

ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РФ
Барнаульский филиал
Кафедра математики и информатики

**АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**
им. И.И.Ползунова



МАТЕРИАЛЫ
V межвузовской студенческой
научно-практической конференции,
посвященной 95-летию образования Финансового университета при
Правительстве РФ

**МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ
И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ЭКОНОМИКЕ**

Барнаул - 2014

УДК 519.8

Материалы V межвузовской научно-практической студенческой конференции «Математические методы и информационные системы в экономике», посвященной 95-летию образования Финансового университета при Правительстве РФ /Финансовый университет при Правительстве РФ. Барнаульский филиал, 2014. – 41 с

Редакционная коллегия сборника:

зав. кафедрой математики и информатики, к.ф.-м.н., доцент, М.Л. Поддубная

д.т.н., профессор Перепелкин Е.А.

к.ф.-м.н., доцент Копылов Ю.Н.

к.т.н., доцент Ильина М.А.

Содержание

1	Брагина К.А. Применение программы имитационного моделирования Project Expert при разработке стратегии продвижения фармацевтической продукции.....	4
2	Василенко В.В. Excel на кухне	7
3	Гурова А.А. Оптимизация режима работы компании.....	9
4	Зуйкова Г.С. Математическая модель механизма снижения рисков с применением страхования в бизнес-планировании.....	12
5	Крайванов В.А. Прогнозирование уровня и динамики цен на проезд городским муниципальным транспортом с 1998 по 2012 годы.....	16
6	Крискович Д.В. Анализ деятельности компании "Смирнов и К°" на основе модели её бизнес-процессов.....	19
7	Кудряшов С.Н. Оценка инвестиционной привлекательности машиностроительной отрасли на основе модели ценообразования капитальных активов.....	29
8	Миркурбанова И.В. Методика статистического анализа данных анкетирования студентов о педагогической деятельности преподавателя.....	32
9	Руденко Ю.А. Прогнозирование основных показателей работы предприятия на материалах ООО ТК «Рублевка».....	35
10	Саксонова О.Н. Применение эффекта диверсификации при управлении рисками в процессе командообразования.....	39

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММЫ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ PROJECT EXPERT ПРИ РАЗРАБОТКЕ СТРАТЕГИИ ПРОДВИЖЕНИЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

Брагина К.А.

Барнаульский филиал Финансового университета при Правительстве РФ

Научный руководитель – к.ф.-м.н., доцент Свердлов М.Ю.

Аннотация. Экономическая целесообразность внедрения новых продуктов или проектов зависит не только от удачного выбора самого продукта, но и от качества и достоверности анализа и прогнозирования экономических показателей проекта. В работе показана возможность проведения предпроектного анализа процесса внедрения на рынок новой фармацевтической продукции с помощью программы имитационного моделирования финансово-экономической деятельности организации *Project Expert*.

В современных условиях рыночной экономики перед началом реализацией какого-либо проекта необходимо оценить его целесообразность и экономическую эффективность. Прежде всего, это утверждение актуально для внедрения на рынок проектов, связанных с реализацией новых продуктов.

Специфика внедрения новых продуктов на фармацевтический рынок заключается в особенности самой продукции. Результат от использования большинства препаратов очевиден не сразу, поэтому необходимо дополнительное информирование потребителей о свойствах и качестве продукции.

Целью работы является исследование возможностей применения программы имитационного моделирования при проведении маркетинговых исследований и формировании стратегии продвижения фармацевтической продукции.

По мнению авторов, существует ряд аргументов в пользу внедрения и использования информационных программных систем, позволяющих на стадии проектирования новых продуктов провести детальный анализ и разработать оптимальный план реализации нового проекта. Организации, использующие такие информационные системы, имеют явные преимущества, среди которых есть как качественные, так и количественные эффекты, например:

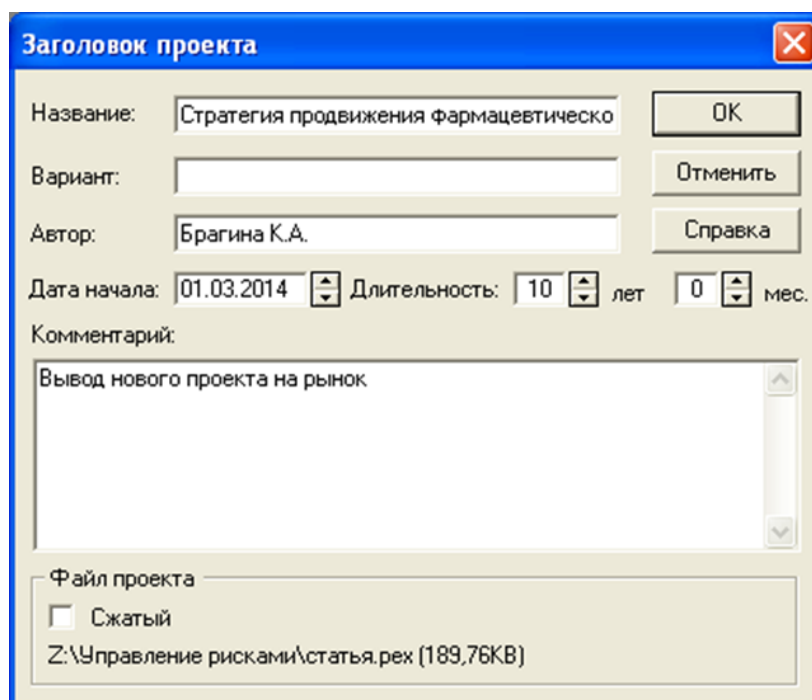
- возрастает инвестиционная привлекательность организации;
- повышается организационная дисциплина;
- повышается объем выручки;
- уменьшаются оборотные средства в запасах;
- повышается эффективность использования ресурсов и др.

Оценить экономическую эффективность и целесообразность внедрения новых продуктов достаточно сложно, т.к. управленческие решения часто приходится принимать решения в условиях неопределенности.

Для более качественного прогнозирования результатов вывода на рынок новой продукции возможно использование программы имитационного моделирования финансово-экономической деятельности организации, в частности программы *Project Expert*.

Аналитическая система *Project Expert* позволяет создать компьютерную имитационную модель финансовой деятельности предприятия. С помощью выбора многочисленных параметров внешней среды и параметров деятельности предприятия, вводимых пользователем, в диалоговом режиме можно создать достаточно достоверную имитационную модель конкретного инвестиционного проекта и оценить полученные экономические показатели и показатели эффективности инвестиций. Регулируя установленные параметры имитационной модели, можно наблюдать, к каким последствиям приводят принятые решения или изменения внешних факторов. Программа *Project Expert* как инструмент финансового анализа выполняет две основные функции: во-первых, преобразует описание деятельности предприятия с языка пользователя в формализованное описание денежных потоков; во-вторых, вычисляет комплекс показателей, по которым можно судить о результативности принятых решений. Результаты имитационного моделирования с помощью *Project Expert* позволяют также подготавливать финансовые отчеты, по которым можно определить состояние организации в любой момент времени.

В данной работе с помощью системы *Project Expert* была создана компьютерная имитационная модель финансовой деятельности фармацевтической компании при внедрении на рынок нового продукта – поливитаминного комплекса. Основные характеристики разрабатываемого бизнес плана приведены на рис. 1-3.



Заголовок проекта

Название: Стратегия продвижения фармацевтическо

Вариант:

Автор: Брагина К.А.

Дата начала: 01.03.2014 Длительность: 10 лет 0 мес.

Комментарий:

Вывод нового проекта на рынок

Файл проекта

☐ Сжатый

Z:\Управление рисками\статья.рех (189,76KB)

Рис. 1. Название проекта «Стратегия продвижения фармацевтического продукта «Поливитаминный комплекс»

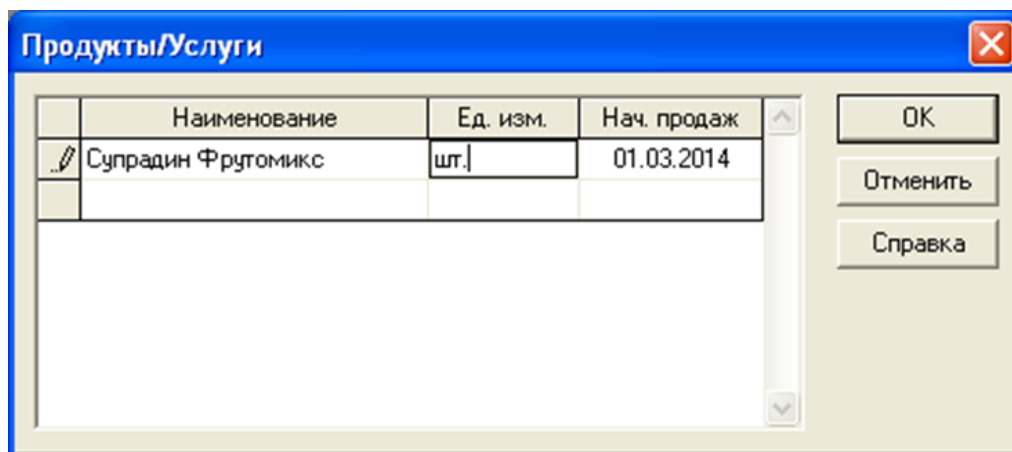


Рис.2. Перечень реализуемых продуктов

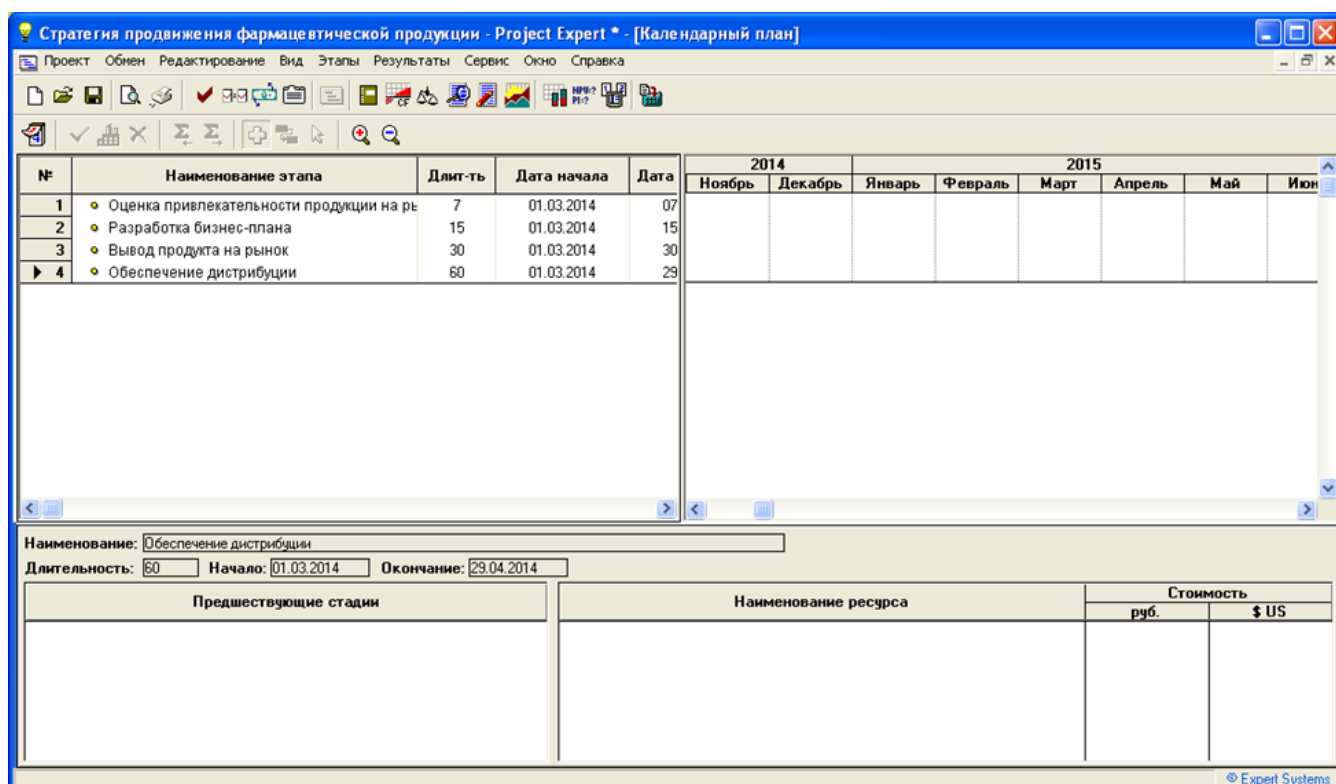


Рис.3. Этапы календарного плана проекта

Таким образом, построив при помощи *Project Expert* имитационную модель финансовой деятельности предприятия, удалось решить следующие задачи:

- разработать детальный финансовый план и определить потребность в денежных средствах на перспективу;
- определить схему финансирования проекта, оценить возможность и эффективность привлечения денежных средств из различных источников;
- разработать календарный план проекта реализации нового фармацевтического продукта, определив наиболее эффективную стратегию маркетинга;
- смоделировать различные сценарии развития проекта, изменяя основные внешние и внутренние факторы;
- подготовить документальный бизнес-план инвестиционного проекта.

EXCEL НА КУХНЕ

Василенко В.В.

Барнаульский филиал Финансового Университета при правительстве РФ

Научный руководитель – к.т.н., доцент Ильина М.А.

Аннотация. В процессе обучения важно увидеть практическое применение полученных знаний. В работе показана возможность проведения простых, но широко распространенных вычислений с помощью табличного редактора Excel.

В этом году я только поступила в университет и самой первой парой в расписании у нас была информатика.

В школе мы немного изучали Excel, но его возможности не произвели на меня впечатление. На занятиях в университете мы познакомились со специальными функциями и у меня возникло желание применить полученные знания в жизни.

В это же время моя мама и сестра начали работать с диетологом. Им надо было подсчитывать количество калорий, полученных за завтрак, обед, ужин и за день в целом. Оказалось это достаточно хлопотным, так как надо было найти нужный продукт или блюдо в громоздкой таблице калорийности, а потом подсчитать калорийность съеденной порции на калькуляторе.

Было принято решение автоматизировать эту работу. Сначала на одном листе Excel создали таблицу калорийности продуктов (на 100 грамм), на другом листе разработали таблицу для меню на 1 день, в которой подсчитывались калории отдельно за завтрак, обед и ужин.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Наименование продукта	гр./шт.	ккал/100г	расчёт		Наименование продукта	гр.	ккал/100г	расчёт
2	Завтрак					1-ый перекус			
3	Кофе Арабика (Egoiste Noir)	17	92,4	15,708		Яблоки	230	37	85,1
4	Яйцо куриное (1 шт.)	2	70	140		-		0	0
5	Колбаса Ветчинная (Мясо)	45	236	106,2		-		0	0
6	-		0	0		-		0	0
7	-		0	0		-		0	0
8				261,91					85,1
9	Обед					2-ой перекус			
10	Суп Овощной на гов.бульоне	250	27,88	69,7		Груши	198	42	83,16
11	Сметана 20%	15	300	45		-	1	0	0
12	Батон бутербродный в нарезке	16	262	41,92		-		0	0
13	Салат Вечерний	120	103,11	123,73		-		0	0
14	-		0	0		-		0	0
15	-		0	0		-		0	0
16				280,35					83,16
17	Ужин					3-ий перекус			
18	Каша гречневая с грибами	200	118,35	236,7		Варец Молочная сказка	200	50	100
19	Винегрет	142	128	181,76		-		0	0
20	хлебцы молодцы Лайт 1 шт	2	13,8	27,6		-		0	0
21	-		0	0		-		0	0
22	-		0	0		-		0	0
23				446,06					100
24	Коридор ккал	870-1230							
25	1-ая половина дня	710,52							
26	2-ая половина дня	546,06							
27	Итого	1256,6							

Поля «Наименование продукта» и «Гр./шт.» заполняли с клавиатуры. Калорийность 100 грамм указанного продукта определяли с помощью функции ВПР, используя в качестве справочника лист «Калорийность продуктов» и затем пересчитывали калорийность всей порции. В семье такое предложение вызвало интерес, мама с удовольствием начала применять Excel, но возникли одновременно и проблемы. В первую очередь столкнулись с тем, что функция ВПР выдает сообщение об ошибке, если указанное название продукта не находится в справочнике, например, когда название было введено с ошибкой или не так, как оно было занесено в справочник. Мама высказала идею, что было бы очень удобно не вводить наименование, а выбирать его из списка, что и было реализовано с помощью поверки ввода данных.

1	Наименование продукта	гр.
2	Завтрак	
3	Кофе Арабика (Egoiste Noir)	
4	Яйцо куриное (1 шт.)	
5	Чернослив	
6	Чеснок	
7	Чудо рагу овощное Велада	
8	Шоколад горький 55% (Сладко)	
9	Шпроты в масле	
10	Щавель	
11	Яблоки	
12	Яйцо куриное (1 шт.)	

Когда начался процесс совершенствования самой таблицы калорийности продуктов, достоинства Диспетчера имен были оценены по достоинству.

Совершенству нет предела, поэтому на следующем этапе усложнили задачу. Информацию по калорийности продуктов и отдельных блюд брали из нескольких источников в Интернете, например, указывалось, что 100 гр блинов дают 260 Ккал, а борщ -97 Ккал. А по какому рецепту рассчитана калорийность? В каждой семье готовят по-своему, зная вкусы своей семьи, решила подсчитать калорийность наших любимых блюд, чтобы каждый раз не прибегать к калькулятору.

	Суп Овощной на гов бульоне	шт.	гр	ккал/ 100	расч.
10					
11	Бульон мясной		2058	20	411,6
12	Заморозка Америк.смесь (Кр Лета)		381	43	163,83
13	Заморозка Смесь Vip (Хортекс)		168	39	65,52
14	Капуста брокколи		118	33	38,94
15	Фасоль стручковая		30	31	9,3
16	перец (болг. Красный)		50	27	13,5
17			2805		702,69
18	Вес готового блюда		2520		
19			702,7		
20			2520	x100=	27,88

Получилась довольно простая система, домашним очень понравилось. А я с удовольствием применила полученные знания.

ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМА РАБОТЫ КОМПАНИИ

Гурова А.А.

Барнаульский филиал Финансового Университета при правительстве РФ

Научный руководитель – к.ф.-м.н., доцент Свердлова Е.Г.

Аннотация. Создание графика работы сотрудников в MS Excel для оптимизации затрат на ФОТ. Нахождение решения задачи с помощью программы «Поиск решения», анализ получившихся результатов

Оплата труда сотрудников магазина – весомая составляющая в структуре затрат. Вполне естественно, что многие компании стремятся так или иначе сэкономить на этом, вот только зачастую меры, предпринимаемые по оптимизации затрат на ФОТ, приводят к нежелательным последствиям. К примеру, если просто сократить часть сотрудников, то это может привести к снижению качества работы магазина и возможному оттоку покупателей, то есть вместе с затратами уменьшатся и доходы. Если принято решение никого не увольнять, но сократить всем сотрудникам зарплату, это может привести к нежеланию сотрудников эффективно трудиться, что опять-таки может сказаться на удовлетворенности покупателей; более того, лучшие сотрудники могут попросту уволиться.

Для эффективной оптимизации затрат на ФОТ некоторые организации применяют принцип гибкого расписания, главный принцип которого заключается в формировании такого графика работы, чтобы число сотрудников в каждый момент времени работы магазина соответствовало объему имеющейся работы. Для этого формируются различные смены работы сотрудников магазина, начинающиеся и заканчивающиеся в разное время дня, а также, отличающиеся по длительности. Данный принцип позволяет наиболее точно распределить трудозатраты сотрудников и получить максимальный экономический эффект.

Чтобы подробно разобраться, как такой принцип применяется на практике, составим график занятости продавцов торгового зала для одного из филиалов сети магазинов **O'STIN**. Главная цель нашей задачи - минимизация затрат на оплату труда сотрудников.

В данном филиале работает 8 продавцов, в обязанности которых входит: работа с покупателями в торговом зале, выкладка товара на прилавки и прием нового товара на складе. Продавцы работают в две смены по 9 часов (с 10:00 до 19:00, с 12:00 до 21:00) с графиком 5/2. Выработка по часам в месяц на каждого продавца должна составлять не менее 158 часов, при этом заработанная плата составляет 100 рублей в час. В будние дни должны работать 3 продавца (2 работают в зале, 1 выкладывает товар), в выходные и праздничные дни - 5 продавцов (3 работают в зале, 2 выкладывают товар).

Составим математическую модель задачи и решим её средствами MS Excel. Для наглядности решения представим график работы продавцов и их требуемое количество по дням недели в виде матрицы.

Введём управляющие переменные: $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7$ – количество работников по каждой группе; X – общее число продавцов задействованных в работе за неделю.

Система ограничений по количеству продавцов на каждый день недели:

Используя программу «Поиск решения», получен результат – решение не может быть найдено, для которого выполняется все указанные ограничения.

[illegible]

При такой постановки задачи программа «Поиск решения» смогла найти решение:

<i>Группы продавцов</i>	<i>Выходные дни</i>	<i>Кол-во продавцов в группе</i>	<i>Вс</i>	<i>Пн</i>	<i>Вт</i>	<i>Ср</i>	<i>Чт</i>	<i>Пт</i>	<i>Сб</i>
А	<i>Воскресенье, понедельник</i>	1	0	0	1	1	1	1	1
Б	<i>Понедельник, вторник</i>	1	1	0	0	1	1	1	1
В	<i>Вторник, среда</i>	0	1	1	0	0	1	1	1
Г	<i>Среда, четверг</i>	1	1	1	1	0	0	1	1
Д	<i>Четверг, пятница</i>	2	1	1	1	1	0	0	1
Е	<i>Пятница, суббота</i>	1	1	1	1	1	1	0	0
Ж	<i>Суббота, воскресенье</i>	0	0	1	1	1	1	1	0
			5	3	3	3	3	3	5
Кол-во продавцов по дням недели:			5	4	5	5	3	3	5
Общая недельная зарплата:			27000						

Проанализируем результаты.

В группах А, Б, Г и Е находятся по 1 продавцу, в группе Д – 2 продавца, а в группах В и Ж не должно быть работников.

При этом оказалось, что в четверг, пятницу и в выходные дни будет работать такое количество сотрудников, как и было необходимо, а в остальные дни недели программа предлагает выводить больше сотрудников, чем было запланировано. Минимальные затраты на оплату труда продавцов в неделю составят 27000 руб. Для реализации работы данного графика потребуется всего 6 сотрудников, а не 8 работающих на данный момент в магазине.

Однако при таком графике работы могут возникнуть некоторые проблемы. В компании установлен минимум выработки по часам, который составляет 158 часов в месяц, однако при 5 дневном графике работы с девяти часовой рабочей смене у всех продавцов будет большая переработка (40 – 50 часов), которую, в соответствии с Российским трудовым кодексом, работодатель должен оплачивать в двойном размере, что повлечет за собой убытки. К тому же, рабочий день с большой продолжительностью не позволяет работникам трудиться с высокой степенью отдачи.

Для решения данных проблем мы рекомендуем вместо девяти часовых смен ввести смены продолжительностью в 7 часов (10:00 - 17:00, 14:00 - 21:00) . Это позволит снизить затраты на оплату труда продавцам до 21000 рублей в неделю, а также свести переработку к минимуму.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ МЕХАНИЗМА СНИЖЕНИЯ РИСКОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ СТРАХОВАНИЯ В БИЗНЕС-ПЛАНИРОВАНИИ

Зуйкова Г.С.

Барнаульский филиал Финансового университета при Правительстве РФ

Научный руководитель – к.ф.-м.н., доцент Свердлов М.Ю.

Аннотация. Приводится классификация предпринимательских рисков. Предложена математическая модель оценки совокупного риска одновременно реализуемых рисков проектов с учетом операций страхования. Проведены модельные расчеты по формированию оптимального портфеля проектов. Показано существенное снижение риска портфеля за счет эффекта диверсификации и проведения операции страхования одного из проектов, входящего в портфель.

В условиях рыночной экономики любой вид предпринимательской деятельности сопряжен с определенными рисками.

Под «риском» понимают возможность наступления некоторого неблагоприятного события, влекущего за собой различного рода потери (например, получение физической травмы, потеря имущества, получение доходов ниже ожидаемого уровня и т.д.).

В предпринимательской деятельности под «риском» принято понимать возможность потери предприятием части своих ресурсов, недополучения доходов или появления дополнительных расходов в результате осуществления определенной производственной и финансовой деятельности [1].

Целью работы является разработка математической модели, позволяющей оценить изменение величины рисков в бизнес-планировании с применением процедуры страхования.

В процессе управления предприятием или бизнесом, в современном мире важное место занимает бизнес-планирование. Бизнес-план - рабочий инструмент, используемый практически во всех сферах предпринимательства. Основной целью разработки бизнес-плана является планирование хозяйственной деятельности организации на ближайшие и отдаленные периоды в соответствии с потребностями рынка и возможностями получения необходимых ресурсов [2].

По направленности бизнес-планы можно разделить на две основных категории:

- для внутреннего использования - используются постоянно в качестве инструмента управления,
- для внешнего использования. Такие бизнес-планы применяются как обоснование для привлечения необходимых финансовых средств, партнеров, а именно: для привлечения инвесторов, для получения кредита, для продажи действующего бизнеса. Чаще всего бизнеса планы составляются именно для привлечения инвестирования.

При формировании документа «Бизнес-план» немало внимания необходимо уделять такому его разделу, как «Оценка рисков» (в разных методиках составления бизнес-плана

данный раздел может называться по-разному – «анализ рисков», «риски и мероприятия по их снижению», и т.п.). В данном разделе, помимо общей оценки возможных рисков проекта, нужно провести анализ типов рисков, характерных для той отрасли, в которой осуществляет свою деятельность хозяйствующая организация.

Важнейшее правило, на котором базируются стратегии принятия решений в условиях риска, заключается в том, что риск и доходность изменяются в одном направлении: чем выше доходность, тем, как правило, выше риск операции. В свою очередь, чем выше риск, тем большую норму доходности хотелось бы видеть инвестору.

По данным [3] в процессе реализации бизнес-проекта могут возникать следующие виды рисков:

- финансовые риски;
- маркетинговые риски;
- технологические риски;
- риски участников проекта;
- политические риски;
- юридические риски;
- экологические риски;
- строительные риски;
- специфические риски;
- обстоятельства непреодолимой силы или «форс-мажор».

Процесс выработки компромисса, направленного на достижение баланса между выгодами от уменьшения риска и необходимыми для этого затратами, а также принятия решения о том, какие действия для этого следует предпринять (включая отказ от каких бы то ни было действий), называется управлением рисками.

Управление рисками в бизнес-планировании представляет собой процесс предвидения и нейтрализации их негативных финансовых последствий, связанный с их идентификацией, оценкой, профилактикой и страхованием.

Страхование рисков - это защита имущественных интересов предприятия при наступлении страхового события (страхового случая) специальными страховыми компаниями (страховщиками). Страхование происходит за счёт денежных фондов, формируемых ими путём получения от страхователей страховых премий (страховых взносов) [4].

Для снижения возможных рисков в ходе бизнес-планирования, еще на стадии составления бизнес-плана возможно желательно рассчитать показатели с учетом операций страхования. Особенно наглядно и действенно данный метод работает в случае, когда предприятие реализует не один, а одновременно несколько бизнес-проектов с разными показателями доходности и рискованности.

В работе предлагается механизм оценки риска и доходности с проведением операции страхования на основе математической модели формирования оптимального портфеля минимального риска, включающего две операции (хотя принципиальных ограничений на число одновременно проводимых операций нет). Математическая модель формулируется следующим образом.

Инвестора интересует вопрос распределения имеющегося инвестиционного капитала между двумя проектами. Введем обозначения: x_1 - доля средств, направленных на финансирование первого проекта, x_2 - доля средств, направленных на финансирование второго проекта, q_1, q_2, r_1, r_2 - соответственно доходности и риски двух проектов. Характеристики портфеля проектов будут иметь вид

$$q_{\text{портфеля}} = q_1 \cdot x_1 + q_2 \cdot x_2 \geq q_o, \quad (1)$$

$$r_{\text{портфеля}} = \sqrt{q_1^2 \cdot x_1^2 + q_2^2 \cdot x_2^2} \rightarrow \min, \quad (2)$$

$$x_1 + x_2 = 1, \quad (3)$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, \quad (4)$$

где q_o - требуемая инвестором доходность. Соотношения (1)-(4) представляют собой экономико-математическую модель задачи формирования портфеля двух проектов. В случае страхования одного из проектов доходность портфеля следует скорректировать, уменьшив на процент страховки $q_{\text{страх}}$: $q_{\text{портфеля}} = (q_1 - q_{\text{страх}}) \cdot x_1 + q_2 \cdot x_2 \geq q_o$ в случае страхования первого проекта, $q_{\text{портфеля}} = q_1 \cdot x_1 + (q_2 - q_{\text{страх}}) \cdot x_2 \geq q_o$ в случае страхования второго проекта.

Для иллюстрации применения предложенного механизма зададим числовые данные, представленные в табл. 1.

Таблица 1

Исходные данные задачи		
	Проект 1	Проект 2
Доходность q_i , %	26	35
Риск r_i , %	8	14

Требуемый уровень доходности портфеля инвестор определил на уровне 28%, операция страхования обходится инвестору в 2% от страхуемой суммы. Соотношения (1) - (4) представляют собой задачу нелинейного математического программирования и для ее решения можно воспользоваться надстройкой MS Excel «Поиск решения». Поставленная задача была решена в трех вариантах:

- поиск оптимального портфеля без операции страхования (инвестор принимает все риски);
- поиск оптимального портфеля в случае операции страхования только первого проекта, при которой риск первого проекта снижается в два раза с 8 до 4%;

- поиск оптимального портфеля в случае операции страхования только второго проекта, при которой риск второго проекта снижается в два раза с 14 до 7%.

Результаты решений приведены в таблицах 2-4.

Таблица 2

Результаты расчета долей оптимального портфеля без операции страхования

	Проект 1	Проект 2	Портфель
Доходность q_i , %	26	35	28,22
Риск r_i , %	8	14	6,95
Доли x_i ,	0,8	0,2	

Таблица 3

Результаты расчета долей оптимального портфеля в случае страхования первого проекта

	Проект 1	Проект 2	Портфель
Доходность q_i , %	26	35	28
Риск r_i , %	4	14	5,69
Доли x_i ,	0,6	0,4	

Таблица 4

Результаты расчета долей оптимального портфеля в случае страхования второго проекта

	Проект 1	Проект 2	Портфель
Доходность q_i , %	26	35	29,96
Риск r_i , %	8	7	5,27
Доли x_i ,	0,4	0,6	

Анализ результатов показывает, что уже при формировании портфеля за счет эффекта диверсификации риски удается существенно снизить (риски отдельных проектов составляют 8 и 14%, а риск портфеля порядка 6%). Соглашаясь на страхование второго проекта, инвестор снижает риск портфеля (с 6,95% до 5,27%), а также увеличивает доходность с 28,22% до 29,96%. Инвестору рекомендуется 40% своего капитала разместить в проект 1, а 60% - в проект 2.

Исходя из полученных результатов, можно сделать следующий вывод – страхование второй операции, при прочих равных условиях, дает минимальный совместный риск и максимальную совместную доходность. Таким образом, в результате применения операции страхования можно снизить риски внедрения совместных бизнес-проектов.

Литература

1. Лапуста М.Г., Шаршукова Л.Г. Риски в предпринимательской деятельности. - М.: ИНФРА-М, 2006.
2. Грибов М.В. Бизнес-планирование: Учебник (Гриф МО РФ). - 2-е изд. - М.: Финансы и статистика, 2007.
3. Романов В. Понятие рисков и их классификация как основной элемент теории рисков // Деньги и кредит. 2009. № 3.

4. Энциклопедия экономиста «www.Grandars.ru», <http://www.grandars.ru/student/fin-m/metody-snizheniya-riskov.html>, «Методы снижения рисков».

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ УРОВНЯ И ДИНАМИКИ ЦЕН НА ПРОЕЗД ГОРОДСКИМ МУНИЦИПАЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ С 1998 ПО 2012 ГОДЫ

Крайванов В.А.

Алтайский государственный технический университет, г. Барнаул

Научный руководитель – к.т.н., доцент Шарикова Т.Г.

Аннотация. Математические методы в экономике применяются для исследования экономических процессов и позволяют строить прогнозы их развития во времени. Социально-экономические прогнозы опираются на такие разделы математики, как эконометрика, прикладная статистика, анализ временных рядов.

На основе статистических данных о средних потребительских ценах на проезд городским муниципальным транспортом и на бензин автомобильный, приведенных на сайте Федеральной службы государственной статистики РФ [1], выполнен анализ наличия тенденции и динамики роста цен.

Цель исследования заключается в выявлении наличия либо отсутствия тенденции в изменении цен на проезд городским муниципальным транспортом и на бензин автомобильный в 1998-2012 гг. и зависимости между ростом тарифов на проезд и стоимостью энергоносителей, в частности бензина автомобильного.

В таблице 1 приведены данные о средних потребительских ценах на проезд городским муниципальным транспортом и на бензин автомобильный [1].

Таблица 1

Средние по РФ цены на проезд городским муниципальным транспортом и на бензин автомобильный, руб.

Цены/Годы	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Бензин автомобильный марки А-76 (АИ-80), за л	1,96	5,75	7,35	6,52	7,58	9,06	12,46	14,32	15,75	17,01	17,41	19,16	20,09	24,65	26,56
Проезд в городском муниципальном автобусе, за поездку	1,43	1,98	2,62	3,21	4,24	4,76	5,68	6,58	7,65	8,65	10,55	11,55	12,90	14,73	15,88
Проезд в трамвае, за поездку	1,43	1,88	2,70	3,29	4,51	4,72	5,61	6,40	7,54	8,48	9,96	11,54	13,01	14,38	16,45
Проезд в троллейбусе, за поездку	1,37	1,82	2,58	3,16	4,27	4,63	5,42	6,20	7,24	8,23	9,66	10,97	12,36	13,49	14,65
Проезд в метро, за поездку	2,20	3,08	4,31	4,56	6,09	6,13	7,97	10,33	11,57	13,05	14,82	17,43	20,50	24,37	25,86

Присутствие тенденции во временном ряду не всегда четко прослеживается, поэтому необходимо проверить ее наличие либо отсутствие. Следующим этапом исследования может стать прогнозирование развития тенденции во времени на основе статистических данных при условии существования тенденции. В противном случае принимается гипотеза случайности развития процесса во времени и прогнозирование на основе случайных данных может быть некорректно.

Проверим наличие тенденции в изменении цен на бензин автомобильный марки А-76 (АИ-80) с помощью наиболее часто используемого на практике критерия восходящих и нисходящих серий [2, 3].

Для временного ряда цен на бензин автомобильный марки А-76 (АИ-80), приведенного в таблице 1, определим последовательность δ_t , исходя из следующих условий:

$$\delta_t = \begin{cases} +, & y_{t-1} - y_t > 0 \text{ для } t = 1, \dots, n-1 \\ -, & y_{t+1} - y_t < 0 \text{ для } t = 1, \dots, n-1 \end{cases}$$

Год	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Цена, y_t	1,96	5,75	7,35	6,52	7,58	9,06	12,46	14,32	15,75	17,01	17,41	19,16	20,09	24,65	26,56
δ_t		+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Проверка гипотезы основывается на том, что при условии случайности ряда (при отсутствии систематической составляющей) протяженность самой длинной серии не должна быть слишком большой, а общее число серий – слишком маленьким. Поэтому, если нарушается хотя бы одно из следующих неравенств, то гипотеза об отсутствии тренда (гипотеза случайности) отвергается для 5 % уровня значимости (с доверительной вероятностью 0,95):

$$\begin{cases} \nu(n) > \left[\frac{1}{3}(2n-1) - 1,96\sqrt{\frac{16n-29}{90}} \right], \\ \tau_{\max}(n) \leq \tau_0(n) \end{cases}$$

где n – длина временного ряда ($n=15$); $\nu(n)$ – число серий; $\tau_{\max}(n)$ – число подряд идущих плюсов или минусов в самой длинной серии.

Величина $\tau_0(15 < 26) = 5$ – табличное значение, зависящее от длины исходного ряда. Выполнив вычисления, получим $\nu(15) = 3$, $\tau_{\max}(15) = 11$ и

$$\begin{cases} \nu(15) > \left[\frac{1}{3}(2 \cdot 15 - 1) - 1,96\sqrt{\frac{16 \cdot 15 - 29}{90}} \right], \\ \tau_{\max}(15) \leq \tau_0(15) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3 > 6, \\ 11 \leq 5. \end{cases}$$

Следовательно, оба неравенства нарушены и гипотеза об отсутствии тенденции (гипотеза случайности) отвергается для 5 % уровня значимости (с доверительной вероятностью 0,95).

Таким образом, нами выявлено наличие тенденции роста цен (руб.) на бензин автомобильный марки А-76 (АИ-80) в 1998 – 2012 гг.

Изучив данные таблицы 1 о динамике цен на проезд городским муниципальным транспортом (по видам) с помощью представленного выше критерия восходящих и нисходящих серий, можно сделать вывод, что наблюдается чёткая тенденция в росте показателей за изучаемый период. На рисунке представлена диаграмма изменения цен (руб.) на проезд городским муниципальным транспортом и бензин в 1998 – 2012 гг.

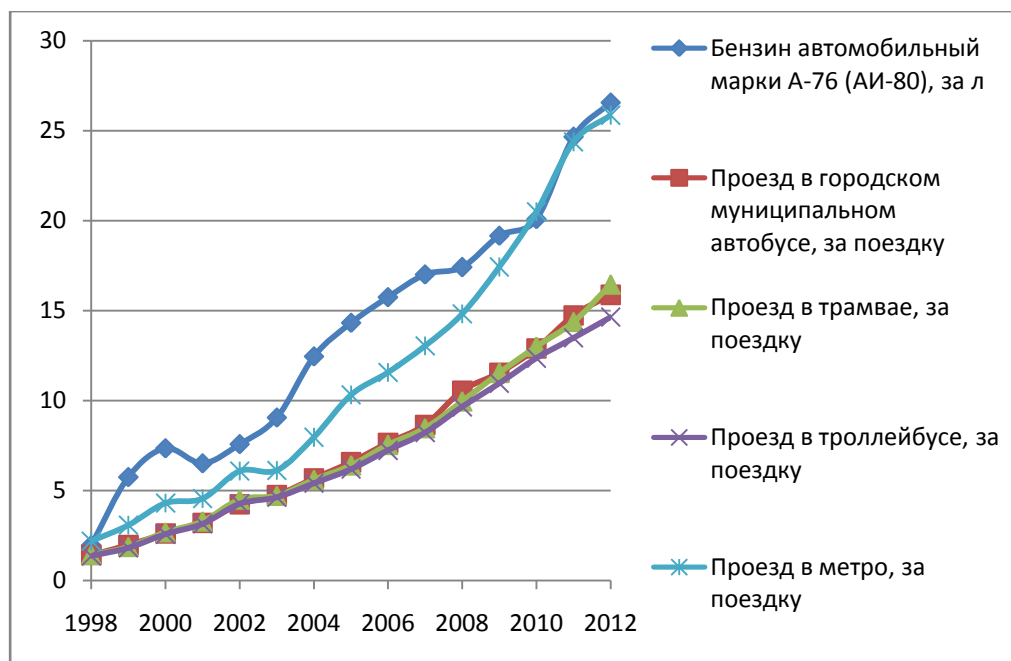


Рис. Диаграмма изменения цен (руб.) на проезд городским муниципальным транспортом и бензин в 1998 – 2012 гг.

Из диаграммы, приведенной на рисунке, очевидна выявленная нами ранее тенденция роста цен на проезд городским муниципальным транспортом и бензин.

Проверим, существует ли корреляция между ростом цен на бензин (X) и повышением тарифов на проезд в транспорте. В таблице 2 представлены значения коэффициента корреляции для следующих зависимостей: y_1 - проезд в городском муниципальном автобусе; y_2 - проезд в трамвае; y_3 - проезд в троллейбусе; y_4 - проезд в метро.

Таблица 2

Значения коэффициента корреляции					
	x	y_1	y_2	y_3	y_4
x	1				
y_1	0,982	1			
y_2	0,979	0,998	1		
y_3	0,980	0,999	0,999	1	
y_4	0,978	0,995	0,996	0,994	1

Данные таблицы 2 свидетельствуют о наличии сильной связи между ценой на энергоносители (в нашем случае – бензин) и тарифами на проезд в городском транспорте. Таким образом, следующим этапом исследования может стать прогнозирование роста цен на проезд городским транспортом в зависимости от роста цен на энергоносители.

В результате проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

1. Изучены статистические показатели уровня и динамики цен на проезд в городском муниципальном транспорте и бензин в 1998-2012 гг.
2. Проанализировано и выявлено наличие тенденции роста цен на проезд и бензин с помощью наиболее распространенного метода восходящих и нисходящих серий, гипотеза о случайных изменениях цен отклонена для 5 % уровня значимости.
3. Получены данные о наличии зависимости между повышением цен на энергоносители и ростом тарифов на проезд в транспорте.
4. Предложено использовать вышеприведенные статистические показатели уровня и динамики цен для прогнозирования изменения тарифов на проезд в зависимости от роста цен на энергоносители.

Литература

1. Социально-экономические показатели Российской Федерации в 1991-2012 гг., данные от 25.01.2013 // Интернет-источник <http://www.gks.ru/>
2. Дуброва Т.А., Архипова М.Ю. Статистические методы прогнозирования в экономике. - М.: МЭСИ, 2004, - 136 с.
3. Дуброва Т.А. Статистические методы прогнозирования. – М: Юнити-Дана, 2003. -
4. Мочалова Е.Б., Шарикова Т.Г. Об одном подходе к прогнозированию правонарушений / Тез. докл. III Всерос. Научно-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых "Наука и молодежь", г. Барнаул, 2006 г., Подсекция "Информационные технологии в юриспруденции", опубл. В Научно-образовательном Интернет-журнале АлтГТУ "Горизонты образования", 2006 г. Выпуск 8. с. 23.

АНАЛИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОМПАНИИ "СМИРНОВ И К" НА ОСНОВЕ МОДЕЛИ ЕЁ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

Крискович Д.В.

Барнаульский филиал Финансового Университета при правительстве РФ

Научный руководитель – к.ф.-м.н., доцент Копылова Н.Т.

Аннотация. В работе разработаны модели бизнес-процессов компании «Смирнов и К». При этом был использован программный продукт BPWin и графические нотации семейства IDEF. На основе этих моделей была проанализирована деятельности компании .

В последнее время в России стремительно возрос интерес к общепринятым западным стандартам менеджмента.

В конце XX века деятельность некоторых предприятий стала резко угасать, возникли большие сложности при попытках оптимизировать затраты, для того чтобы одновременно продукция оставалась и прибыльной и конкурентоспособной. Именно в это время особенно чётко стала необходимость иметь графическую модель деятельности предприятия, отражающая все механизмы и принципы взаимосвязи подсистем в границах одного бизнеса.

Понятие «моделирование бизнес-процессов» вошло в пользование у большинства аналитиков вместе со сложными программными продуктами, которые предназначены для комплексной автоматизации управления предприятием. Такие системы предполагают проведение глубокого предпроектного обследования деятельности компании. Результатом этого является экспертное заключение, которое содержит отдельные пункты рекомендаций по модернизации "узких мест" в управлении деятельностью. На основе данного заключения, уже перед проектом внедрения системы автоматизации, проводится так называемая реорганизация бизнес-процессов, иногда достаточно серьезная и болезненная для компании. Для моделирования бизнес-процессов существуют хорошо известные методологии и стандарты. Например, методологии семейства IDEF[1]. С помощью этих нотаций можно отображать и анализировать модели деятельности сложных систем с различных сторон. При этом сам разработчик определяет глубину и масштаб обследования процессов, что даёт возможность не перегружать модель излишними данными.

Предметом анализа была компания «Смирнов и К», которая начала своё существование в 2002 году, как ЧП Смирнов, позднее, в 2007 году была переименована в ООО «Смирнов и К».

За это время у компании были такие Заказчики, как ОАО СПП "СтройГАЗ", ООО "Стройком", ООО "Стройпрактик", ОАО "Барнаулкапстрой", АКГУП "Алтайстройзаказчик", ЗАО ОЭЗ "Бирюзовая катунь", НЗЖБИ.

За этот период времени был произведен монтаж инженерных сетей на значимых объектах города: Краевая налоговая инспекция, Краевой онкологический центр "Надежда", здание Управления Федеральной Антимонопольной Службы России по Алтайскому краю, здание Управления Судебного Департамента по Алтайскому краю, ТЦ "Поместье", ТЦ "Космос", ТЦ "Норд-Вест", ТЦ "Геомаркет", магазин-салон "Квадро-Интерьер", аптеки "Сотниковой", жилые дома по ул. Полярная-Ленина, Папанинцев 119, Павловский тракт 74, Энтузиастов 30г, Малахова 146, Глушкова 6, Монтажников 12, Молодежная 53, Балтийская 1, Здание Железнодорожного и Центрального районных судов ул. Папанинцев 130, Лазурная 14 и т.д.

А так же на территории края: Змеиногорская общеобразовательная средняя школа, Колыванская школа-интернат, Поспелихинское отделение роддома, РКЦ г. Камень-на-Оби, Аллакская средняя общеобразовательная школа.

В это же время был произведен капитальный ремонт инженерных сетей жилых домов в с. Ново-Романово по ул. Взлетная 60, 61, 64, центральной районной больницы с. Панкрушиха.

За столь продолжительный период времени у компании не было не единой жалобы.

На данный момент в компании работает 56 человек.

Перед моделированием деятельности компании были проведены беседы с руководителем, менеджерами отделов, программистом о структуре организации, основных и вспомогательных процессах, о проблемах и т.д.

По результатам этих опросов было составлено описание в произвольной форме, а затем с применением программного продукта BPWin и графических нотаций [1].

Графический язык IDEF0 удивительно прост и гармоничен. В основе методологии лежат четыре основных понятия:

Первым из них является понятие **функционального блока (Activity Box)**. Функциональный блок графически изображается в виде прямоугольника (рис. 1) и олицетворяет собой некоторую конкретную функцию в рамках рассматриваемой системы.

Каждая из четырех сторон функционального блока имеет своё определенное значение (роль), при этом:

- Верхняя сторона имеет значение «Управление» (Control);
- Левая сторона имеет значение «Вход» (Input);
- Правая сторона имеет значение «Выход» (Output);
- Нижняя сторона имеет значение «Механизм» (Mechanism).

Каждый функциональный блок в рамках единой рассматриваемой системы должен иметь свой уникальный идентификационный номер.



Рисунок 1. Функциональный блок

Вторым понятием методологии IDEF0 является понятие **интерфейсной дуги (Arrow)**. Также интерфейсные дуги часто называют потоками или стрелками. Интерфейсная дуга отображает элемент системы, который обрабатывается функциональным блоком или оказывает иное влияние на функцию, отображенную данным функциональным блоком.

Графическим отображением интерфейсной дуги является однонаправленная стрелка. Каждая интерфейсная дуга должна иметь свое уникальное наименование (Arrow Label). По требованию стандарта, наименование должно быть оборотом существительного.

С помощью интерфейсных дуг отображают различные объекты, в той или иной степени определяющие процессы, происходящие в системе. Такими объектами могут быть элементы реального мира (детали, вагоны, сотрудники и т. Д.) или потоки данных и информации (документы, данные, инструкции и т.д.).

В зависимости от того, к какой из сторон подходит данная интерфейсная дуга, она носит название «входящей», «исходящей» или «управляющей». Кроме того, «источником» (началом) и «приемником» (концом) каждой функциональной дуги могут быть только функциональные блоки, при этом «источником» может быть только выходная сторона блока, а «приемником» любая из трех оставшихся.

Необходимо отметить, что любой функциональный блок по требованиям стандарта должен иметь, по крайней мере, одну управляющую интерфейсную дугу и одну исходящую. Это и понятно – каждый процесс должен происходить по каким-то правилам (отображаемым управляющей дугой) и должен выдавать некоторый результат (выходящая дуга), иначе его рассмотрение не имеет никакого смысла.

Внешне природа входящих и управляющих интерфейсных дуг схожа, однако для систем одного класса всегда есть определенные разграничения. Например, в случае рассмотрения предприятий и организаций существуют пять основных видов объектов: материальные потоки (детали, товары, сырье и т.д.), финансовые потоки (наличные и безналичные, инвестиции и т.д.), потоки документов (коммерческие, финансовые и организационные документы), потоки

информации (информация, данные о намерениях, устные распоряжения и т.д.) и ресурсы (сотрудники, станки, машины и т.д.). При этом в различных случаях входящими и исходящими интерфейсными дугами могут отображаться все виды объектов, управляющими только относящиеся к потокам документов и информации, а дугами-механизмами только ресурсы.

Построение модели деятельности компании начинается с контекстной диаграммы с использованием методологии IDEF0.

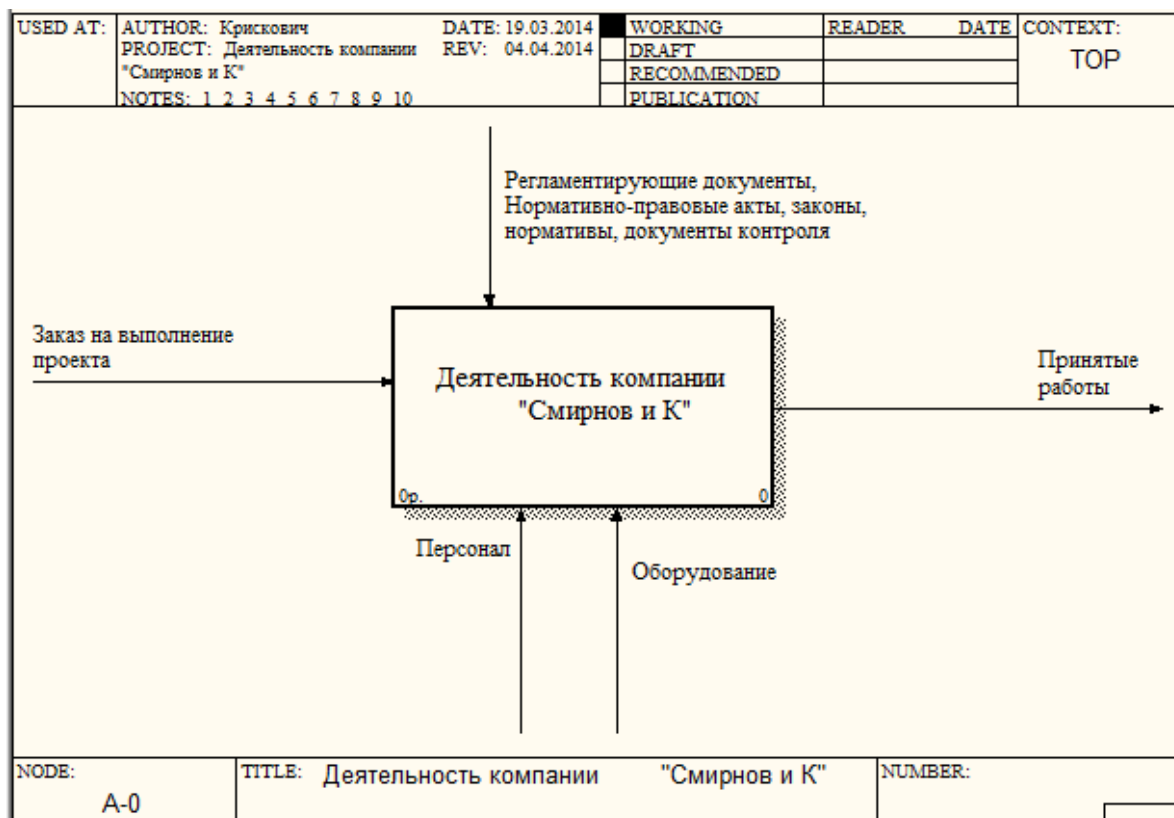


Рисунок 2. Контекстная диаграмма

Таблица 1

Стрелки контекстной диаграммы

Название стрелки (Arrow Name)	Определение стрелки (Arrow Definition)	Тип стрелки (Arrow Type)
Заказ на выполнение проекта	Заявки клиентов	Input
Регламентирующие документы, Нормативно-правовые акты, законы, нормативы, документы контроля	Документы контролирующие деятельность компании, предписывающие выполнение работ, СНИПЫ	Control
Принятые работы	Выполненный проект	Output
Персонал	Сотрудники отделов	Mechanism
Оборудование	Оборудование и компьютеры, используемые сотрудниками во время работы	Mechanism

Что бы более детально рассмотреть деятельность компании проведём декомпозицию модели.

Третьим основным понятием стандарта IDEF0 является **декомпозиция (Decomposition)**. Принцип декомпозиции применяется при разбиении сложного процесса на составляющие его функции. При этом уровень детализации процесса определяется непосредственно разработчиком модели.

Декомпозиция позволяет постепенно и структурировано представлять модель системы в виде иерархической структуры отдельных диаграмм, что делает ее менее перегруженной и легко усваиваемой.

В процессе декомпозиции, функциональный блок, который в контекстной диаграмме отображает систему как единое целое, подвергается детализации на другой диаграмме. Получившаяся диаграмма второго уровня содержит функциональные блоки, отображающие главные подфункции функционального блока контекстной диаграммы и называется дочерней (Child diagram) по отношению к нему (каждый из функциональных блоков, принадлежащих дочерней диаграмме соответственно называется дочерним блоком – Child Box). В свою очередь, функциональный блок – предок называется родительским блоком по отношению к дочерней диаграмме (Parent Box), а диаграмма, к которой он принадлежит – родительской диаграммой (Parent Diagram). Каждая из подфункций дочерней диаграммы может быть далее детализирована путем аналогичной декомпозиции соответствующего ей функционального блока. Важно отметить, что в каждом случае декомпозиции функционального блока все интерфейсные дуги, входящие в данный блок, или исходящие из него фиксируются на дочерней диаграмме. Этим достигается структурная целостность IDEF0 – модели [1].

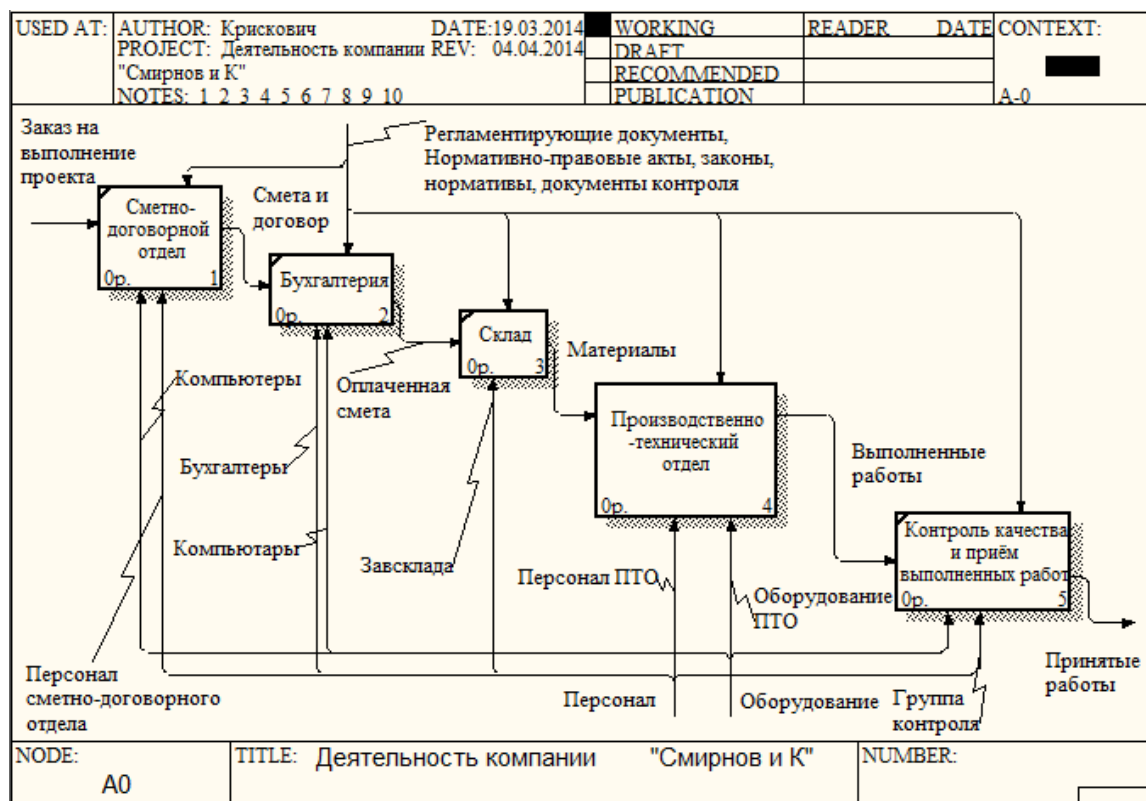


Рисунок 3. Декомпозиция первого уровня

Таблица 2

Входы и выходы для процессов декомпозиции

Вход	Описание	Процесс	Выход	Описание
Заказ на выполнение проекта	Заявка клиентов	Сметно-договорной отдел	Смета и договор	Утверждённые и подписанные смета и договор
Смета и договор	Документы	Бухгалтерия	Оплаченная смета	Оплата клиентом счёта
Оплаченная смета	Оплата	Склад	Материалы	Сантехника
Материалы	Сантехника	ПТО	Выполненные работы	Установленное и функционирующее оборудование
Выполненные работы	Установленное и функционирующее оборудование	Контроль качества и приём выполненных работ	Принятые работы	Подписанные акты приёма

Так как производственно-технический отдел является основным процессом компании, то была построена диаграмма А4, декомпозиция этого процесса.

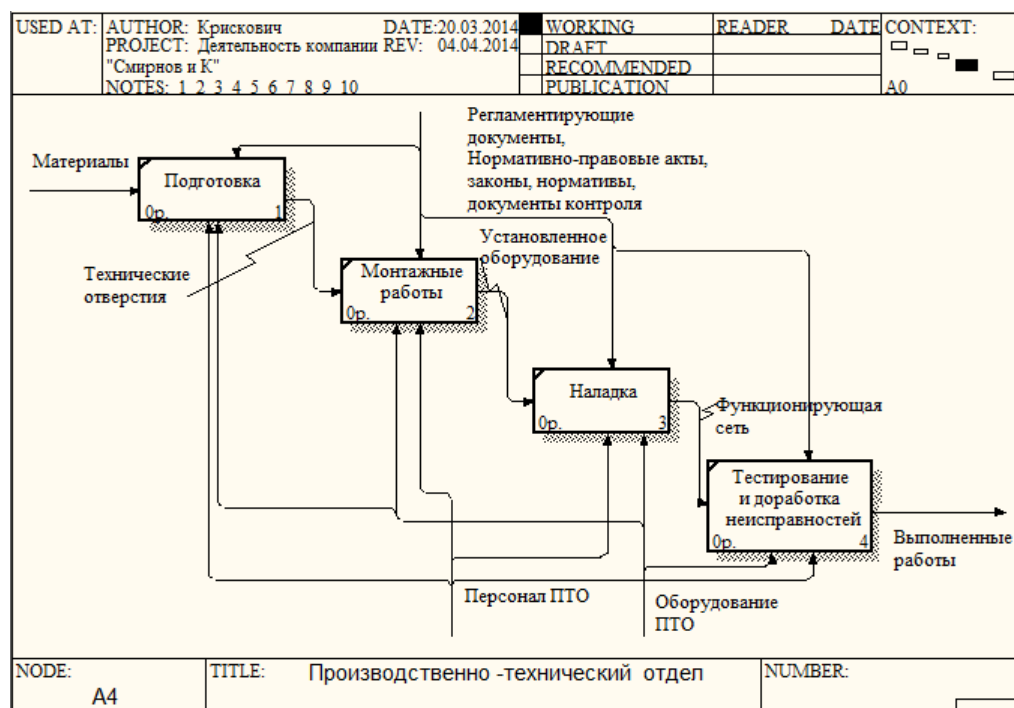


Рисунок 4. Декомпозиция производственно-технического отдела

Таблица 3

Входы и выходы для процессов ПТО

Вход	Процесс	Выход
Материалы	Подготовка	Технические отверстия
Технические отверстия	Монтажные работы	Установленное оборудование
Установленное оборудование	Наладка	Функционирующая сеть
Функционирующая сеть	Тестирование и доработка неисправностей	Функционирующая сеть

Чтобы детализировать последовательность основных производственно-технических процессов и указать ссылки для работ, была рассмотрена диаграмма в нотации IDEF3.

Стандарт IDEF3 предназначен для описания бизнес-процессов нижнего уровня и содержит объекты – логические операторы, с помощью которых показывают альтернативы и места принятия решений и в бизнес-процессе, а также объекты – стрелки, с помощью которых показывают временную последовательность работ в бизнес-процессе.

Объект, обозначенный J1 – называется перекрестком (Junction). Перекрестки используются для отображения логики взаимодействия стрелок (потоков) при слиянии и разветвлении или для отображения множества событий, которые могут или должны быть завершены перед началом следующей работы. Различают перекрестки для слияния (Fan-in Junction) и разветвления (Fan-out Junction) стрелок. Перекресток не может использоваться одновременно для слияния и для разветвления. При внесении перекрестка в диаграмму необходимо указать тип перекрестка.

Так как монтажные работы могут быть разного вида, то в диаграмме использовался асинхронный «ИЛИ». То есть одна или несколько последующих работ запускаются и одна или несколько предшествующих работ должны быть завершены [1].

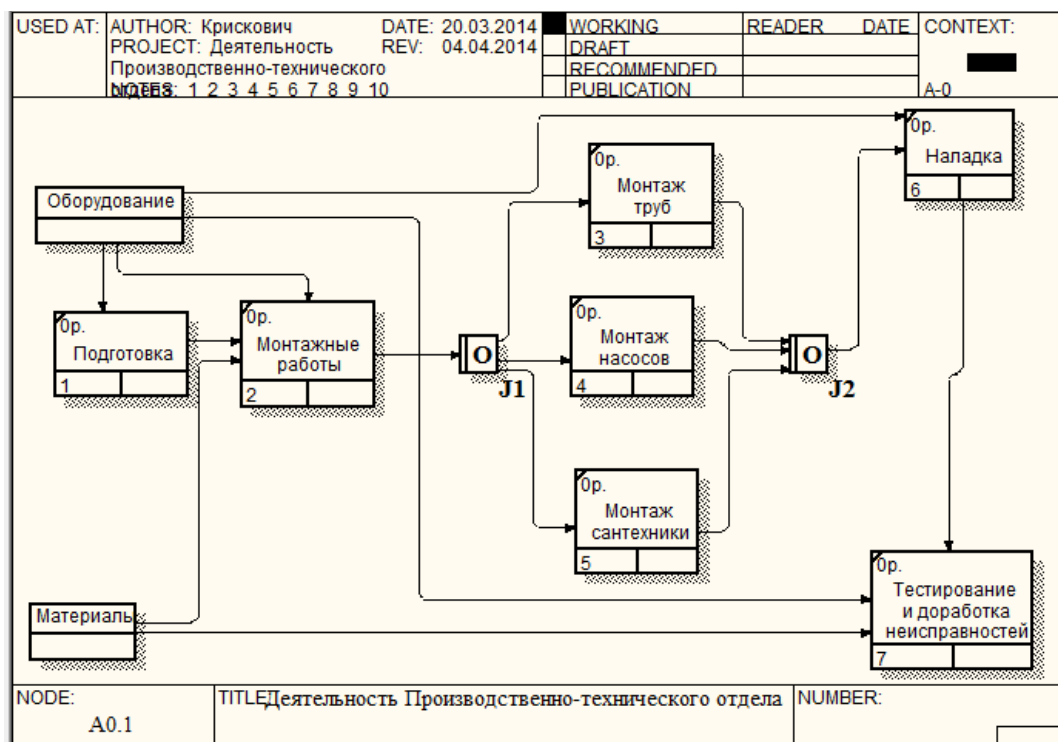


Рисунок 5. Диаграмма процесса ПТО в нотации IDEF3

Таблица 4

Названия работ и ссылки к ним

Номер работы	Название работы	Ссылка
1	Подготовка	Оборудование
2	Монтажные работы	Оборудование и материалы
3	Монтаж труб	Оборудование и материалы

4	Монтаж насосов	Оборудование и атериалы
5	Монтаж сантехники	Оборудование и материалы
6	Наладка	Оборудование
7	Тестирование и доработка неисправностей	Оборудование и материалы

Так как деятельность компании не изолирована от внешнего мира, то бала построена диаграмма в нотации DFD, отражающая связь с внешними агентами и потоки между ними и компанией.

Эта модель окружения (environment model) описывает систему как объект, взаимодействующий с событиями из внешних сущностей. Модель окружения обычно содержит описание цели системы, одну контекстную диаграмму и список событий. Контекстная диаграмма содержит один прямоугольник работы, изображающий систему в целом, и внешние сущности, с которыми система взаимодействует [2].

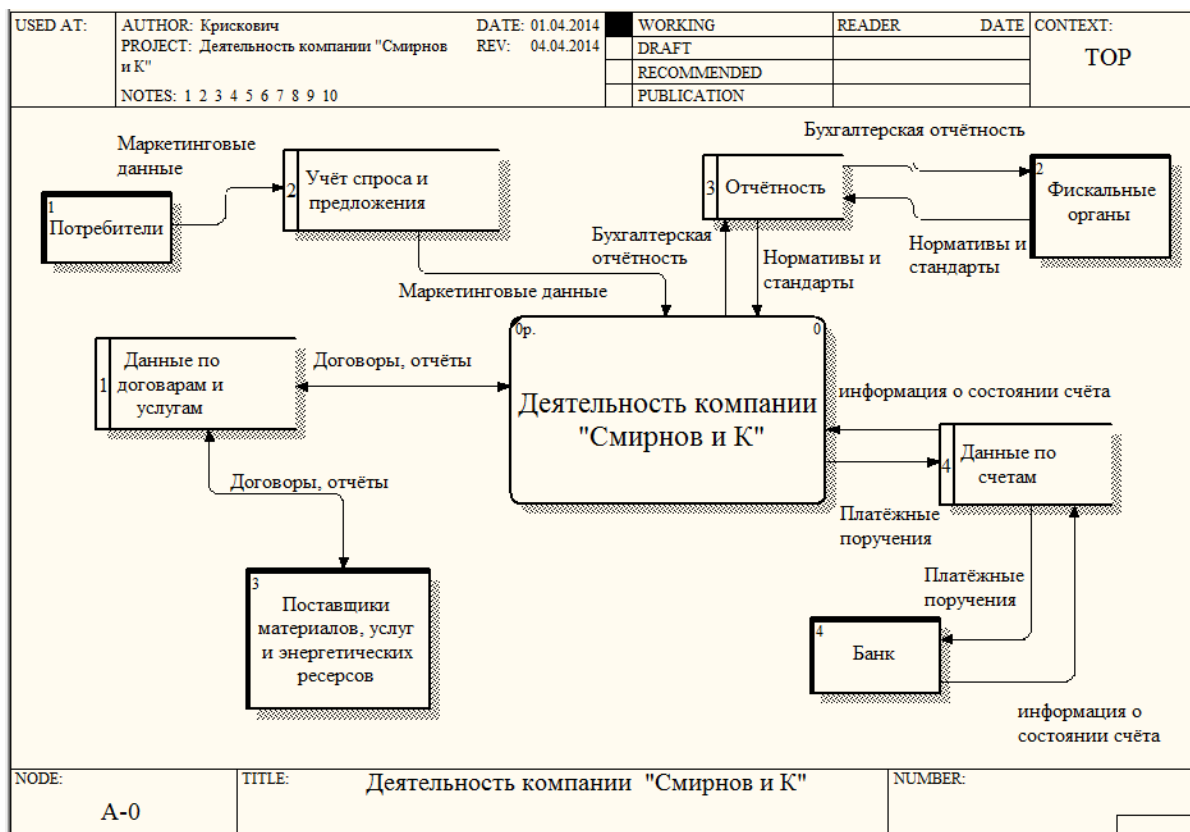


Рисунок 6. Внешние связи компании

Чтобы рассмотреть всю модель целиком, полезно рассмотреть диаграмму дерева узлов для демонстрации взаимосвязи всех родительских диаграмм и диаграмм-потомков в виде иерархии блоков в модели.

ДЕРЕВО УЗЛОВ - представление отношений между родительскими и дочерними узлами модели IDEF0 в форме древовидного графа. ДИАГРАММЫ ДЕРЕВА УЗЛОВ — это диаграммы, показывающие не взаимосвязи между функциями (стрелки), а иерархическую зависимость функций. Диаграмма узлов использует традиционное дерево иерархий, в котором

верхний узел (блок) соответствует контекстной диаграмме, а нижний уровень — декомпозицию потомков [3].

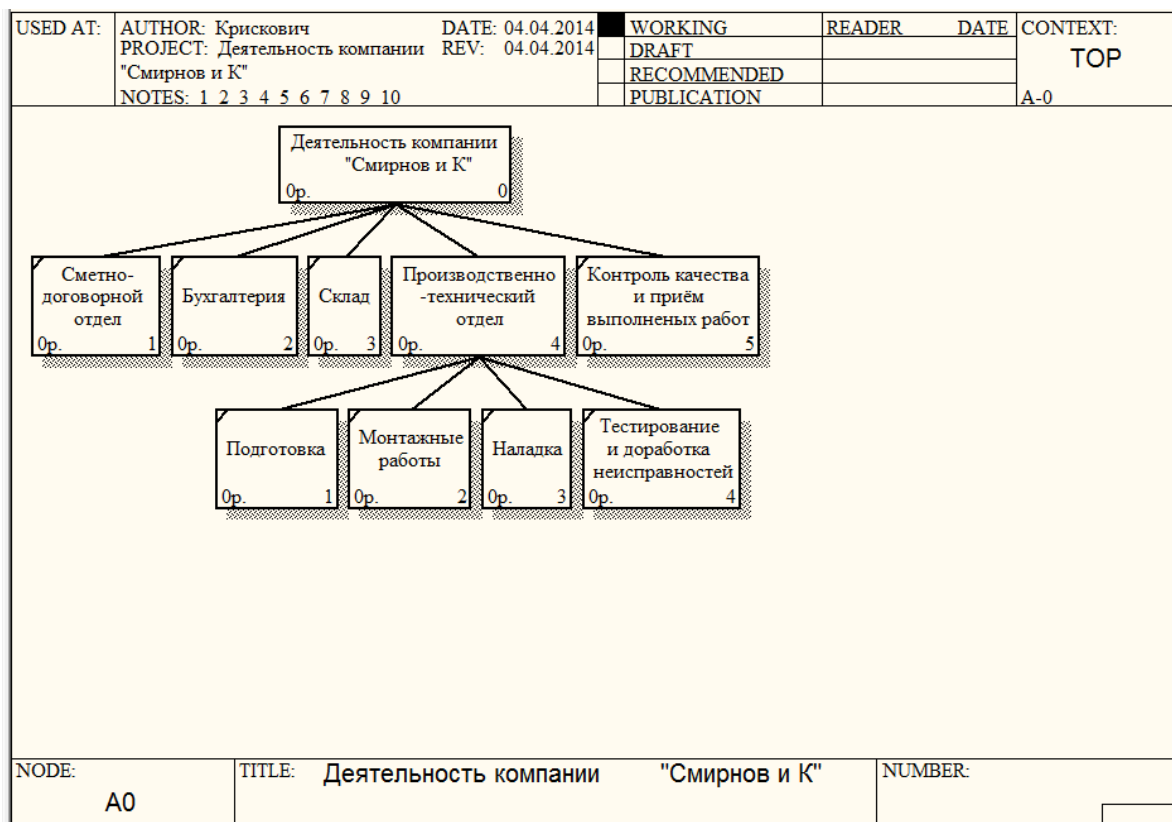


Рисунок 7. Диаграмма дерева узлов деятельности компании

Анализируя построенные модели можно проследить те этапы деятельности компании, которые могут быть оптимизированы с точки зрения сроков и качества выполнения заказов, минимизации затрат различных отделов.

Например, своевременное обновление программного обеспечения вспомогательных отделов, снижение затрат склада на хранение и накладные расходы, постоянное повышение квалификации сотрудников основного производственного процесса, непрерывное отслеживание новейших технологий в этой области производства, что позволит компании оставаться лидером на рынке услуг.

Литература

1. Маклаков С.В. «BPwin и ERwin. CASE средства разработки информационных систем». Москва, «ДИАЛОГ-МИФИ», 1999.
2. Елиферов, В.Г. Бизнес-процессы: регламентация и управление : учеб. пособ. для слушателей образоват. учрежд., обуч. по MBA и др. программам подготовки управленческих кадров / В.Г. Елиферов, В.В. Репин ; Ин-т экономики и финансов "Синергия". — М. : Инфра-М, 2011.— 319с.
3. Репин В.В. Бизнес-процессы. Моделирование, внедрение, управление. — М.: Манн, Иванов и Фербер, 2013.- — 512 с.

ОЦЕНКА ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ НА ОСНОВЕ МОДЕЛИ ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ КАПИТАЛЬНЫХ АКТИВОВ

Кудряшов С.Н.

Барнаульский филиал Финансового университета при Правительстве РФ

Научный руководитель – к.ф.-м.н., доцент Свердлов М.Ю.

Аннотация. В работе проведен анализ инвестиционной привлекательности различных отраслей российской экономики с использованием элементов теории ценообразования капитальных активов. В основу расчетов были выбраны реальные и актуальные (за предшествующий год) данные в виде динамики отраслевых индексов российского рынка ценных бумаг. Полученные результаты позволили сформулировать вывод относительно конкурентоспособности и инвестиционной привлекательности предприятий машиностроительной отрасли.

Инвестиционная привлекательность как отдельного предприятия так и отрасли в целом определяется рядом факторов: спецификой выпускаемой продукции и оказываемых услуг, конкурентоспособностью на внутреннем и внешнем рынках, финансовой устойчивостью и другими. В связи с этим представляет интерес проанализировать основные отраслевые показатели рынка ценных бумаг в виде динамики цен на акции машиностроительных предприятий в сравнении аналогичными показателями других отраслей российской экономики.

Состояние российского фондового рынка измеряется с помощью индексов ММВБ и РТС. Каждый индекс представляет собой, по сути, портфель акций российских компаний, собранных с таким расчетом, чтобы получилась уменьшенная модель российской экономики. В настоящее время на российском рынке ценных бумаг также отслеживаются 9 отраслевых индексов: финансы «FNL», телекоммуникация «TLC», металлургия и горнодобыча «M&M», электроэнергетика «PWR», машиностроение «MNF», потребительские товары и услуги «CGS», химия и нефтехимия «CHM», инновации «INNOV», нефть и газ «O&G». Отраслевые индексы, как и общерыночные, представляют собой ценовые характеристики индексных корзин, состав и структура которых определяются и корректируются специализированными службами. Сравнивая динамику отраслевых индексов можно проводить анализ поведения инвесторов в плане выявления приоритетных направлений вложения капитала, что составляет основу инвестиционной привлекательности соответствующих отраслей и предприятий-эмитентов, входящих в эти отрасли.

Для анализа инвестиционной привлекательности машиностроительной отрасли были выбраны актуальные данные за предшествующий год общерыночного и девяти отраслевых индексов ММВБ в виде помесечных их значений из источника www.stocks.investfunds.ru.

По состоянию на 28.02.2014 состав и структура отраслевой индексной корзины «Машиностроение "MNF"» представлены в таблице 1.

Таблица 1

Состав и структура отраслевого портфеля машиностроение (28.02.14г.)

Эмитент	Доля акций в индексной корзине
СОЛЛЕРС, акция об.	34.67 %
КАМАЗ, акция об.	21.75 %
АВТОВАЗ, акция об.	17.92 %
ГАЗ, акция об.	14.29 %
Объединенная авиастроительная корпорация, акция об.	7.79 %
АВТОВАЗ, акция прив.	3.58 %

Состояние отдельных отраслей на российском оценивалось на основе рыночных моделей, которые представляют собой линейные зависимости доходности отраслевого k -го индекса $R_{index,k}$ (в нашем случае $k=1, 2, \dots, 9$) от доходности общерыночного индекса $R_{index,рын}$:

$$R_{index,k} = f(R_{index,рын}). \quad (1)$$

Помесячные доходности на индексы рассчитывались по формуле

$$R_{index} = \frac{Ind_t - Ind_o}{Ind_o} \cdot 100\%, \quad (2)$$

где Ind_o - значение индекса в начале месяца ($t=0$), Ind_t - значение индекса в конце месяца.

По полученным таким образом данным были построены однофакторные модели регрессии для всех девяти отраслевых индексов

$$R_{index,k}^{расчет} = a_k + \beta_k \cdot R_{index,рын}, \quad (3)$$

где a_k - коэффициент смещения линейной модели (в явном виде не имеет экономического смысла), коэффициент модели β_k называется «бета»-коэффициент, он показывает риск в виде чувствительности доходности инструмента к колебаниям рынка. Чем выше этот коэффициент, тем чувствительней инструмент к колебаниям рынка и более рискованней. Другая интерпретация «бета»-коэффициента: он показывает на сколько процентов изменяется доходность финансового инструмента при увеличении доходности на индекс рынка на 1 процент. Если $\beta < 0$, то говорят, что финансовый инструмент отрицательно коррелирует с рынком (при общем росте рынка доходность инструмента уменьшается или наоборот). При $\beta = 0$ связь между доходностью инструмента и рынка отсутствует. Такая ситуация характерна для так называемых безрисковых активов. Если $\beta > 1$, то инструмент особо рискованный. В экономической литературе инструменты с $\beta > 1$ называются агрессивными.

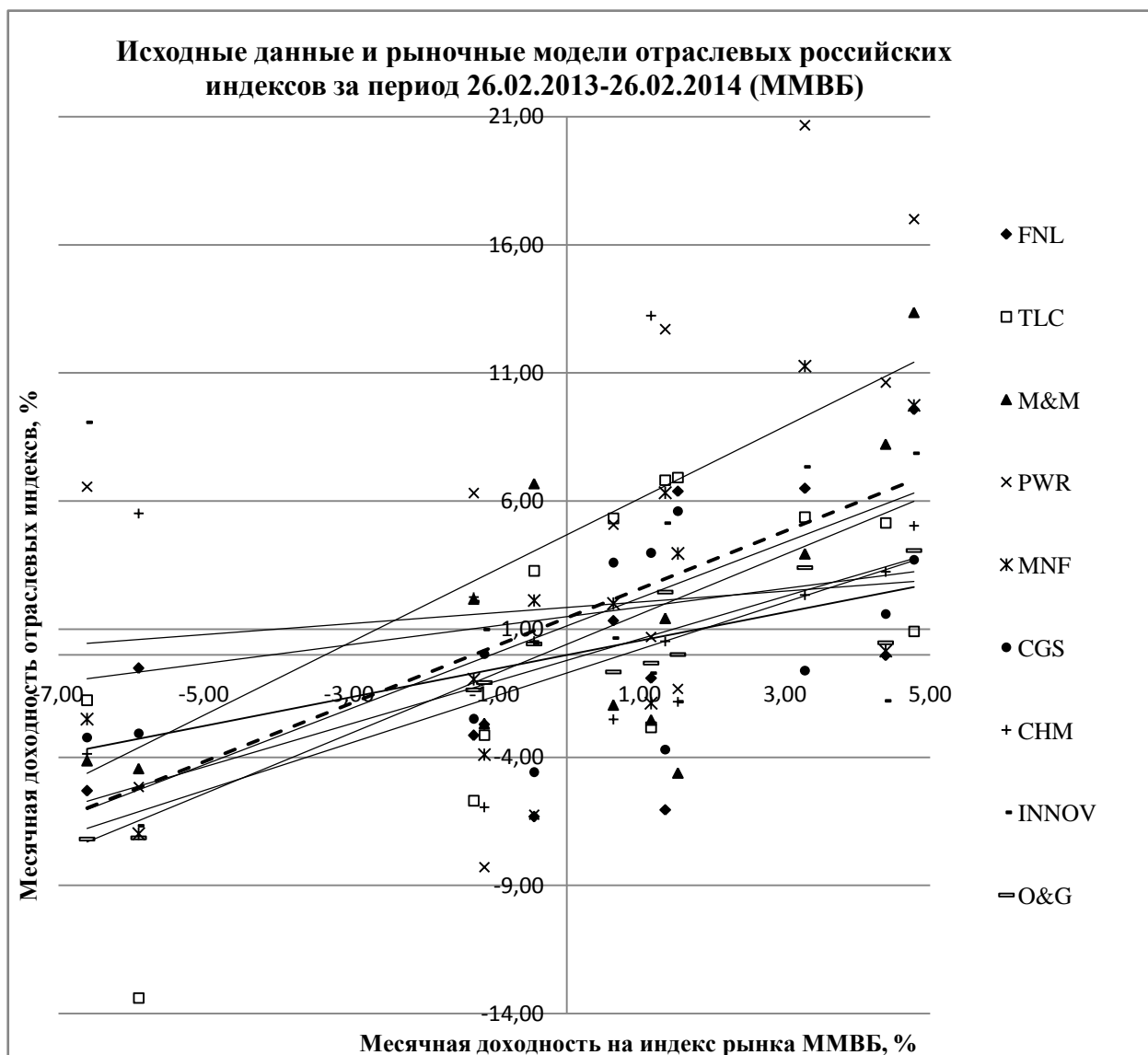
Результаты расчетов представлены в таблице 2 (значения «бета»-коэффициентов) и на рисунке (рыночные модели).

Проанализировав данные рисунка, можно отметить, что отраслевой индекс машиностроения «MNF» соответствует общей тенденции динамики российского рынка ценных бумаг. По темпам роста уступает лишь индексу электроэнергетики «PWR». Это косвенно свидетельствует о том, что в машиностроительной отрасли в настоящее время наметилась устойчивая динамика развития.

Таблица 2

β -коэффициенты отраслевых индексов

PWR	1,41
TLC	1,17
MNF	1,13
M&M	1,09
O&G	0,92
FNL	0,83
CGS	0,55
CHM	0,37
INNOV	0,21



В соответствии со значением коэффициента рыночной модели $\beta=1.13$ можно утверждать, что инвестиционные риски в компании данной отрасли высоки, так как $\beta > 1$, но с другой стороны такие же риски наблюдаются в отраслях электроэнергетики, телекоммуникаций и металлургии.

Для предприятий машиностроительной отрасли отмечаются благоприятные условия развития т.к. в целом отрасль на российском рынке ценных бумаг характеризуется стабильными и устойчивыми показателями. Это обстоятельство указывает в пользу обеспечения конкурентоспособности и инвестиционной привлекательности предприятий машиностроительной отрасли.

МЕТОДИКА СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ АНКЕТИРОВАНИЯ СТУДЕНТОВ О ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ

Миркурбанова И.В.

Алтайская академия экономики и права (г. Барнаул)

Научный руководитель - к.ф.-м.н., доцент Жданова Е.М.

Оценка качества деятельности работника является составной частью системы оценки качества образовательного процесса в вузе. Эта оценка непосредственно связана с задачами управления человеческими ресурсами, одной из которых является изучение и анализ развития образования как важнейшего условия формирования конкурентоспособного работника. В соответствии с принципом менеджмента качества (ориентация на потребителя) студент как потребитель и участник образовательного процесса участвует в решении одной из главных задач менеджмента качества - определение степени удовлетворенности потребителей, в частности через анкету «Преподаватель глазами студента». Целью работы является разработка методики статистического анализа данных анкетирования студентов по анкете «Преподаватель глазами студента». Значимость данной работы для студента, обучающегося на направлении менеджмент по профилю управление человеческими ресурсами (УЧР)

выражается тем, анализ проблематики вопроса, выбор наиболее эффективной методики статистической обработки анкетирования - это навыки, входящие в компетенции специалиста по УЧР. Сформулировать критерии и факторы для характеристики педагогической деятельности преподавателей, отобрать из них наиболее важные и независимые - это задача, требующая отдельного исследования. Помимо этого, полученные результаты в ходе исследования нужно проанализировать, что является одним из самых сложных и основополагающих этапов. И тут встает проблема: «Какую методику и математический инструментарий использовать?», «На основании каких показателей и величин производить расчеты?».

Традиционно для определения среднего рейтинга преподавателей используют среднее арифметическое. Однако специалисты по теории измерений знают, что такой способ некорректен, поскольку баллы обычно измерены в порядковой шкале. Обоснованным в порядковых шкалах является использование медиан в качестве средних баллов.

В оценке педагогического мастерства преподавателя, эксперт (студент) не в состоянии сказать во сколько раз или на сколько единиц тот или иной фактор более представлен в объекте экспертизы, он лишь дает ранжировку интенсивности интересующей организаторов характеристики. Следует отметить, что только результаты стандартизованного тестирования можно анализировать в интервальной шкале и применять метод непосредственной оценки, именуемый *балльным методом*. Выводы, полученные на анализе мнения экспертов, должны быть инвариантны относительно допустимых преобразований шкал измерений.

В случае использования интервальной шкалы или шкалы отношений, такая характеристика как среднее арифметическое является наилучшей в случае, если распределение частот расположено симметрично по отношению к центру распределения (распределение является нормальным). В этом случае средняя арифметическая выборки является несмещенной статистической оценкой генеральной средней и совпадает с медианой и модой. При асимметричном или бимодальном распределении среднее арифметическое не является наилучшей статистической оценкой средней генеральной совокупности. Как показали расчеты, проведенные с учетом реальных данных, распределение баллов обычно имеет правостороннюю асимметрию, т.е. подавляющее число оценок, даваемых студентами, выше среднего арифметического. Коэффициент асимметрии положителен.

Медиана (M_E), как характеристика по отношению к которой число больших оценок равняется числу меньших, обладает свойством, которое составляет ее преимущество по сравнению со средним арифметическим в подобных исследованиях. На нее не влияют малое количество самых больших и самых малых оценок. Это решает проблему цензурирования выборки (устранение аномальных оценок или выбросов). Медиана в этом смысле более устойчива к изменению объема выборки.

При тестировании студентов это свойство важно по тому, что объемы выборок для опросов по разным преподавателям существенно различаются, а для достаточно больших совокупностей данных медиана не изменится, если число минимальных или максимальных баллов резко изменится. Это ставит объекты экспертизы (преподавателей) в более равные условия.

В тестировании, как правило, участвует большое число студентов, выступающих в роли экспертов, поэтому расхождения в их оценках неизбежны. Групповая оценка в теории экспертных оценок может считаться достаточно надежной только при условии хорошей согласованности ответов отдельных экспертов. Когда необходимо определить согласованность

в ранжировках большого числа экспертов, рассчитывается так называемый коэффициент конкордации – общий коэффициент ранговой корреляции для группы, состоящей из m экспертов.

$$W = \frac{12S}{m^2(n^3 - n)}$$

где: m – число экспертов в группе; n – число факторов; S – сумма квадратов разностей рангов (отклонений от среднего).

$$S = \sum_{i=1}^n \left(\sum_{j=1}^m R_{ij} \right)^2 - \frac{(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m R_{ij})^2}{n}$$

Коэффициент W изменяется в диапазоне от 0 до 1. Чем ближе значение коэффициента к нулю, тем менее согласованными являются оценки экспертов.

Также, анкетирование может допускать наличие связанных вариантов у одного эксперта, т.е. наличие одинаковых баллов по разным критериям. В этом случае коэффициент конкордации рассчитывается следующей формуле, учитывающей наличие связанных вариантов у эксперта.

$$W = \frac{S}{S_{max}} = \frac{S}{\frac{1}{12} m^2 (n^3 - n) - m \sum_{j=1}^m T_j}$$

$$T_j = \frac{1}{12} \cdot \sum_{k=1}^{H_j} (t_{jk}^3 - t_{jk})$$

где:

T_j - коэффициент, учитывающий наличие связанных вариантов у j -го эксперта;

H_j - число групп одинаковых рангов вариантов у j -го эксперта;

k - номер группы одинаковых рангов вариантов у j -го эксперта;

t_j - число одинаковых рангов вариантов в k -ой группе у j -го эксперта.

Расчет коэффициента согласованности возможных ранжировок по последней формуле показал, что мнения студентов в большей части случаев рассогласованы и следовательно о статистической надежности выводов говорить нельзя.

В целом по результатам расчетов можно сделать следующие выводы:

- полученные при анкетировании статистические оценки на основе формулы среднего арифметического не являются несмещенными, эффективными и состоятельными в следствии существенного отклонения эмпирических данных от нормального распределения;
- представляется целесообразным использовать для осреднения метод медиан баллов или оба метода вместе - и метод медиан баллов, и метод средних арифметических;
- при произвольной "оцифровке" мнений экспертов выводы полученные статистическими методами могут не соответствовать действительности, требуется разработка стандартизированной процедуры перевода мнения в баллы.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАБОТЫ ПРЕДПРИЯТИЯ НА МАТЕРИАЛАХ ООО ТК «РУБЛЕВКА»

Руденко Ю.А

Барнаульский филиал Финансового университета при Правительстве РФ

Научный руководитель – к.ф.-м.н., доцент Копылов Ю.Н

Аннотация. Представлены прогнозные расчеты деятельности торгового предприятия с применением имитационной модели предприятия, созданной средствами специализированной компьютерной программы Project Expert. Рассматриваются оптимистический и пессимистический сценарии изменений. Для прогнозирования объёма продаж применяется линейная модель регрессии.

Эффективность управления предприятия зависит от умения прогнозировать и планировать объём продаж, величину прибыли и другие показатели деятельности предприятия.

В данной работе представлена прогнозные расчеты деятельности торгового предприятия ООО ТК «Рублевка» с применением имитационной модели предприятия, созданной средствами специализированной компьютерной программы Project Expert.

Входной информацией при построении модели средствами Project Expert послужила стандартная бухгалтерская отчетность за последний год, а также некоторые дополнительные сведения из управленческой отчетности. Моделирование работы предприятия с учетом движения всех наименований товаров – задача очень трудоемкая. Поэтому в качестве видов продукции, с которыми работает предприятие, были заведены 5 основных групп товаров, с которыми работает предприятие. В дальнейшем использовались интегральные характеристики товарооборота и складских остатков по этим группам товаров. В Project Expert вносится стартовый баланс, соответствующий бухгалтерскому. С учетом показателей бухгалтерского «Отчета о финансовых результатах» и информации о доле продаж каждой группы товаров в общем объеме продаж определяется объём продаж каждой группы в стоимостных и физических единицах. Объём закупаемой за год продукции определяется исходя из себестоимости продаж, а также данных о начальных и конечных товарных запасах с учетом применяемой на предприятии наценки, которую также можно определить по финансовой отчетности предприятия. Имеющиеся в отчетности величины дебиторской и кредиторской задолженности, а также величины остатков денежных средств предприятия, воспроизводятся в модели с помощью подбора в программе величин отсрочки в днях, которую предприятие имеет по платежам поставщикам товаров, а также предоставляет в свою очередь своим покупателям. На Рис. 1 представлены полностью соответствующие бухгалтерской отчетности предприятия

баланс предприятия на конец года и отчет о прибылях и убытках за год, которые формируются имитационной моделью предприятия в Project Expert.

Баланс (руб.)		Прибыли-убытки (руб.)	
	2012 год		2012 год
► Денежные средства	365 820,40	► Валовый объем продаж	241 163 007,90
Счета к получению	52 986 051,41	Чистый объем продаж	241 163 007,90
Сырье, материалы и комплектующие	10 000,00	Материалы и комплектующие	235 783 000,00
Запасы готовой продукции	43 745 000,00	Суммарные прямые издержки	235 783 000,00
Краткосрочные prepaid расходы	132 873,66	Валовая прибыль	5 380 007,91
Суммарные текущие активы	97 239 745,46	Налог на имущество	626 591,94
СУММАРНЫЙ АКТИВ	97 239 745,46	Производственные издержки	1 805 216,95
Отсроченные налоговые платежи		Зарплата административного персонала	1 939 200,00
Краткосрочные займы	3 921 000,00	Суммарные постоянные издержки	3 744 416,95
Счета к оплате	91 778 738,24	Проценты по кредитам	18 990,00
Суммарные краткосрочные обязательства	95 699 738,24	Суммарные непроизводственные издержки	18 990,00
Капитал внесенный сверх номинала	10 000,00	Прибыль до выплаты налога	990 009,02
Нераспределенная прибыль	1 530 007,21	Налогооблагаемая прибыль	990 009,02
Суммарный собственный капитал	1 540 007,21	Налог на прибыль	198 001,80
СУММАРНЫЙ ПАССИВ	97 239 745,46	Чистая прибыль	792 007,21

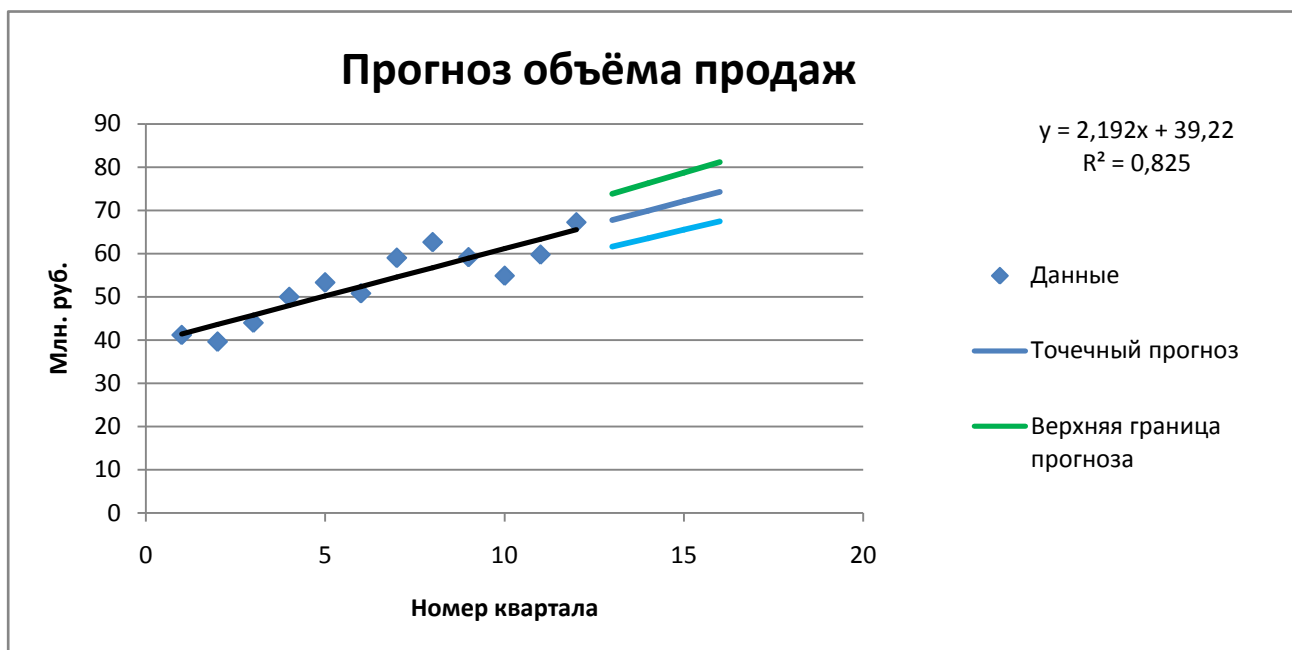
Рис. 1. Показатели, формируемые имитационной моделью предприятия

Показатели работы торгового предприятия зависят в наибольшей степени от такого показателя как объем продаж. Поэтому для проведения прогнозных расчетов на следующий год необходимо, в первую очередь, определить предполагаемый объем продаж. Для этого были использованы методы регрессионного анализа. В Таблице 1 приведены объемы продаж за предшествующие 12 кварталов.

Таблица 1. Данные о квартальных объемах продаж

№ квартала, t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Объем продаж, млн. руб., Y	41,2	39,6	4	0	53,3	50,8	9	62,7	59,2	54,9	59,8	67,3

По данным построена линейная модель регрессии $Y = 39,23 + 2,19 * t$. Коэффициент детерминации модели $R^2 = 0,83$, средняя ошибка аппроксимации равна 5,41%. Критерий поворотных точек, критерий Дарбина-Уотсона и R/S-критерий выполняются: число поворотных точек в ряде остатков равно 5, d-статистика равна 1,41, значение R/S-статистики равно 3,2. Модель является статистически значимой (F-критерий Фишера) с вероятностью более 95%. Таким образом, модель является адекватной, хорошее качество и может применяться для прогнозирования. На Рис. 2 представлены результаты моделирования и прогнозирования на 4 квартала. Прогнозный интервал строится с уровнем значимости $\alpha = 0,2$.



Суммарные прогнозные значения на год вперед получены путем суммирования прогнозных квартальных значений и представлены в Таблице 3.

Таблица 3. Прогнозный интервал изменения объёма продаж на год

Нижняя граница прогноза	Точечный прогноз	Верхняя граница прогноза
258,2 млн. руб.	284,1 млн. руб.	310 млн. руб.

Далее с помощью имитационной модели в Project Expert проводились 2 расчета прогнозных показателей работы предприятия:

а) «пессимистический», для которого задавался объём продаж, равный нижней границе прогнозного интервала. При этом предполагалось, что товарные остатки, величины дебиторской и кредиторской задолженности изменяются пропорционально изменению объёмов продаж, то есть увеличиваются примерно на 7%. В модель закладывалось также увеличение зарплаты на 5%.

б) «оптимистический», для которого задавался объём продаж, равный верхней границе прогнозного интервала. При этом опять же предполагалось, что товарные остатки, величины дебиторской и кредиторской задолженности изменяются пропорционально изменению объёмов продаж, то есть увеличиваются примерно на 30%. В модель закладывалось также увеличение зарплаты на 20% и арендных платежей на 30%. Увеличение арендных платежей предполагается ввиду того, что существенное увеличение объёмов продаж потребует соответствующего увеличения складских площадей.

Баланс и отчет «Прибыли-Убытки» полученные с помощью имитационной модели средствами Project Expert по «пессимистическому» сценарию представлены на Рис.3.

Баланс (руб.)		
	2012 год	2013 год
Денежные средства	365 820,40	491 933,81
Счета к получению	52 986 051,41	55 956 345,56
Сырье, материалы и комплектующие	10 000,00	10 000,00
Запасы готовой продукции	43 745 000,00	46 832 361,59
Краткосрочные prepaid расходы	132 873,66	
Суммарные текущие активы	97 239 745,46	103 290 640,96
СУММАРНЫЙ АКТИВ	97 239 745,46	103 290 640,96
Отсроченные налоговые платежи		262 279,32
Краткосрочные займы	3 921 000,00	
Счета к оплате	91 778 738,24	100 712 175,00
Суммарные краткосрочные обязательства	95 699 738,24	100 974 454,32
Капитал внесенный сверх номинала	10 000,00	10 000,00
Нераспределенная прибыль	1 530 007,21	2 306 186,64
Суммарный собственный капитал	1 540 007,21	2 316 186,64
СУММАРНЫЙ ПАССИВ	97 239 745,46	103 290 640,96

Прибыли-убытки (руб.)		
	2012 год	2013 год
Валовый объем продаж	241 163 007,90	258 178 736,05
Чистый объем продаж	241 163 007,90	258 178 736,05
Материалы и комплектующие	235 783 000,00	252 419 378,40
Суммарные прямые издержки	235 783 000,00	252 419 378,40
Валовая прибыль	5 380 007,91	5 759 357,65
Налог на имущество	626 591,94	908 546,42
Производственные издержки	1 805 216,95	1 805 216,95
Зарплата административного персонала	1 939 200,00	2 036 160,00
Суммарные постоянные издержки	3 744 416,95	3 841 376,95
Проценты по кредитам	18 990,00	39 210,00
Суммарные непроизводственные издержки	18 990,00	39 210,00
Прибыль до выплаты налога	990 009,02	970 224,29
Налогооблагаемая прибыль	990 009,02	970 224,29
Налог на прибыль	198 001,80	194 044,86
Чистая прибыль	792 007,21	776 179,43

Рис. 3. Результаты моделирования по «пессимистическому» варианту

Получается, что при росте продаж в 7% и увеличении зарплаты на 5% величина прибыли будет уменьшаться на 2%. Уменьшение прибыли при росте объема продаж происходит за счет того, что сумма банковских кредитов на конец базового 2012 была больше, чем в начале, поэтому сумма процентных платежей в прогнозных расчетах больше, чем в 2012 году даже без привлечения новых банковских кредитов.

Баланс и отчет «Прибыли-Убытки» полученные с помощью имитационной модели средствами Project Expert по «оптимистическому» сценарию представлены на Рис.4.

Баланс (руб.)		
	2012 год	2013 год
Денежные средства	365 820,40	881 695,72
Счета к получению	52 986 051,41	67 558 335,86
Сырье, материалы и комплектующие	10 000,00	10 000,00
Запасы готовой продукции	43 745 000,00	56 229 991,59
Краткосрочные prepaid расходы	132 873,66	
Суммарные текущие активы	97 239 745,46	124 680 023,17
СУММАРНЫЙ АКТИВ	97 239 745,46	124 680 023,17
Отсроченные налоговые платежи		177 308,01
Краткосрочные займы	3 921 000,00	
Счета к оплате	91 778 738,24	121 963 462,22
Суммарные краткосрочные обязательства	95 699 738,24	122 140 770,23
Капитал внесенный сверх номинала	10 000,00	10 000,00
Нераспределенная прибыль	1 530 007,21	2 529 252,94
Суммарный собственный капитал	1 540 007,21	2 539 252,94
СУММАРНЫЙ ПАССИВ	97 239 745,46	124 680 023,17

Прибыли-убытки (руб.)		
	2012 год	2013 год
Валовый объем продаж	241 163 007,90	309 989 041,16
Чистый объем продаж	241 163 007,90	309 989 041,16
Материалы и комплектующие	235 783 000,00	303 073 928,40
Суммарные прямые издержки	235 783 000,00	303 073 928,40
Валовая прибыль	5 380 007,91	6 915 112,76
Налог на имущество	626 591,94	1 010 354,08
Производственные издержки	1 805 216,95	2 313 691,53
Зарплата административного персонала	1 939 200,00	2 302 800,00
Суммарные постоянные издержки	3 744 416,95	4 616 491,53
Проценты по кредитам	18 990,00	39 210,00
Суммарные непроизводственные издержки	18 990,00	39 210,00
Прибыль до выплаты налога	990 009,02	1 249 057,16
Налогооблагаемая прибыль	990 009,02	1 249 057,16
Налог на прибыль	198 001,80	249 811,43
Чистая прибыль	792 007,21	999 245,73

Рис. 4. Результаты моделирования по «оптимистическому» варианту

Получается, что при росте продаж в 30%, увеличении фонда зарплаты на 20% и арендных платежей на 30% величина прибыли увеличится на 26%

В заключение можно отметить, что применение информационных технологий позволяет производить достаточно обоснованные и развернутые прогнозные расчеты при относительно небольших временных затратах.

ПРИМЕНЕНИЕ ЭФФЕКТА ДИВЕРСИФИКАЦИИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ РИСКАМИ В ПРОЦЕССЕ КОМАНДООБРАЗОВАНИЯ

Саксонова О.Н.

Барнаульский филиал Финансового университета при Правительстве РФ

Научный руководитель – к.ф.-м.н., доцент Свердлов М.Ю.

Аннотация. Диверсификация является одним из методов снижения риска, заключается в проведении нескольких операций одновременно, при этом возможные потери по одним операции компенсируются доходами по другим. В работе предложено использовать механизм диверсификации при формировании команды исполнителей, о которых известны эффективности их работы и возможные риски при выполнении заданий. Проведены иллюстрирующие расчеты, результаты которых могут быть использованы руководителем команды в процессе отбора участников и командообразовании.

Диверсификация в широком смысле - расширение видов деятельности, переход к более разнообразным способам ведения хозяйства, объектам вложения активов и источникам привлечения ресурсов [1]. Если в результате непредвиденных событий один вид деятельности или источник ресурса будет убыточен, то другой вид все же будет приносить прибыль.

Математически эффект диверсификации может быть описан следующим образом. Пусть имеется n операций независимых друг от друга (не коррелированных). Эффективности отдельных операций $\bar{q}_1, \bar{q}_2, \dots, \bar{q}_n$ и риски $\bar{r}_1, \bar{r}_2, \dots, \bar{r}_n$ определяются, как математическое ожидание и среднеквадратичное отклонение значений возможных доходностей. При одновременном проведении этих операций (для совместной операции) можно определить общую совместную доходность и совместный риск [2]:

$$\bar{q} = \frac{1}{n} \cdot (q_1 + q_2 + \dots + q_n), \quad (1)$$

$$\bar{r} = \frac{1}{n} \cdot \sqrt{\bar{r}_1^2 + \bar{r}_2^2 + \dots + \bar{r}_n^2}. \quad (2)$$

Как видно из (2) риск совместной операции является функцией множителя $1/n$, т.е. при увеличении числа одновременно проводимых операций n совместный риск имеет тенденцию к относительному снижению. Очевидно, что существенное уменьшение этого множителя (проявление эффекта диверсификации) наблюдается при $n = 8 - 10$, а далее снижение происходит асимптотически медленно.

На сегодняшний день сложилась ситуация, когда всё чаще в научной (социологической, психологической, экономической и др.) литературе и в бизнесе употребляется термин «Команда» [3]. Командой называют небольшое количество человек (чаще всего пять - семь, реже до 15 - 20), которые разделяют цели, ценности и общие подходы к реализации совместной деятельности, имеют взаимодополняющие навыки; принимают на себя ответственность за конечные результаты, способны изменять функционально-ролевую соотнесенность (исполнять любые внутригрупповые роли); имеют взаимоопределяющую принадлежность свою и партнеров к данной группе.

Цель настоящей работы заключается в рассмотрении возможности применения эффекта диверсификации в управлении рисками механизма командообразования. Процесс командообразования предполагает, во-первых, установление оптимальной численности команды, а, во-вторых, индивидуальный подбор участников команды. При этом учитываются различные деловые, психологические, личностные и другие качества претендентов. Предположим, что имеется информация о претендентах команды, на основании которой можно оценить деловую эффективность и риск при выполнении конкретного производственного задания. Эффективность и риск будем выражать в процентах от величины ожидаемого эффекта при выполнении задания.

Для иллюстрации использования эффекта диверсификации в процессе командообразования рассмотрим группу из четырех потенциальных претендентов. Исходя из этого руководитель, подбирающий персонал, имеет возможность составить команду численность от 1 до 4 человек. Для иллюстрации механизма командообразования с учетом эффекта диверсификации зададим средние эффективности и риски претендентов, которые приведены в таблице 1. При выборе данных учтено главное правило проведения рискованных операций в бизнесе: риск и доходность изменяются в одинаковом направлении (чем выше доходность, тем, как правило, выше риск).

Таблица 1

Исходные данные для проведения расчетов				
Номер претендента	1	2	3	4
Эффективность \bar{q}_i , %	10	15	18	20
Риск \bar{r}_i , %	2	3	6	8

Определим, какое число команд руководитель может составить, и какие при этом будут совокупные доходности и риски этих команд?

Возможны следующие комбинации команд, включающие отдельных потенциальных претендентов: 1. {1-2}, 2. {1-3}, 3. {1-4}, 4. {2-3}, 5. {2-4}, 6. {3-4}, 7. {1-2-3}, 8. {1-2-4}, 9. {1-3-4}, 10. {2-3-4}, 11. {1-2-3-4}, 12. {1}, 13. {2}, 14. {3}, 15. {4}.

Общее число различных вариантов команд составляет 15. Для выбора наиболее эффективных команд необходимо с помощью соотношений (1) и (2) оценить их совокупные

эффективности, риски, а также степень риска на единицу среднего дохода с помощью коэффициента вариации $\nu = \frac{\bar{r}}{\bar{q}}$. Эмпирически установлено, что если $\nu > 0,2$, то соответствующая команда будет иметь невысокие качества, что повлияет на результативность её работы.

Результаты расчетов средних эффективностей, рисков и коэффициентов вариаций отдельных команд приведены в табл.2.

Таблица 2

Результаты расчетов показателей команд

Состав команд	1	2	3	4	1-2	1-3	1-4	2-3
Эффективность \bar{q}_i , %	10	15	18	20	12,5	14,0	15,0	16,5
Риск \bar{r}_i , %	2	3	6	8	1,80	3,16	4,12	3,35
Коэффициент вариации	0,20	0,20	0,33	0,40	0,14	0,23	0,27	0,20

Продолжение таблицы 2

Результаты расчетов показателей команд

Состав команд	2-4	3-4	1-2-3	1-2-4	1-3-4	2-3-4	1-2-3-4
Эффективность \bar{q}_i , %	17,5	19,0	14,3	15,0	17,0	17,7	15,8
Риск \bar{r}_i , %	4,27	5,00	2,33	2,92	3,40	3,48	2,66
Коэффициент вариации	0,24	0,26	0,16	0,19	0,20	0,20	0,17

Из приведенных результатов видно, что величина совместного риска команды находится в интервале от минимального до максимального риска отдельных его участников и тяготеют к величине минимального риска. Анализируя значения коэффициентов вариации можно выделить варианты наиболее результативных команд (у них $\nu \leq 0,2$). Число таких команд составляет 7, они составлены из следующих претендентов: {1-2}, {2-3}, {1-2-3}, {1-2-4}, {1-3-4}, {2-3-4}, {1-2-3-4}. Руководителю команды рекомендуется формировать команды из семи предложенных с учетом их эффективностей и рисков. Полученные выше сведения относительно экономической целесообразности могут быть дополнены другими, например, психологической совместимостью участников команды, их личными пожеланиями и др., что позволит подобрать по составу наиболее оптимальную и результативную команду

Литература

1. Аакер Д. Стратегическое рыночное управление. 7-е изд. / Пер. с англ. под ред. С.Г. Божук. - СПб.: Питер, 2007. - 497 с.
2. Шапкин В.А. Шапкин А.С. Теория риска и моделирование рискованных ситуаций. - М.: Дашков и К, 2007. - 880 с.
3. Балдин К.В., Воробьев С.Н. Риск-менеджмент. - М.: Гардарики, 2005. - 285 с.