200	$x$

Естественно, что после погашения номинала облигации 86 400 руб. основной долг на конец третьего года станет равен 0.

Наконец, последний вид труднореализуемых активов – это отложенные налоговые активы, причиной возникновения которых является существование налогового законодательства, требования которого отличны от норм бухгалтерского учета.

**Пример.** В бухгалтерском учете организации существует основное средство с остаточной стоимостью 500 тыс. руб. В налоговом учете стоимость этого объекта составляет 700 тыс. руб. (это может произойти в силу различных причин – разные сроки полезного использования, различные методы амортизации и т. п.).

С налоговой точки зрения это означает, что на расходы для целей налогообложения было списано на 200 тыс. руб. меньше, чем это сделано в бухгалтерском учете. То есть для целей налогообложения прибыль должна быть увеличена на 200 тыс. руб. С этой до-

полнительной прибыли организация должна исчислить налог на прибыль:

$$\text{Налог на прибыль}_{\text{дополнительная прибыль}} = 200 \cdot 20 \% = 40 \text{ тыс. руб.}$$

Эта сумма и формирует отложенный налоговый актив. Смысл данного названия в том, что пока это виртуальный актив, но в будущем он обязательно трансформируется в реальный, поскольку рано или поздно стоимость объекта в бухгалтерском учете и его стоимость для целей налогообложения сравняются (в большинстве случаев они станут равны 0). То есть, переплатив налог на прибыль в прошлом, организация обязательно сэкономит его в будущем.

В рассматриваемом примере в будущих периодах организация спишет в бухгалтерском учете на расходы лишь 500 тыс. руб., в то время как в налоговом учете на 200 тыс. руб. больше – 700 тыс. руб. Следовательно, в будущем организация сэкономит на налоге на прибыль те же 200 тыс. руб., которые были переплачены ранее.

Естественно, что может существовать и обратная ситуация, которая приведет к возникновению отложенного налогового обязательства. Однако это уже не вид имущества, а один из источников его формирования, который будет рассмотрен в следующей теме курса.

Подводя итог, отметим, что при проведении детального внутреннего анализа нет смысла проводить процедуру агрегирования по четырем группам, описанным выше. Однако необходимо понимать, что исследование информации о каждом отдельном активе – это очень трудоемкий процесс. Объединение активов в группы – агрегирование – позволит определить приоритетные направления для осуществления управления.

Например, если у организации преобладают активы группы А4, то основное внимание компании следует сосредоточить на эффективности своей инвестиционной деятельности. А приоритетными направлениями анализа могут быть оценка финансовой устойчивости и инвестиционный анализ. Соответственно необходимо уделить и максимальное внимание моделированию бизнес-процессов, связанных именно с этой группой.

Если высок удельный вес группы А2, основным элементом которой является дебиторская задолженность, то основное внимание необходимо уделить финансовому менеджменту и работе с покупателями.

Таким образом, работа экономиста с агрегированными данными позволит грамотнее выстроить приоритеты, хотя затем все равно придется обращаться к информации о конкретных видах активов при построении соответствующих моделей.

## **2.2. Основные бизнес-процессы, реализуемые организациями с обязательствами и капиталом**

У любого имущества должен быть источник его формирования. Это равновесие вытекает не только из экономических, но и физических законов, в том числе закона сохранения материи. Моделирование бизнес-процессов, связанных с источниками формирования имущества – это не менее важный процесс. Ведь неработающая схема по формированию источников приведет впоследствии к проблеме при развитии имущественной базы. При этом все источники формирования имущества подразделяются на две группы:

1) собственный капитал (внутри которого нет деления на подгруппы);

2) заемный капитал, в том числе наиболее срочные обязательства, краткосрочные обязательства с периодом погашения до 12 мес. и долгосрочные обязательства с периодом погашения более 12 мес.

В целях обеспечения возможности сравнения между собой источники формирования активов подразделяются на четыре группы в зависимости от сроков погашения обязательств.

### **П1. Наиболее срочные обязательства**

Одна из наиболее значимых для любой организации групп. Сюда включаются все виды кредиторской задолженности, поскольку данные обязательства, возникающие в большинстве своем из гражданско-правовых договоров, должны погашаться, как правило, в максимально сжатые сроки.

Основными видами кредиторской задолженности являются:

1) кредиторская задолженность перед поставщиками и подрядчиками за товары, работы, услуги. Как правило, именно этот вид обязательств организации является основным в составе кредиторской задолженности. То есть, получая материальные ценности от поставщика, у организации формируется встречное обязательство на сумму, равную оценке полученных материальных ценно-

стей. Именно это дает право считать кредиторскую задолженность источником формирования имущества. Когда обязательство будет погашено денежными средствами или иными активами, то происходит одновременное выбытие имущества и адекватное ему снижение источника формирования этого имущества. Но глобальное равновесие между имуществом и его источником сохраняется;

2) кредиторская задолженность перед персоналом. В соответствии с российским законодательством соответствующие обязательства должны погашаться максимально быстро. Более того, в Российской Федерации предусмотрена уголовная ответственность за задержку выплаты заработной платы сотрудникам. Однако в большинстве случаев эта задолженность все равно присутствует по состоянию на последний день отчетного периода. Объясняется это тем обстоятельством, что начисление заработной платы сотрудникам за месяц всегда происходит по состоянию на последний день этого месяца. Выплачена же начисленная сумма будет уже в следующем периоде. Ведь в соответствии с российским законодательством заработная плата должна выплачиваться не менее двух раз в месяц:

- так называемый аванс, или заработная плата за первую половину месяца, – не позднее последнего дня месяца, за который осуществляется выплата (при этом, естественно, допускается более ранняя выплата, но она не бывает ранее 15-го числа текущего месяца);
- итоговый расчет или заработная плата за вторую половину месяца – не позднее 15-го числа следующего месяца.

В такой ситуации очевидно, что вероятность того, что по состоянию на конец месяца организация полностью рассчитается со своими сотрудниками по заработной плате, составляет 1/16, т. е. чуть более 6 %. Во всех остальных случаях, когда выплаты приходятся на период с первого числа следующего месяца по 15-е число следующего месяца, по данному обязательству будет сформирована кредиторская задолженность.

При этом наиболее тяжелая для всех организаций ситуация с выплатами заработной платы складывается в январе, ведь и в этом месяце дни выплаты должны сохраниться. Конечно, сдвиг на 1–2 дня возможен и в других периодах, если дата выдачи заработной платы выпадает на субботу или воскресенье. Однако в декабре – январе при действующем производственном календаре для организаций с пятидневной рабочей неделей ситуация самая сложная. Фактически, если итоговый расчет установлен на любую дату из

интервала с первого по девятое число следующего месяца, это означает, что выплата должна быть осуществлена в декабре, так как сделать это в январе, не нарушая сроки выплаты, невозможно. Это приводит к резкому перекоосу в движении денежных средств, требует аккумулирования на счетах в декабре намного большего объема денежной массы. Поэтому наиболее безопасно установить дни выплаты заработной платы на 12-е число следующего месяца (итоговый расчет) и 27-е число текущего месяца (аванс). Устанавливать в качестве дат 13-е и 28-е уже не столь оправдано, поскольку в феврале выплата будет осуществляться в последний день месяца, и контролирующие органы вполне могут посчитать эту выплату итоговым расчетом, потребовав от организации перечисления НДФЛ, даже если во всех документах будет сказано, что это заработная плата за первую половину месяца. Моделирование платежного календаря в данном случае является очень важным инструментом.

Также следует отметить, что организация может быть должна своим работникам не только суммы заработной платы, но и обоснованный и подтвержденный перерасход подотчетных сумм, суммы по займам, которые предоставили организации ее же работники;

3) кредиторская задолженность перед покупателями и заказчиками по авансам полученным. Особенность данного вида кредиторской задолженности в том, что в большинстве случаев она должна погашаться неденежными средствами;

4) кредиторская задолженность перед бюджетом и внебюджетными фондами по налогам и сборам и иным обязательным платежам. В большинстве случаев именно этот вид кредиторской задолженности чреват для организации максимальными трудностями, поскольку налоговые органы при необходимости всегда могут прибегнуть к такой мере воздействия на налогоплательщика, как блокировка операций по счету. Поэтому состояние этих расчетов организация должна постоянно отслеживать;

5) кредиторская задолженность перед учредителями по выплате дивидендов. Как правило, соответствующая задолженность возникает после прохождения всех формальных мероприятий, в том числе общего собрания участников (акционеров), на котором и определяется сумма дивидендов. А затем в течение достаточно короткого периода времени выплаты осуществляются и обязательства погашаются.



Следует понимать, что дивиденды – это своего рода цена собственного капитала. Дивидендная политика организации должна быть продуманной и обоснованной. Конечно, здесь многое зависит не только от руководителей хозяйствующего субъекта, но и от самих акционеров (участников). Однако очевидно, что данные выплаты должны планироваться в платежном календаре, так как для директора (если он является наемным работником для управления имущественным комплексом) нет ничего хуже, когда организация должна собственным учредителям;

б) прочая кредиторская задолженность, в том числе перед арендодателями, страховыми организациями, по внутривозвратным расчетам с филиалами и представительствами.

Динамика кредиторской задолженности в целом по организациям Российской Федерации представлена в табл. 2.20.

**Таблица 2.20**  
Динамика кредиторской задолженности по организациям РФ<sup>11</sup>

Период	Общий объем кредиторской задолженности, млрд руб.	Просроченная кредиторская задолженность, млрд руб.	Доля просроченной кредиторской задолженности, %	Задолженность перед поставщиками и подрядчиками	Доля кредиторской задолженности перед поставщиками и подрядчиками
2010	17 683	1006	5,689	8791	49,714
2011	20 954	1208	5,765	10 667	50,907
2012	23 632	1188	5,027	12 511	52,941
2013	27 532	1470	5,339	14 974	54,388
2014	33 174	1881	5,670	16 745	50,476
2015	38 925	2429	6,240	18 045	46,358
2016	42 280	2656	6,282	19 857	46,965
2017	44 481	2616	5,881	20 654	46,433
2018	49 229	3440	6,988	23 570	47,878
2019	52 615	3898	7,409	24 694	46,933
2020	64 073	3967	6,191	28 771	44,903
2021	75 816	3154	4,160	30 911	40,771
2022	89 191	4278	4,796	33 637	37,713

Налицо резкое увеличение объемов кредиторской задолженности, которая удвоилась за пять лет. Ее дальнейшее увеличение уже может стать проблемой для экономики не только на микро-, но и макроуровне.

<sup>11</sup> Источник: <https://rosstat.gov.ru/folder/11192>

При этом одним из наиболее проблемных является вопрос о том, каким должно быть соотношение дебиторской и кредиторской задолженности. Часть специалистов утверждает, что дебиторская задолженность должна превышать кредиторскую, аргументируя это тем, что сумм, полученных при погашении дебиторской задолженности, должно хватить для погашения кредиторской задолженности.

Другие специалисты указывают на прямо противоположное, что отрицательной является ситуация с существенным уровнем дебиторской задолженности, поскольку это является прямым отвлечением средств из оборота. И наоборот, в условиях инфляции, которая в той или иной степени свойственна почти всем экономическим системам, жить в долг – выгодно, особенно, если этот долг является беспроцентным, что и наблюдается в большом количестве случаев с кредиторской задолженностью.

Наконец, третья группа авторов полагает, что сравнивать дебиторскую и кредиторскую задолженности (особенно с позиции достаточности дебиторской задолженности для погашения кредиторской) не совсем корректно, поскольку организация должна погашать свои обязательства независимо от того, погашают ли обязательства перед ней. Соответственно, необходимо осуществлять параллельное управление как дебиторской, так и кредиторской задолженностью, не увязывая их друг с другом.

В пользу этой позиции выступает также то обстоятельство, что классически краткосрочная дебиторская задолженность включается в группу А2 по уровню ликвидности активов, долгосрочная дебиторская задолженность – в группу А3, а вот кредиторская задолженность формирует наиболее срочные обязательства организации – группу П1.

Естественно, что в масштабах государства суммы дебиторской и кредиторской задолженностей примерно соответствуют друг другу, поскольку это две стороны одного процесса. Различия возникают потому, что часть задолженности не отражается в отчетах дебиторов/кредиторов физических лиц. Данные об объемах дебиторской и кредиторской задолженности по стране в целом по организациям приведены в табл. 2.21.

Таблица 2.21

Данные об объемах дебиторской и кредиторской задолженности

Период	Общий объем дебиторской задолженности, млрд руб.	Общий объем кредиторской задолженности, млрд руб.	Соотношение дебиторской и кредиторской задолженности
2010	18 004	17 683	1,018
2011	21 797	20 954	1,040
2012	22 867	23 632	0,968
2013	26 264	27 532	0,954
2014	31 014	33 174	0,935
2015	35 736	38 925	0,918
2016	37 053	42 280	0,876
2017	40 258	44 481	0,905
2018	46 669	49 229	0,948
2019	50 507	52 615	0,960
2020	61 156	64 073	0,954
2021	74 322	75 816	0,980
2022	86 329	89 191	0,968

## П2. Краткосрочные обязательства

Включает в себя иные виды краткосрочных обязательств организации, до погашения которых осталось менее 12 мес. То есть изначально часть этих обязательств могла иметь период погашения и более 12 мес., но на момент проведения оценки часть времени уже прошла и до погашения осталось менее 12 мес.

Одной из важнейших составляющих этой группы являются краткосрочные кредиты и краткосрочные займы, предоставленные организации. Основным отличием кредитов от займов является субъект предоставления заемных средств: в случае с кредитом – это кредитные организации; займы могут быть предоставлены любым юридическим и даже физическим лицом. При этом в любом случае должны соблюдаться три важнейших принципа кредитования: платность, срочность, возвратность. Как правило, такие источники формирования имущества используются для покрытия кассовых разрывов, приобретения запасов товарно-материальных ценностей. Это объясняется тем, что активы, сформированные за счет указанных источников, сами должны иметь достаточно короткий период обращения, по результатам которого организовывается объем денежных средств, достаточных для возврата привлеченных на короткий период заемных средств. Использование краткосрочных кредитов и займов для финансирования инвестиционных про-

грамм, как правило, не практикуется и считается существенной ошибкой менеджмента компании, если такая ситуация все-таки сложилась.

Данные об объемах кредитования приведены в табл. 2.22. Очевидно, что привлечение кредитных ресурсов на протяжении всего последнего десятилетия имеет положительную динамику. Для сравнения доходы федерального бюджета в 2022 г. были около 28 трлн руб., т. е. примерно в пять раз ниже, чем объем предоставленных кредитов.

**Таблица 2.22**

Объем кредитов, предоставленных юридическим лицам – резидентам и индивидуальным предпринимателям, млрд руб.<sup>12</sup>

Период	Объемы кредитования
2009	15 759
2010	17 966
2011	25 436
2012	27 531
2013	31 582
2014	33 241
2015	29 995
2016	32 395
2017	34 818
2018	40 014
2019	57 309
2020	74 813
2021	75 001
2022	89 649
2023	98 127

Интересными являются и данные за период 2019–2020 гг., по которым можно провести факторный анализ с определением причин, которые привели к изменению объема кредитования юридических лиц и индивидуальных предпринимателей. Исходные данные для анализа приведены в табл. 2.23.

<sup>12</sup> Источник: [https://cbr.ru/statistics/bank\\_sector/sors/](https://cbr.ru/statistics/bank_sector/sors/).

Таблица 2.23

Исходные данные для факторного анализа  
объема предоставленных кредитов

Показатель	2019	2020	Абсолютное отклонение	Темп роста
Общий объем предоставленных кредитов юридическим лицам – резидентам и индивидуальным предпринимателям, млрд руб.	57 309	74 813	17 504	1,31
Количество юридических лиц – резидентов и индивидуальных предпринимателей, получивших кредит, тыс. ед.	1154	1888	734	1,64
Средний размер кредита, предоставленного одному субъекту, млн руб/ед.	49,661	39,626	-10,036	0,80

Используя модель

$$\text{Общий объем кредитов} = \text{Колво заемщиков} \cdot \overline{\text{Размер кредита}}, \quad (2.46)$$

можно провести факторный анализ и определить влияние факторов на общий объем предоставленных кредитных ресурсов.

$$\begin{aligned} \Delta \text{Общий объем кредитов}_{\Delta \text{Кол-во}} &= \Delta \text{Количество заемщиков} \cdot \overline{\text{Размер кредита}}_0 \\ &= +734 \cdot 49,661 = +36451,31 \text{ млрд руб.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta \text{Общий объем кредитов}_{\Delta \overline{\text{Размер}}} &= \overline{\Delta \text{Размер кредита}}_0 \cdot \text{Количество заемщиков}_1 \\ &= -10,036 \cdot 1888 = -18947,31 \text{ млрд руб.} \end{aligned}$$

То есть за счет увеличения количества заемщиков более чем в 1,6 раза объем кредитования возрос, а за счет сокращения среднего размера кредита на 20 % – сократился.

Однако качество процесса кредитования бизнеса даже в условиях пандемии смогло улучшиться. Об этом говорит удельный вес организаций и индивидуальных предпринимателей, имеющих просроченную задолженность по кредитам (табл. 2.24).

Тем не менее можно констатировать, что проблема просроченной задолженности по кредитам все еще существует, поскольку удельный вес организаций, имеющих просроченную задолженность на уровне более 10 % – это очень существенный показатель.

Таблица 2.24

Исходные данные для анализа кредитов с просроченной задолженностью

Показатель	2019	2020	Абсолютное отклонение	Темп роста
Количество непогашенных кредитов, ед.	311 797	505 391	193 594	1,62
Количество кредитов, по которым имеется просроченная задолженность, ед.	47 093	53 855	6762	1,14
Доля кредитов с просроченной задолженностью, %	15,104	10,656	-4,448	0,71

Естественно, что после начисления в эту же группу относятся и проценты по краткосрочным кредитам и займам, момент погашения которых уже наступил, но сам платеж еще не осуществлен.

С 2011 г. в практике функционирования российских организаций возник еще один весьма специфичный источник формирования имущества – оценочные обязательства. Это обязательства с неопределенной величиной или сроком погашения, которые либо обязательно возникнут у организации в будущем, поскольку уже произошло обязывающее событие, или возникнут с высокой долей вероятности.

Три наиболее часто встречающимися ситуациями, в результате которых у организации возникают оценочные обязательства, являются:

- 1) участие организации в судебном процессе в качестве ответчика;
- 2) реализация товаров с гарантийным сроком;
- 3) обязанность по предоставлению очередного оплачиваемого отпуска сотрудникам организации.

**Пример.** По состоянию на отчетную дату организация является стороной судебного разбирательства. На основе экспертного заключения она оценивает, что более вероятно, что судебное решение будет принято не в ее пользу. Сумма потерь организации при этом составит либо 3 млн руб., если судом будет принято решение о возмещении только прямых потерь истца, либо 5 млн руб., если судом будет принято решение о возмещении помимо прямых потерь также и упущенной выгоды истца. Вероятности первого и второго исходов дела экспертами оцениваются, соответственно, как 80 и 20 %. На отчетную дату решение судом не вынесено.

Таким образом, организация имеет обязывающее событие – начало судебного разбирательства, а также потенциально возникшее из этого обязательство с пока неопределенным временем и суммой.

Несмотря на то что наиболее вероятным исходом судебного разбирательства является лишь возмещение прямых потерь истца, организация принимает в расчет и другой вероятный исход дела – компенсацию упущенной выгоды.

Тогда величина оценочного обязательства составит:

$$\text{Оценочное обязательство} = 3000 \cdot 0,8 + 5000 \cdot 0,2 = 3400 \text{ тыс. руб.}$$

**Пример.** Организация продает товары с гарантийным сроком. Средние затраты на один гарантийный ремонт составляют 2 тыс. руб. на 1 ед.

Всего за отчетный период было продано 1000 ед. товаров с гарантийным сроком. По статистике, 90 % товаров дефекты иметь не будут.

Поскольку точное количество товаров, которые необходимо будет исправить – неизвестно, то формируется именно оценочное обязательство, а не кредиторская задолженность:

$$\text{Оценочное обязательство} = 1000 \text{ ед.} \cdot 10 \% \cdot 2000 = 200 \text{ тыс. руб.}$$

**Пример.** По состоянию на 31 декабря сотрудник «заработал» себе 20 дней в счет очередного оплачиваемого будущего отпуска. Его средняя дневная заработная плата за последние 12 мес., исходя из которой рассчитывается сумма отпускных, составляет 2 тыс. руб/дн.

Поскольку на момент ухода работника в отпуск его средняя дневная заработная плата может измениться и сам момент ухода в отпуск наступит только в будущем, организация должна признать оценочное обязательство. Обязывающим событием здесь является то, что работник к отчетной дате «заработал» себе дни отпуска.

Определим оценочное обязательство по выплате отпускных этому сотруднику:

$$\text{Оценочное обязательство} = 2000 \cdot 20 = 40 \text{ тыс. руб.}$$

В группу П2 включаются лишь краткосрочные оценочные обязательства с потенциальным периодом возникновения самого обязательства менее 12 мес.

Фактически формирование оценочного обязательства является инструментом резервирования средств под будущие расходы, которые возникнут с высокой долей вероятности.

### **П3. Долгосрочные обязательства**

Практически полностью повторяет группу П2 с той лишь разницей, что до погашения долгосрочных обязательств остался период более 12 мес.

Основу здесь составляют долгосрочные кредиты и займы, привлеченные организацией, как правило, для реализации инвестиционных программ.

Что касается оценочных обязательств, которые потенциально могут возникнуть более чем через 12 мес., то они признаются не по номинальной, а по дисконтированной величине.

Теоретически в эту группу может включаться и кредиторская задолженность со сроком погашения более 12 мес., однако такие виды задолженности возникают крайне редко. Как правило, в ситуации, когда покупатель просит о предоставлении отсрочки, начинают действовать инструменты коммерческого кредита или между контрагентами заключается договор займа.

За пользование заемным капиталом необходимо платить. Цена может быть «зашита» внутрь самого инструмента. Например, чтобы отдельно не оговаривать в договоре норму процента, поставщик и покупатель приходят к соглашению об оплате поставленных товаров через месяц после их получения с увеличением цены сделки на 1 %.

Однако в большинстве случаев плата за использование заемных средств оговаривается отдельно. При этом существенными условиями, определяющими порядок использования заемных ресурсов, являются:

- ставка процента за пользование заемными средствами;
- база для применения ставки процента (как правило, это остаток долга, однако существуют схемы, когда проценты начисляются на всю сумму заемных средств, независимо от того, какую их долю осталось погасить);
- момент начисления процентов (пренумерандо – до начала соответствующего периода; постнумерандо – по окончании соответствующего периода).

Дополнительно оговариваются и штрафные санкции за нарушение условий пользования заемным капиталом. В большинстве случаев это пени, начисляемые за каждый день просрочки исполнения должником своих обязательств. Дополнительно может обсуждаться неустойка (как правило, это плата за отказ от исполнения договора на определенной стадии).



#### **П4. Постоянные (устойчивые) источники формирования имущества**

Группа представлена собственным капиталом.

Наиболее известным источником собственных средств является уставный капитал организации. Фактически это стоимостная оценка имущества организации, которое внесено в нее учредителями в момент создания.

**Пример.** В момент создания ООО тремя учредителями в него было внесено следующее имущество (по оценке, согласованной между участниками):

- денежные средств в размере 500 тыс. руб.;
- автомобиль стоимостью 800 тыс. руб.;
- материально-производственные запасы стоимостью 700 тыс. руб.

В результате внесения соответствующего имущества (передачи организации права собственности на него) у хозяйствующего субъекта формируется уставный капитал на сумму 2 млн руб.

Величина уставного капитала и распределение долей в нем между учредителями описывается в Уставе организации. Как правило, минимально возможные размеры уставного капитала регламентированы законодательством страны. В России для ООО и непубличных акционерных обществ эта величина составляет минимум 10 тыс. руб.; для публичных акционерных обществ – минимум 100 тыс. руб.

Наибольшие трудности при оплате уставного капитала участниками вызывает определение стоимости отличных от денежных средств активов, которые учредители вносят в учреждаемую организацию. Как правило, для проведения этой оценки привлекается независимый оценщик. Парадоксальность сложившейся ситуации состоит в том, что после оценки, проведенной оценщиком, учредители организации по соглашению сторон могут уменьшить эту оценку, но увеличить ее нельзя.

**Пример.** Оценщик оценил стоимость автомобиля, вносимого в счет вклада в уставный капитал одним из участников, на сумму 2400 тыс. руб. Остальные четверо участников внесли денежные средства в сумме 2 млн руб. каждый.

Чтобы доли каждого из участников были равны, учредители могут принять решение снизить оценку автомобиля, вносимого в счет вклада в уставный капитал, также до 2 млн руб.

В соответствии с законодательством оценщик несет определенную ответственность за результаты своей работы, в том числе за занижение оценки. Моделирование бизнес-процесса по оплате уставного капитала, размещению акций и т. п. является очень важным на начальном этапе функционирования бизнеса. Ведь в случае затягивания этого процесса будут сдвигаться сроки реализации всего бизнес-проекта, что может негативно сказаться на его результативности.

Доля в уставном капитале, принадлежащая участникам учрежденной организации, дает им право на участие в распределении прибыли. В акционерном обществе – это дивиденды, в обществе с ограниченной ответственностью – просто часть прибыли, которая формирует доходы учредителей.

Величина уставного капитала формируется на момент его оплаты. При этом у акционерных обществ существует еще один важнейший показатель, характеризующий масштабы бизнеса – это капитализация компании.

$$\begin{aligned} & \text{Капитализация компании} = \\ & = \text{Количество акций} \cdot \text{Текущая цена одной акции. (2.47)} \end{aligned}$$

Фактически это современная (текущая) величина уставного капитала. Естественно, что вслед за изменениями котировок на биржах меняется и рыночная капитализация. Но в целом список компаний по величине рыночной капитализации является уже достаточно устоявшимся. Из российских компаний это Сбербанк, Газпром, Роснефть, НОВАТЭК, ЛУКОЙЛ, Норильский никель, Полюс золото, Яндекс; из мировых – Apple, Microsoft, Amazon, Google, Facebook<sup>13</sup>.

Второй составляющей группы П4 является добавочный капитал. Довольно часто можно услышать, что это источник имущества, нарисованный на бумаге, или «воздушный капитал». Оснований для возникновения добавочного капитала несколько, но основным является переоценка основных средств. Как уже было сказано при описании группы А4, особенностью основных средств организации является то, что они используются в течение длительного периода времени, и постепенно с течением срока полезного использования их остаточная стоимость начинает отличаться от ры-

---

<sup>13</sup> Деятельность запрещена в Российской Федерации, принадлежит компании Meta, признанной в Российской Федерации экстремистской.

ночной (справедливой) стоимости. В таких ситуациях организации получают право на проведение переоценки своих активов. Этот прирост стоимости активов, возникший «из ничего» и формирует добавочный капитал. Если в будущем стоимость активов уменьшится, то уменьшится и размер добавочного капитала. Таким образом, основная причина возникновения данного источника – благоприятная конъюнктура рынка, на котором работает организация.

**Пример.** Организация имеет основное средство, приобретенное и введенное в эксплуатацию пять лет назад. Срок полезного использования объекта составляет десять лет. Первоначальная стоимость объекта 4 млн руб., соответственно остаточная стоимость на конец пятого года – 2 млн руб.

На этот момент справедливая стоимость объекта составляет 2400 тыс. руб. Организация принимает решение переоценить объект до данной величины:

$$\text{Добавочный капитал} = 2400 - 2000 = 400 \text{ тыс. руб.}$$

Данный вид капитала является весьма спорным, особенно если учесть, что теоретически при уценке объекта результат будет относиться сразу на убыток. Естественно, что в такой ситуации возникает вполне резонный вопрос: почему бы разницу между остаточной и восстановительной стоимостью (восстановительная – стоимость объекта после переоценки) не отнести на прибыль. Ведь фактически это и есть прибыль – стоимость имущества организации увеличивается «просто так».

В конечном итоге добавочный капитал будет списан на финансовый результат деятельности организации. Но произойдет это тогда, когда объект будет выбывать из организации. Пока же эти суммы будут существовать обособленно. Наиболее весомым обоснованием такого подхода является то, что суммы добавочного капитала могут быть очень существенными, и в результате их включение в прибыль может привести к неправильной интерпретации данного показателя со стороны пользователей.

Обособленное отражение этих сумм сразу даст понять опытному пользователю данной информации, что эта часть капитала и соответствующая ей часть активов являются несколько «дутыми»: они никогда не приобретались, не создавались организацией, но просто выросла их стоимость.

Кроме переоценки основных средств, источниками добавочного капитала также может быть эмиссионный доход. Это разница

между номинальной стоимостью выпущенных организацией акций и стоимостью, по которой они были размещены на финансовом рынке.

**Пример.** Номинал пакета акций компании составляет 1 млн руб. Компания вышла на перспективный рынок, ее акции котируются очень высоко (в надежде на большие дивиденды, которые они принесут в будущем). В результате при размещении данного пакета была получена сумма 1200 тыс. руб.

Сумма номинала акций формирует уставный капитал компании – 1 млн руб.

Разница между общей полученной суммой и номиналом акций составляет 200 тыс. руб., является эмиссионным доходом и формирует добавочный капитал.

Эмиссионный доход может возникать лишь при первичном размещении ценных бумаг организации на бирже. Все последующие колебания их рыночной стоимости отражаются на рыночной капитализации, но на добавочный капитал влияния не оказывают.

Итак, в любом случае возникновение добавочного капитала связано с удачно складывающейся для организации конъюнктурой рынка.

Одним из важнейших источников собственных средств является прибыль организации.

**Пример.** У организации была готовая продукция с себестоимостью 500 тыс. руб., которая была реализована за 800 тыс. руб. То есть до реализации продукции у организации в активы входила сумма 500 тыс. руб., а после реализации уже 800 тыс. руб. Что явилось источником дополнительных 300 тыс. руб.? Откуда они взялись? Источник дополнительного имущества, возникающего в ходе деятельности организации – прибыль.

Существует достаточно длинная линейка показателей прибыли. Как правило, первое место в этом списке занимает валовая прибыль, определяемая как разность между выручкой от реализации продукции и себестоимостью продаж данной продукции.

Вторым видом является прибыль от продаж (ее иногда называют прибылью от основной деятельности). Это валовая прибыль, уменьшенная на величину коммерческих (расходы на продажу) и управленческих расходов организации.

Третий вид – прибыль до налогообложения. Это прибыль от продаж, скорректированная на сальдо (разницу) прочих доходов и

прочих расходов организации. Ее часто называют последней, на которую может оказывать влияние организация.

Прибыль до налогообложения, уменьшенная на величину налога на прибыль, формирует нераспределенную прибыль отчетного года. Этот конечный финансовый результат – нераспределенная прибыль – и является важнейшим собственным источником формирования имущества.

Моделирование процесса формирования финансового результата многие считают важнейшей моделью бизнес-процесса из всех. Арсенал применяемых методов здесь достаточно широк: от описательных к моделям безубыточности, маржинальной прибыли, моделям, получаемым с использованием имитационного моделирования.

Конечно, часть прибыли может быть использована. Естественно, что наиболее типичным является расходование на выплаты доходов учредителям. Каждая организация на общем собрании акционеров (учредителей) будет самостоятельно определять варианты использования прибыли, в том числе долю, направляемую на выплату дивидендов.

Другая часть может быть направлена на формирование резервного капитала. Причем в случае с акционерными обществами формирование резервного капитала – это не право организации, а обязанность.

Фактически резервный капитал – это просто искусственно выделенная часть прибыли, которая не направляется на выплаты участникам, а может быть использована на покрытие убытков в будущих периодах, например. В акционерных обществах резервный капитал формируется в размере не меньше 5 % от уставного капитала. Это некий инструмент страхования, чтобы учредители не попытались распределить всю прибыль на дивиденды, не оставив организации ничего на развитие.

Еще одним источником собственных средств (правда, весьма условно собственных) являются целевые финансирование и поступления. Как правило, это какие-либо трансферты из бюджета, имеющие перед собой определенную цель. На достижение именно этой цели эти средства и могут быть израсходованы. Если поставленная цель не будет достигнута, то в большинстве случаев средства необходимо будет вернуть.

Наконец, последним видом собственных источников средств, входящих в группу П4, являются доходы будущих периодов. Со-

став соответствующих доходов постоянно сокращается. На сегодняшний день это стоимость основных средств, полученных безвозмездно. Как их стоимость не может быть единовременно списана на расходы, а списывается через амортизацию, так и стоимость полученных объектов не сразу признается доходом. Она формирует доходы будущих периодов, которые постепенно признаются текущими по мере амортизации. То есть фактически это инструмент, повышающий равномерность признания доходов.

Ответ на вопрос, какой должна быть оптимальная структура капитала, является одним из самых актуальных для организации и также часто решается с помощью моделей. Существуют достаточно простые соотношения, устанавливающие некие предельные значения для ряда показателей:

- коэффициент финансовой независимости  $\geq 0,5$

$$\begin{aligned} \text{Коэффициент финансовой независимости} &= \\ &= \frac{\text{Собственный капитал}}{\text{Собственный капитал} + \text{Заемный капитал}}; \end{aligned} \quad (2.48)$$

- коэффициент финансовой зависимости  $\leq 0,5$

$$\begin{aligned} \text{Коэффициент финансовой зависимости} &= \\ &= \frac{\text{Заемный капитал}}{\text{Собственный капитал} + \text{Заемный капитал}}. \end{aligned} \quad (2.49)$$

Очевидно, что сумма данных показателей равняется 1.

Существуют и более сложные модели, позволяющие определить оптимальную структуру капитала. Одной из наиболее популярных моделей является схема, основанная на показателе финансового рычага (коэффициент финансового рычага), развитием которой является модель, получившая название «эффект финансового рычага».

Финансовый рычаг – это отношение заемного капитала к собственному капиталу:

$$\text{Финансовый рычаг} = \frac{\text{Заемный капитал}}{\text{Собственный капитал}}. \quad (2.50)$$

Естественно, что ориентиры для данного показателя вытекают из предыдущих. То есть, если мы считаем нормальным значение коэффициента финансовой независимости  $\geq 0,5$ , то финансо-

вый рычаг должен быть менее 1. Если ориентир составляет  $\geq 0,4$ , то соответственно финансовый рычаг должен быть менее 1,5. Если же ориентир  $\geq 0,3$ , то финансовый рычаг не должен превышать значение 2,33.

Формула для расчета эффекта финансового рычага кроме значения коэффициента также включает в себя налоговый корректор (теоретически это является константой, поэтому можно и не учитывать данный показатель в расчетах, определяющего влияния он не окажет) и дифференциал финансового рычага.

Налоговый корректор – это доля прибыли, остающаяся в распоряжении организации, т. е. это разность между 1 и ставкой налога на прибыль (или иного аналогичного налога, если организация использует какой-либо специальный налоговый режим).

Налоговый корректор = 1 – Ставка налога на прибыль.

Соответственно, если ставка налога на прибыль не изменялась, то этот показатель является константой и равен 0,8 (при ставке налога 20 %).

Дифференциал финансового рычага – это более сложный показатель, смысл которого фактически состоит в сопоставлении прибыльности активов (рентабельности активов) и средневзвешенной цены заемного капитала (средняя ставка процента по заемным средствам).

Дифференциал фин. рычага =  $R_{\text{активов}} - \overline{\text{Ставка процента}}$ . (2.51)

При этом рентабельность активов – это отношение прибыли до налогообложения к общей величине активов организации:

$$R_{\text{активов}} = \frac{\text{Прибыль до налогообложения}}{\text{Стоимость активов}}. \quad (2.52)$$

Если дифференциал положителен, то дополнительные заемные средства привлекать можно и нужно. Это повысит рентабельность собственного капитала при условии сохранения прежней результативности деятельности при использовании большего объема ресурсов. Отрицательное значение дифференциала финансового рычага говорит о том, что компания или уже работает с убытками или находится на грани их возникновения. Смысл очевиден – если рентабельность активов меньше, чем ставка процента, по которой можно привлечь заемные средства, то организация не может поз-

вливать себе дополнительные заемные средства, поскольку они лишь увеличат ее расходы.

Общая формула для расчета эффекта финансового рычага (ЭФР) выглядит следующим образом:

$$\text{ЭФР} = \text{Налоговый корректор} \cdot \text{Дифференциал} \cdot \text{Фин. рычаг}; \quad (2.53)$$

$$\cdot (R_{\text{активов}} - \overline{\text{Ставка процента}}) \cdot \frac{\text{Заемный капитал}}{\text{Собственный капитал}}. \quad (2.54)$$

В российских условиях нормальным уровнем эффекта финансового рычага является величина 0,2–0,3, в зарубежной практике 0,5–0,7. Вся идея базируется на том, что привлечение заемного капитала позволяет расширить производство, увеличить активы, но одновременно будет вести и к снижению их рентабельности, поскольку организация будет уплачивать проценты за пользование заемными средствами, что будет уменьшать рентабельность активов.

Данный показатель предсказывает, какую дополнительную прибыль получит компания на каждый рубль привлеченных заемных средств.

**Пример.** Общая величина активов организации 2 млн руб. Прибыль до налогообложения, полученная в отчетном периоде, – 400 тыс. руб. Средневзвешенная ставка процента по кредиту, под которую можно привлечь заемные ресурсы, составляет 16 % (0,16). Величина заемного капитала составляет 1200 тыс. руб., величина собственного капитала соответственно 800 тыс. руб.

Рассчитаем эффект финансового рычага при ставке налога на прибыль 20 % (0,2):

$$\text{ЭФР} = (1 - 0,2) \cdot \left( \frac{400}{2000} - 0,16 \right) \cdot \frac{1200}{800} = 0,048.$$

То есть каждый рубль, полученный в качестве заемных средств, принесет лишь 4,8 коп. прибыли. Это, конечно, положительная величина, тем не менее она является достаточно низким показателем.

Есть и еще более сложные модели, основанные на приемах экономико-математического моделирования, позволяющие оптимизировать структуру капитала. Например, модель Модильяни – Миллера. Это предмет рассмотрения в рамках финансового менеджмента. Суть идеи сводится к тому, что рыночная стоимость



компания не зависит от структуры капитала при условии рациональности экономических субъектов и совершенстве рынка капитала. Данная теорема была доказана еще в 1958 г. В настоящее время после осуществления ряда дополнений ее принцип сводится к трем основным положениям:

- 1) необходимо использовать заемный капитал;
- 2) нельзя использовать заемный капитал чрезмерно;
- 3) каждая компания имеет свою оптимальную структуру капитала.

Она будет иметь место в ситуации, когда цены собственного и заемного капитала сравниваются. Очевидно, что это произойдет тогда, когда дивиденды на 1 рубль собственного капитала и проценты на 1 рубль заемного капитала будут равны друг другу.

Безусловно, каждая компания должна знать цену собственного капитала и цену заемного капитала. Причем очевидно, что данные показатели не являются константами и будут изменяться ежегодно.

Цена собственного капитала рассчитывается по формуле:

$$\text{Цена}_{\text{собственного капитала}} = \frac{\text{Выплаты участникам}}{\text{Величина собственного капитала}}. \quad (2.55)$$

Цена заемного капитала рассчитывается по формуле:

$$\begin{aligned} \text{Цена}_{\text{заемного капитала}} &= \\ &= \frac{\text{Выплаты процентов за пользование заемным капиталом}}{\text{Величина заемного капитала}}. \end{aligned} \quad (2.56)$$

Если цена заемного капитала меньше цены собственного капитала, то организация для расширения бизнеса должна привлекать заемный капитал, но это повышает рискованность ведения дела, что приведет к увеличению процента за пользование заемными средствами. Соответственно цены двух видов капитала будут сближаться.

Если цена заемного капитала больше цены собственного капитала, то организации нельзя больше привлекать кредиты, необходимо погашать имеющиеся обязательства, а развитие осуществлять за счет привлечения собственных средств. Однако для привлечения новых инвесторов необходимо повышать им выплаты, что увеличит цену собственного капитала.

## 2.3. **Различные подходы к моделированию бизнес-процессов**

Для моделирования бизнес-процессов используется несколько методологий, которые поделены на несколько групп, внутри которых также существует внутреннее деление. Наиболее известной является семейство инструментов IDEF, базовые положения которого были разработаны еще в конце 60-х гг. XX в. Включает в себя следующие виды методологий:

- IDEF0 – одна из самых первых методологий, получившая название «методология функционального моделирования». Естественно, что в ее основе лежит функциональный принцип, при котором организация представляется как система со всеми ее элементами, связями между ними, отображающими функции системы и ее элементов, а также потоки информации, материальных и иных ресурсов;

- IDEF1 – возникла в результате развития теории информации, повышения внимания к этому ресурсу. Фактически в данном случае отображается не столько модель собственно бизнес-процесса, сколько модель информационных потоков внутри системы, отслеживание значений которых позволяет осуществлять управление системой;

- IDEF2 – методология моделирования бизнес-процессов, ориентированная на использование динамических моделей. То есть основным принципиальным отличием является то, что по данной модели можно отследить, как система будет меняться с течением времени. В настоящее время существуют технологии, с помощью которых статичные модели, построенные с использованием методологии IDEF0, превращаются в динамические модели, соответствующие критериям IDEF2;

- IDEF3 – это методология, с помощью которой выстраиваются модели документирования бизнес-процессов, происходящих внутри системы. В данном случае ключевое внимание уделяется именно разработанным документам, регламентам, а не всему объему информации, который циркулирует внутри системы (прил. 5).

Представленные методы были разработаны полностью, они широко используются в процессе моделирования. Корпорация KBSI, которая в основном и занималась их разработкой, предлагала пользователям и дополнительный инструментарий, связанный с

бизнес-моделированием. Это была методология объектно-ориентированных систем (IDEF4), методология онтологического исследования сложных систем (IDEF5), метод проектирования информационных сетей (IDEF6). Предполагалась также разработка методологии проведения аудита систем и комплексная методология моделирования организаций, но эти проекты остались нереализованными.

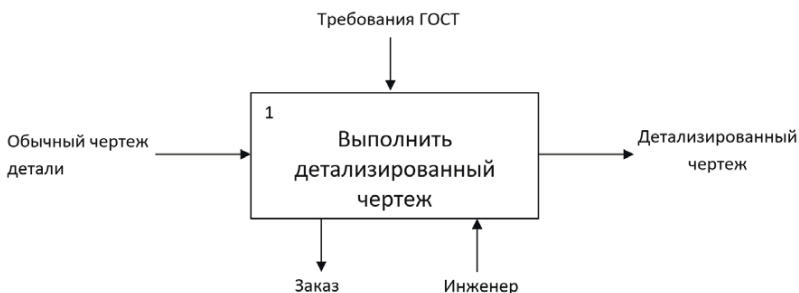
Например, приведем несколько требований к стрелкам в рамках методологии IDEF0:

- ломаные стрелки изменяют направление только под углом 90°;
- стрелки должны быть нарисованы сплошными линиями разной толщины;
- стрелки могут состоять только из вертикальных и горизонтальных отрезков;
- концы стрелок должны касаться внешней границы функционального блока, но не пересекать ее;
- стрелки должны присоединяться к блоку на сторонах, а не на углах блока. Подобный же подход реализован и в отношении самих блоков, описывающих какую-либо функцию. В целом структура является интуитивно понятной, не требующей дополнительных пояснений. Поэтому ограничимся примером одного из блоков модели, построенной с помощью методологии IDEF0, описывающей какую-либо функцию (рис. 2.4).

В качестве примера приведем модель конкретного бизнес-процесса, осуществляемого организацией (рис. 2.5).



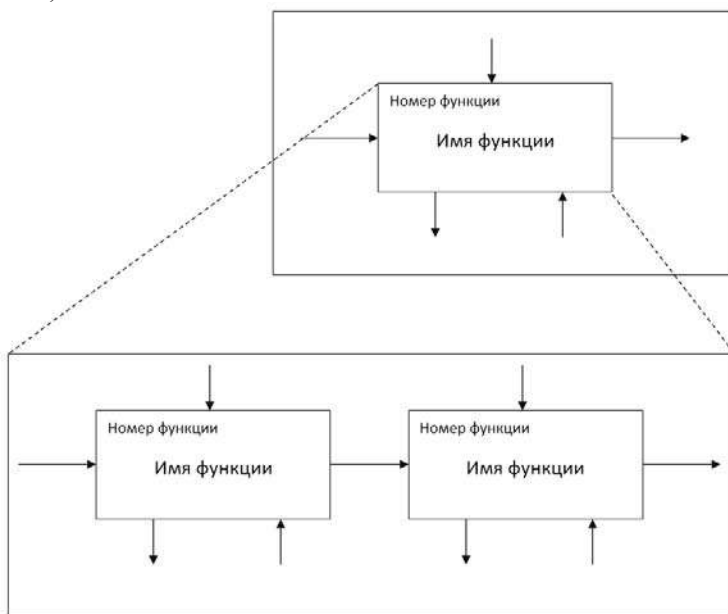
**Рис. 2.4.** Моделирование функции в рамках методологии IDEF0



**Рис. 2.5.** Модель функции в рамках методологии IDEF0

Фактически общая модель моделируемой системы представляет из себя список функций, которые выполняются этой системой. Каждый блок должен быть связан еще как минимум с одной функцией. На выходе последней функции формируется продукт, являющийся конечной целью функционирования всей системы.

Далее блоки, которые описывают функции, могут быть декомпозированы, т. е. разбиты на подфункции, если это необходимо (рис. 2.6).



**Рис. 2.6.** Декомпозиция блока функции

Аналогичным образом функционируют и все другие методологии, но каждая работает со своими объектами, имеет свой синтаксис, который понятен людям, имеющим начальные знания в области алгоритмизации.

Также активно используется при моделировании бизнес-процессов методология DFD – диаграммы потоков данных. При этом словосочетание «поток данных» является достаточно условным. Это может быть не только информация (данные), но и физические компоненты. И тогда модели, созданные в рамках DFD, начинают приближаться к моделям в рамках IDEF, но с другим синтаксисом. Но основное внимание все-таки уделяется моделированию потоков данных и процессам/субъектам, которые задействованы в их обработке (прил. 6).

Если предыдущие методологии предполагают осуществление декомпозиции бизнес-процессов, они ориентированы на создание моделей даже самых небольших процессов, то методология ARIS направлена на построение архитектуры предприятия в целом (прил. 7). В ней существует несколько инструментов, предназначенных для решения различных задач, основанных на единой методологии. Это базовая инструментальная среда, упрощенная среда моделирования, модуль динамического имитационного моделирования, модуль проверки созданных моделей, модуль стоимостного анализа. Исходя из названий соответствующих модулей, можно предположить основное направление их использования. Они служат для построения:

- организационных моделей;
- функциональных моделей;
- информационных моделей;
- моделей управления.

В каждом из этих модулей существуют как минимум следующие разделы:

- формулировка требований – включает описание того, что должна делать система;
- спецификация проекта – включает описание основных путей реализации заявленных требований;
- описание реализации – включает характеристику того, как будут реализовываться конкретные процессы, с использованием каких средств.

При этом используются следующие основные элементы (рис. 2.7).

Методология BPM имеет в своей основе в первую очередь системный подход к исследованию бизнес-процессов. Она ориентирована не столько на описание функций, сколько на описание элементов системы и порядка их взаимодействия друг с другом. Имеет внутри себя техническую составляющую – BPMS, а также нотацию BPMN и описание языка BPML (прил. 8).



Рис. 2.7. Основные элементы нотации ARIS

Все события в рамках этих моделей поделены на стартовые, конечные и промежуточные. Кроме того, они делятся на прерываемые и непрерываемые. Во многом эта методология легла в основу модели известнейшей программы «1С: Управление предприятием».

## 2.4. Бизнес-планирование как инструмент моделирования бизнес-процессов

Кроме моделей уже работающего бизнеса большой интерес представляют модели бизнеса, организация которого только планируется. Основным видом таких моделей принято считать бизнес-планы. В настоящее время это достаточно четко структурированные документы, которые призваны ответить как минимум на три вопроса:

- 1) «Что мы хотим?»;
- 2) «Как это сделать?»;
- 3) «Что нам для этого потребуется?».

Эксперты в области инвестиционной деятельности полагают, что, несмотря на отсутствие каких-либо утвержденных государством регламентов в области бизнес-планирования, при составлении бизнес-плана необходимо руководствоваться классической схемой этого документа. Это необходимо, прежде всего, для лучшего понимания его содержания со стороны инвесторов. Ведь если каждый раз этот документ будет составляться по каким-то новым шаблонам, то на его понимание потребуется гораздо больше времени. Более того, в случае получения государственной поддержки почти в каждом регионе России существуют требования к структуре бизнес-плана как документа. Как правило, бизнес-план состоит из следующих разделов:

- резюме проекта;
- описание проекта;
- информация об основных участниках проекта;
- описание продукта;
- анализ рынка;
- организационный план;
- план продаж и стратегия маркетинга;
- план производства (эксплуатации);
- анализ ресурсов;
- воздействие проекта на окружающую среду;
- финансовый план;
- анализ проектных рисков;
- приложения.

В каждом конкретном случае бизнес-план может дополняться и иными разделами, например, анализ ограничений, анализ законодательных условий и т. п. Однако все вышеприведенные разделы должны присутствовать. Их отсутствие вообще может служить основанием для отказа в рассмотрении заявки потенциальным инвестором.

Кроме того, дополнительно необходимо включить справочный раздел, в котором приводится:

- информация о составителях бизнес-плана;

- словарь ключевых технических и иных узкоспециализированных терминов, используемых в бизнес-плане;
- список определений и расчетных формул для финансовых показателей (коэффициентов), которые упоминаются в бизнес-плане и рассчитываются в финансовой модели;
- информация о нормативно-методической базе, использованной при составлении бизнес-плана и проведении анализа;
- краткая информация о технико-экономических, маркетинговых и иных исследованиях, использованных при составлении бизнес-плана.

Один из самых важных разделов бизнес-плана – это *резюме проекта*, в котором в предельно краткой форме приводится информация из всех основных разделов. В резюме рекомендуется включить:

- суть проекта и целесообразность его реализации;
- ключевую информацию о получателе средств и основных участниках проекта;
- результаты анализа потенциала рынка;
- стратегию реализации проекта (общий график реализации);
- ключевые прогнозные финансовые показатели (коэффициенты);
- общую стоимость проекта, общую потребность в финансировании и предполагаемые источники финансирования;
- целесообразность и предполагаемые условия участия банка в проекте;
- ключевые факторы успеха и основные риски проекта (рекомендуется представить в виде SWOT-анализа);
- иную ключевую информацию по проекту.

Резюме должно максимально заинтересовать потенциальных инвесторов, кредитные организации, соучредителей, участников консорциума, совместно с которыми планируется реализация проекта.

*Описание проекта* составляется уже в более неформальном виде. Здесь необходимо:

- изложить суть проекта, в том числе указать тип инвестиционного проекта (создание нового производства/объекта с «нуля»; реконструкция действующего производства/объекта; выпуск новой продукции на действующем производстве; расширение действующего



щего производства; иное изменение с целью ведения коммерческой деятельности);

- указать стадию реализации проекта и фазу (конкретный этап внутри стадии), на которой находится проект в настоящее время;

- указать регион (страну) и отрасль, в которых будет реализован (реализуется) проект;

- в случае необходимости отметить, что проект будет реализован (реализуется) на принципах государственно-частного партнерства;

- обосновать целесообразность реализации проекта для получателя средств (например, возможность увеличить объем продаж; занять свободную нишу на рынке; учесть экологические требования и т. п.);

- обосновать целесообразность участия банка, соинвестора и т. п. в реализации проекта, в том числе описать положительный эффект для экономики и общества в случае участия банка в проекте, обосновать соответствие проекта основным направлениям и основным отраслевым приоритетам инвестиционной деятельности банка.

Не менее важным является раздел с информацией *об основных предполагаемых и действительных участниках проекта*. Здесь описывается:

- получатель средств и иные основные участники проекта (соинвесторы);

- роли и порядок их взаимодействия в ходе реализации проекта;

- причины заинтересованности в проекте;

- наличие опыта работы в отрасли;

- иная существенная информация об основных участниках проекта.

Также здесь целесообразно кратко изложить историю развития компании – получателя средств, представить ключевую финансовую информацию по получателю средств и/или группе (выручка, валовая рентабельность, чистая рентабельность, чистая прибыль, совокупные активы, соотношение собственного и заемного капитала и т. п.) в динамике за последние несколько лет. Кроме того, если получатель средств принадлежит к группе лиц, представить в графическом виде организационную структуру группы или ее фрагмент.

Следующий важнейший раздел – это *описание продукта*, ради производства которого и предполагается реализация бизнес-плана. Здесь приводится следующая информация:

- описание продукта (продуктовой линейки), который планируется к выпуску в соответствии с проектом, анализ его конкурентных преимуществ и недостатков;
- наличие сертификата качества, патентоспособность и авторские права, необходимость лицензирования выпуска продукции, безопасность и экологичность продукта, утилизация после окончания эксплуатации;
- степень готовности продукта к выпуску и реализации (отметить, если применимо, на какой стадии развития находится продукт, к примеру, концепция, опытный образец, готовый рыночный продукт), реализовывался ли продукт ранее на российском рынке или за рубежом, опыт производства;
- основные качественные характеристики продукта (продуктовой линейки), анализ полезности для потребителей (в том числе указать целевую аудиторию), возможные продукты-заменители (субституты) и комплиментарные (сопутствующие) товары и услуги;
- анализ жизненного цикла продукта, указать на планируемые изменения в ассортименте и предполагаемую модернизацию продукта в будущем.

Обычно самый сложный раздел, неверная информация которого может привести к кризису всей идеи, – это *анализ рынка*. В настоящее время в области маркетинговых исследований накоплен колоссальный опыт. Однако, к сожалению, асимметричность информации, непредсказуемость поведения отдельных участников рынка, трудности с прогнозированием экономической динамики приводят к проблемам при проведении исследования. В бизнес-плане в этой части обычно дается следующая информация:

- описание рынка сбыта и прогнозы развития рынка на ближайшую перспективу;
- текущий и потенциальный (прогнозный) объем рынка;
- степень насыщенности рынка;
- показатели динамики развития (в том числе появление новых игроков, динамика объема продаж, ключевые изменения и тенденции, текущая стадия жизненного цикла рынка);
- описание структуры (основных сегментов) рынка;

- показатели рыночной концентрации (уровень монополизации);
- характеристика основных прямых конкурентов и конкурентов, производящих продукты-заменители;
  - барьеры входа в отрасль (включая законодательные ограничения, ограничения доступа к ключевым ресурсам, ограничения по масштабу производства);
  - данные о сезонности спроса или предложения;
  - основные каналы продаж и методы стимулирования сбыта (реклама, мерчендайзинг и т. д.);
  - принципы ценообразования, историческая динамика цены на продукт и прогнозы ее изменения;
  - скорость инноваций и технологических изменений в отрасли;
  - степень государственного регулирования рынка (отрасли);
  - информация по сегментам (географический, ценовой, социальный (отраслевой) признаки), которые позволяют четко выделить целевую группу покупателей, на которую ориентирован продукт.

В случае значительной степени государственного регулирования рынка (отрасли), а также участия государственных органов и организаций в проекте рекомендуется вынести *обзор нормативно-правовой базы* в отдельный раздел, в котором указать информацию о регулировании ценообразования (тарифов), антимонопольном регулировании, необходимых разрешениях для работы и иную существенную информацию.

Очевидно, что это один из наиболее емких разделов бизнес-плана.

Следующие разделы посвящены уже стадии реализации намеченной бизнес-идеи, в том числе здесь приводятся организационный, производственный и финансовый планы. Особое внимание всегда уделяется *плану продаж* как ключевому результату деятельности (любой продукт должен иметь свой спрос) и стратегии маркетинга, которая будет использоваться при выходе на рынок. Здесь необходимо:

- привести прогнозный объем продаж (интенсивности эксплуатации) в натуральных единицах, прогнозные отпускные цены (тарифы) и/или прогноз выручки от реализации в денежном выражении по проекту с учетом анализа, произведенного в разделе анализа рынка;

- описать стратегию маркетинга по проекту, к примеру: расширенную концепцию продукта (анализ возможностей дифференцирования продукта с целью увеличения его ценности, добавления дополнительных услуг, использования торговой марки и т. п.), стратегию ценообразования, политику дистрибуции (выбор каналов продаж) и стимулирования сбыта (в том числе при отклонении фактических объемов продаж от целевых);

- указать текущую и прогнозную долю компании на рынке (в случае, если предполагается увеличение доли рынка);

- описать стратегию конкурентной борьбы (проникновение на рынок, увеличение или удержание целевой доли рынка);

- проработать вопрос о юридической защите интеллектуальных прав собственности на продукт (если проект относится к инновационным);

- согласовать предположительный график ввода мощностей и передачи (реализации) объектов заказчику (если он известен).

План продаж логично дополняется *планом производства*, в результате которого должно быть сформировано представление о порядке формирования предложения на рынке:

- план объема выпуска продукции в разрезе продуктов (продуктовых линеек) или план эксплуатации объектов, построенный с учетом прогноза объема продаж;

- краткое описание производственного процесса (схемы производственных потоков) или бизнес-модели (описание основных бизнес-процессов) на операционной (эксплуатационной) стадии реализации проекта. Если часть производственного процесса или отдельные бизнес-процессы предполагается передать на аутсорсинг, необходимо указать основных предполагаемых подрядчиков с обоснованием их выбора;

- краткое описание технологии производства (строительства) и оборудования, которое будет использоваться для производства готовой продукции (строительства объектов), а также факторы, определившие их выбор. При этом следует осветить вопросы новизны и конкурентоспособности технологии (оборудования) с точки зрения российских и международных стандартов, а также привести информацию об опыте в их использовании участников проекта;

- удельные затраты сырья и материалов, энергии, времени работы оборудования и персонала для осуществления ключевых бизнес-процессов или для выпуска единицы продукта;

- информация по системе обеспечения качества продукта.

Здесь же или в отдельном разделе раскрывается информация о требуемых ресурсах:

- анализ материальных, организационных, человеческих и иных ресурсов, которые требуются для реализации проекта;

- какие ресурсы уже имеются у основных участников проекта и какие необходимо будет привлечь дополнительно при реализации проекта (производственная/строительная площадка; инфраструктура (энергоснабжение, теплоснабжение, водоснабжение, транспорт и т. д.); машины и оборудование; сырье, материалы, трудовые ресурсы и т. д.);

- как предполагается обеспечить устойчивое материально-техническое снабжение (указать предполагаемых поставщиков и их местоположение), если проект относится к категории создания нового предприятия/производства/объекта с «нуля»;

- анализ управленческих ресурсов проекта (резюме команды основных руководителей и разработчиков должны быть приложены к бизнес-плану), а также обосновать заинтересованность управленцев и разработчиков в успешной реализации проекта (через передачу части акций/долей получателя средств в собственность, использование опционных схем и т. д.).

В последние годы все большее внимание уделяется устойчивому развитию экономических систем, т. е. развитию без ущерба для будущих поколений. Соответственно, показатели, характеризующие экологическую и социальную составляющую бизнес-проекта, также включаются в бизнес-план.

Естественно, что важнейшей составляющей любого бизнес-плана является цифровая информация. Ее основу составляет *финансовый план*, в котором раскрываются:

- основные исходные данные, допущения и предпосылки, использованные для построения финансовых прогнозов;

- ключевые финансовые показатели (коэффициенты) по годам реализации проекта;

- прогнозная финансовая отчетность;

- результаты оценки воздействия изменений ключевых факторов риска на финансовые прогнозы;

- общая потребность в финансировании (в разбивке по основным категориям инвестиционных затрат);

- предполагаемая структура источников финансирования;
- размер собственных средств (которые будут вложены в проект получателем средств и его акционерами/участниками);
  - возможность внесения дополнительного (резервного) финансирования получателем средств или иными участниками проекта;
  - предполагаемый размер и форма участия инвестора;
  - предполагаемый график предоставления, обслуживания и возврата долга;
  - предложения по контролю за ходом реализации проекта и целевым использованием средств (например, возможность передачи в залог акций получателя средств или основных акционеров получателя средств; выделение финансирования в виде траншей; представительство инвестора в Совете директоров; отдельный учет операций по проекту от текущей деятельности; перевод расчетных счетов получателя средств в банк-инвестор; использование резервных счетов расходов и авторизация платежей; мониторингом выполнения графика реализации проекта и т. д.);
  - размер, форма и условия (в том числе предварительные) предоставления финансирования иными участниками проекта.

Бизнес-план – это еще и мощный инструмент управления рисками, описание которых также должно быть приведено в документе. И, конечно, в заключении описывается новизна проекта, т. е. чем предлагаемый проект отличается от уже реализуемых.

Следование бизнес-плану, как и следование любой разработанной модели бизнес-процесса, является необходимым условием успешного ведения бизнеса. Это позволяет своевременно выявлять отклонения от траектории движения к намеченной цели, вносить необходимые коррективы. Чем более детальной является разработка бизнес-плана, тем выше шансы на успех реализации бизнес-идеи.

### **Контрольные вопросы и задания**

1. Опишите общую схему бизнес-процесса.
2. Опишите бизнес-процессы с денежными средствами.
3. Опишите бизнес-процессы с денежными эквивалентами.
4. Опишите бизнес-процессы с иностранной валютой.
5. Опишите бизнес-процессы с финансовыми инструментами.
6. Опишите бизнес-процессы с дебиторской задолженностью.
7. Опишите бизнес-процессы с запасами.
8. Опишите бизнес-процессы с основными средствами.

9. Опишите бизнес-процессы с нематериальными активами.
10. Опишите бизнес-процессы с кредиторской задолженностью.
11. Опишите бизнес-процессы с кредитами и займами.
12. Опишите бизнес-процессы с уставным капиталом.
13. Опишите бизнес-процессы с добавочным капиталом.
14. Опишите бизнес-процессы с оценочными обязательствами.
15. Дайте обзор основных методологий моделирования бизнес-процессов.
16. Перечислите особенности методологии IDEF0.
17. Перечислите особенности методологии IDEF3.
18. Перечислите особенности методологии DFD.
19. Перечислите особенности методологии ARIS.
20. Перечислите особенности методологии BPM.

### 3. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

#### 3.1. Факторные модели бизнес-процессов

Моделирование бизнес-процессов, безусловно, является очень важным этапом управления организацией. Однако кроме описания бизнес-процессов, целесообразно использовать и другие подходы к моделированию/исследованию. В частности, одним из наиболее распространенных подходов является построение факторных моделей бизнес-процессов.

В экономике используется в основном два вида моделей, которые позволяют осуществить расчет влияния факторов на изменение результирующего показателя:

1) модели **аддитивного** типа (при этом число слагаемых может быть любым)

$$z = x + y; \quad (3.1)$$

2) модели **мультипликативного** типа (в экономике используются намного чаще)

$$z = x \cdot y. \quad (3.2)$$

Естественно, что дополнительно к ним существуют модели других типов, например, модели разности и кратные модели:

$$z = x - y; \quad (3.3)$$

$$z = x / y. \quad (3.4)$$

Модель разности – это фактически частный случай модели аддитивного типа, однако второй показатель там представлен отрицательным значением, т. е. она может быть трансформирована следующим образом:

$$z = x + (-y). \quad (3.5)$$

Соответственно, кратные модели являются фактически мультипликативными, но второй множитель представлен обратным показателем:



$$z = x \cdot 1 / y. \quad (3.6)$$

Безусловно, существуют логарифмические модели, степенные, модели линейной множественной регрессии, но в данном разделе речь пойдет о классических факторных моделях.

Если результирующий показатель представлен моделью аддитивного типа, то влияние фактора на изменение результирующего показателя  $z$  равняется изменению самого фактора  $x$  или  $y$ :

$$\Delta z_{\Delta x} = \Delta x = (x_1 - x_0); \quad (3.7)$$

$$\Delta z_{\Delta y} = \Delta y = (y_1 - y_0). \quad (3.8)$$

Сложив два данных выражения, мы получаем суммарное изменение результирующего показателя  $z$ :

$$\Delta z = x_1 - x_0 + y_1 - y_0 = x_1 + y_1 - x_0 - y_0. \quad (3.9)$$

**Пример.** Имеем следующие исходные данные (табл. 3.1) для проведения факторного анализа прибыли от продаж по аддитивной модели вида

$$\begin{aligned} & \text{Прибыль от продаж} = \\ & = \text{Выручка от продаж} + \text{Себестоимость продаж}^{14}. \end{aligned}$$

**Таблица 3.1**

Исходные данные для расчета показателей

Показатель	Предшествующий период	Отчетный период	Изменение
Выручка от продажи продукции, тыс. руб.	120	150	+30
Себестоимость продаж, тыс. руб.	-100	-120	-20
Прибыль от продаж, тыс. руб.	+20	+30	+10

Изменение прибыли за счет изменения выручки от продаж:

$$\Delta z_{\Delta x} = \Delta x = (x_1 - x_0) = +30 \text{ тыс. руб.}$$

Изменение прибыли за счет изменения себестоимости продаж:

$$\Delta z_{\Delta y} = \Delta y = (y_1 - y_0) = -20 \text{ тыс. руб.}$$

Таким образом, суммарное изменение прибыли составило +10 тыс. руб.

Более сложным, но более распространенным является факторный анализ в случае, если результирующий показатель представлен мультипликативной моделью. В этом случае для факторного анализа используются специальные приемы.

<sup>14</sup> Естественно, что в данном случае само значение себестоимости является отрицательным.

Прием абсолютных разниц (классический метод) основан на условном делении всех влияющих факторов на количественные и качественные. Количественный показатель, как правило, объективно существует. Качественный является расчетным. Иногда при определении, какой фактор является количественным, а какой качественным, прибегают к действенному способу, который в 90 % случаев дает верный результат. Качественный показатель, как правило, имеет дробную единицу измерения, например руб/чел., руб/ед., чел./ед. и т. д. Количественный показатель имеет просто натуральный измеритель – ед., руб., м, чел., с и т. д.

Если мы имеем простейшую двухфакторную модель мультипликативного вида

$$z = x \cdot y, \quad (3.10)$$

то влияние факторов может быть рассчитано по следующей схеме:

$$\Delta z_{\Delta x} = \Delta x \cdot y_0; \quad (3.11)$$

$$\Delta z_{\Delta y} = \Delta y \cdot x_1. \quad (3.12)$$

Обратите внимание, что в первом случае значение второго показателя принимается на уровне предшествующего периода, а во втором случае – на уровне отчетного года.

Данный метод факторного анализа имеет графическую интерпретацию (рис. 3.1).

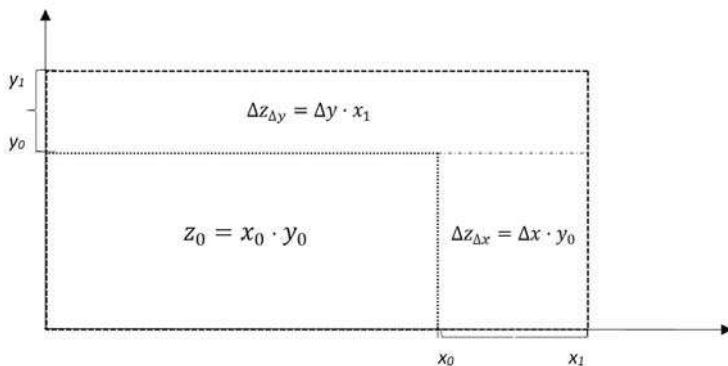


Рис. 3.1. Графическая интерпретация классического метода факторного анализа

По одной оси отражается значение фактора  $x$ , а по другой оси – значение фактора  $y$ . Соответственно, площадь прямоугольника со сторонами  $0 ; x_0$  и  $0 ; y_0$  – это значение  $z_0$ , т. е. значение результирующего показателя в базисном периоде. Аналогично площадь прямоугольника со сторонами  $0 ; x_1$  и  $0 ; y_1$  – это значение  $z_1$ , т. е. значение результирующего показателя в базисном периоде.

Очевидно, что прямоугольник с площадью  $z_1$  отличается от прямоугольника с площадью  $z_0$  на площадь двух прямоугольников:

$$\Delta z_{\Delta x} = \Delta x \cdot y_0; \quad (3.13)$$

$$\Delta z_{\Delta y} = \Delta y \cdot x_1. \quad (3.14)$$

Альтернативой данному методу является интегральный метод А. Д. Шеремета. Основное его преимущество в сравнении с классическим методом состоит в том, что если в первом варианте прямоугольник, представляющий совместное влияние двух факторов, относится целиком на качественный фактор, то в случае с использованием интегрального метода это совместное влияние факторов подразделяется поровну между двумя факторами – количественным и качественным.

При этом если

$$z = x \cdot y, \text{ то} \quad (3.15)$$

$$\Delta z_{\Delta x} = \Delta x \cdot y_0 + \frac{1}{2} \cdot \Delta x \cdot \Delta y; \quad (3.16)$$

$$\Delta z_{\Delta y} = \Delta y \cdot x_0 + \frac{1}{2} \cdot \Delta x \cdot \Delta y. \quad (3.17)$$

Обратите внимание, что в этом случае при расчете в первом слагаемом каждый из факторов, являющихся сомножителем, берется на уровне базисного периода.

И данный метод также имеет графическую интерпретацию (рис. 3.2).

Слагаемое  $1/2 \cdot \Delta x \cdot \Delta y$  – это площадь треугольника, т. е. прямоугольник со сторонами  $\Delta x$  и  $\Delta y$  поделен диагональю на два равных прямоугольных треугольника. Площадь одного добавлена к влиянию фактора  $x$ , площадь другого – к влиянию фактора  $y$ .

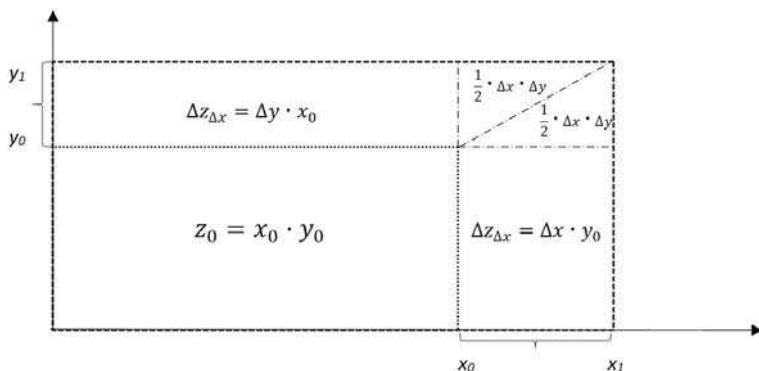


Рис. 3.2. Графическая интерпретация интегрального метода А. Д. Шеремета

**Пример.** Имеем следующие исходные данные для проведения факторного анализа объема от продаж по мультипликативной модели вида:

$$\text{Объем продаж} = \text{Количество} \cdot \text{Цена}$$

или

$$V = q \cdot p.$$

Таблица 3.2

Исходные данные для расчета показателей

Показатель	Предшествующий период	Отчетный период	Изменение
Количество единиц проданной продукции, ед.	30	50	+20
Цена 1 ед. продукции, тыс. руб./ед.	4	3	-1
Выручка от продажи продукции, тыс. руб.	120	150	+30

Тогда имеем следующий результат влияния факторов на результирующий показатель

а) при использовании метода абсолютных разниц:

$$\Delta V_{\Delta q} = \Delta q \cdot p_0 = +20 \cdot 4 = +80 \text{ тыс. руб.}$$

$$\Delta V_{\Delta p} = \Delta p \cdot q_1 = -1 \cdot 50 = -50 \text{ тыс. руб.}$$

Итого суммарное влияние факторов составляет +30 тыс. руб.;

б) при использовании интегрального метода

$$\begin{aligned} \Delta V_{\Delta q} &= \Delta q \cdot p_0 + \frac{1}{2} \cdot \Delta q \cdot \Delta p = +20 \cdot 4 + \frac{1}{2} \cdot 20 \cdot (-1) \\ &= +70 \text{ тыс. руб.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta V_{\Delta p} &= \Delta p \cdot q_0 + \frac{1}{2} \cdot \Delta q \cdot \Delta p = -1 \cdot 30 + \frac{1}{2} \cdot 20 \cdot (-1) \\ &= -40 \text{ тыс. руб.}\end{aligned}$$

Итого суммарное влияние факторов также составляет +30 тыс. руб.

Интегральный метод А. Д. Шеремета является более точным, однако на практике при проведении расчетов чаще используется первый подход. Основным его преимуществом является то, что он легко трансформируется при факторном анализе моделей, включающих в себя не два, а большее количество факторов. Что касается интегрального метода, то для трехфакторных моделей подход к факторному анализу является еще относительно понятным, а далее модели серьезно усложняются.

Еще одним методом факторного анализа является метод цепных подстановок. Его основным достоинством является то, что он может применяться на кратных моделях (когда для расчета результирующего показателя один фактор делится на другой), которые являются частным случаем мультипликативной модели (определить влияние факторов методом абсолютных разниц в этом случае не получится). Кроме того, он считается более наглядным.

Расчет, как правило, производится в таблице. Например, имеем трехфакторную модель

$$u = x \cdot y \cdot z.$$

Тогда расчет влияния факторов можно представить в таблице следующего вида (табл. 3.3).

**Таблица 3.3**

Расчет влияния факторов

Расчет	$x$	$y$	$z$	$u$	Влияние	Фактор
0	$x_0$	$y_0$	$z_0$	$u_0 = x_0 \cdot y_0 \cdot z_0$	$X$	$X$
Условный 1-й	$x_1$	$y_0$	$z_0$	$u' = x_1 \cdot y_0 \cdot z_0$	$u' - u_0$	$\Delta x$
Условный 2-й <sup>15</sup>	$x_1$	$y_1$	$z_0$	$u'' = x_1 \cdot y_1 \cdot z_0$	$u'' - u'$	$\Delta y$
1	$x_1$	$y_1$	$z_1$	$u_1 = x_1 \cdot y_1 \cdot z_1$	$u_1 - u''$	$\Delta z$

Составим таблицу для двухфакторной модели из предыдущего примера (табл. 3.4).

<sup>15</sup> Количество условных расчетов определяется количеством факторов, уменьшенных на 1.

Таблица 3.4

## Двухфакторная модель анализа

Расчет	$x$	$y$	$z$	Влияние	Фактор
0	$x_0$	$y_0$	$z_0 = x_0 \cdot y_0$	$X$	$X$
Условный 1-й	$x_1$	$y_0$	$z' = x_1 \cdot y_0$	$z' - z_0$	$\Delta x$
1	$x_1$	$y_1$	$z_1 = x_1 \cdot y_1$	$z_1 - z'$	$\Delta y$
Расчет	$q$	$p$	$V$	Влияние	Фактор
0	30	4	120	$X$	$X$
Условный 1-й	50	4	200	+80	$\Delta q$
1	50	3	150	-50	$\Delta p$

Естественно, что результат в данном случае тождественен результату, полученному с использованием метода абсолютных разниц, поскольку фактически метод цепных подстановок является лишь альтернативной визуализацией исходного классического метода.

Для трехфакторной модели также существует расчет с использованием интегрального метода А. Д. Шеремета. Пусть исходная модель представлена в виде:

$$y = a \cdot b \cdot c. \quad (3.18)$$

Тогда влияние факторов можно определить по следующей схеме:

$$\Delta y_{\Delta a} = \frac{1}{2} \cdot \Delta a \cdot (b_0 \cdot c_1 + b_1 \cdot c_0) + \frac{1}{3} \cdot \Delta a \cdot \Delta b \cdot \Delta c; \quad (3.19)$$

$$\Delta y_{\Delta b} = \frac{1}{2} \cdot \Delta b \cdot (a_0 \cdot c_1 + a_1 \cdot c_0) + \frac{1}{3} \cdot \Delta a \cdot \Delta b \cdot \Delta c; \quad (3.20)$$

$$\Delta y_{\Delta c} = \frac{1}{2} \cdot \Delta c \cdot (a_0 \cdot b_1 + a_1 \cdot b_0) + \frac{1}{3} \cdot \Delta a \cdot \Delta b \cdot \Delta c. \quad (3.21)$$

Фактически именно факторный анализ и призван дать ответ на ключевой вопрос, интересующий при исследовании экономики организации: «Почему произошло какое-либо изменение?». Ведь в большинстве случаев не так важно, насколько изменился показатель – это уже произошло и нужно принять эту объективную реальность. Важно понять, почему так произошло, что на это повлияло и в какой степени, чтобы в будущем постараться избежать подобных ситуаций, если они имеют негативный результат, или, наоборот, усилить действие факторов, если они носят позитивный характер.

Классический метод факторного анализа имеет и еще одну альтернативу – метод относительных разниц. Расчеты основаны на применении показателя темпа прироста  $G$ . Их результат в данном случае будет аналогичен тому, что получен при использовании классического подхода.

$$G_x = \frac{x_1}{x_0} - 1. \quad (3.22)$$

Тогда в случае с двухфакторной моделью имеем:

$$\Delta z_{\Delta x} = z_0 \cdot G_x; \quad (3.23)$$

$$\Delta z_{\Delta y} = (z_0 + \Delta z_{\Delta x}) \cdot G_y. \quad (3.24)$$

Если результирующий фактор представлен трехфакторной моделью мультипликативного типа, то расчет влияния факторов будет осуществляться по следующим формулам:

$$u = x \cdot y \cdot z; \quad (3.25)$$

$$\Delta u_{\Delta x} = u_0 \cdot G_x; \quad (3.26)$$

$$\Delta z_{\Delta y} = (z_0 + \Delta z_{\Delta x}) \cdot G_y; \quad (3.27)$$

$$\Delta z_{\Delta y} = (z_0 + \Delta z_{\Delta x} + \Delta z_{\Delta y}) \cdot G_z. \quad (3.28)$$

**Пример.** Исходные данные для факторного анализа методом относительных разниц с использованием трехфакторной модели представлены в табл. 3.5.

**Таблица 3.5**

Исходные данные для факторного анализа

Показатель	Предшествующий период	Отчетный период	Изменение
Объем продаж $S$	12 000	11 440	-0,0467
Численность работников $E$	600	580	-0,0333
Число рабочих дней $D$	247	248	+0,0041
Продажи за 1 день в расчете на 1 работника $Sd = S / (E \cdot D)$	0,0810	0,0795	-0,0178

Трехфакторную модель объема продаж можно представить в следующем виде:

$$S = E \cdot D \cdot Sd. \quad (3.29)$$

В данном случае существует проблема с выделением самого количественного фактора, количественного фактора второго порядка

и качественного фактора. Условно принято считать, что самым количественным фактором является численность персонала, далее следует число рабочих дней, отработанных в периоде, а затем продажи за 1 день в расчете на 1 работника. Тогда расчет влияния факторов будет выглядеть следующим образом:

$$\begin{aligned}\Delta S_{\Delta E} &= S_0 \cdot G_E = 12000 \cdot (-0,0333) = -400; \\ \Delta S_{\Delta D} &= (S_0 + \Delta S_E) \cdot G_D = (12000 + (-400)) \cdot 0,0041 = +47; \\ \Delta S_{\Delta Sd} &= (S_0 + \Delta S_E + \Delta S_D) \cdot G_{Sd} = \\ &= (12000 + (-400) + 47) \cdot (-0,0178) = -207.\end{aligned}$$

Суммарное изменение продаж  $\Delta S$  составляет  $-560$ , что подтверждается данными исходной таблицы.

При использовании интегрального метода (метода Шеремета) результаты расчетов будут несколько иными:

$$\begin{aligned}\Delta S_{\Delta E} &= \frac{1}{2}\Delta E \cdot (D_0 \cdot Sd_1 + D_1 \cdot Sd_0) + \frac{1}{3}\Delta E \cdot \Delta D \cdot \Delta Sd = \\ &= \frac{1}{2} \cdot (-20) \cdot (248 \cdot 0,0810 + 247 \cdot 0,0795) + \\ &+ \frac{1}{3} \cdot (-20) \cdot 1 \cdot (-0,0014) = -397,2;\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta S_{\Delta D} &= \frac{1}{2}\Delta D \cdot (E_0 \cdot Sd_1 + E_1 \cdot Sd_0) + \frac{1}{3}\Delta E \cdot \Delta D \cdot \Delta Sd = \\ &= \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot (600 \cdot 0,0795 + 580 \cdot 0,0810) + \\ &+ \frac{1}{3} \cdot (-20) \cdot 1 \cdot (-0,0014) = 47,4;\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta S_{\Delta E} &= \frac{1}{2}\Delta Sd \cdot (E_0 \cdot D_1 + E_1 \cdot D_0) + \frac{1}{3}\Delta E \cdot \Delta D \cdot \Delta Sd = \\ &= \frac{1}{2} \cdot (-0,0014) \cdot (600 \cdot 248 + 580 \cdot 247) + \\ &+ \frac{1}{3} \cdot (-20) \cdot 1 \cdot (-0,0014) = -210,1.\end{aligned}$$

Итого суммарное изменение продаж также составляет  $\Delta S = -560$ .

Модели факторного анализа любого бизнес-процесса могут быть многократно детализированы путем включения в них новых факторов. Например, трехфакторная модель из предыдущего примера легко превращается в четырехфакторную включением в нее еще одного фактора.

**Пример.** Исходные данные для факторного анализа методом относительных разниц с использованием четырехфакторной модели представлены в табл. 3.6.



Таблица 3.6

Исходные данные для факторного анализа

Показатель	Предшествующий период	Отчетный период	Изменение
Объем продаж $S$	12 000	11 440	-560
Численность работников, чел. $E$	600	580	-20
Число рабочих дней, дн. $D$	247	248	1
Средняя продолжительность рабочего дня, час. $H$	7,5	7,6	0,1
Продажи за 1 час, $Sh = S/(E \cdot D \cdot H)$	0,01080	0,01046	-0,00033

Четырехфакторная модель может быть представлена в следующем виде:

$$S = E \cdot D \cdot H \cdot Sh. \quad (3.30)$$

Рассчитаем влияние факторов методом абсолютных разниц:

$$\Delta S_{\Delta E} = \Delta E \cdot D_0 \cdot H_0 \cdot Sh_0 = -20 \cdot 247 \cdot 7,5 \cdot 0,01080 = -400;$$

$$\Delta S_{\Delta D} = \Delta D \cdot E_1 \cdot H_0 \cdot Sh_0 = 1 \cdot 580 \cdot 7,5 \cdot 0,01080 = +47,0;$$

$$\Delta S_{\Delta H} = \Delta H \cdot E_1 \cdot D_1 \cdot Sh_0 = 0,1 \cdot 580 \cdot 248 \cdot 0,01080 = +155,3;$$

$$\Delta S_{\Delta Sh} = \Delta Sh \cdot E_1 \cdot D_1 \cdot H_1 = -0,00033 \cdot 560 \cdot 248 \cdot 7,6 = -362,3.$$

Итого суммарное изменение продаж составляет  $\Delta S = -560$ , что подтверждается данными исходной таблицы.

Аналогичные результаты можно получить и при использовании метода цепных подстановок (табл. 3.7).

Таблица 3.7

Проведение факторного анализа четырехфакторной модели методом цепных подстановок

Расчет	$E$	$D$	$H$	$Sh$	$S$	Влияние
Предшествующий период	600	247	7,5	0,01080	12 000	$X$
1-й пересчет	580	247	7,5	0,01080	11 600	-400
2-й пересчет	580	248	7,5	0,01080	11 647	+47
3-й пересчет	580	248	7,6	0,01080	11 802,3	+155,3
Отчетный период	580	248	7,6	0,01046	11 440	-362,3

Такие же результаты дает и метод относительных разниц:

$$\Delta S_E = S_0 \cdot G_E = 12000 \cdot (-0,0333) = -400;$$

$$\Delta S_D = (S_0 + \Delta S_E) \cdot G_D = (12000 + (-400)) \cdot 0,0041 = +47;$$

$$\Delta S_H = (S_0 + \Delta S_E + \Delta S_D) \cdot G_H = (12000 + (-400) + 47) \cdot 0,0133 = +155,3;$$

$$\Delta S_{Sh} = (S_0 + \Delta S_E + \Delta S_D + \Delta S_H) \cdot G_{Sh} = (12000 + (-400) + 47 + 155,3) \cdot (-0,0307) = -362,3.$$

Использование соответствующих факторных моделей позволяет лучше понять результаты моделируемого бизнес-процесса, выявить наиболее существенные факторы, которые требуют включения в описательную модель.

### 3.2. Моделирование бизнес-процессов с использованием положений теории систем массового обслуживания

При управлении каким-либо процессом важно оценить его эффективность, которая особенно необходима при многократном его повторении в некоторую единицу времени, что говорит о профильности процесса, называемого процессом массового обслуживания, для осуществляющей его организации. Под эффективностью процесса понимают минимизацию времени ожидания заявок при одновременной минимизации простоев системы. Поскольку проведение экспериментов над реальной системой массового обслуживания (СМО) может быть невозможно или затратно, для принятия управленческих решений используют модели процесса.

Заявки, обслуживание которых изучается в теории массового обслуживания, образуют потоки требований, подразделяющиеся на две большие группы (рис. 3.3).

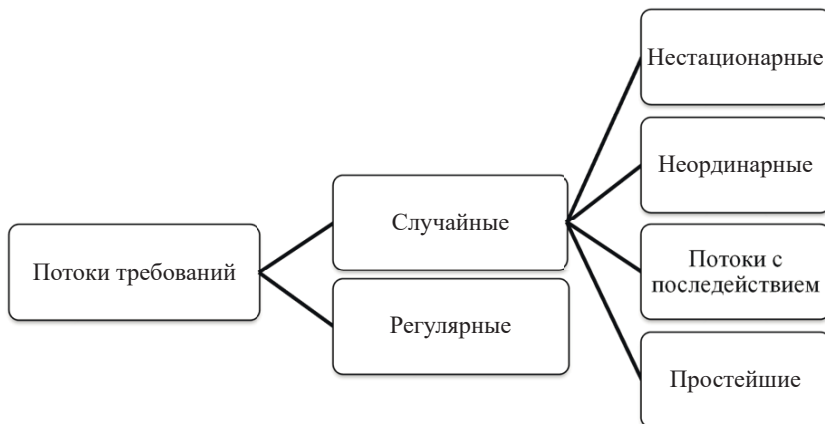


Рис. 3.3. Классификация потоков требований

1. Регулярные потоки с равными интервалами между прибытиями требований в СМО.

2. Случайные потоки, в которых интервал между прибытиями требований является случайной величиной, распределенной по некоторому закону. Среди них подробно изучены следующие типы потоков:

а) нестационарные, в которых закон распределения или его параметры меняются с течением времени:

$$p_n(t_0, t) \neq p_n(\tau_0, t); \quad (3.31)$$

б) неординарные, в которых не исключается прибытие двух и более требований за бесконечно малый промежуток времени:

$$p_n(t) > 1 \neq o(t); \quad (3.32)$$

в) потоки с последствием, что означает, что на двух непересекающихся отрезках времени вероятность появления требований не зависит от того, сколько из них и в какое время оказались на предыдущем временном отрезке:

$$p_n(t + \Delta t) \neq p_{n-k}(t) \cdot p_k(\Delta t); \quad (3.33)$$

г) простейшие потоки, которые не обладают перечисленными выше (в пунктах а–в) свойствами. При этом принято считать, что интенсивность появления требований (их число в единицу времени) на обслуживание в таком случае распределена по экспоненциальному закону, т. е.

$$p_n(t) = \frac{(\lambda t)^n}{n!} e^{-\lambda t}. \quad (3.34)$$

Во всех приведенных выше формулах:  $p_n(t_0, t)$  – вероятность появления  $n$  событий за отрезок времени с началом в точке  $t_0$  и длиной  $t$ ;  $p_n(t)$  – вероятность появления  $n$  событий за отрезок времени длиной  $t$ ;  $\lambda$  – интенсивность потока требований.

Именно простейшие потоки наиболее изучены и удобны для построения моделей систем массового обслуживания и их анализа. В связи с этим фактом должен быть осуществлен поиск периодов стационарности входящего потока требований и принято предположение, что между поступлением требований в СМО всегда есть минимальный промежуток времени.

Поток требований независимо от своего вида поступает в СМО, которая начинает свое с ним взаимодействие, т. е. обслуживание. Его характеристики (получение которых и является целью моделирования) зависят не только от свойств входящего потока, но и от вида самой СМО. Их принято классифицировать по следующим основаниям:

1) по количеству каналов обслуживания (обслуживаемых единиц):

- а) одноканальная,
- б) многоканальная;

2) по наличию очереди:

а) без очереди, т. е. требованию отказывают в обслуживании, если все каналы СМО заняты;

б) с очередью, которые подразделяется следующим образом:

- по возможности ожидания: неограниченную; ограниченную временем ожидания; ограниченную по количеству требований;

- по упорядоченности: упорядоченную по принципу FIFO (first in – first out; обслуживается требование, поступившее раньше других) или LIFO (last in – first out, обслуживается требование, последним поступившее в СМО); неупорядоченную; очередь в соответствии с приоритетами заявок;

3) по количеству этапов обслуживания:

- а) однофазная,
- б) многофазная;

4) по замкнутости:

а) замкнутые, в которых требования поступают от ограниченного числа источников,

б) разомкнутые.

Независимо от вида СМО для нее рассчитываются такие характеристики работы, как:

- доля требований, ушедших необслуженными:

$$P_{\text{отказ}} = p_{n+m}; \quad (3.35)$$

- абсолютная  $A$  и относительная  $Q$  пропускные способности системы:

$$Q = 1 - P_{\text{отказ}}, \quad (3.36)$$

$$A = \lambda Q; \quad (3.37)$$

- средняя длина очереди в системе:

$$L_{\text{оч}} = \frac{\rho^{n+1}}{n \cdot n!} \cdot \frac{1 - \left(\frac{\rho}{n}\right)^m (m+1 - \frac{\rho}{n})}{\left(1 - \frac{\rho}{n}\right)^2}; \quad (3.38)$$

- среднее время ожидания обслуживания:

$$T_{\text{оч}} = \frac{L_{\text{оч}}}{\lambda}; \quad (3.39)$$

- среднее время нахождения в системе:

$$T_{\text{сист}} = \frac{L_{\text{сист}}}{\lambda} = \frac{L_{\text{оч}} + \rho Q}{\lambda}; \quad (3.40)$$

- доля рабочего времени (и простоя) каждого из узлов обслуживания:

$$K_{\text{работы}} = \frac{\rho Q}{n}, \quad (3.41)$$

$$K_{\text{простой}} = 1 - K_{\text{работы}}. \quad (3.42)$$

В приведенных выше формулах:  $n$  – число узлов обслуживания на данной фазе обслуживания;  $m$  – максимальная длина очереди на данной фазе обслуживания;  $\lambda$  – интенсивность входящего на данную фазу обслуживания потока;  $\mu$  – интенсивность исходящего с данной фазы обслуживания потока;  $\rho = \frac{\lambda}{\mu}$  – нагрузка системы;  $p_{n+m}$  – вероятность того, что на данной фазе обслуживания будут заняты все узлы обслуживания и все места в очереди, рассчитываемые для многоканальной СМО с ограниченной длиной очереди по следующим формулам Эрланга:

$$p_{n+m} = \frac{\rho^{n+m}}{n^m n!} p_0, \quad (3.43)$$

$$p_0 = \left( \sum_{i=0}^n \frac{\rho^i}{i!} + \sum_{i=1}^m \frac{\rho^{n+i}}{n^i \cdot n!} \right)^{-1}; \quad (3.44)$$

$L_{\text{сист}}$  – среднее число заявок в системе.

Очевидно, что для крупной многофазной СМО или нескольких СМО, объединенных в единую сеть, расчет характеристик по приведенным выше формулам является довольно трудоемким процессом, поэтому на практике довольно удобно анализировать подобные системы при помощи имитационного моделирования.

### 3.3. Имитационное моделирование бизнес-процессов

Как было отмечено выше, описываемые некоторыми вероятностями и протекающие в непрерывном времени процессы удобно изучать с помощью не аналитических, а имитационных моделей, которые с помощью компьютерной программы повторяют изучаемый процесс на основе некоторой псевдослучайной последовательности.

Многократный запуск подобной модели позволяет получить искомые характеристики изучаемого процесса (в данном случае обслуживания в СМО) с помощью обработки полученных таким образом данных, которые при моделировании реально существующей системы требуется сравнить непосредственно с наблюдаемыми характеристиками изучаемого объекта, что является подтверждением адекватности построенной модели.

Кроме простоты изучения сложных и крупных систем к достоинствам имитационного моделирования можно отнести их наглядность, так как процесс работы системы анимируется, что позволяет быстро провести первичный анализ изучаемой системы и заметить проблему, которая мешает всей системе работать более эффективно. При обнаружении проблемы в имитационную модель легко внести изменения для проверки гипотезы о повышении эффективности работы модели. Причем в программе AnyLogic для этого можно настроить такие способы проведения имитационного эксперимента, как «Варьирование параметра» и «Оптимизация», которые за небольшой промежуток времени проведут эксперименты с различными значениями определенного параметра и позволят определить из них оптимальное по заданным исследователем характеристикам.

Упомянутые достоинства имитационных моделей дают возможность использовать их на различных уровнях абстракции. Однако для каждого из них удобно применять свой подход к имитационному моделированию (табл. 3.8).

Как можно увидеть из табл. 3.8, наиболее универсальным подходом к имитационному моделированию является агентное моделирование, основанное на моделировании поведения и взаимодействия агентов – класса с заданным поведением и характеристиками.

Таблица 3.8

Области применения различных подходов  
к имитационному моделированию

Уровень абстракции	Подход к имитационному моделированию
Макроуровень	Системная динамика, агентное моделирование
Мезоуровень	Дискретно-событийное, агентное моделирование
Микроуровень	

При высоком уровне абстракции (например, при изучении экономики страны) используется такой подход, как системная динамика. Его основным элементом является накопитель, который позволяет отследить значение моментного показателя, называемое в данном случае уровнем. Другой важный элемент системнодинамических моделей – поток, который отвечает за скорость изменения уровня, т. е. является интервальным. Также в модель данного типа можно внести численные факторы, влияющие на потоки.

На низком уровне абстракции используется дискретно-событийное моделирование, в котором можно отследить минимальные значимые изменения в модели, называемые событиями. В логике работы данной модели события происходят мгновенно, а при необходимости показать длительность данного процесса (например, расчета на кассе) вводится задержка при осуществлении события. Кроме того, в дискретно-событийных моделях присутствует понятие пассивной заявки («агенты» в терминологии AnyLogic), которая обслуживается в изучаемой системе.

Имитационное моделирование удобно осуществлять в специализированных компьютерных программах, одной из которых является AnyLogic, работающая на языке программирования Java. В ней модель собирается из заранее заготовленных блоков и связей между ними, в которых можно устанавливать определенные параметры. Также присутствуют средства визуализации модели: как анимация исследуемого процесса, так и разнообразные графики. В соответствии с назначением блоки группируются в библиотеки (рис. 3.4).



Рис. 3.4. Иерархия элементов построения имитационной модели в AnyLogic

Основной библиотекой для моделирования СМО в AnyLogic является библиотека моделирования потоков, представленная следующими основными блоками.

1. Source – блок, генерирующий заявки («агенты») в соответствии с заданным законом распределения, который можно задать как напрямую, так и с помощью блока расписаний.

2. Sink – блок, собирающий заявки, так или иначе прошедшие через моделируемую систему.

3. Queue – очередь, которой можно придать любой вид из рассмотренных выше (т. е. ограничить ее максимальную вместимость или время ожидания заявок, настроить порядок очереди).

4. Delay – блок задержки требований в СМО, внутри которого можно задать время обслуживания, заданное различными способами:

1) одинаковым (точное время обслуживания);

2) случайным по следующим законам:

а) равномерный – uniform;

б) нормальный – normal;

в) экспоненциальный – exponential;

г) треугольный – triangular.

5. Service – объединяет в себе два предыдущих блока, а также позволяет настроить вариативность обслуживания требования с помощью различного набора ресурсов (применительно к рассматриваемой задаче на линии раздачи в столовой может работать как официант-кассир, так и раздатчицы в соответствии со своими графиками работы) и оценить степень загрузки каждого из них, однако его недостатком является невозможность установить порядок очереди.

6. ResourcePool – необходим для корректной работы Service, описывает тип ресурса (его подвижность и при необходимости скорость, количество доступного ресурса напрямую или с помощью расписания).

7. SelectOutput (с двумя возможными вариантами) и SelectOutput5 (с пятью возможными вариантами) распределяют заявки на различные каналы или узлы обслуживания с заданной вероятностью или по заданному правилу.

8. Расписание позволяет настроить разнообразные изменяемые во времени параметры СМО при ее нестационарности (например, график работы работников столовых или интенсивность их посещения) для моделирования продолжительной работы системы.



9. TimeMeasureStart и TimeMeasureEnd позволяют собрать статистику о времени нахождения заявки («агента») в построенной модели или на ее участке.

Кроме того, для отображения результатов прогона модели используются разнообразные средства из библиотек «Статистика» (графики различных видов) и «Презентация» (текст), также задействуются такие элементы агентного моделирования, как переменная и параметр.

Однако процессы, которые удобно описывать с помощью дискретно-событийного моделирования, весьма разнообразны, что в некоторых случаях не позволяет отразить их специфику с помощью стандартной библиотеки моделирования процессов. В связи с чем возникли следующие ее расширения:

1) библиотека моделирования потоков, необходимая для моделирования процессов, в которых затруднительно выделить единичного агента, с которым происходит взаимодействие в системе (например, жидкости или сыпучие материалы);

2) пешеходная библиотека, необходимая для изучения плотности пешеходных потоков с учетом типичного поведения людей для анализа оптимальности существующей или создаваемой планировки;

3) дорожная библиотека учитывает специфику движения транспортных средств на дорогах общего пользования, что позволяет оценить оптимальность движения в дорожной сети или ее фрагменте.

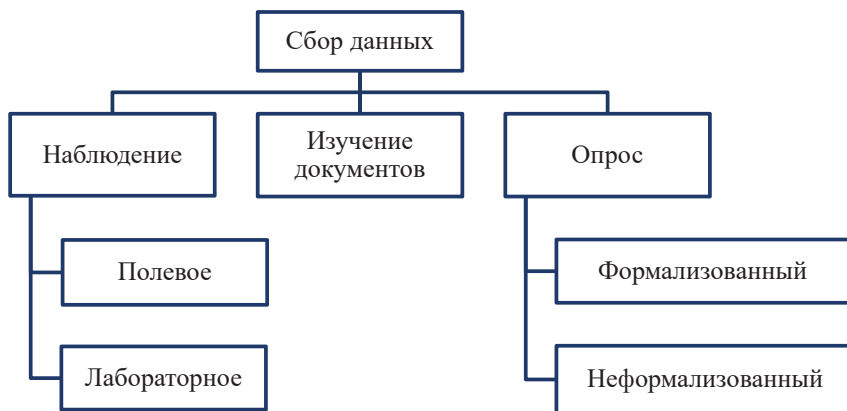
Неотъемлемой частью моделей, построенных с помощью двух последних библиотек, является размеченное пространство и анимация самого исследуемого процесса, для чего библиотеки дополнены элементами разметки пространства:

- целевыми линиями;
- аттракторами (точками притяжения);
- полосами движения.

Если строится модель не воображаемого, а реально существующего объекта, то исследователь не может обойтись без сбора данных о нем. Применительно к СМО его можно осуществить тремя основными способами (рис. 3.5), которые дополняют друг друга и позволяют целостно представить моделируемый объект.

Изучение документов позволяет получить общее представление об объекте, т. е. применительно к СМО оно позволит узнать

режим работы, накладываемые планировкой здания ограничения, штатное расписание сотрудников. Анализ чеков дает представление об интенсивности выходящего из СМО потока требований.



**Рис. 3.5.** Классификация методов сбора информации

Однако для тщательного изучения многофазной СМО данных, полученных из документов, недостаточно, поскольку они не позволяют детализировать процесс обслуживания, не дают информации об интенсивности (или скорости) обслуживания. Это позволяет сделать полевое наблюдение, когда при помощи часов (при необходимости с секундной стрелкой) фиксируется время появления нового требования в системе, время, затраченное на его обслуживание на каждой фазе СМО, и вероятность обслуживания требования на каждой фазе СМО. Собранные таким образом данные используются исследователем для поиска интервалов стационарности потока и более адекватного отображения работы исследуемой системы в ходе моделирования.

Но при моделировании системы, в которой заявки не совсем однородны (что относится, например, к гостям заведений общественного питания) и имеют возможность отказаться от обслуживания, собранных перечисленными выше способами данных недостаточно, так как возможности исследователя ограничены наблюдением за 5–6 людьми одновременно. Данное ограничение не позволяет полноценно фиксировать состояние СМО при очередном

отказе от обслуживания, что требует применения следующего метода сбора первичной информации – формализованного опроса. С его помощью можно собрать такую информацию, как:

- максимально допустимая для респондента очередь;
- максимально допустимое для респондента время ожидания;
- условия, которые не устраивают респондента в работе исследуемого заведения, что позволяет не учитывать при моделировании отказы от обслуживания по причинам, не связанным со скоростью обслуживания (например, отсутствие любимого продукта).

Наиболее распространенным сегодня способом проведения таких опросов служат различные электронные формы для сбора информации, распространяемые среди целевой аудитории исследуемого объекта. Они позволяют с минимальными усилиями исследователя провести как сам опрос, так и обработать его результаты, которые в виде электронных таблиц загружаются в предназначенное для анализа больших данных программное обеспечение (например, в GoogleColab, работающем на языке программирования Python). С помощью данного обеспечения информация визуализируется и проверяются гипотезы о различных видах ее распределения. Аналогично обрабатываются и данные о скорости обслуживания, собранные в ходе наблюдения.

При этом каждый числовой ряд (определенный параметр СМО) проверяется на соответствие следующим законам распределения:

- экспоненциальный – путем сравнения средней и дисперсии;
- равномерный – путем сравнения частоты результатов.

В случае несоответствия числового ряда данным законам, принимается решение о треугольном законе распределения данных. Также рассчитывается доля заявок, перешедших с одной фазы обслуживания на другую.

Для этого в языке Python используются библиотеки, перечисленные в табл. 3.9.

**Таблица 3.9**

Библиотеки Python, используемые при первичном анализе данных

Название библиотеки	Применение
Pandas	Работа с набором данных, расчет числовых характеристик числового ряда (средняя, дисперсия, мода, минимальное и максимальное значения)
Matplotlib.pyplot	Визуализация данных
Seaborn	

Полученные в ходе обработки результаты в дальнейшем используются для моделирования в программе AnyLogic в таких блоках, как расписание (интенсивность появления заявок и расписание работы постов обслуживания), service (скорость обслуживания, длина очереди), delay (скорость обслуживания) и queue (длина очереди).

Из характеристик очереди была выбрана именно длина, так как с ней удобнее работать в программе для имитационного моделирования. Она генерируется в параметрах каждой заявки и считывается первой очередью на пути заявки, где умножается на модальное время обслуживания на необходимых фазах. Это действие дает максимальное время нахождения данной заявки в очереди, после чего она покидает систему необслуженной.

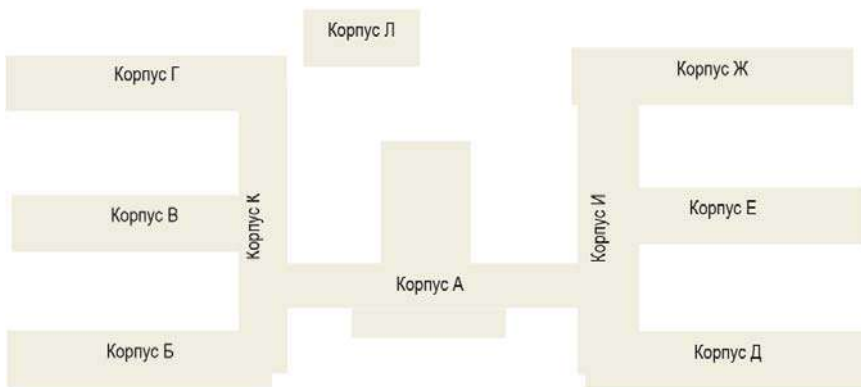
### **3.4. Пример моделирования бизнес-процессов с использованием среды AnyLogic**

Данный подраздел пособия выполнен на основе примера, который лучше позволяет понять технологию и особенности имитационного моделирования бизнес-процессов в среде AnyLogic. Это своего рода сводный case, позволяющий лучше понять все особенности проведения моделирования бизнес-процессов в реальной жизни.

Предположим, что имеется некое стандартное здание учебного заведения (рис. 3.6), где существует система общественного питания, основной задачей которого является обеспечение питанием обучающихся и сотрудников. Такое подразделение отвечает всем признакам системы массового обслуживания.

В условном учебном заведении работают шесть точек общественного питания:

- 1) студенческая столовая в цоколе корпуса А;
- 2) преподавательская столовая в цоколе корпуса А;
- 3) буфет на первом этаже корпуса А (далее по тексту – буфет «А»);
- 4) буфет на первом этаже корпуса И (далее по тексту – буфет «И»);
- 5) кафе «Ж» на первом этаже корпуса Г;
- 6) кафе национальной кухни (в цокольном этаже корпуса А).



**Рис. 3.6.** Схематичное расположение корпусов типового учебного заведения

Первоначальный этап исследования включает два направления: полевое наблюдение за функционированием заведений общественного питания (сбор данных) и опрос студентов и сотрудников вуза об удовлетворенности качеством услуг общественного питания (выявление проблем).

В ходе наблюдения каждое из заведений представлено как многофазная СМО, отдельные блоки которых описываются как многоканальные СМО (за исключением буфета «И», который описывается как однофазная одноканальная СМО) (табл. 3.10). Фиксировались время поступления новых заявок, вероятность обслуживания каждого требования на каждой фазе СМО (табл. 3.11), а также продолжительность обслуживания на каждой фазе и графики работы сотрудников данных подразделений общественного питания.

**Таблица 3.10**

Структура подразделений общественного питания как СМО

Точка питания	Фазы обслуживания				
	Линия раздачи	Касса	Бойлер	СВЧ-печь	Обеденный зал
Студенческая столовая	+	+	+	+	+(28 мест)
Преподавательская столовая	+	+	+	+	+(56 мест)
Кафе «Ж»		+	+	+	+(30 мест)
Кафе в цоколе		+	+	+	+(26 мест)
Буфет «А»		+	+		
Буфет «И»		+			

Таблица 3.11

Вероятность посещения отдельных фаз СМО  
для каждого заведения общественного питания, %

Точка питания	Фаза обслуживания		
	СВЧ-печь	Бойлер	Обеденный зал
Студенческая столовая	70	6	100
Преподавательская столовая	18,4	21,3	100
Кафе в цоколе	–	20	90
Кафе «Ж»	28	10	50
Буфет «А»	30		–
Буфет «И»	20		–

Предположим, что после обработки полученных первичных данных исследователь обладал следующей информацией, необходимой для адекватного анализа СМО.

1. Периоды стационарности входящего потока для каждого подразделения (прил. 4, табл. П.4.1, П.4.2).

2. Для всех рассматриваемых СМО, кроме буфета «И», периоды примерно совпадают с расписанием перемен и занятий в учебном заведении (см. прил. 4, табл. П.4.1), а в буфете «И» от него практически не зависят.

3. Закон распределения продолжительности обслуживания на каждой фазе обслуживания (см. подразделения (см. прил. 4, табл. П.4.4)).

4. Расписание работы сотрудников каждого подразделения. В кафе «Ж» и буфетах на протяжении всего рабочего дня в обслуживании гостей задействовано по одному человеку, а в каждой из столовых и кафе в цоколе в период пиковой нагрузки число работников увеличивается:

1) в студенческой столовой с 12:00 до 13:00 на помощь кассиру приходит один сотрудник линии раздачи, а с 13:00 до 14:15 раздачей блюд занимается два человека;

2) в преподавательской столовой с 11:30 до 14:00 один сотрудник работает на линии раздачи и один на кассе;

3) в кафе в цоколе с 12:30 до 13:30 в обслуживании клиентов заняты два работника.

Полученная информация может считаться исходной и заносится в построение модели изолированных друг от друга СМО в AnyLogic. Однако для корректного проведения имитационных экспериментов не хватает информации о поведении заявок в очереди (в ходе наблюдения установлен лишь ее порядок – FIFO – First in

first out). Недостающие сведения могут быть получены из опроса клиентов пунктов питания, проводившегося в электронной форме с помощью сервиса Yandex.Forms.

Допустим, что по результатам анкетирования было установлено, что для 49 % респондентов длина очереди безразлична, а ответы остальных распределялись следующим образом:

- длина очереди 1 чел. критична для 1 % опрошенных;
- длина очереди 2 чел. критична для 3 % опрошенных;
- длина очереди 3 чел. критична для 8 % опрошенных;
- длина очереди 4 чел. критична для 11 % опрошенных;
- длина очереди 5 и более чел. критична для 28 % опрошенных.

Данное распределение не соответствует ни одному из изученных в курсе теории вероятностей. Однако в силу отдаленного сходства было принято решение промоделировать поведение заявок в очереди с помощью равномерного распределения, что в программе AnyLogic осуществлялось с помощью параметров агентов. Для этого внутри них созданы такие функции, как `random`, отвечающая за генерацию случайных чисел для определения склонности агента к ожиданию, и `och`, определяющая максимально допустимую для данного агента длину очереди по правилу  $\text{random} < 0.49 ? 30 : \text{uniform\_discr}(3,11)$ <sup>16</sup>. Число 30 взято как достаточно большое для длины очереди. Последняя величина считывается блоком `Service`, где умножается на модальное время обслуживания (в случае кафе и столовых) или на модальное время обслуживания, увеличенное в полтора раза (для буфетов, в связи с их популярностью у обучающихся и сотрудников учебного заведения). При превышении времени ожидания рассчитанной величины агент покидает очередь.

Также в опрос могут быть включены вопросы о причинах недовольства работой исследуемого подразделения. Например:

- недостаток посадочных мест в зале;
- скорость обслуживания;
- качество и разнообразие предлагаемых блюд;
- цены;
- вежливость персонала;
- отсутствие точки питания в корпусе.

---

<sup>16</sup> Запись правила приведена на языке программирования Java.

Предположим, что в ходе наблюдения и проведения имитационных экспериментов были получены результаты, наиболее важные из которых представлены в прил. 4 (табл. П.4.6–П.4.8). В результате были выявлены следующие проблемы:

- неоптимальное распределение потоков в цокольном этаже корпуса А, что выражается в большой загрузке студенческой столовой и кафе в цоколе при малой загрузке и интенсивности посещения преподавательской столовой;
- большая нагрузка на буфет «А» и кафе «Ж», что выражается в большом числе отказов от обслуживания;
- неоптимальная планировка кафе «Ж», что приводит к скоплению большого количества людей у входа;
- отсутствие своего пункта питания в корпусе Л, который располагается в отдельном здании, при большой загрузке ближайшего к нему кафе «Ж».

Как уже было отмечено выше, в цокольном этаже корпуса А отмечается неравномерное распределение гостей точек питания, что в среднем за день вызывает 12,3 отказов от обслуживания по причине долгого ожидания или заполненности зала, что составляет 2,4 % от всех поступивших заявок. При этом чрезмерно загружены студенческая столовая и кафе в цоколе, располагающиеся в небольших по сравнению с преподавательской столовой помещениях. В последней же не наблюдается сравнимого с ними потока и зал не заполняется полностью.

Первая гипотеза о приносящих результат изменениях сформулирована следующим образом: обмен столовых помещениями позволит решить проблему с неравномерной загрузкой залов и снизит долю отказавшихся от обслуживания вследствие долгого ожидания и недостатка мест для гостей.

При проверке данного предположения с помощью имитационной модели были получены результаты, представленные в прил. 4 (табл. П.4.12). Таким образом, можно равномернее распределить нагрузку на столовые, не перегружая ни одну из кухонь, однако это не принесет статистически значимых изменений в числе отказов от обслуживания ( $t_{\text{набл.}} = 0,719 < 2,445 = t_{\text{кр.}}(\alpha = 0,05)$ ). Также при проведении наблюдения и имитационных экспериментов было замечено, что в более загруженной студенческой столовой очередь собирается при разогреве пищи в СВЧ-печах. Поэтому было предложено задействовать имеющуюся в распоряжении заведе-



ний общественного питания дополнительную СВЧ-печь. Полученные результаты представлены в обобщенном виде для сравнения с исходными в табл. 3.12, а детализированные результаты десяти имитационных экспериментов можно посмотреть в прил. 4.

**Таблица 3.12**

Сравнительные результаты имитационного моделирования в модели реальных данных и при обмене столовых местами

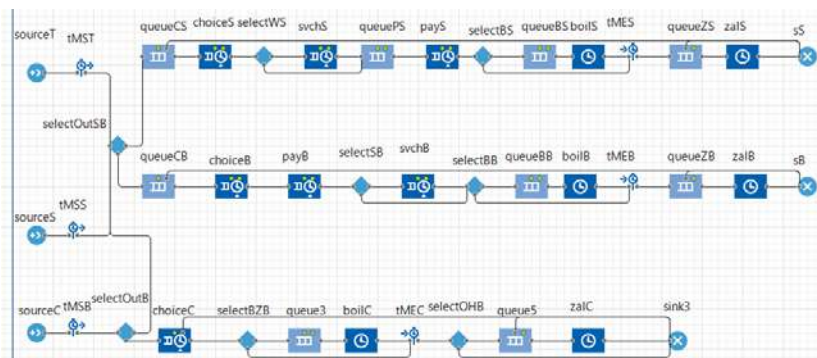
Параметр	Исходные данные	Измененные данные
Число отказов от облс., чел.	12,3	9,9
Макс. загрузка малого зала, %	91,5	69,9
Макс. загрузка большого зала, %	40	44,4

Однако и данные изменения не являются статистически значимыми на основании теста сравнения средних при неизменной интенсивности потока ( $t_{\text{набл.}} = 0,719 < 2,445 = t_{\text{кр.}}(\alpha = 0,05)$ ), что является некоторым допущением при улучшении качества обслуживания.

Поэтому может быть выдвинута следующая гипотеза: отказ от разделения столовых на преподавательскую и студенческую с более равномерным распределением потоков между двумя обычными столовыми позволит снизить число отказов от обслуживания по причине долгого ожидания и недостатка посадочных мест.

В проверку предположения было добавлено условие приоритетного обслуживания в столовых преподавателей и сотрудников учебного заведения, что потребовало перестроения модели в программе AnyLogic. Каждый агент был дополнен параметром priority, отвечающим за его статус в модели подразделения учебного заведения и по умолчанию имеющим значение 1. Однако при генерации агента источником sourceT (рис. 3.7), отвечающим за генерирование потока сотрудников, его значение изменяется на 0. Также модель была дополнена блоками очереди Queue, поскольку встроенная в блок Service очередь не поддерживает порядок «По приоритетам». Таким образом в модели реализовывался порядок очереди по приоритетам.

В ходе моделирования была определена вероятность выбора меньшей столовой в 35 %, что позволяет более равномерно распределить поток между двумя залами и линиями раздачи, но временно (до открытия нового буфета и перераспределения мощностей) создает некоторый дисбаланс в работе кухонь. Результаты проведенных прогонов представлены в прил. 4.



**Рис. 3.7.** Логическая схема модели цокольного этажа при внедрении приоритетного обслуживания

При этом получены значимые результаты (для количества отказов  $t_{\text{набл.}} = 3,18 > 2,445 = t_{\text{кр.}}(\alpha = 0,05)$ ), сравнение которых с исходными представлено в табл. 3.13.

**Таблица 3.13**

Сравнительные результаты имитационного моделирования в модели реальных данных и при введении приоритетного обслуживания сотрудников в столовой

Параметр	Исходные данные	Измененные данные
Число отказов от обл., чел.	12,3	1,8
Макс. загрузка малого зала, %	91,5	60
Макс. загрузка большого зала, %	40	49
Среднее время обл. в малой столовой, мин	4,317	1,413
Среднее время обл. в большой столовой, мин	1,127	2,399

Имитационные эксперименты показали, что в среднем число ежедневных отказов от обслуживания по причине долгого ожидания снизится на 10,5 чел. при одновременном ускорении обслуживания в более популярной столовой в среднем на 1 мин 55 с и снижении максимальной загрузки зала до 60 %. Недостатком данного изменения является удлинение времени обслуживания в менее популярной столовой в среднем на 1 мин 16 сек.

В ходе наблюдения было отмечено, что узлы обслуживания в кафе «Ж» расположены не оптимально, создавая заторы на входе. Кроме того, потоки клиентов постоянно смешиваются из-за того, что микроволновая печь располагается слева от кассы, а бойлер с кипятком – справа (рис. 3.8). «Хвост» очереди закрывает собой под-

ход к мусорному баку. Данные обстоятельства создают ложное представление о длине очереди при беглом ее осмотре от входа, что влечет дополнительные необоснованные отказы от обслуживания.

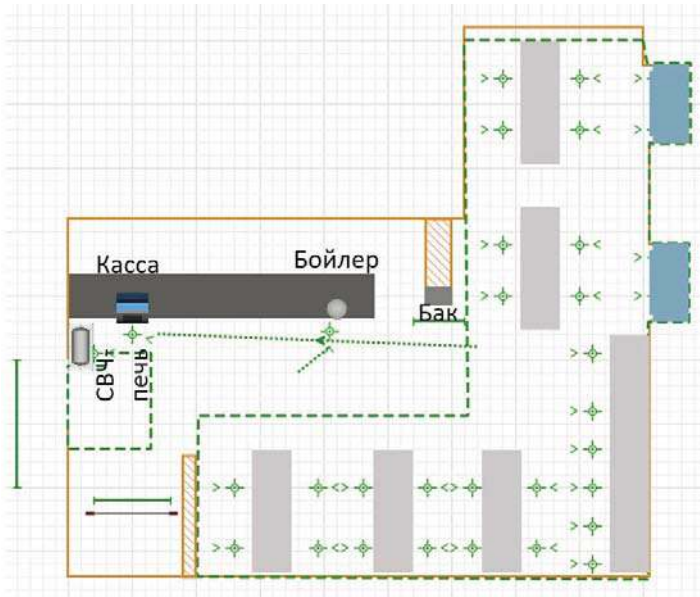


Рис. 3.8. Планировка кафе «Ж» (создано в программе AnyLogic)

В связи с этим была выдвинута гипотеза о повышении качества обслуживания в данном кафе при размещении узлов обслуживания последовательно, что схематично представлено на рис. 3.9.

Данные размеченные пространства были дополнены логической схемой обслуживания в кафе при пиковой нагрузке, созданной при помощи пешеходной библиотеки вместо библиотеки моделирования процессов (рис. 3.10).

При проведении сравнительных экспериментов на данной модели было установлено, что изменение планировки не сказывается положительным образом на числе отказов от обслуживания, а наоборот ухудшает положение (см. прил. 4, табл. П.4.9, П.4.10), что объясняется нехваткой места внутри кафе для отраженной на 180° очереди и ее выпиранием в свободное пространство вне занимаемого заведения общественным питанием помещения.

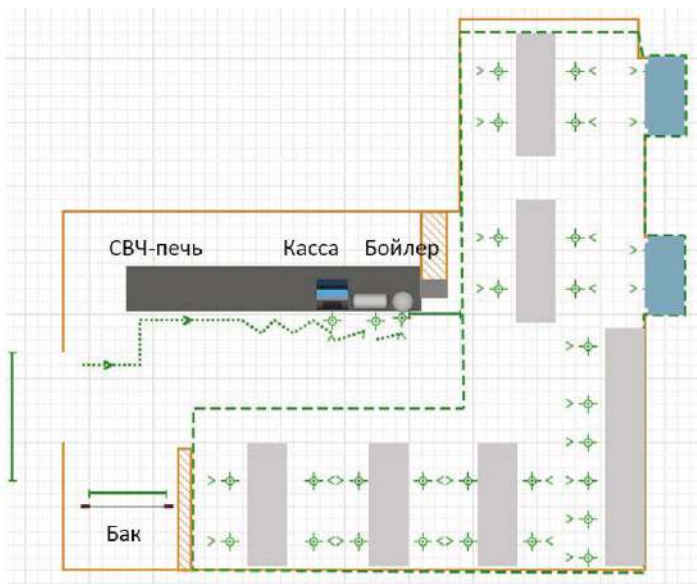


Рис. 3.9. Измененная планировка кафе «Ж» (создано в программе AnyLogic)

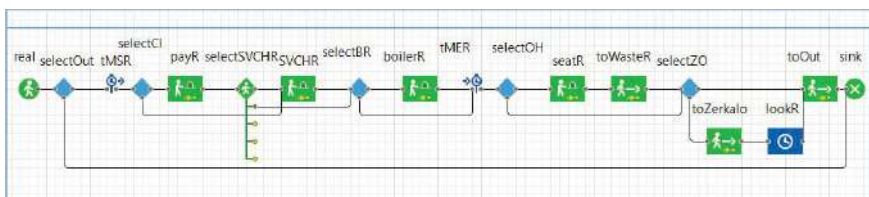


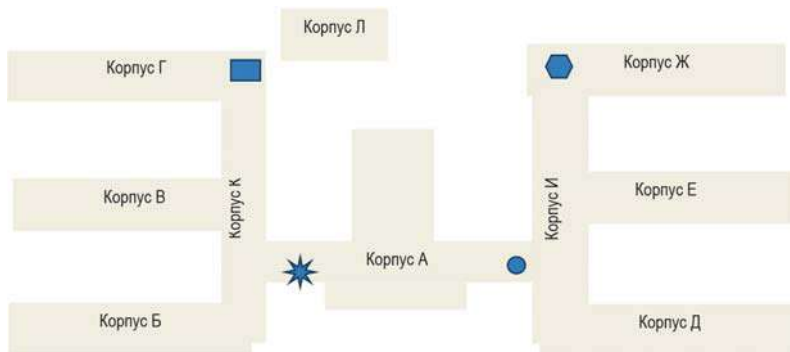
Рис. 3.10. Логическая схема обслуживания в кафе «Ж»

Однако данные изменения в соответствии с тестом на равенство средних не являются значимыми при уровне значимости  $\alpha = 0,05$  ( $t_{\text{набл.}} = 0,0882 < 2,445 = t_{\text{кр.}}(\alpha = 0,05)$ ), т. е. зафиксированное ухудшение можно списать на действие случайных факторов, а влияние планировки кафе на время обслуживания признать статистически не доказанным.

Еще один бизнес-процесс, требующий проверки – открытие дополнительного буфета. Он будет располагаться при входе в левое крыло главного здания учебного заведения в корпусе К. Данное месторасположение очень выгодно с точки зрения проходимости (описываемый буфет отмечен звездочкой на рис. 3.11):

- основная часть посетителей левого крыла здания;
- часть потока, движущаяся по первому этажу из корпуса Г в корпус Б и В, а также в обратном направлении.

Это позволяет посетить буфет, не отклоняясь от своего намеченного маршрута, в том числе и спонтанно.



**Рис. 3.11.** Схема расположения рассматриваемых заведений общественного питания на первом этаже главного здания

Также из данной локации хорошо просматривается очередь в буфет «А», что позволит выбрать буфет с наименьшей очередью. Это также должно повысить удовлетворенность качеством обслуживания в обоих буфетах.

Открытие второго заведения общественного питания позволит разгрузить кафе «Ж», от обслуживания в котором в текущих условиях отказывается 22 человека (8 % от числа гостей) ежедневно, а также охватить еще некоторую долю потенциальной аудитории.

Прогнозирование спроса дополняет построенные ранее модели бизнес-процессов по организации питания. На первом этапе данного исследования прогнозировались параметры работы исследуемого объекта, отталкиваясь от работы его аналогов, а на втором производились имитационное моделирование и эксперименты для оценки взаимовлияния нового буфета и уже существующих заведений общественного питания.

Было выдвинуто предположение, что спрос на услуги нового буфета и скорость обслуживания будут совпадать со спросом на услуги располагающегося симметрично и обладающего такой же структурой буфета «И». Для этого по таблице интенсивностей вхо-

дящего потока (см. прил. 4, табл. П.4.1) рассчитано потенциальное число гостей данного буфета, которое равняется 388,74 чел. ежедневно.

Однако буфет «И» обладает уникальным расписанием интенсивностей, что объясняется преимущественным расположением административных служб, не зависящих от расписания занятий, в правом крыле главного здания. Таким образом, потребовалось рассчитать интенсивности по типовому для учебного заведения расписанию, зависящему от графика занятий и перемен. За основу было взято расписание интенсивности входящего потока для расположенного по соседству кафе «Ж». Новые интенсивности были получены с помощью коэффициента пропорциональности спроса  $k$ , рассчитанного по формуле (3.45) на основе расписаний интенсивностей (см. прил. 4, табл. П.4.1):

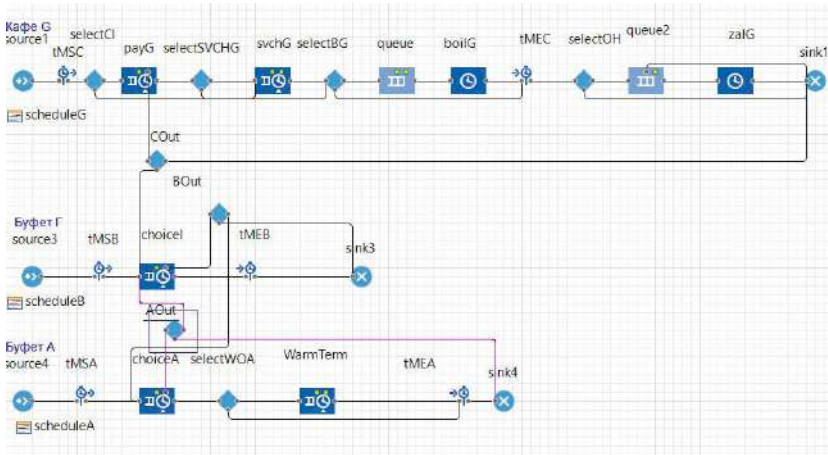
$$k = \frac{\text{Число посетителей буфета "И"}}{\text{Число посетителей кафе "Ж"}} = 1,041. \quad (3.45)$$

Полученные по такой методике интенсивности приведены в табл. П.4.11 (см. прил. 4), а также были добавлены в расписание интенсивностей прибытия в имитационной модели.

Кроме того, в модели было учтено, что при большой очереди с вероятностью 75 % потенциальный гость выберет для посещения соседнее заведение, а в 25 % откажется от обслуживания вовсе (рис. 3.12). То есть при большой очереди в кафе «Ж» он сможет уйти в буфет «К», а в буфетах «К» и «А» выберет соседний, так как они находятся друг к другу ближе, чем буфет «К» и кафе «Ж» (см. Рис. 3.11).

На основании десяти имитационных экспериментов были получены статистически значимые результаты, в обобщенном виде представленные в табл. 3.14 (детализированные данные по десяти проведенным имитационным экспериментам представлены в прил. 4, табл. П.4.12).

Можно сделать вывод, что открытие нового буфета позволит охватить питанием дополнительно в среднем 439,9 чел. ежедневно. При этом число отказов от обслуживания с средним сократится на 34,8 чел. с одновременным сокращением времени обслуживания в кафе «Ж» на 1 мин 4 с, а в буфете «А» на 7 с.



**Рис. 3.12.** Логическая схема обслуживания посетителей точек питания в левом крыле главного здания

**Таблица 3.14**

Сравнительные результаты имитационного моделирования в модели реальных данных и при открытии нового буфета

Параметр сравнения	Значение в исходной модели	Значение в измененной модели
Ср. число поступивших заявок, чел.	772,7	1212,6
Ср. число отказов от обл., чел.	49,6	14,8
Ср. время обл. в кафе «Ж», мин	3,683	2,615
Ср. время обл. в буфете «А», мин	1,581	1,469
Ср. время обл. в буфете «К», мин	–	2,988
Ср. время обл. в кафе в цоколе	–	2,811
Ср. время обл. в буфете «И»	–	2,411

При этом потребуется пересмотреть распределение производственных мощностей и помещений между соответствующими заведениями общественного питания для их равномерной нагрузки.

Так, кухня за малой столовой (бывшей студенческой) при произведенных изменениях в структуре точек общественного питания должна обслуживать малую столовую и буфеты «А», «И», «К», что составляет в среднем 1331 гостей в день. Кухня за большой столовой (бывшей преподавательской) будет поставлять продукцию в эту столовую и кафе «Ж» из расчета в среднем на 557 гостей в день. То есть соотношение их производственных мощностей составит 2,4:1.



На этом примере хорошо видны все преимущества осуществления моделирования бизнес-процессов, которые позволяют решать самые разные управленческие задачи. Использование же при моделировании средств автоматизации многократно повышает его наглядность и полезность.

### Задачи для самостоятельного выполнения

*Задача 1.* Проведите расчет влияния факторов на результирующий показатель методом цепных подстановок с использованием следующих исходных данных:

Показатель	Предшествующий период	Отчетный период	Прирост
Объем продаж $S$	12 000	<b>11 440</b>	<b>-560</b>
Численность рабочих $E_w$ , чел.	480	522	+42
Доля рабочих в общей численности $d_{E_w}$	0,8	0,9	0,1
Число рабочих дней $D$ , дн.	247	248	1
Средняя продолжительность рабочего дня $H$ , ч	7,5	7,6	0,1
Продажи за 1 ч, $Sh = S/((E_w / d_{E_w}) \cdot D \cdot H)$	0,01080	0,01046	-0,00033

*Задача 2.* Построить модель бизнес-процесса закупка материальных ценностей с использованием методологии IDEF0.

*Задача 3.* Построить модель бизнес-процесса премирование сотрудников с использованием методологии IDEF3.

*Задача 4.* Рассчитайте основные параметры системы массового обслуживания с учетом следующих исходных данных:

- интенсивность входящего потока – 12;
- скорость обслуживания – 8;
- число постов – 2;
- максимальная длина очереди – 3.

### Контрольные вопросы и задания

1. Какие существуют типы факторных моделей?
2. Опишите общий вид аддитивной модели. Приведите примеры аддитивных моделей.
3. Опишите общий вид мультипликативной модели. Приведите примеры мультипликативных моделей.
4. Опишите классический метод факторного анализа.
5. Опишите порядок использования метода цепных подстановок.
6. Опишите порядок использования метода относительных разниц.



7. Опишите порядок использования интегрального метода А. Д. Шеремета.
8. Опишите порядок использования многофакторных моделей.
9. Опишите особенности факторного анализа многофакторных моделей.
10. Опишите деление факторов на количественные и качественные.
11. Охарактеризуйте основные положения теории систем массового обслуживания.
12. Охарактеризуйте одноканальные системы массового обслуживания.
13. Охарактеризуйте многоканальные системы массового обслуживания.
14. Опишите основные показатели, характеризующие работу систем массового обслуживания.
15. Охарактеризуйте имитационное моделирование и его основные этапы.
16. Опишите средства для имитационного моделирования.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Имеющиеся на сегодняшний день методологии моделирования бизнес-процессов – это лишь тот базис, который организации могут использовать при осуществлении своей деятельности. Однако без понимания этого фундамента успешной деятельностью по моделированию не будет даже при использовании соответствующих средств автоматизации. Здесь можно провести параллель с применением программных продуктов, например, серии «1С» для ведения бухгалтерского учета. С одной стороны, в настоящее время автоматизированы практически все учетные функции, но, с другой стороны, успешное ведение бухгалтерского учета невозможно без глубоких теоретических знаний его предмета и метода. Точно такая же ситуация наблюдается и с моделированием бизнес-процессов. Субъект моделирования представляет суть бизнес-процесса, его основные этапы, а средства автоматизации позволяют лишь визуализировать результат интеллектуального труда.

Считаем, что без модели бизнес-процесса начинать его реализацию в настоящее время практически невозможно. Это в большинстве случаев путь к потерям времени и средств, который все равно в итоге приведет к процессу моделирования. Это такая же необходимая функция управления, как контроль, планирование, мотивация, учет, анализ.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Акопов А. С. Имитационное моделирование : учебник и практикум для вузов / А. С. Акопов. – Москва : Юрайт, 2023. – 389 с.
2. Андерсен Б. Бизнес-процессы. Инструменты совершенствования / Б. Андерсен. – Москва : Стандарты и качество, 2003. – 272 с.
3. Андерсен Б. Анализ основной причины / Б. Андерсен, Т. Фагерхруд. – Москва : Кн. по требованию, 2017. – 155 с.
4. Баскакова В. В. Подходы к оценке эффективности организационно-деловых процессов, организационной системы / В. В. Баскакова, А. Г. Жихарев // Научный результат. Информационные технологии. – 2022. – № 3. – С. 57–61. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/podhodyk-otsenke-effektivnosti-organizatsionno-delovyh-protsessov-organizatsionnoy-sistemy> (дата обращения: 24.08.2024).
5. Боев В. Д. Моделирование в среде AnyLogic : учеб. пособие для вузов / В. Д. Боев. – Москва : Юрайт, 2023. – 298 с.
6. Виханский О. С. Менеджмент: человек, стратегия, организация, процесс / О. С. Виханский, А. И. Наумов. – Москва : Изд-во Моск. ун-та, 1995. – 416 с.
7. Вьюненко Л. Ф. Имитационное моделирование : учебник и практикум для вузов / Л. Ф. Вьюненко, М. В. Михайлов, Т. Н. Первозванская ; под ред. Л. Ф. Вьюненко. – Москва : Юрайт, 2023. – 283 с.
8. Гибсон Дж. Организация: поведение, структура процесса / Дж. Гибсон, Д. Иванцевич, Д. Доннелли. – Москва : ИНФРА-М, 2000. – 662 с.
9. Дафт Р. Л. Менеджмент / Р. Л. Дафт. – Санкт-Петербург : Питер, 2003. – 832 с.
10. Джестон Д. Управление бизнес-процессами / Д. Джестон, Й. Нелис. – Санкт-Петербург : Символ-Плюс, 2008. – 512 с.
11. Друкер П. Энциклопедия менеджмента / П. Друкер. – Москва : Изд. дом «Вильямс», 2004. – 432 с.
12. Друкер П. Эффективное управление / П. Друкер. – Москва : ООО «Астрель», 2004. – 284 с.
13. Елиферов В. Г. Бизнес-процессы: Регламентация и управление / В. Г. Елиферов, В. В. Репин. – Москва : ИНФРА-М, 2004. – 319 с.
14. Исследование систем управления : учеб. пособие / под ред. Э. М. Короткова. – Москва : ИНФРА-М, 2003. – 176 с.
15. Калащян А. Н. Структурные модели бизнеса: DED-технологии / А. Н. Калащян, Г. Н. Калянов ; под ред. Г. Н. Калянова. – Москва : Финансы и статистика, 2003. – 256 с.

16. Кондратьев В. В. Показываем бизнес-процессы / В. В. Кондратьев, М. И. Кузнецов. – Москва : Эксмо, 2008. – 480 с.
17. Лапшин В. С. Управление процессами / В. С. Лапшин. – Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2015. – 386 с.
18. Марка Д. А. Методология структурного анализа и проектирования. SADT / Д. А. Марка, Г. Мак Гоуэн. – Москва : МетаТехнология, 1993. – 240 с.
19. Мейер Маршал В. Оценка эффективности бизнеса / В. Мейер Маршал. – Москва : Вершина, 2004. – 272 с.
20. Менеджмент процессов : пер. с нем. / под ред. Й. Беккера, Л. Вилкова, В. Таратухина [и др.]. – Москва : Эксмо, 2007. – 384 с.
21. Мильнер Б. З. Теория организации / Б. З. Мильнер. – Москва : ИНФРА-М, 2013. – 848 с.
22. Молино П. Технологии CRM: Экспресс-курс / П. Молино. – Москва : ФАИР-ПРЕСС, 2004. – 272 с.
23. Нурышов Н. Инновационные бизнес-технологии и особенности оптимизации бизнес-процессов / Н. Нурышов // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2023. – № 1–2 (95). – С. 40–45. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnye-biznes-tehnologii-i-osobennosti-optimizatsii-biznes-protsessov> (дата обращения: 15.08.2024).
24. Основы бережливого производства / под ред. В. С. Лапшина. – Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2011. – 160 с.
25. Репин В. В. Бизнес-процессы компании. Построение, анализ, рекомендации / В. В. Репин. – Москва : Стандарты и качество, 2007. – 238 с.
26. Репин В. В. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов / В. В. Репин. – Москва : Стандарты и качество, 2009. – 404 с.
27. Свод знаний по управлению бизнес-процессами: BPM СВOK 3.0 : пер. с англ. / под ред. А. А. Белайчука, В. Г. Елиферова. – Москва : Альпина Паблишер, 2016. – 480 с.
28. Слак Н. Организация, планирование и проектирование производства. Операционный менеджмент / Н. Слак, С. Чеймберс, Р. Джонстон. – Москва : ИНФРА-М, 2012. – 790 с.
29. Самусевич Г. А. Моделирование процессов функционирования СМО : учеб. пособие для вузов / Г. А. Самусевич. – Москва : Юрайт, 2023. – 117 с.
30. Смакуев А. Д. Проектирование процесса оказания услуг на основе методов теории массового обслуживания / А. Д. Смакуев, М. Е. Третьякова, В. В. Филатов // Прикладные экономические исследования. – 2022. – № 2. – С. 24–31.

31. Харрингтон Дж. Оптимизация бизнес-процессов. Документирование, анализ, управление, оптимизация / Дж. Харрингтон, К. С. Эсселинг, Х. Нимвегей. – Санкт-Петербург : Азбука ; БМикро, 2002. – 246 с.

32. Цуканова О. А. Методология и инструментарий моделирования бизнес-процессов : учеб. пособие / О. А. Цуканова. – Санкт-Петербург : Ун-т ИТМО, 2015. – 100 с.

33. Чейз Р. Производственный и операционный менеджмент / Р. Чейз, Н. Аквилано, Р. Джейкобс. – Москва : Изд. дом «Вильямс», 2007. – 1184 с.

34. Черемных С. В. Моделирование и анализ систем. IDEF-технологии : практикум / С. В. Черемных, И. О. Семенов, В. С. Ручкин. – Москва : Финансы и статистика, 2006. – 192 с.

35. Sidorov A. Use of Probabilistic Approaches to Predict Cash Deficits / A. Sidorov, I. A. Slobodnyak, D. Alekseev // Mathematics. – 2021. – Vol. 9, issue 24. – 3309.

# ПРИЛОЖЕНИЯ

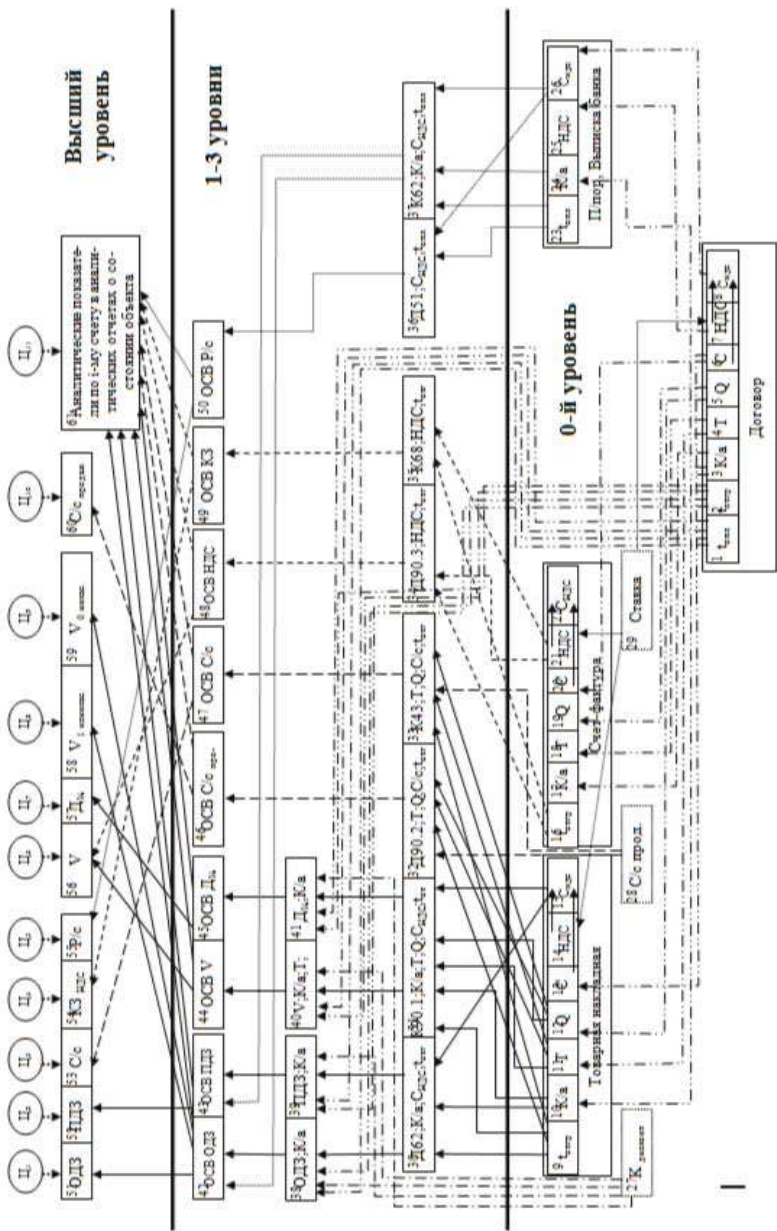
## Приложение 1

Схема внутривидовых информационных потоков организации

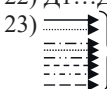
Наименование документа / код документа	Код операции / код цикла / отраз. вкв-ности	Структурное подразделение / направление деятельности / лицо, совершающее операцию											
		Руководитель организации	Коммерческий директор	Менеджер по продажам	Финансовый отдел	Служба безопасности	Бухгалтерия	Заведующий складом	Склад				
Перечень операций и (или) действий, совершаемых с документом		Ц	Ц	Ц	Ц	Ц	Ц	Ц	Ц	Ц	Ц	Ц	Ц
Договор купли-продажи - Д	О <sub>1</sub>	■											
Согласование договора	О <sub>2</sub>			●									
Подписание договора	О <sub>3</sub>	●											
Принятие договора к учету	О <sub>4</sub>												
Прекращение договора к использованию	О <sub>5</sub>				■								
Составление товарной накладной	О <sub>6</sub>												
Первоначальное отражение накладной в учете	О <sub>7</sub>												
Разрешение на отпуск товара	О <sub>8</sub>												
Отпуск товара	О <sub>9</sub>												
Проведение документа	О <sub>10</sub>												
Составление счет-фактуры	О <sub>11</sub>												
Подписание документа	О <sub>12</sub>												
Проведение документа	О <sub>13</sub>												
Составление книги	О <sub>14</sub>												
Подписание журнала	О <sub>15</sub>												
Передача журнала для обработки	О <sub>16</sub>												
Составление книги	О <sub>17</sub>												
Подписание книги	О <sub>18</sub>												
Передача книги для обработки	О <sub>19</sub>												
Составление документа	О <sub>20</sub>												
Подписание документа	О <sub>21</sub>												
Передача к обработке	О <sub>22</sub>												

## Приложение 2

Информационная модель формирования отдельных показателей бухгалтерской управленческой отчетности о доходах



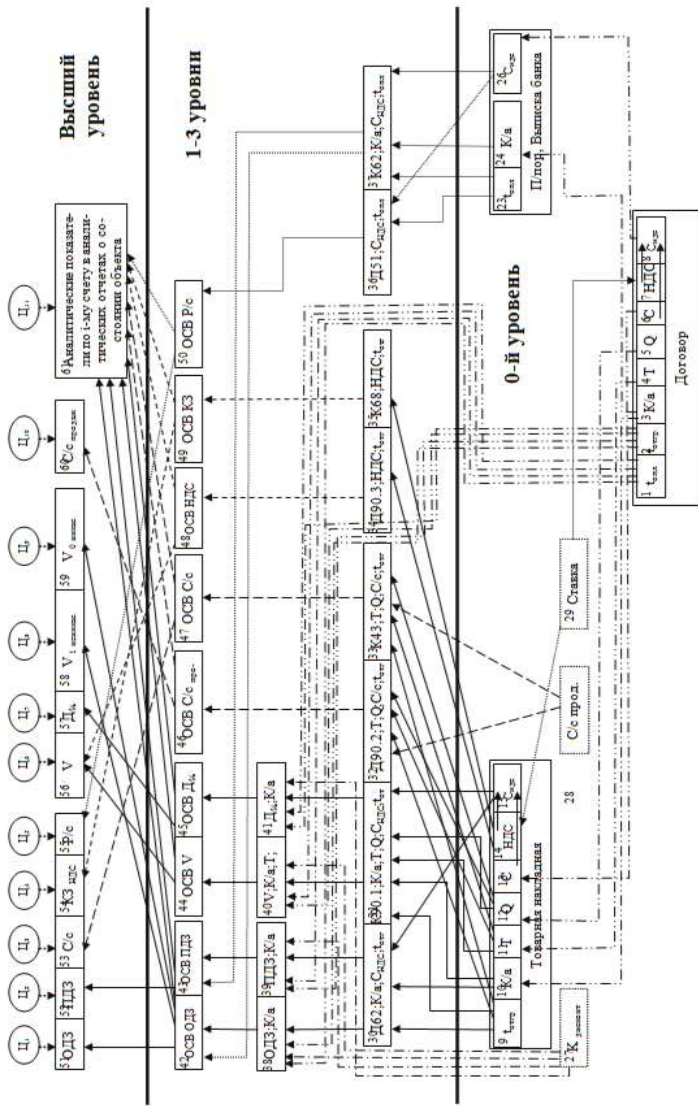
Условные обозначения на схеме:

- 1)  $t_{\text{опл}}$  – момент оплаты продукции Т;
- 2)  $t_{\text{отг}}$  – момент отгрузки продукции Т контрагенту К/а;
- 3) Т – вид отгруженной продукции;
- 4) Q – количество отгруженной продукции Т;
- 5) С – стоимость отгруженной продукции Т без НДС;
- 6) НДС – сумма НДС по отгруженной продукции Т;
- 7)  $S_{\text{НДС}}$  – стоимость отгруженной продукции с НДС;
- 8)  $K_{\text{дисконт}}$  – коэффициент дисконтирования;
- 9) Д / К – дебет/кредит соответствующего счета;
- 10) ОДЗ – операционная дебиторская задолженность;
- 11) ПДЗ – процентная дебиторская задолженность;
- 12) V – выручка;
- 13)  $D\%$  – доходы по процентам;
- 14) ОСВ – показатели оборотно-сальдовой ведомости по объекту, включающие в себя показатели: оборот по дебету счета, оборот по кредиту счета, сальдо начальное (дебет/кредит), сальдо конечное (дебет/кредит);
- 15) P/c – расчетный счет;
- 16) C/c<sub>ГП</sub> – себестоимость готовой продукции;
- 17) C/c<sub>продаж</sub> – себестоимость продаж;
- 18) КЗ<sub>НДС</sub> – кредиторская задолженность перед бюджетом по НДС;
- 19)  $V_{1 \text{ неинкас}}$  – неинкассированная выручка отчетного периода;
- 20)  $V_{0 \text{ инкас}}$  – инкассированная в отчетном периоде выручка прошлых периодов;
- 21) Ц – полезность показателя внутренней отчетности, цель его приведения;
- 22) Д1...Д4 – порядковый номер документа, содержащего показатели;
- 23)  – ребра графа (связи между показателями) (тип линии значения не имеет, различные типы использованы для повышения наглядности).



### Приложение 3

Модифицированная информационная модель формирования отдельных показателей бухгалтерской отчетности о доходах



## Приложение 4

### Case по моделированию бизнес-процесса «общественное питание» в учебном заведении

**Таблица П.4.1**

Интенсивности входящего потока с понедельника по пятницу

№	Характеристика	Точка питания					
		Студенческая столовая	Преподавательская столовая	Кафе «Ж»	Кафе в цоколе	Буфет «А»	Буфет «И»
1	Время	9:30–10:00	8:30–9:00	9:00–9:30	9:00–9:40	9:00–9:30	9:00–9:40
	Интенсивность	0,35	0,12	0,23	0,2	0,9	1,24
2	Время	10:00–11:30	9:00–10:00	9:30–10:00	9:40–10:00	9:30–11:30	9:40–10:00
	Интенсивность	0,45	0,57	1,73	0,6	1,3	1,6
3	Время	11:30–11:45	10:00–11:00	10:00–11:00	10:00–11:00	11:30–12:50	10:00–13:00
	Интенсивность	1,3	0,13	0,65	0,17	0,82	0,73
4	Время	11:45–13:00	11:00–12:00	11:00–12:15	11:00–13:00	12:50–13:15	13:00–14:00
	Интенсивность	0,755	0,37	1,25	0,54	2,16	1,63
5	Время	13:00–13:30	12:00–13:45	12:15–12:50	13:00–13:15	13:15–13:45	14:00–16:30
	Интенсивность	1,6	0,92	0,5	1,93	1,7	0,18
6	Время	13:30–15:00	13:45–15:30	12:50–13:50	13:15–14:15	13:45–15:00	16:30–17:30
	Интенсивность	0,3	0,17	1,02	0,3	0,86	0,35
7	Время	15:00–15:30	15:30–20:00	13:50–15:30	14:15–18:00	15:00–15:30	17:30–18:00
	Интенсивность	0,56	0,09	0,79	0,1	2,5	0,08
8	Время	15:30–19:00		15:30–19:30		15:30–16:50	
	Интенсивность	0,1		0,1		0,72	
9	Время					16:50–17:20	
	Интенсивность					1,65	
10	Время					17:20–19:00	
	Интенсивность					0,48	

**Таблица П.4.2**

Интенсивность входящего потока буфета в корпусе А в субботу

Время	Интенсивность	Время	Интенсивность	Время	Интенсивность
9:00–9:30	0,2	10:10–11:00	0,4	12:00–12:15	0,53
9:30–10:10	1,73	11:00–12:00	1,82	12:15–14:00	1,23

**Таблица П.4.3**

Расписание звонков в учебном заведении

Номер пары	Время проведения
1	8:15–9:45
2	10:00–11:30
3	11:45–13:15
Большая перемена	
4	13:45–15:15
5	15:30–17:00
6	17:10–18:40
7	18:45–20:15
8	20:20–21:50

Таблица П.4.4

Скорость обслуживания в различных точках обслуживания, сек.

Точка питания	Параметры узла обслуживания			
	Линия раздачи	Касса	Бойлер	СВЧ-печь
Студенческая столовая	Треуг. (10, 30, 90)	Треуг. (7, 15, 40)	Равномер. (5, 10)	Треуг. (20, 60, 110)
Преподавательская столовая	Треуг. (5, 15, 70)	Треуг. (10, 15, 50)	Равномер. (5, 10)	Треуг. (15, 15, 70)
Кафе «Ж»		Эксп. (0,039)	Равномер. (10, 15)	Треуг. (20, 30, 100)
Кафе в цоколе		Треуг. (15, 22,5, 120)	Равномер. (10, 15)	
Буфет «А»		Эксп. (10, 0,044)	Равномер. (10, 15)	Треуг. (10, 30, 80)
Буфет «И»		Треуг. (15, 30, 90)		

Использованы следующие сокращения и обозначения:

Треуг. – треугольное распределение (минимальное значение, модальное значение, максимальное значение);

Эксп. – экспоненциальное распределение (минимальное значение, интенсивность);

Равномер. – равномерное распределение (минимальное значение, максимальное значение).

Таблица П.4.5

Результаты имитационных экспериментов в модели, построенной по исходным данным

Параметр	Номер прогона										Среднее
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Ср. время обл. в малой (студенческой) столовой, мин.	4,43	4,05	4,83	3,9	3,76	3,48	4,41	4,11	4,5	5,7	4,317
Ср. время обл. в большой (преподавательской) столовой, мин.	1,15	1,11	1,09	1,15	1,16	1,12	1,01	1,1	1,09	1,29	1,127
Ср. время обл. в кафе в цоколе, мин.	1,07	1	0,98	1,36	1,68	1,49	1,51	1,4	1,27	1,6	1,336
Ср. время обл. в кафе «Ж», мин	3,37	3,46	3,94	3,19	3,52	4,08	3,93	3,15	4,05	4,14	3,683
Ср. время обл. в буфете «А», мин.	1,58	1,79	1,55	1,83	1,71	1,49	1,86	1,08	1,44	1,48	1,581
Ср. время обл. в буфете «И», мин.	2,73	2,53	3,71	3,47	3,03	3,29	2,92	2,78	2,89	3,02	3,037
Число поступивших в студенческую столовую заявок, чел.	235	234	234	231	196	203	195	209	206	261	220,4
Число поступивших в преподавательскую столовую заявок, чел.	164	154	146	158	172	146	161	165	153	149	156,8
Число поступивших в кафе в цоколе, чел.	122	135	120	135	121	132	149	133	124	141	131,2
Число поступивших в кафе «Ж» заявок, чел.	277	266	290	259	285	282	264	265	272	277	273,7
Число поступивших в буфет «А» заявок, чел.	494	496	482	508	510	514	519	491	471	505	499
Число поступивших в буфет «И» заявок, чел.	213	206	220	263	219	210	241	228	226	242	226,8
Число отказов от обл. в студенческой столовой, чел.	19	2	14	8	2	4	7	7	6	13	8,2
Число отказов от обл. в преподавательской столовой, чел.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Число отказов от обл. в кафе в цоколе, чел.	1	1	1	6	11	1	5	7	0	8	4,1
Число отказов от обл. в кафе «Ж», чел.	25	23	12	18	31	21	5	38	16	32	22,1
Число отказов от обл. в буфете «А», чел.	27	21	37	22	18	32	61	7	28	22	27,5
Число отказов от обл. в буфете «И», чел.	5	8	14	21	10	13	12	10	7	15	11,5
Доля отказов от обл. в цокольном этаже корпуса А, %	4	1	3	3	3	1	2	3	1	4	2,4
Доля отказов от обл. в левом крыле, %	7	6	6	5	6	7	8	6	6	7	6,41
Макс. загрузка зала малой (студенческой) столовой, %	90	85	90	95	80	80	100	100	95	100	91,5
Макс. загрузка зала большой (преподавательской) столовой, %	40	37	40	39	51	35	40	38	40	40	40
Макс. загрузка зала кафе в цоколе, %	100	100	95	100	100	90	100	100	100	100	98,5

Таблица П.4.6

Результаты имитационных экспериментов при смене мест столовыми

Параметр	Номер прогона										Среднее
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Макс. загрузка малого зала, %	71	71	68	71	68	71	71	54	68	71	68,4
Макс. загрузка большого зала, %	37	29	30	30	34	45	30	35	30	35	33,5
Ср. время обл. в малом зале, мин	1,33	1,28	1,2	1,25	1,24	1,38	1,3	1,17	1,3	1,21	1,266
Ср. время обл. в большом зале, мин	4,56	5,43	3,83	4,48	4,76	4,71	6,57	4,42	3,72	4,5	4,698
Доля отказов в цокольном этаже корпуса А, %	2	2	2	1	2	1	1	2	2	3	1,78
Число отказов в цокольном этаже корпуса А, чел.	12	14	10	9	10	8	8	9	12	16	10,8
Число поступивших в малую столовую заявок, чел.	172	207	189	209	190	212	208	170	176	195	192,8
Число поступивших в большую столовую заявок, чел.	267	283	242	278	254	275	274	256	270	256	265,5
Число поступивших в кафе в цоколе заявок, чел.	163	125	171	147	144	163	160	140	142	163	151,8

Таблица П.4.7

Результаты имитационных экспериментов при смене мест столовыми и добавлении одной СВЧ-печи

Параметр	Номер прогона										Среднее
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Макс. загрузка малого зала, %	72	71	71	60	71	70	71	71	71	71	69,9
Макс. загрузка большого зала, %	61	55	35	40	35	37	40	57	44	40	44,4
Макс. загрузка кафе в цоколе, %	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Ср. время обл. в малом зале, мин	1,23	1,25	1,31	1,23	1,26	1,36	1,31	1,17	1,22	1,28	1,262
Ср. время обл. в большом зале, мин	3,25	3,62	3,25	2,96	3,69	2,88	3,28	4,63	3,44	3,36	3,436
Доля отказов в цокольном этаже корпуса А, %	1	2	1	1	1	2	1	2	3	2	1,61
Число отказов в цокольном этаже корпуса А, чел.	6	13	5	6	9	11	5	13	16	15	9,9

Параметр	Номер прогона										Среднее
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Число поступивших в малую столовую заявок, чел.	198	199	196	196	227	211	218	172	190	219	202,6
Число поступивших в большую столовую заявок, чел.	256	290	290	265	263	242	284	288	256	284	266,3
Число поступивших в кафе в цоколе заявок, чел.	132	153	149	175	129	154	163	128	136	149	146,8

Таблица П.4.8

Результаты имитационных экспериментов при введении приоритетного обслуживания с отказом от разделения столовых на преподавательскую и студенческую

Параметр	Номер прогона										Среднее
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Макс. загрузка малого зала, %	56	67	56	75	60	68	44	46	65	60	59,7
Макс. загрузка большого зала, %	65	55	44	46	46	50	49	54	41	40	49
Макс. загрузка кафе в цоколе, %	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Ср. время обл. в малом зале, мин	1,51	1,34	1,41	1,55	1,3	1,48	1,36	1,37	1,36	1,45	1,413
Ср. время обл. в большом зале, мин	2,51	2,47	2,33	2,5	2,45	2,36	2,22	2,42	2,23	2,5	2,399
Ср. время обл. в кафе в цоколе, мин	1,25	1,09	1,2	1,07	1,12	1,27	1,33	1,02	1,16	1,13	1,164
Доля отказов в цокольном этаже корпуса А, %	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0,30
Число отказов в цокольном этаже корпуса А, чел.	1	2	1	1	0	1	1	2	4	5	1,8
Число поступивших в малую столовую заявок, чел.	147	151	158	201	151	170	144	169	157	167	161,5
Число поступивших в большую столовую заявок, чел.	286	284	291	286	288	285	309	306	267	267	286,9
Число поступивших в кафе в цоколе заявок, чел.	160	151	142	181	168	144	162	152	154	149	156,3

**Таблица П.4.9**

Результаты имитационных экспериментов на модели с реальной планировкой

Параметр	Номер прогона										Среднее
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Ср. время обл., мин	9,19	9,93	14,54	7,36	11,92	6,83	7,59	10,63	7,72	7,78	9,349
Доля отказов от обл., %	32	42	34	18	36	25	25	31	20	15	27,66
Число отказов от обл., чел.	19	36	26	9	26	16	16	19	11	8	18,6
Число поступивших заявок, чел.	60	86	77	51	72	65	64	61	55	54	64,5

**Таблица П.4.10**

Результаты имитационных экспериментов на модели с реальной планировкой

Параметр	Номер прогона										Среднее
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Ср. время обл., мин	7,1	7,45	8,79	9,41	10,55	9,14	9,42	11,94	9,41	11,21	9,442
Доля отказов от обл., %	15	13	32	29	34	34	34	36	30	31	28,80
Число отказов от обл., чел.	8	7	21	19	24	22	24	23	19	22	18,9
Число поступивших заявок, чел.	52	54	66	65	71	64	71	64	64	71	64,2

**Таблица П.4.11**

Моделирование интенсивности входящего потока для буфета «К»

Период стационарности	Продолжительность периода стационарности, мин	Интенсивность потока кафе «Ж», чел./мин	Число посетителей кафе «Ж», чел.		Интенсивность потока в буфете «К», чел./мин
			ст. 2 · ст. 3	ст. 4 · k*	
9:00–9:30	30	0,23	6,9	7,18	0,18
9:30–10:00	30	1,73	51,9	54,05	1,80
10:00–11:00	60	0,65	39	40,62	0,68
11:00–12:15	75	1,25	93,75	97,64	1,30
12:15–13:00	35	0,5	17,5	18,23	0,52
13:00–13:50	60	1,02	61,2	63,74	1,06
13:50–15:30	100	0,79	79	82,28	0,82
15:30–19:30	240	0,1	24	25	0,10

\* Коэффициент пропорциональности  $k = 1,041$ .

Таблица П.4.12

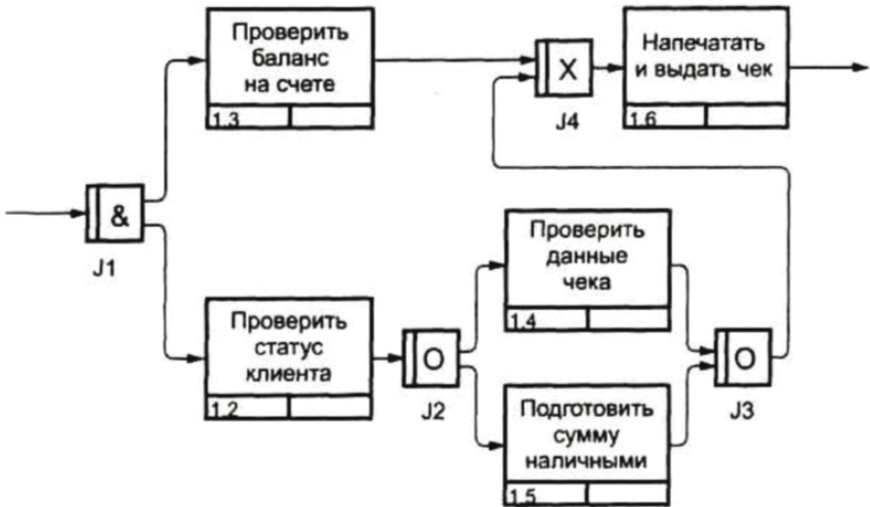
Результаты имитационных экспериментов с учетом открытия нового буфета в корпусе К

Параметр	Номер прогона										Среднее
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Среднее время обл. в кафе «Ж», мин	2,97	2,04	2,93	2,51	2,68	2,49	2,4	2,27	3,22	2,64	2,615
Среднее время обл. в буфете «К», мин	2,99	2,84	3,28	3,8	2,86	2,52	2,99	2,59	2,78	3,23	2,988
Среднее время обл. в буфете «А», мин	1,56	1,46	1,48	1,6	1,56	1,22	1,38	1,31	1,59	1,53	1,469
Доля отказов от обл. по крылу, %	2	1	1	2	1	1	1	0	2	1	1,21
Число отказов по крылу, чел.	20	8	15	19	16	17	10	5	21	17	14,8
Число поступивших в кафе «Ж» заявок, чел.	270	247	287	293	279	255	260	262	285	264	270,2
Число поступивших в буфет «К» заявок, чел.	444	409	390	417	396	383	407	375	419	426	406,6
Число поступивших в буфет «А» заявок, чел.	539	501	552	527	544	519	557	497	543	579	535,8



## Приложение 5

Пример модели бизнес-процесса, построенной на методологии IDEF3



## Приложение 6

Пример модели бизнес-процесса, построенной на методологии DFD



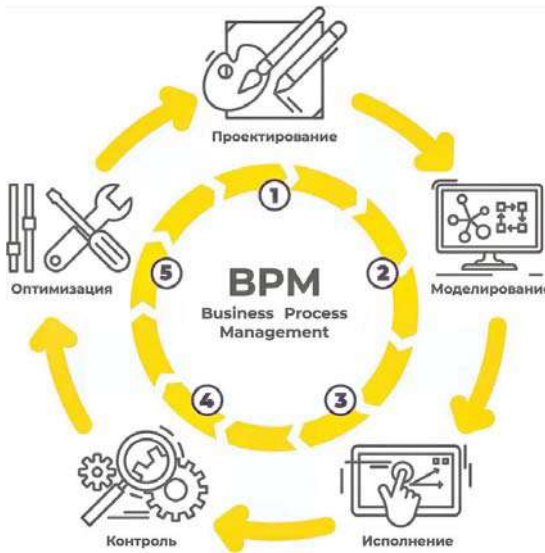
## Приложение 7

### Общая идея методологии ARIS



## Приложение 8

### Общая идея методологии BPM



*Учебное издание*

Слободняк Илья Анатольевич  
Слободняк Елизавета Ильинична

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ**

ISBN 978-5-9624-2329-6

Редактор М. А. Власова  
Дизайн обложки: П. О. Ершов

---

Темплан 2024. Поз. 104  
Подписано в печать 12.11.2024. Формат 60×90<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Уч.-изд. л. 8.5. Усл. печ. л. 12,1. Тираж 100 экз. Заказ 134

---

ИЗДАТЕЛЬСТВО ИГУ  
664082, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 124