

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



ФАКУЛЬТЕТ ЭКОНОМИКИ И МЕНЕДЖМЕНТА

КАФЕДРА «МИРОВАЯ ЭКОНОМИКА»

Диденко Н.И., Скрипнюк Д.Ф.

Анализ и обоснование решений в международном маркетинге

Учебное пособие

Санкт-Петербург
2012

В пособии рассмотрены основные положения и этапы проведения маркетинговых исследований, использование многомерных методов статистического анализа для сбора и анализа данных при решении практических маркетинговых задач на мировых рынках.

Пособие широко иллюстрировано статистическим материалом, отражающим маркетинговые решения различных фирм.

Для студентов экономических вузов и факультетов, а также специалистов маркетинговых служб.

Рецензенты:

д-р экон. наук, проф., зав. кафедрой маркетинга Санкт-Петербургского государственного университета экономики и финансов, *Багиев Г.Л.*;

д-р экон. наук, проф. кафедры маркетинга Высшей школы менеджмента Санкт-Петербургского государственного университета *Геренков В.И.*

Диденко Н.И.

Анализ и обоснование решений в международном маркетинге: Учеб. пособие/Н.И. Диденко, Д.Ф. Скрипнюк. — М.: Высш. шк., 2009. — с. ил

ISBN 978-5-06-006175-8

В пособии рассмотрены основные положения и этапы проведения маркетинговых исследований, использование многомерных методов статистического анализа для сбора и анализа данных при решении практических маркетинговых задач на мировых рынках.

Пособие широко иллюстрировано статистическим материалом, отражающим маркетинговые решения различных фирм.

Для студентов экономических вузов и факультетов, а также специалистов маркетинговых служб.

ISBN 978-5-06-006175-8

УДК 339.9

ББК 65.290-2

© ОАО «Издательство» Высшая школа», 2009-07-14

Оригинал-макет данного издания является собственностью издательства «Высшая школа», и его репродуцирование (воспроизведение) любым способом без согласия издательства запрещается.

Предисловие	4
Глава 1. Основные положения комплексного исследования в международном маркетинге	6
1.1. Организация комплексного исследования в международном маркетинге	6
1.2. Маркетинговое исследование товара.....	10
1.3. Маркетинговое исследование рынка	17
1.4. Маркетинговое исследование потребителей	24
1.5. Анализ деятельности конкурентов.....	33
1.6. Исследование зарубежных стран и их рынков	35
Глава 2. Обоснование практических маркетинговых решений методами дисперсионного анализа	39
2.1. Планирование импорта продукции иностранными производителями на российский рынок	39
2.2. Анализ влияния рекламы и социальной значимости товара в стране-потребителе на экспорт товаров российскими фирмами	60
2.3. Изучение влияния широты дилерской сети иностранных производителей, принадлежащих к различным ценовым сегментам и различающихся продолжительностью работы на рынке Российской Федерации, на объем продаж в стране-импортере.....	78
Глава 3. Обоснование практических маркетинговых решений методами дискриминантного анализа	98
3.1. Определение главных отличительных характеристик людей, совершающих покупки через Интернет	98
3.2. Анализ возможной принадлежности немецкой аудиторской компании «Tuv-Sud» к какой-либо группе компаний на российском рынке аудиторско-консалтинговых услуг.....	133
3.3. Выявление различий между группами реальных и потенциальных потребителей (на примере автомобильного рынка) методом множественного дискриминантного анализа	160
Глава 4. Обоснование практических маркетинговых решений методами факторного анализа	172
4.1. Определение минимального количества факторов, которыми руководствуются IT-специалисты при выборе места работы.....	172
4.2. Выявление критериев, влияющих на потребительский выбор при планировании импорта немецкой компанией «ABS Company».....	186
4.3. Анализ сегментов российского рынка хлебцев	206
Глава 5. Обоснование практических маркетинговых решений на основании применения комплекса методов статистического анализа	220
5.1. Анализ экспорта черного листового чая китайской компанией «Муң Жинь» на российский рынок	220
5.2. Формирование портфеля услуг страховой компании на основе анализа деятельности крупнейших страховых компаний Российской Федерации (страховой рынок Москвы).....	248
5.3. Сегментация рынка сноубордического оборудования Санкт-Петербурга	286

Предисловие

Эффективное функционирование экспортирующих свою продукцию фирм, связано с решением многих проблем, в число которых входит международный маркетинг. Организация экспорта продукции существенно отличается от привычной практики деловых взаимоотношений на внутреннем рынке. Экспорт продукции и услуг преследует ту же цель, что и реализация изделий на внутреннем рынке, а именно — увеличение объема продажи и прибыли фирмы. Но между внутренним и внешними рынками существуют значительные различия. Главным фактором достижения цели на мировых рынках является международный маркетинг, представляющий собой современную философию бизнеса, изучающую возможности удовлетворения потребностей зарубежных рынков, а значит, включающую все аспекты деятельности фирмы: от понимания, что требуется рынку, до создания продукции или услуг, продвижения их на рынок и снятия с производства.

Международный маркетинг предполагает систематическое освоение и использование современных методов коммерческой деятельности, повышающих конкурентоспособность экспортируемой продукции, что и должно привести фирму к успеху.

Мировой рынок имеет чрезвычайно высокий уровень активности, и завоевать авторитет на нем можно только обладая профессионализмом и компетентностью. Главным помощником в этом является всестороннее знание методов проведения маркетинговых исследований.

В настоящее время у российских предприятий появились новые возможности для улучшения маркетинговой деятельности. Имеется достаточное количество литературы, освещающей теорию и практику маркетинга, в том числе и международного. Высшие учебные заведения готовят экономистов по маркетингу. Отечественные фирмы создают собственные коммерческо-сбытовые организации за рубежом, что позволяет им не только участвовать в реализации продукции на внешних рынках, но и осуществлять ее сервисное обслуживание.

В предлагаемом читателям издании авторы сосредоточили внимание на специфике международного маркетинга, на основных положениях и этапах проведения маркетинговых исследований, использовании многомерных методов статистического анализа для сбора и анализа данных при решении практических маркетинговых задач на мировых рынках.

В изложении материала используется подход от общего к частному. В первом разделе изложены концепции, функции и процесс международного маркетинга, выделены такие основные направления деятельности в международном маркетинге, как организация комплексного исследования, маркетинговое исследование товара, рынка и потребителей, анализ деятельности конкурентов, исследование зарубежных стран и их рынков.

Последующие разделы посвящены обоснованию решения практических маркетинговых задач методами дисперсионного, дискриминантного, факторного анализов, а также решению последовательных задач на основании применения комплекса методов статистического анализа.

Авторы далеки от мысли, что книга лишена недостатков, поэтому все замечания о них и предложения по улучшению содержания будут приняты с благодарностью.

Авторы: Диденко Николай Иванович, д-р экон. н., профессор, заведующий кафедрой «Мировая экономика» Санкт-Петербургского государственного политехнического университета; Скрипнюк Джамиля Фатыховна, д-р экон. н., профессор кафедры «Мировая экономика» Санкт-Петербургского государственного политехнического университета.

ГЛАВА 1

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ КОМПЛЕКСНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ В МЕЖДУНАРОДНОМ МАРКЕТИНГЕ

1.1. Организация комплексного исследования в международном маркетинге

Маркетинговые исследования в международном маркетинге направлены на изучение рыночного спроса, потребностей и требований конкретных потребителей к товару для обеспечения выпуска конкурентоспособной продукции предприятиями, осуществляющими внешне-экономическую деятельность, а также выявление особенностей развития зарубежных рынков.

Принципиальных коренных различий между технологиями маркетинга для внутреннего и внешнего рынка нет. Однако учитывать особенности зарубежных рынков при управлении предприятием и принятии маркетинговых решений необходимо.

При проведении маркетинговых исследований следует учитывать также факторы формирования деловой международной среды, среди которых можно отметить следующие:

- * возрастающие требования защиты окружающей среды и производства экологически чистых продуктов;
- * успешное развитие тех компаний, которые способны стандартизировать глобальное производство, предлагать инновационные решения для рынков и адаптировать продукт или услуги под местные потребности и предпочтения;
- * усиление влияния торговых блоков на процесс регулирования международных отношений;
- * трансформирование традиционных отраслей вследствие ускорения научно-технического прогресса;
- * стремительное влияние достижений в области информационных и коммуникационных технологий на все аспекты международной деятельности;
- * сокращение жизненного цикла продуктов под воздействием НТП;
- * обострение конкуренции в сфере услуг;
- * развитие человеческого капитала, рост миграции и усиление мобильности рабочей силы;

* увеличение притока прямых иностранных инвестиций в страны Восточной Европы по мере стабилизации экономических и политических систем;

* ускорение темпов развития и активизация экспортно-импортной и инвестиционной деятельности стран Юго-Восточной Азии;

* усиление социальных конфликтов в некоторых странах и возникновение мировых экономических кризисов;

* рост интеграции на мировом финансовом рынке и либерализация инвестиционной политики, возрастание роли страхового сектора;

* усиление конкурентной борьбы за источники энергии, увеличение использования атомной энергии в балансе энергопотребления.

Наиболее широко используемыми методами проведения маркетинговых исследований являются анализ документов, опрос потребителей, экспертные оценки и экспериментальные методы¹. К другому классу методов маркетинговых исследований относятся многомерные методы статистического анализа.

Статистические методы применяются как при обработке информации (определение средних оценок, величин ошибок, степени согласованности мнений респондентов и так далее), так и для обоснования следующих маркетинговых решений:

- * определение объема продаж нового продукта в зависимости от его технического уровня, цены, конкурентоспособности, затрат на рекламу;
- * определение потенциальных возможностей рынка и изучение его характеристик иностранными фирмами-партнерами;
- * анализ проблем сбыта продукции при экспортно-импортной деятельности;
- * анализ тенденций деловой активности;
- * сегментирование и исследование реакции рынка на новый товар;
- * определение доли и территории сбыта товаров при международном маркетинге;
- * прогнозирование параметров развития рынка.

При организации комплексного исследования в международном маркетинге следует учитывать следующие положения².

1. Эффективная работа на внешнем рынке невозможна без творческого и гибкого использования комплекса маркетинговых методов, правильного выбора сбытовой организации, контроля за работой торговых посредников, выбора и применения различных методов стимулирования сбыта, деловой деятельности, рекламы.

¹ Каменева Н.Г., Поляков В.А. Маркетинговые исследования: Учеб. пособие. М., 2006. С. 25.

² Диденко Н.И., Самохвалов В.В. Основы международного маркетинга: Учеб. пособие. СПб., 2000. С. 53–54.

2. Результаты внешнеэкономической деятельности напрямую зависят от систематического и системного изучения внешней среды маркетинга, включая особенности действующего законодательства, международные правила, социально-культурную среду, обычаи, правила валютно-финансовых расчетов, политику.

3. Изучение внешних рынков, их возможностей более трудоемко и сложно, по сравнению с национальными рынками, поскольку требует изучения большого количества информации из различных источников.

Программа комплексного анализа определяется исходя из целей, задач и объекта маркетингового исследования.

Целью маркетингового исследования является создание информационно-аналитической базы для принятия маркетинговых решений, что позволяет снизить связанных с ними уровень риска и неопределенности.

Задачи маркетинговых исследований:

- * сбор, обработка, сводка и хранение информации;
- * анализ влияния глобальных сил и факторов макросреды на деятельность предприятия, осуществляющего внешнеэкономическую деятельность;
- * оценка и анализ конъюнктуры рынка, расчет емкости рынка, характеристика и прогнозирование спроса, анализ его эластичности;
- * оценка собственных возможностей предприятия, ее потенциала и конкурентоспособности;
- * оценка возможностей и поведения конкурента;
- * тестирование качества товара и его конкурентоспособности, изучение реакции потребителей на новый или модифицированный товар;
- * изучение товарной номенклатуры и ассортимента, сдвигов в их структуре;
- * информационно-аналитическое обеспечение стратегического и операционного маркетингового планирования;
- * информационно-аналитическое обеспечение ценообразования и регулирования цен;
- * характеристика эффективности маркетинга и маркетингового исследования, оценка вклада предприятия в решение экологических проблем.

Объектами маркетинговых исследований являются: динамика продаж; рыночное положение собственных товаров; товары конкурентов и товары-заменители; восприятие рынком новых товаров, упаковок; эффективность рекламных мероприятий и др.

Типовую схему проведения маркетинговых исследований можно представить как совокупность *этапов*.

Этап 1. Обоснование целесообразности проведения исследования.

Этап 2. Описание и постановка проблемы исследования (определение предмета исследования).

Этап 3. Определение конкретной цели и задач исследования.

Этап 4. Формирование плана исследования на основе определяющих его факторов.

Этап 5. Сбор, систематизация и анализ вторичной информации в рамках определенной проблемы.

Этап 6. Корректировка разделов плана исследования, ориентированных на получение первичной информации.

Этап 7. Проведение исследования и сбор первичных данных.

Этап 8. Систематизация и анализ полученных данных.

Этап 9. Обработка результатов, формулирование выводов и результатов.

Этап 10. Подготовка и представление отчета с окончательными результатами исследования.

Этап 11. Использование результатов исследования.

Этап 12. Оценка результатов осуществленных мероприятий, принятых на основе проведенных исследований («обратная связь»).

Основные разделы маркетингового исследования зарубежных рынков, применяемого российскими предприятиями при *экспорте* выпускаемой продукции¹, таковы:

1. Определение иностранного рынка.
 - 1.1. Учет географического положения.
 - 1.2. Анализ политической конъюнктуры.
 - 1.3. Анализ экономической конъюнктуры.
 - 1.4. Изучение национальных особенностей рынка.
2. Изучение спроса.
 - 2.1. Исследование емкости рынка.
 - 2.2. Исследование требований покупателей и уровня покупательской способности.
 - 2.3. Анализ перспектив развития рынка.
3. Изучение предложения.
 - 3.1. Исследование производства товаров на местном рынке.
 - 3.2. Исследование возможностей расширения предложения за счет импорта и изменения запасов.
 - 3.3. Анализ перспектив развития производства и обновления продукции.
 - 3.4. Изучение и оценка деятельности на рынке фирм-конкурентов.
4. Исследование условий работы на рынке.
 - 4.1. Изучение правовых вопросов деятельности на рынке.
 - 4.2. Изучение форм и методов торговли и коммерческой практики.
 - 4.3. Изучение условий движения товара.
 - 4.4. Исследование возможных каналов распределения товара.
 - 4.5. Исследование возможности производства товара на месте.

¹ Диденко Н.И., Самохвалов В.В. Основы международного маркетинга: Учеб. пособие. СПб., 2000. С. 54.

5. Исследование потенциальных возможностей фирмы.

5.1. Анализ хозяйственной деятельности.

5.2. Анализ конкурентоспособности продукции.

5.3. Анализ конкурентоспособности фирмы.

Комплексное исследование рынка должно включать:

- * сбор, обработку и систематизацию информационных материалов по мировому рынку в целом и по отдельным регионам и странам, а также структурный анализ емкости этих рынков;

- * изучение деятельности международных экономических организаций;

- * сбор и изучение информации о технико-экономических и коммерческих условиях поставки товаров фирмами и предприятиями ведущих стран-экспортеров;

- * выявление общих и специфических подходов к организации коммерческой политики внешнеторговыми и производственными организациями определенной страны при выходе на один и тот же региональный или отраслевой зарубежный рынок.

Следует также изучать *специфику потребительского спроса* на отдельные разновидности исследуемого товара (или товарной группы).

Направления маркетинговых исследований согласно объекту анализа приведены на рис. 1.1.

1.2. Маркетинговое исследование товара

Исследование товаров призвано выявить их важнейшие характеристики. Важнейшие свойства товара — потребительские свойства, т. е. способности товара удовлетворять потребности того, кто им владеет. Маркетинговые исследования устанавливают те параметры товара, которые представляют для покупателя существенный интерес.

Потребительские свойства товара, из которых складывается его полезный эффект, описываются набором «жестких» и «мягких» параметров.

«Жесткие» параметры характеризуют важнейшие функции товара и связанные с ними основные характеристики, заданные конструктивными принципами изделия (параметры назначения и нормативные параметры).

Параметры назначения характеризуют области применения продукции и функции, которые она обязана выполнять. По ним можно судить о содержании полезного эффекта, достигаемого с помощью использования продукции в конкретных условиях потребления.

Нормативные параметры отражают свойства продукции, которые регламентируются обязательными нормами, стандартами и законодательством на рынке, где эту продукцию предполагается продавать.

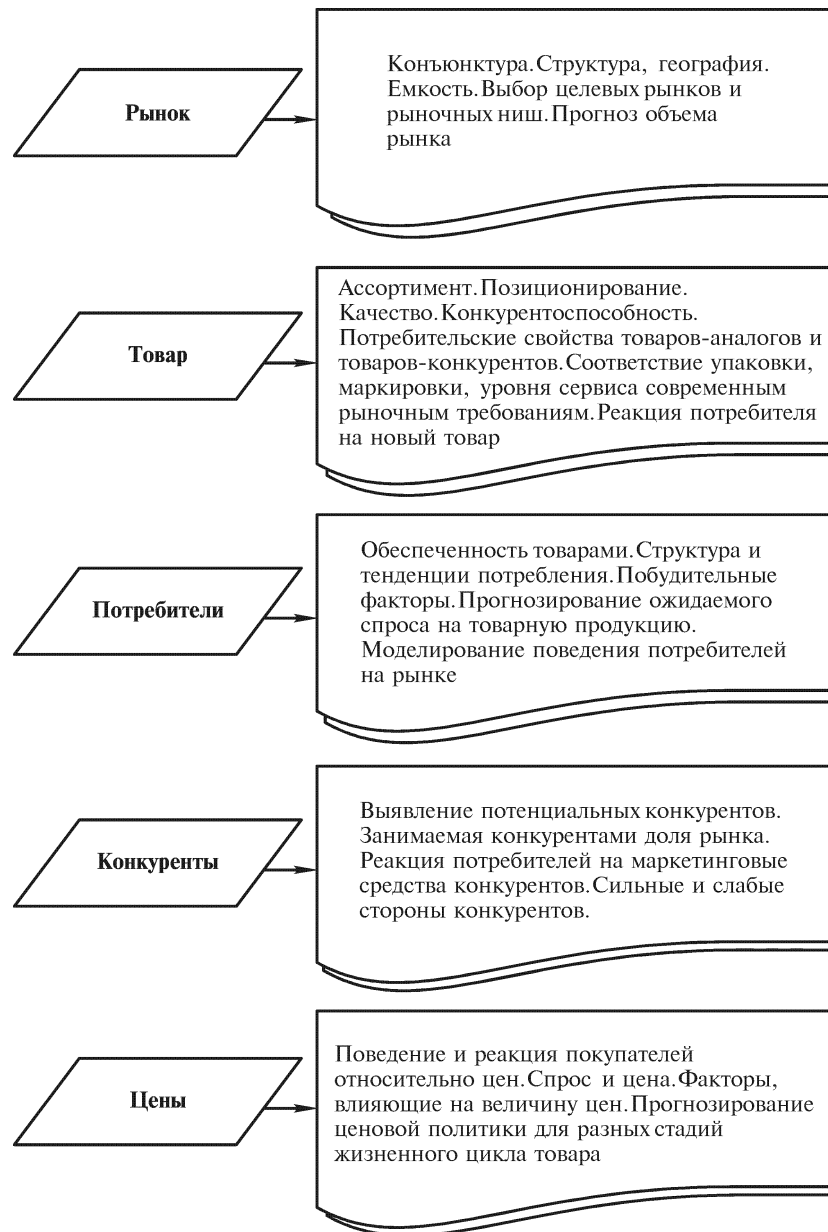


Рис. 1.1. Направления маркетинговых исследований

«Мягкие» параметры придают товарам своеобразие и привлекательность. Это эргономические и эстетические параметры.

Эргономические параметры характеризуют продукцию с точки зрения ее соответствия свойствам человеческого организма при выполнении трудовых операций или потреблении, например шум, вибрация, запыленность, токсичность.

Эстетические параметры определяют информационную выразительность, рациональность формы, совершенство исполнения продукции и стабильность товарного вида.

Согласно маркетинговой концепции важно знать, как товар может помочь удовлетворить ту или иную потребность. Следовательно, одним из условий выбора товара потребителем является совпадение его свойств с условными характеристиками прогнозируемой потребности.

Исследование товаров затрагивает и оценку экономических свойств товаров: цены товара; расходов на транспортировку; стоимости установки, монтажа, приведения товара в работоспособное состояние; расходов на послегарантийное техническое обслуживание; налогов; страховых взносов; расходов на утилизацию.

С этой целью проводится тестирование или балльная оценка отдельных свойств товара, а также анализируется соответствие свойств продукта оценке их восприятия потребителями (рис. 1.2).

Традиционно выделяют две компоненты восприятия¹; первая компонента — *когнитивная* — восприятие объективных характеристик продукта; вторая — *мотивационная* — восприятие пригодности продукта для удовлетворения потребностей; третья компонента характеризует внутреннее состояние потребителя.

Собственные, или *объективные*, свойства продукта составляют содержание понятия качества продукции (именно продукции, а не продукта) в традиционном понимании, т. е. без тесной связи с потребительским рынком.

Можно выделить две группы собственных свойств товара:

1) производственные параметры, к которым относятся примененная технология и физико-химические свойства. Производственные параметры электромеханических изделий называются также конструктивными, или заводскими, характеристиками;

2) эксплуатационные свойства, проявляющие в процессе эксплуатации или применения товара.

Данные характеристики имеют объективный характер и могут быть измерены физическими методами. Но одновременно уровень указанных свойств может рассматриваться как степень удовлетворения потребностей.

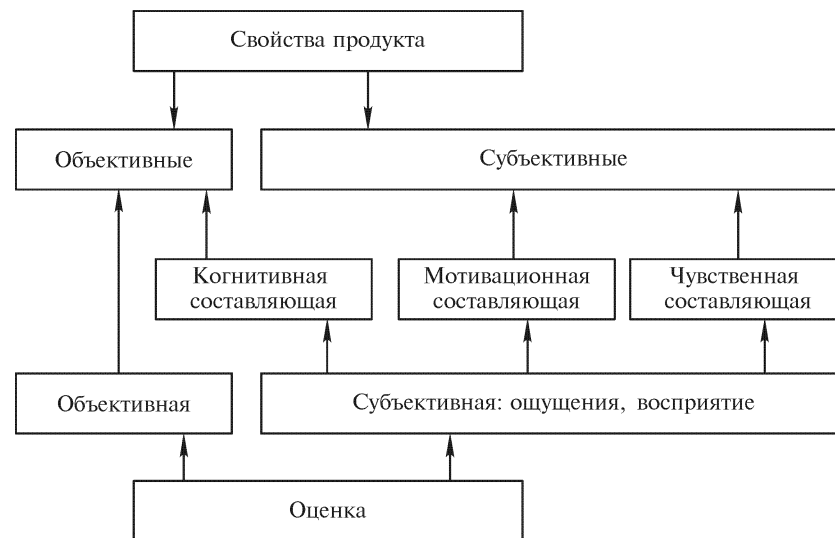


Рис. 1.2. Свойства продукта и их оценки

Эти свойства могут быть оценены также субъективно. Соответствующая субъективная оценка объективных свойств — *когнитивная* составляющая.

Собственные свойства можно понимать как *факторы* субъективных свойств. Субъективные свойства проявляются в виде ощущений потребителей, характеризуют степень удовлетворения конкретных потребностей и называются *потребительскими свойствами*.

Международная продуктовая политика предполагает определенный курс действий экспортера и наличие таких принципов, благодаря которым обеспечивается эффективное с коммерческой точки зрения формирование экспортного ассортимента товаров.

Товар — сердцевина всей экспортной деятельности фирмы. Если товар не в состоянии удовлетворить потребности покупателя, то никакие усилия, никакие дополнительные затраты не смогут улучшить его позиции на внешнем рынке. И поскольку товар определяет судьбу экспорта, то и вся совокупность мер, связанных с товаром (его создание, производство, реализация на рынке, сервис, реклама и т. п.), занимает центральное место в товарной политике и практике фирм производителей¹.

Экспортным товаром называется такой товар, который отобран или специально создан для продажи за рубежом.

¹ Коротков А.В. Маркетинговые исследования: Учеб. пособие для вузов. М., 2005. С. 62.

¹ Диденко Н.И., Самохвалов В.В. Основы международного маркетинга: Учеб. пособие. СПб., 2000. С. 66.

Существует три вида товарной политики¹:

1) *концентрическая*, когда ведется поиск новых товаров, которые в технологическом и (или) рыночном отношении были бы «созвучны» уже имеющимся товарам предприятия и привлекали новых покупателей;

2) *горизонтальная*, когда новый товар является «продолжением» выпускаемого и рассчитан на сформировавшийся круг покупателей, а производство его ведется без серьезных изменений принятой на предприятии технологии;

3) *конгломератная*, когда предпринимается поставка нового товара, никак не связанного с товарами, существовавшими до сих пор у предприятия, а потому требуются разработка новых технологий и освоение новых рынков.

С позиции эффективного экспорта только тот товар оправдывает свое существование, который за свой жизненный цикл в целом может обеспечить значительный объем прибыли по отношению к инвестированным средствам. При разработке и проведении товарной политики следует учитывать различия жизненного цикла товара разных географических секторов мирового рынка. Один и тот же товар может находиться на различных стадиях цикла на рынках разных стран, что позволяет маневрировать товарами.

Применительно к международному маркетингу товарно-производственная функция маркетинга отвечает на вопрос, что фирма собирается экспортировать:

* продукт, адекватный тому, который она уже продает на национальном рынке;

* продукт, адаптированный к внешним рынкам;

* такой же продукт, но представленный как адаптированный.

Фирма либо стандартизирует свою продукцию, либо адаптирует ее к условиям зарубежных рынков. Сочетание стандартизации и адаптации продукта может реализовываться в зависимости от:

1) *физических характеристик товара*. В этом случае адаптация может быть обязательной и необходимой. Обязательная адаптация обусловлена местным законодательством, предписывающим соблюдение норм безопасности (оборудование автомобилей подушками безопасности, безопасность материалов, используемых для детских игрушек), а также технических норм. Необходимая адаптация зависит от особых потребностей и ожиданий клиентов в каждой стране, выявляемых по мере анализа мотивации покупателей и ограничений, действующих на рынке;

2) *характеристик сервиса*. Этот фактор всегда должен учитываться для промышленных товаров, профессионального оборудования, но также и для тех потребительских товаров, которые требуют установки, поддержания работоспособности, ремонта, поставки запчастей, ясных инструкций по эксплуатации на языке той страны, в которую фирма поставляет такие продукты.

Необходимость в сервисе сильно зависит не только от типа продукта, но и от уровня технической подготовки местной рабочей силы, издержек на ремонт, географической изолированности страны или региона;

3) *символических характеристик продукта*. Любой товар, пусть даже самый простой и привычный, находит свое отображение в сознании каждого потребителя. Подобные впечатления от продукта зависят от культуры страны и субкультуры сообществ людей. Важно проанализировать определенные символы (цвет, форма, тот или иной объект, личность) и группы символов в одном товаре;

4) *издержек принятия одного из двух решений*. Если к адаптации вынуждают условия рынка, то целесообразно проводить анализ масштабов необходимой адаптации и максимально стандартизировать производство комплектующих, но так, чтобы адаптация стала возможной. Стандартизация обеспечит экономию от масштаба и позволит использовать накопленный опыт при деятельности на новых рынках.

При анализе соотношения стандартизации и адаптации продукта необходимо учитывать вопросы, относящиеся к одной из важнейших технологий стратегического маркетинга — брендингу.

Брендинг и его организационно-функциональное воплощение (brand management), заключается в выделении отдельных брендов в объекты маркетинга.

Существуют различные толкования терминов «бренд» и «брендинг». Американская ассоциация маркетинга дает определение бренда, *ориентированное на компанию*. Бренд понимается ею как название, подпись, символ, проект или их комбинация, предназначенная для идентификации товара или услуги и дифференцирования от конкурентов.

Подход при определении бренда *«через потребителя»* поддерживает американский исследователь Браун (Brown, 1992), рассматривающий этот термин как сумму всех ментальных связей, которые образуются между покупателями и владельцами бренда. При этом границ между определениями бренда как добавленной стоимости, как системы ценности, как образа в индивидуальном сознании покупателя и прочих лиц не существует¹.

На наш взгляд, наиболее обобщенным подходом является определение бренда как образа марки данного продукта в сознании покупате-

¹ Диденко Н.И., Самохвалов В.В. Основы международного маркетинга: Учеб. пособие. СПб., 2000. С. 66–67.

¹ Дайджест статьи // Андрей Бондаренко, Ward Howell International // www.bkg.ru

ля, выделяющий его в кругу конкурирующих изделий. Тогда брендинг — это создание устойчивых привлекательных образов марок товаров (услуг) в сознании покупателя для установления их отличий от товаров и услуг конкурентов.

В фундаментальной монографии Ж.Ж. Ламбена «Стратегический маркетинг» отмечается, что не каждый товарный знак может стать брендом. Для этого он должен приобрести известность на рынке и доверие покупателя. Принципиальное отличие бренда от товарного знака состоит в том, что бренд есть сущность, развивающаяся во времени.

Товарный знак рассматривают как концепцию, состоящую из известных элементов (фирменного названия, фирменного знака, дизайна, стиля, слогана).

С точки зрения воздействия на покупателя бренд делится на *brand-name* — словесную часть марки, или словесный товарный знак (которым он становится после правовой регистрации), и *brand-image* — визуальный образ марки, формируемый рекламой в восприятии покупателя (и также включающий образ товарного знака).

Среди особенностей брендинга на зарубежных рынках выделяют:

- * уровень распознавания бренда покупателем;
- * лояльность к марке;
- * уровень развития сети фирменных магазинов и супермаркетов, продвигающих бренды;
- * защиту качества (аутентичность товара).

Основное средство создания бренда — словесный товарный знак. Выделяют: товарный знак фирмы (в идеале совпадающий с фирменным наименованием), «номенклатурный» товарный знак, как правило, представляющий марку товара (иногда — его родовое наименование).

К дополнительным средствам формирования бренда относятся:

- * слоган — девиз, краткая фраза, выражающая основную мысль обращения к покупателю;
- * изобразительный товарный знак (в этом случае визуальный образ позволяет связать товар на прилавке с рекламной кампанией в СМИ);
- * специальные виды товарных знаков — объемные (оригинальная форма упаковки) и звуковые (позывные радиостанций).

При разработке программы продвижения брендов на зарубежные рынки используются методы, базирующиеся на расчете индексов регионального развития категории товаров и товарных знаков.

Индекс регионального развития марки (brand development index (BDI) рассчитывается как процент покупок товарной марки в регионе от всех покупок данной марки в стране, разделенный на процент численности населения данного региона от общей численности населения в стране, умноженный на 100.

Индекс регионального развития товарной категории, т. е. группы товаров, к которой принадлежит товарная марка (category development index — CDI), определяется как процент покупок товаров данной категории в регионе от всех покупок категории в стране, разделенный на процент численности региона от общей численности населения в стране, умноженный на 100.

Наибольшим потенциалом обладает тот регион, в котором достаточно развито потребление категории товара (высокий CDI), но конкретная товарная марка реализуется в незначительных количествах (низкий BDI). Это означает, что в регионе большинство потенциальных потребителей приобретает данную категорию товара, но при этом предпочитает другие товарные марки. Соответственно производителю потребуется меньше средств, поскольку не нужно развивать интерес в целом к товарной группе, а необходимо добиться лишь переключения внимания потребителей на конкурентную марку.

1.3. Маркетинговое исследование рынка

Изучение рынка предполагает исследование комплекса следующих характеристик и данных, определяющих его особенности:

- * требований рынка к товару, определение уровня конкурентоспособности выпускаемой продукции и ее соответствия характеру запросов конкретного рынка и его сегментов;
- * емкости рынка, характера и эластичности спроса;
- * уровня цен и тенденции их изменения;
- * структуры рынка и состава партнеров фирмы (потребители, посредники, поставщики и конкуренты);
- * степени и характера рыночной конкуренции, а также маркетинговых методов работы конкурентов (их товарная, ценовая, сбытовая и коммуникационная политика);
- * формы работы, принятой в торговой практике по данному товару на данном рынке и его сегментах.

Можно выделить *конъюнктурный* и *стратегический* анализы факторов внешней макро- и микросреды маркетинга.

Внешняя макросреда маркетинга включает комплекс условий организации бизнеса и маркетинговой деятельности фирмы в конкретном рыночном пространстве; отличается значительной подвижностью и в основном неподвластна активному воздействию со стороны отдельной фирмы.

Факторы внешней макросреды маркетинга: демографические; природно-географические и экологические; экономические; научно-технические; политические; правовые; культурные; социальные.

Внешняя микросреда маркетинга — группы фирм, организаций или отдельных лиц, имеющих непосредственные связи или прямое отношение

к обеспечению успешного бизнеса и маркетинговой работы фирмы: потребители; конкуренты; посредники; поставщики; контактные аудитории (организации и учреждения; социальные группы, которые не являются прямыми партнерами по бизнесу, однако представляют интерес с точки зрения обеспечения предпринимательского успеха самой фирмы и способны оказывать влияние на реализацию поставленных ею целей).

При *конъюнктурном анализе* изучается конъюнктура рынка.

Конъюнктура рынка — состояние рынка или конкретная экономическая ситуация, сложившаяся на рынке на данный момент или ограниченный отрезок времени под воздействием комплекса сил, факторов и условий. Рассматриваются четыре концептуальные задачи конъюнктурного анализа:

- 1) анализ динамических закономерностей, тенденций;
- 2) пропорциональность развития;
- 3) анализ устойчивости рынка, его изменений и в статике, и в динамике;
- 4) анализ повторяемости развития рынка, выделение циклов.

Изучение и прогнозирование конъюнктуры конкретного рынка, который вызывает наибольший интерес для производителей и продавцов товара (группы товаров), опираются на результаты анализа общеэкономической ситуации. По сути, в этой части исследования необходимо дать ответ на вопрос, в какой стадии цикла находится экономика — кризиса, депрессии, оживления или подъема.

Цели фирмы и маркетинга, стратегия и тактика определяются или корректируются с учетом общеэкономической ситуации. Так, во время кризиса вряд ли целесообразно ставить задачу резкого увеличения норм прибыли. Как правило, в этот период стремятся удержать позиции, не ухудшать внутрифирменную ситуацию и в зависимости от обстоятельств вести поиск новых сфер деятельности, ниш рынка. В то же время в период подъема возникает возможность реализации целей, связанных с получением высокой прибыли и аккумулярованием средств для обновления производства.

С позиций маркетинга важно и то, что во время кризиса и депрессии фирме легче удержаться на плаву, если она ставит и реализует реальные задачи, связанные с удовлетворением потребностей на товары первой необходимости, так как спрос на товары данной группы более стабилен по сравнению с другими товарными группами.

Определив состояние общехозяйственной ситуации, исследователь приступает к изучению конъюнктуры конкретного товарного рынка, т. е. к выявлению циклических и нециклических конъюнктурообразующих факторов, через показатели, характеризующие направление и силу воздействия.

Конъюктурообразующие факторы, связанные с циклическими закономерностями развития экономики, позволяют прежде всего установить фазы цикла, которые проходит экономика или отрасль в период, в течение которого анализируется развитие конъюнктуры. При этом значительный интерес представляют оценки как фаз цикла воспроизводства в целом, так и отдельных его элементов: спрос, капиталовложения, производство, область кредитно-финансовых отношений.

Нециклические конъюктурообразующие факторы принято делить на две группы: постоянно действующие (уровень монополизации, НТП, государственное и межгосударственное регулирование, состояние информационных систем, кредитно-денежная и валютная ситуация, энергетические и экологические проблемы) и временные, случайные (сезонность, политические и социальные конфликты, стихийные бедствия). Первая группа факторов является основной для рынков машин и оборудования, готовых изделий, а вторая — для рынков сырьевых и сельскохозяйственных товаров. Существенное влияние на конъюнктуру мировых товарных рынков способны оказывать политические процессы, напряженность в отношениях между государствами, военные конфликты, а также ограничение кредитов, эмбарго и прочие санкции.

Направление и сила воздействия конъюктурообразующих факторов на товарные рынки определяются с помощью изучения динамики индикаторов конъюнктуры, в том числе показателей материального производства, спроса на товары, показателей валютной и кредитно-денежной ситуации, а также цены.

При изучении конъюнктуры рынка особо следует обратить внимание на определение таких показателей, как масштаб и тип рынка.

Масштаб рынка определяется объемом продажи товаров, а также числом и размером фирм, выступающих на нем в качестве продавцов, как производителей, выводящих свой товар на рынок, так и торговых посредников. При этом характеризуется функциональная специализация предприятий: вид товара, его ассортимент, основные свойства.

Тип рынка определяется степенью его сбалансированности, назначением конечного использования товара, интенсивностью конкуренции, организационной структурой, территориальными характеристиками.

Потенциал рынка характеризует возможности товарного предложения и покупательного спроса. Потенциал рынка подразделяется на производственный и потребительский.

Производственный потенциал определяет предельные возможности товарного предложения. *Потребительский* — обусловлен покупательским спросом и характеризуется показателем емкости рынка.

Емкость рынка — количество товаров, которое рынок способен поглотить (приобрести) за определенный срок и при данных условиях.

Емкость рынка можно определить также по объему реализации, исчисляемому по балансовой формуле

$$V = Q + Z - E + I, \quad (1.1)$$

где V — емкость рынка; Q — производство товара; Z — остаток товарных запасов; E — экспорт; I — импорт.

Собственная доля предприятия на данном рынке, если предприятие уже присутствует на нем или при выходе на рынок, или при оценке результатов будущей своей деятельности, подсчитывается по формуле

$$D = P_p : O \cdot 100\%, \quad (1.2)$$

где D — доля предприятия на рынке; P_p — объем продаж предприятия на рынке; O — общий объем продаж данного товара на данном рынке.

При анализе степени сбалансированности / разбалансированности рынка используют балансовый метод (соотношение показателей динамики) и косвенный метод (индикаторы, экспертные оценки).

Анализ конъюнктуры обычно завершается разработкой прогноза, который представляется частью конъюнктурной работы. Предметом прогнозирования становятся, как правило, объем производства, объем спроса и уровень цен. Выделяют краткосрочные прогнозы (до 1 года), среднесрочные (1–5 лет) и долгосрочные (5–15 лет).

Конъюнктурные прогнозы, используемые для определения тактики, обычно ограничиваются краткосрочным периодом, поскольку в большинстве случаев (особенно для сырьевых рынков) лишь в этих пределах удается весьма точно предсказать перепады и скачки в динамике товарной конъюнктуры. Одновременно этот срок соответствует оперативным потребностям торгующих организаций (хотя это в значительной степени зависит от специфики конкретных рынков). В ряде случаев возникает потребность в более длительных прогнозах, что связано с более глобальными задачами, например, с разработкой стратегии¹. В этом случае получаемые оценки чаще всего носят усредненный характер и предсказывают лишь общую тенденцию развития соответствующих рыночных процессов.

В результате анализа рынков, стран и конъюнктуры выбирается страна (или несколько стран, географическая зона), наиболее подходящая для зарубежной деятельности компании. Микро- и макросреду международного маркетинга нужно изучать комплексно, а не по отдельности, а результаты их исследования становятся одним из источников информации

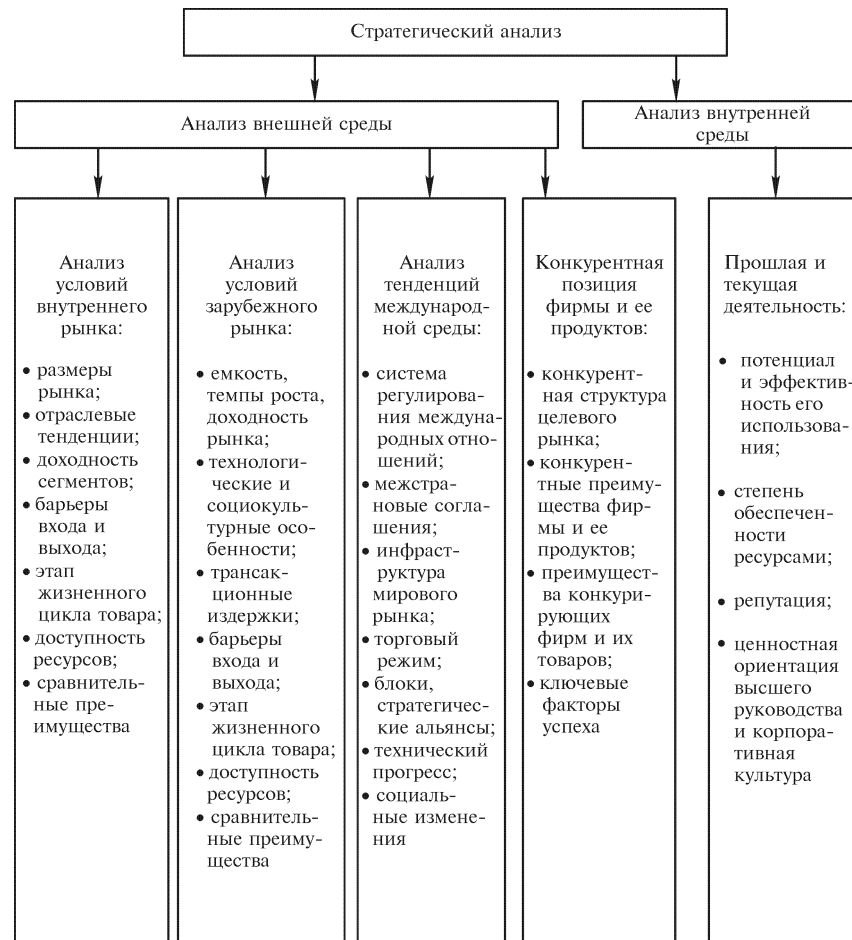


Рис. 1.3. Структура стратегического анализа

для анализа и прогнозирования конъюнктуры, которая объединяет сведения о рынках и странах. В идеале такая исследовательская деятельность должна осуществляться в рамках интегрированной информационно-аналитической системы, являющейся частью внутрифирменной системы управления.

При *стратегическом анализе* рынка изучаются закономерности его развития с учетом влияния макросреды маркетинга в целях прогнозирования долгосрочных перспектив рыночной ситуации. Если в конъюнктурном анализе оценка состояния спроса проводится для характеристики степени сбалансированности рынка, то в стратегическом — оценка спро-

¹ Андреева О.Д. Технология бизнеса: маркетинг. М., 1997. С. 90.

са и его прогнозы рассматриваются как основа плановых/стратегических моделей перспектив сбыта /продажи товаров и получения прибыли.

На рис. 1.3 представлены составляющие стратегического анализа, выделенные в соответствии с основными аналитическими методами и классификацией факторов маркетинговой среды, описанными выше.

Предлагаемая структура ориентирована на выявление и изучение существенных факторов и сил внутреннего и внешнего окружения фирмы, а также исследование возможностей, угроз, неопределенностей, ограничений и рисков для принятия стратегических решений.

Основными задачами стратегического анализа являются оценка текущей позиции предприятия и изучение возможностей ее улучшения. Анализ внешней среды заключается в исследовании и оценке всех существенных элементов окружающей среды предприятия. Его цель состоит в выявлении возможностей и угроз, стратегических неопределенностей и альтернатив. Внешний анализ включает изучение факторов внутреннего рынка, условий рыночного развития и потенциальных стран-партнеров, общих тенденций международной среды и конкурентной позиции фирмы. Все эти составляющие внешнего анализа взаимосвязаны и взаимообусловлены. Комплексный подход к изучению выделенных элементов позволяет охватить в целом факторы локальной и глобальной среды.

Для того чтобы понять потенциальные возможности и опасности в долгосрочном периоде, необходимо проанализировать тенденции демографического, экономического, технологического, политико-правового и

социально-культурного развития своей страны и страны-партнера. Важно также изучить емкость рынка, динамику отрасли и движение продуктов через различные стадии жизненного цикла. В рамках анализа отрасли значительный интерес представляет сравнительная оценка затрат на производство продукции в рассматриваемых странах.

Прибыльность рынка, по мнению М. Портера, зависит от пяти факторов:

- 1) существующих конкурентов;
- 2) рыночной власти поставщиков;
- 3) рыночной власти покупателей;
- 4) товаров-субститутов;
- 5) потенциальных игроков.

Международная среда является одной из составляющих макросреды функционирования фирмы. Предметом стратегического анализа должны быть проблемы регулирования международных экономических отношений, развитие инфраструктуры мирового рынка, технологические и социокультурные изменения в глобальном масштабе, а также вопросы концентрации ресурсов, формирования стратегических международных альянсов и блоков.

Стратегия зависит от текущей и будущей конкурентной позиции компании и условий конкурентного рынка. В микроэкономической теории структура рынка и конкурентная позиция рассматриваются как детерминанты конкурентного поведения. В теории конкуренции тип конкуренции является важнейшим фактором при разработке стратегии. М. Портер расценивает конкурентный анализ в качестве ключевого элемента формирования глобальных стратегий¹. Бостонская консалтинговая группа подчеркивает особое значение конкурентной позиции фирмы для принятия стратегических решений в теории portfolio-анализа. Артур Д. Литтл связал различные конкурентные позиции (от доминирующей до слабой) с задачами по их изменению или сохранению на различных этапах жизненного цикла.

Конкурентная стратегия означает развитие тех элементов корпоративной деятельности, которые обеспечивают успех в конкурентной борьбе. В этой связи понимание ключевых факторов успеха на рынке является чрезвычайно важным. Стратегический анализ включает изучение сильных и слабых сторон фирмы и ее конкурентов, а также тщательное определение потребностей и поведение покупателей.

Р. Беннет выделяет четыре группы критически значимых факторов, обеспечивающих успех на международном рынке (рис. 1.4).

По мнению М. Портера, чтобы быть успешной, конкурентная стратегия должна содержать меры для достижения хотя бы одного из следующих преимуществ:

Рис. 1.4. Ключевые факторы успеха на международном рынке

<p>Продукт:</p> <ul style="list-style-type: none"> • точно соответствует потребностям; • имеет много потребителей; • обладает уникальными качествами; • наделен психологическими свойствами; • может быть легко модифицирован; • обладает необходимым уровнем качества; • служит лучше, чем продукт конкурентов <p>Доставка:</p> <ul style="list-style-type: none"> • быстрая; • надежная; • удобная для потребителей; • сопровождаемая гарантиями; • конкурентоспособная по цене 	<p>Потребность в продукте:</p> <ul style="list-style-type: none"> • растет быстро; • ожидается продолжительной; • сосредоточена в сегментах активных покупателей; • сконцентрирована в легкодоступных урбанизированных районах <p>Продвижение:</p> <ul style="list-style-type: none"> • соответствует этапу жизненного цикла товара; • выполняется с учетом вкусов и потребностей местных потребителей; • базируется на позитивном имидже бренда
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

¹ Мусеев С. Взлет и падение монетаризма // Вопросы экономики. 2002. №9.

* преимущество по издержкам, вытекающее из эффективной организации и методов производства или экономии на масштабе производства;

* преимущество, основанное на дифференциации (отличительных особенностях продукта);

* преимущество, базируемое на специализации в определенной нише рынка.

Стратегический анализ помогает понять, где сейчас находится фирма, где она должна быть в будущем и каковы возможности для достижения желаемой позиции. Инструментом сравнения исходной позиции с желаемой и поиска путей достижения последней является Gap-анализ, сосредоточенный на оценке текущей позиции, определении ключевых факторов успеха функционирования на рынке и выявлении альтернативных стратегий, обеспечивающих развитие компании и достижение целей.

Завершающий этап в изучении рынка — составление прогноза его развития с учетом предполагаемой его реакции на выход товара. По своему содержанию прогноз аналогичен содержанию и последовательности рыночных исследований, т. е. определяет будущие показатели по емкости рынка, спросу, предложению, конкурентоспособности, эластичности спроса, ценам, включая показатели по производству, внутренней и внешней торговле, денежно-кредитной и финансовой сферам, а также данные по капиталовложениям и заказам, фирменной структуре.

Международный маркетинг предполагает составление прогноза развития рынка, включающий прогноз общехозяйственной конъюнктуры, оценку перспектив развития уровня потребления, политической стабильности, совокупной степени риска.

1.4. Маркетинговое исследование потребителей

Исследователь Питер Дойль в своей знаменитой книге «Менеджмент: стратегия и тактика» сформулировал тезис о том, что фирма, ориентированная на потребителей, концентрирует все свое внимание на потребностях покупателей, а не на товарах¹. Основная идея маркетинга — признание того факта, что какие бы товары ни производила компания, потребители нуждаются не в продуктах самих по себе, а в удовлетворении потребностей.

При анализе потребителей необходимо учитывать следующие дефициты.

Нужда — это чувство настоящей необходимости удовлетворения основных надобностей человека².

Потребности — это специфические формы удовлетворения человеческих нужд¹.

Потребности формируются тенденциями в социальной и культурной сферах, а также средствами массовой информации и маркетинговой деятельностью фирмы.

Определяя *спрос* как потребность в определенных товарах, выраженную в желании и способности приобрести их, можно товар представить как все то, что предлагает фирма для удовлетворения потребностей или желаний покупателей.

*Полезность*² — это оценка потребителем способности товара удовлетворять его потребности.

При равенстве цен на товары потребитель выбрал бы тот из них, который обладает наивысшей полезностью. Однако цены на товары далеко не идентичны, так что на практике потребитель останавливает свой взгляд не на «лучшем» товаре, а на том, который представляет наивысшую ценность.

*Ценность*³ — это единство цены и полезности.

Выделим следующие направления маркетингового анализа потребителей:

- * социально-психологические особенности покупателей и потребителей;
- * мотивации принятия решения о покупке;
- * типы покупателей в подготовке и осуществлении покупки;
- * типы покупателей по их социально-психологическому статусу;
- * учет влияния покупательных и потребительских мотиваций при выборе рекламных и маркетинговых средств;
- * распределение ролей различных групп потребителей и покупателей;
- * типы покупки.

Мотивы потребителей по Аллену. По мнению американского маркетолога Аллена, потребительские мотивы подразделяются на первичные и вторичные. К *первичным* относятся такие мотивы и стремления людей, как желание утолить голод и жажду, обеспечить уютное окружение, комфорт, избавиться от боли и опасности; к *вторичным* — стремление к красоте и развитию вкуса, чистоплотности, выгоде, расчетливости и экономности, стремление к надежности в жизни и сохранению своего здоровья, к образованности и информированности.

Теория мотивации МакКлелланда. Д. МакКлелланд в 1965 г. разработал идею о том, что поведение людей мотивируется тремя базовыми обучае-

¹ Там же.

² Там же.

³ Там же.

¹ Дойль П. Менеджмент: стратегия и тактика. СПб., 1999. С. 56.

² Экономическая энциклопедия //slovari.yandex.ru/dict/economic.

мыми потребностями. Это потребности: 1) в достижении; 2) принадлежности; 3) власти.

Люди с высокой *мотивацией достижений* пытаются быть впереди, стремятся преуспевать и брать на себя ответственность за решение проблем.

МакКлелланд рассматривал потребность в присоединении, или принадлежности, аналогично потребности в принадлежности по Маслоу.

Потребность во власти относится к желанию обрести и осуществлять контроль над другими. Цель — влиять на других людей, направлять их и, возможно, доминировать над ними.

Теория мотивации А. Маслоу. По теории мотивации А. Маслоу (рис. 1.5) человеческие потребности располагаются в порядке иерархической значимости: от более значимых, составляющих фундамент побудительных факторов, к менее настоятельным.

Иерархия мотивов А. Маслоу известна во многих областях знаний. Этот подход к мотивации основан на четырех предпосылках:

1) все человеческие существа приобретают одинаковый набор мотивов в силу генетической наследственности и социального взаимодействия;

2) некоторые мотивы более фундаментальны или критически значимы, чем другие;

3) наиболее базовые мотивы должны быть удовлетворены до минимального уровня, перед тем как активируются другие мотивы;

4) После удовлетворения базовых мотивов начинают действовать более продвинутые мотивы.

Теория мотивации А. Маслоу отражает поведение в целом. Ограниченность модели проявляется в том, что мотивация носит преимущественно ситуационный характер; кроме того, конкретное потребительское поведение может мотивироваться более чем одной потребностью.

Психологические мотивы МакГира — система классификации мотивов для рассмотрения ограниченного спектра сфер потребительского поведения:

- * потребность в последовательности;
- * потребность в определении причинности атрибутов;
- * потребность категоризировать;
- * потребность в независимости; Потребность в новизне.

Мотивация по Фрейд. Фрейд подчеркивал, что люди не могут осознать истинных побудительных мотивов, движущих их поступками.

Теория мотивации по Герцбергу. Теория двух факторов мотивации: один из них вызывает недовольство человека, другой — чувство удовлетворения. Поэтому, с одной стороны, продавец должен избегать появления факторов недовольства, а с другой, — необходимо определить основные факторы удовлетворения и сконцентрировать внимание потребителей на них.



Рис. 1.5. Иерархия потребностей по Маслоу

Теория потребительских ценностей Шета—Ньюмана—Гросса. Рыночный выбор представляет собой многомерное явление, включающее множество ценностей:

- * функциональные ценности — воспринимаемые ценности товара, обусловленные его способностью играть свою утилитарную роль;
- * социальные ценности — воспринимаемые ценности товара, обусловленные его ассоциацией с определенными социальными группами;
- * эмоциональные ценности — воспринимаемые ценности товара, обусловленные его способностью возбуждать чувства;
- * эпистемические ценности — воспринимаемые ценности товара, обусловленные его способностью возбуждать любопытство, создавать новизну, удовлетворять стремление к знаниям;
- * условные ценности — воспринимаемые ценности товара, обусловленные специфической ситуацией, в которой совершается выбор, подчеркивают функциональную или социальную значимость данных благ.

Принятие решения о покупке связано и с чертами характера самого покупателя. Особое место среди особенностей мотивов приобретения товаров имеют сложившиеся социальные отношения, образ жизни, стереотипы, верования, привычки, обычаи.

В связи с этим продуценты и продавцы продукции (товаров, услуг, результатов творческой деятельности) должны учитывать особенности ти-

пов психики людей — сангвиников, холериков, флегматиков, меланхоликов, выступающих в роли покупателей товаров.

Покупатели подразделяются также на новаторов, консерваторов и ретроградов с учетом их *желания приобрести товары*, находящиеся в разных стадиях жизненного цикла.

Маркетологи рассматривают группы покупателей и в зависимости от ролей, которые они играют при покупке. Это:

- * инициаторы, побуждающие других людей к покупке, хотя сами могут и не приобретать товар;

- * лица, влияющие на формирование решения о приобретении товара в связи с их компетентностью и авторитетом для лиц, приобретающих товар;

- * покупатели, совершающие покупку;

- * потребители, пользующиеся товаром;

- * критики, оценивающие качество и эффект от удовлетворения потребностей за счет приобретенного товара.

Факторами *внешнего влияния* на поведение потребителей являются культура; ценности; демография; социальный статус; референтные группы; домохозяйства.

К *внутренним* факторам поведения потребителей относятся процессы, посредством которых индивидуум реагирует на влияние групп, изменение среды и маркетинговые усилия.

При разработке маркетинговой стратегии, основанной на множественных мотивах, маркетинг-менеджеры могут использовать следующие методы исследования мотивации.

Методы ассоциации:

- * *словарная ассоциация*: потребители отвечают (устно или письменно) на перечень слов первым приходящим на ум словом. Тестовые слова перемешиваются с нейтральными;

- * *ассоциация последовательности слов*: потребители дают серии слов, приходящих на ум, после того, как услышат каждое слово по списку;

- * *анализ и использование*:

- анализ ответов: по частоте слов для группы респондентов, колебаниям в ответе, блокированию.

- высокая *частота* ответа свидетельствует об устойчивой реакции;

- *колебания* (задержка ответа более 3 с), означают эмоциональную вовлеченность респондента или поиск им приемлемого заменителя;

- *блокирование*, т. е. неспособность дать ответ после разумно длительного периода времени. Означает, что стимул не вызывает никакой реакции или респондент хочет дать неприемлемый ответ и заторможен этим;

- когда слово ассоциируется с низкими показателями блокирования и колебания, оно оценивается как несущее значимое сообщение.

Методы завершения:

- * *завершение предложения*: потребители заканчивают предложение. Предложения для завершения варьируются по содержанию, чтобы респондент не мог легко определить цель интервьюера;

- * *завершение истории*: потребители заканчивают незаконченную историю;

- * *анализ и использование*: ответы анализируются для определения, какие темы выражены. Используется контент-анализ — изучение реакций на темы и ключевые концепции. Методы завершения дают респонденту больше свободы, чем ассоциативные, и требуют больше усилий по организации мнений.

Методы интерпретации:

- * *метод карикатур*. Потребители вписывают слова или мысли одного из героев карикатурного рисунка. Рисунок включает пустые места для больших реплик. Персонажи изображаются туманным образом;

- * *метод третьего лица*. Потребители рассказывают, почему «средняя женщина» или «люди в основном» покупают либо используют конкретные продукты;

- * *психогномика*. Потребитель выражает свое восприятие продукта или ситуации использования в виде рисунка.

Метод фокус-групп:

- * *фокус-группы*. Малая группа (8–10 чел.) — представители целевого рынка под руководством лидера (фокусирующего дискуссию) обсуждают проблемы в отношении продуктовой категории, о степени соответствия продукта своим потребностям, свои предпочтения;

- * *анализ и использование*. Результаты используются для определения набора атрибутов продукта и их значимости для целевого рынка на основе анализа мотивов покупки.

Маркетинговое исследование потребителей можно рассматривать как изучение спроса с точки зрения потребителя. При этом появляется возможность эффективно моделировать ассортимент и объем производства.

Спрос обычно изучается в таком порядке¹:

- 1) сегментирование рынка;

- 2) исследование поведения покупателей;

- 3) выявление неудовлетворенных потребностей или ниш рынка.

Под *сегментированием* понимается процесс деления рынка (или целевой аудитории) на однородные группы по определенным признакам с выделением целевой аудитории — сегмента рынка, потенциально обещающего дать максимальный объем продаж данного товара/услуги².

¹ Андреева О.Д. Технология бизнеса: маркетинг. М., 1997. С. 47.

² Крылов И.В. Маркетинг (социология маркетинговых коммуникаций). М., 1998. С. 68.

Процесс сегментирования — основная аналитическая технология в стратегическом маркетинге, конечная цель которой — определение базового рынка. Сегментирование необходимо на большинстве рынков, поскольку множество этих рынков подчиняется классическому закону маркетинга: 20–30 % практически любого рынка обеспечивают сбыт 70–80 % товара. В верном определении (в социально-демографических категориях) этих 20–30 % покупателей, составляющих базовый рынок или целевую аудиторию, и заключается основная сложность процедуры сегментирования¹.

Параметры для сегментирования рынка товаров индивидуального пользования (или широкого потребления) и производственного назначения принципиально различаются.

Для классификации потребителей товаров индивидуального пользования применяют следующие группы параметров (признаков):

* географические (климат, рельеф, урбанизация, принадлежность страны к определенному мировому региону или географической зоне);

* демографические (численность населения, уровень рождаемости, возрастная пирамида, половая структура, плотность населения, состав семьи, мобильность населения, национальный и расовый состав, языки);

* экономические (доходы, уровень потребления, уровень сбережений, отношение к престижному товару, отношение к импорту и к продукции национальных производителей, отношение к бренду);

* социально-культурные (профессия, уровень образования, социальная среда и социальное окружение, отношение к религии, обычаи и традиции);

* психографические (привычки, представления о себе, образ жизни, жизненная позиция, тип личности).

Сегментирование рынка товаров производственного назначения отличается рядом особенностей и включает — следующие параметры:

* производственно-экономические (состояние отраслей и компаний, потребляющих данные товары; уровень технологии потребителей, оценка перспектив развития региона или страны фирм-потребителей);

* организационные (наличие специфических проблем в области закупки средств производства: скорость и сроки поставки, комплектность поставки, требования к техническим характеристикам, учет национальных стандартов, организация гарантийного обслуживания; условия оплаты и методы расчетов, состояние платежной системы страны; формы взаимоотношений с поставщиками: постоянная, долгосрочная, разовая);

* психографические (личностные характеристики лиц, принимающих решения о покупке: склонность к рискам, отношение к новаторству и консерватизму, качество контактов с вышестоящими структурами и т.д.).

Сегментирование рынков для любых товаров должно осуществляться в соответствии со следующими *принципами*. Каждый из выделяемых сегментов должен быть: четко определен и обеспечен достаточной и доступной информацией; значителен, чтобы приносить прибыль; доступен для маркетинговых действий.

Разбиение рынка в процессе сегментирования обычно производят в два этапа¹.

На этапе макросегментирования идентифицируется рынок товара (темпы роста спроса в каждом сегменте, каков уровень проникновения анализируемого предприятия в каждый сегмент, где находятся самые важные клиенты и прямые конкуренты, каковы специфические требования каждого сегмента в отношении качества, цены, сервиса), а затем ставится цель выявить отдельные сегменты покупателей на уже идентифицированном рынке товара.

В международном маркетинге необходимость сегментировать рынок приобретает еще большее значение, чем на национальном рынке: здесь намного заметнее размах различий по множеству факторов. Экономическая ситуация может различаться настолько, что в одной стране продукт будет занимать большой сегмент рынка, в другой — очень маленький. Поэтому сегментирование заметно отражается на способе функционирования и организации предприятия при осуществлении зарубежной деятельности.

Технология сегментирования приобретает в международном маркетинге существенные отличия. Так, модели для сегментирования по социально-культурным и психографическим параметрам применимы, как правило, лишь при выработке рекламно-маркетинговых стратегий реализации товаров и услуг в высокодоходной части общества. Существенные различия в уровне доходов в разных странах и внутри этих стран ограничивают применение данных моделей в большинстве развивающихся стран. Поскольку для большей части целевой аудитории этих стран еще долго будет оставаться определяющей цена товара, сегментирование для этих стран строится в основном на географических, социально-демографических и экономических (кроме сегментирования по выгодам) характеристиках.

Следующим после сегментирования этапом изучения спроса является *исследование и анализ поведения покупателя на рынке*.

¹ Крылов И.В. Указ. соч. С. 69.

¹ Крылов И.В. Указ. соч. С. 70.

Значимость этой части анализа возрастает для компаний, собирающихся действовать в странах с насыщенными, емкими рынками и вести конкурентную борьбу с фирмами, выпускающими аналогичную продукцию.

Из множества теорий поведения покупателя и его мотивации можно выделить общую схему поведения покупателя на рынке и соответственно схему исследования этого поведения (табл. 1.1).

Таблица 1.1

Схема исследования поведения покупателя на рынке

Действия покупателя	Действия продавца
Возникновение и осознание потребности (формирование мотива покупки)	Выявление типа потребности. Анализ факторов, формирующих мотив покупки конкретного товара, с целью разработки рекомендаций по товарному ассортименту
Поиск информации о товарах, удовлетворяющих потребность	Выявление источников информации о конкретном товаре, которым пользуется потенциальный покупатель, для разработки плана формирования спроса и стимулирования сбыта
Оценка вариантов товаров и услуг, удовлетворяющих потребность	Товары индивидуального пользования: оценки чаще эмоциональные, индивидуальные. Средства производства: оценки на основе расчета эффективности, коллегиальные
Выбор варианта (совершение покупки)	Исследование механизма принятия решения о покупке для организации сбыта
Реакция покупателя на совершенную покупку	Изучение реакции покупателя на приобретенный товар (удовлетворен или нет)

Осознав насущную потребность, которая становится мотивом покупки, потенциальный покупатель начинает сбор информации о товарных услугах, способных удовлетворить его запрос. Далее он оценивает варианты удовлетворения потребностей, учитывая качество, цену потребления и образ марки. Оценка вариантов дает возможность ранжировать товары и услуги и сформировать намерение о приобретении наиболее подходящего продукта. Но между намерением и решением о покупке возникает разрыв, вызванный отношением окружающих к покупке, а также чередой непредвиденных обстоятельств (изменение ожидаемого дохода покупателя, рост цены товара и т.д.). При этом влияние указанных факторов ощущается заметно сильнее при принятии решения о покупке средств производства, так как эти решения принимаются коллегиально. Исследование поведенческого аспекта покупателя на рынке заканчивается изучением его реакции на купленный товар (пользуется ли он изделием, продает его,

меняет, удовлетворен им или нет, в чем видит основные достоинства и недостатки товара)¹.

Результаты анализа основных этапов принятия решения о покупке дают продавцу информационную базу для корректировки маркетинговых действий, повышения качества маркетинга.

Но известно, что мотивы покупателей, а также их поведение меняются от страны к стране. Основная часть целевой аудитории может находиться в зависимости от страны на разных ступеньках «пирамиды Маслоу» (согласно теории мотивации А. Маслоу), различно также соотношение эмоций и рационального подхода при приобретении продукта, заметно отличается время между этапами процесса принятия решения о покупке.

Последний этап изучения спроса — *определение неудовлетворенных потребностей, ниш рынка*. Они обнаруживаются в результате применения различных подходов. Первый из них — обсуждение вопросов с наиболее крупными потребителями. Второй подход (проблемный) заключается в составлении перечня проблем потребителя, которые затем сортируются по степени их важности, и в соответствии с результатами принимаются меры по улучшению продукции. Третий подход связан с анализом реакции потребителя на совершенную покупку.

Выявление интересов покупателя, а тем более иностранного, — сложный и дорогостоящий процесс, но именно он обеспечивает эффективную организацию разработки и производства конкурентных товаров.

1.5. Анализ деятельности конкурентов

В маркетинговых исследованиях анализу деятельности конкурентов отводится особая роль. При этом под конкурентами обычно понимают предприятия. Однако Ф. Котлер данное понятие трактует более широко. Он рассматривает конкурентов со следующих позиций:

* желания — конкуренты (желания, которые потребитель, возможно, захочет удовлетворить);

* товарно-родовые конкуренты (другие основные способы удовлетворения желания);

* товарно-видовые конкуренты (прочие разновидности того же товара, способные удовлетворить конкретное желание покупателя);

* марки-конкуренты (марки одного и того же товара).

Наиболее часто анализируют марки-конкуренты.

Выявляются конкуренты в ходе маркетингового исследования. На основе монографий, журналов, справочников, а также отчетов, реклам-

¹ Андреева О.Д. Технология бизнеса: маркетинг. М., 1997. С. 56–59.

ных объявлений собирается основная информация о конкурентах. Помимо данных из открытых публикаций, исследование деятельности конкурентов может опираться на информацию, полученную от потребителей, а также от посредников в основном с помощью анкетирования.

Затем конкуренты ранжируются по значимости и надежности применительно к каждому конкретному товару.

Фирмы-конкуренты классифицируются, как правило, по двум направлениям:

1) по товарному принципу (производители абсолютно аналогичного товара; фирмы, предлагающие аналогичные товары, но других сортов, марок; фирмы, выпускающие товары-заменители);

2) на основе используемой фирмами стратегии.

После выявления и классификации конкурентов проводится анализ показателей их деятельности, которые подразделяются на количественные (объем производства, размер прибыли) и качественные (особенности организации системы сбыта).

При изучении конкурентов особое внимание уделяется специфике их маркетинговой и коммерческой деятельности при параллельном сопоставлении с возможностями и особенностями собственной фирмы. Особенно это важно в международном маркетинге ввиду национальных особенностей ведения бизнеса, специфики социально-экономической среды, а также возможности защиты местных конкурентов со стороны властей (предоставления им эксклюзивного права поставок для нужд государства, ограничения импорта и т. д.). Кроме того нельзя не учитывать позиции иностранных конкурентов, особенно уже утвердившихся на рынке данной страны.

Следующий шаг — выявление сильных и слабых сторон конкурентов в результате изучения особенностей положения фирмы по сравнению с ее соперниками на рынке. Основным инструментом здесь служит матрица SWOT-анализа. Внимание уделяется в основном параметрам качества, величине издержек производителя и затратам на транспортировку, с учетом принадлежности конкурента к национальным или зарубежным производителям (большую роль в адекватной оценке стоимости продукта играет применение правил Инкотермс), а также отношения местных властей и потребителей к тому или иному конкуренту.

Конечным результатом сравнения собственной конкурентной позиции с положением конкурентов является позиционирование продукта, т. е. определение на основе маркетинговых исследований наиболее эффективного и верного образа продукта в конкурентном ряду. Позиционирование — ключевая и крайне важная (может рассматриваться как один из этапов сегментирования рынка) технология стратегического марке-

тинга. Под позиционированием при этом понимают систему стереотипов клиента относительно объекта, что делает этот объект максимально понятным и отличным от других.

Позиционирование тесно соприкасается с поведением покупателя и продуктовой политикой фирмы, а также творческими идеями рекламной кампании.

Выбор мотивов позиционирования зависит от таких факторов, как вид товара, тип целевой аудитории, положение товара в ряду конкурирующих, а также социально-культурных изменений в жизни общества.

При этом особенно важным становится учет особенностей национальной психологии при позиционировании.

Стратегия позиционирования товара или услуг — это пограничная область между маркетинговыми исследованиями и рекламным креативом, поэтому исследовательские концепции обязательно следует переводить в адекватные или словесные и визуальные образы, адаптированные к особенностям национального восприятия, присущим изучаемой контактной аудитории.

1.6. Исследование зарубежных стран и их рынков

Изучение страны напрямую связано с изучением макросреды деятельности фирмы на рынке этой страны. Согласно Ф. Котлеру макросреда складывается из шести основных сил, или факторов: демографических, экономических, природных, политических, научно-технических и факторов культурного окружения.

При структурировании характеристик макросреды в международном маркетинге широко применяется понятие модели экономического развития страны.

В широком смысле такая модель — это система, представляющая кратко сформулированные основные черты экономики страны и взаимосвязи между ними. Термин «развитие» предполагает рассмотрение страновых особенностей в исторической ретроспективе с оценкой динамики и перспектив эволюции экономической системы государства.

В мировой экономике основными показателями развития страны является:

* индекс развития человека, индекс развития человеческого потенциала (Human Development Index);

* индекс технологических достижений страны (Technology Achievement Index);

* индекс конкурентоспособности страны (Gross Competitiveness Index).

При изучении модели той или иной страны руководствуются подходом, согласно которому любая модель экономического развития может включать три основные составляющие:

1) условия развития производительных сил страны. В узком смысле подразумевается нефинансовый сектор экономики, в более широком — сюда включаются домашние хозяйства и некоммерческие организации. Кроме того, речь идет о факторах, сформировавших модель экономического развития, а также о социо-культурных аспектах развития производительных сил;

2) особенности развития национальной финансовой системы;

3) роль государства в экономике страны.

Данный подход позволяет осознать взаимосвязь различных сфер экономической жизни и выяснить особенности государственного регулирования этих сфер.

При рассмотрении *уровня развития производительных сил страны* основную роль играют следующие факторы:

* отраслевая структура экономики, определяют приоритетные отрасли и отрасли «второго эшелона», анализируют их развитие, динамику основных показателей;

* степень монополизации, концентрации капитала в промышленности в целом и по отраслям, размер предприятий, выделяются ведущие предприятия отраслей (наибольший интерес будет представлять история становления и место отрасли, к которой относится предприятие, для которого проводится изучение страны). Важное значение имеет оценка роли тех отраслей, к которым принадлежат национальные поставщики и маркетинговые посредники, а также фирмы-клиенты в данном государстве;

* значение малого и среднего бизнеса в экономике страны;

* уровень развития транспортной сети и степени организации товародвижения, состояния коммуникационных сетей;

* особенности оптовой и розничной торговли: размер торговых предприятий, масштаб охвата рынка, уровень технической оснащенности торговых фирм и т.д.;

* динамика основных макроэкономических показателей, в частности, темпов прироста валового внутреннего продукта (ВВП), промышленного производства, отгрузок, динамика численных показателей уровня цен, покупательной способности и платежеспособности населения, а также показатели степени вовлеченности страны в международные экономические отношения;

* демографические индикаторы, которые совпадают с показателями, изучаемыми в рамках исследования спроса, но рассчитываются не для целевой аудитории, а для экономики в целом;

* оценка уровня научно-технического прогресса (НТП), и как следствие, степени обновления ассортимента, значения новых и перспективных товаров и их технико-экономических характеристик;

* оценка значения негосударственных организаций, различных объединений бизнеса, некоммерческих организаций (особенно экологических);

* культурная среда национального рынка, изменения в приверженности культурным ценностям, особенности различных субкультур, в том числе при выборе форм и методов торговли, при организации продвижения товара (крайне важна оценка культурной среды в рекламе).

В рамках *финансово-кредитной сферы* принято рассматривать:

* характер инвестиционной деятельности, в частности, источники и направления инвестиций, что позволяет сделать вывод о характере экономического развития (интенсивном или экстенсивном) и соотношении национального и иностранного капитала;

* состояние инвестиционного климата в стране. При этом выявляется спрос на инвестиционные товары;

* степень концентрации капитала в банковской сфере, роль финансовых и финансово-промышленных групп, а также особенности банковской системы и небанковских кредитных институтов;

* специфика функционирования фондового рынка.

Наиболее актуальными *показателями* являются:

1) объемы и условия предоставления потребительского кредита в стране,

2) уровень сбережения населения и накопления капитала в экономике,

3) положение банковских и прочих кредитных компаний как возможных поставщиков кредитных ресурсов для анализируемого предприятия,

4) организация фондового рынка (если компания собирается размещать на нем свои ценные бумаги).

В том случае, если анализируется компания финансового сектора, то для нее финансово-кредитная система — это основная часть среды прямого воздействия, поэтому необходимо провести ее (систему) полномасштабное изучение и постоянно отслеживать протекающие в ней изменения.

При этом финансово-кредитные институты изучаются:

- как конкуренты,

- как потенциальные поставщики и покупатели финансовых услуг,

- как посреднические организации.

Далее рассматриваются условия функционирования кредитной системы, принятая в стране банковская практика, особенности деятельности иностранных кредитных институтов на территории данной страны.

При исследовании *модели государственного регулирования экономики* следует рассмотреть степень свободы экономической деятельности в стране, т. е. степень государственного вмешательства в экономику, отношение государства к иностранным компаниям. При этом необходимо учитывать не только современную ситуацию, но и историческое прошлое, а также тенденции будущего развития политической системы.

Важную роль играет правовая система: законы, определяющие правила экономической деятельности в стране; законы и нормативные акты, регулирующие функционирование зарубежных компаний; законодательная база, регламентирующая деятельность анализируемых отраслей и предприятий. Важен анализ государственного регулирования рыночных отношений и макроэкономической ситуации в стране: кредитно-денежной и бюджетно-налоговой политики, финансового и организационного содействия предпринимательской деятельности, включая иностранные капиталовложения, слияния и поглощения; оценка процессов приватизации и национализации, степень активности социальной политики.

Для компаний, собирающихся осуществлять экспортную деятельность в изучаемой стране, первостепенными являются следующие аспекты государственного регулирования:

- * содержание межправительственных соглашений в области внешней торговли, в том числе регулирующих ввоз в страну различных товаров;
- * система государственного регулирования внешней торговли;
- * уровень таможенного обложения товара;
- * способы начисления пошлин;
- * режим, под который подпадает этот товар;
- * внутренние таможенные сборы и налоги;
- * наличие в стране «свободных зон»;
- * участие страны в региональных экономических программах (объединениях) и их воздействие на режим ввоза интересующего товара;
- * валютное законодательство страны;
- * контроль за переводом прибыли;
- * режимы кредитования;
- * ограничения и требования, относящиеся к административному протекционизму;
- * учет региональной политики государства и роль местных властей.

ГЛАВА 2

ОБОСНОВАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ МАРКЕТИНГОВЫХ РЕШЕНИЙ МЕТОДАМИ ДИСПЕРСИОННОГО АНАЛИЗА

2.1. Планирование импорта продукции иностранными производителями на российский рынок

Описание проблемы. Изучить влияние степени надежности иностранных автомобилей и их рекламы на импорт автомобилей иностранными производителями на российский рынок.

Надежность автомобиля определяется по пятибалльной шкале, где степень по возрастающей: 1 балл характеризует самый ненадежный автомобиль, 5 баллов — самый надежный.

Все фирмы-импортеры используют три уровня рекламы: высокий, средний и низкий. Для более удобного использования применяется следующее кодирование: 1 — высокий уровень, 2 — средний уровень, 3 — низкий уровень рекламы.

Затраты на эксплуатацию и ремонт индивидуальны для каждой марки автомобиля и измеряются в расчете на год.

Выполнение анализа

Для детального и всестороннего исследования поставленной проблемы на основе представленной информации используем следующие методы статистического анализа:

- дисперсионный однофакторный и двухфакторный анализ;
- ковариационный анализ;
- неметрический дисперсионный анализ;
- многомерный дисперсионный анализ.

Перечисленные типы статистических анализов в данном исследовании проводятся с помощью пакета прикладных программ SPSS.

Описание методик каждого из видов анализа представлено совместно с алгоритмом их выполнения.

Цель исследования — провести анализ влияния степени надежности иностранных автомобилей и их рекламы на импорт автомобилей иностранными производителями на российский рынок.

Объект исследования — импорт автомобилей на российский рынок.

Предмет исследования — влияние параметров продукции (степень надежности автомобилей и рекламы) на импорт автомобилей иностранными производителями на российский рынок.

Дисперсионный анализ представляет собой статистический метод изучения различий между выборочными средними для двух и более совокупностей, т. е. показывает, каков процент влияния каждого фактора на исследуемый показатель. Основной целью дисперсионного анализа является исследование значимости различия между средними.

Для исследования предлагается рассмотреть 30 марок наиболее известных автомобилей иностранных производителей, а также такие показатели, как объемы импорта на территорию Российской Федерации, средняя цена автомобиля, надежность автомобиля, реклама от производителей и затраты на эксплуатацию и ремонт¹.

Зависимые показатели:

- объемы импорта в РФ, ед. авто — y_1 ;
- средняя цена автомобиля, руб./ед.авто — y_2 ;

Независимые показатели:

- надежность иностранных автомобилей (1 балл характеризует самый ненадежный автомобиль, 5 баллов — самый надежный) — x_1 ; источник — экспертные оценки;

- уровень рекламы иностранных автомобилей (1 — высокий уровень, 2 — средний уровень, 3 — низкий уровень рекламы) — x_2 ; источник — экспертные оценки;

- затраты на эксплуатацию и ремонт, руб./год — x_3 .

Исходная информация приведена в табл. 2.1.

Анализ влияния степени надежности и уровня рекламы иностранных автомобилей на их импорт методом однофакторного дисперсионного анализа

Однофакторный дисперсионный анализ проводится в пакете прикладных программ SPSS с помощью модуля ANOVA. Результаты расчетов представляются в виде таблицы стандартного вида, в которой рассматриваются сумма квадратов, число степеней свободы, средний квадрат, F -статистика и уровень значимости.

Проведем однофакторный дисперсионный анализ таких показателей, как объемы импорта (y_1) — зависимая переменная, которая является метрической, и надежность автомобиля (x_1) — независимая переменная, фактор.

Исходная информация*

№ п/п	Наименование продукции	Объемы импорта в РФ, ед. авто	Средняя цена автомобиля руб./ед.авт	Надежность автомобиля	Реклама	Затраты на эксплуатацию и ремонт**, руб./год
		y_1	y_2	x_1	x_2	x_3
1	Ауди	38680	879120	3	2	120000
2	Бентли	11690	5100000	5	1	270000
3	БМВ	23157	717000	4	1	150000
4	Вольво	16420	687000	4	2	90000
5	Дэо	48623	477000	1	3	45000
6	Кадиллак	2980	1402500	2	2	87000
7	Ламборджини	3642	15000000	4	3	300000
8	Лексус	4500	1857000	4	2	180000
9	Лэндровер	31657	915000	5	2	150000
10	Мазда	19650	519000	3	2	75000
11	Мерседес	25124	702000	2	2	135000
12	Мицубиси	55148	449700	4	2	81000
13	Нисан	46485	445500	3	2	69000
14	Опель	34856	500700	1	2	60000
15	Пежо	28332	540210	2	3	51000
16	Порше	20050	2667000	4	1	195000
17	Рено	30560	273420	2	1	51000
18	Роллс-ройс	2890	13500000	5	1	270000
19	Сааб	19250	1238340	3	3	72000
20	Ситроен	24165	345000	2	2	54000
21	Таврия	17635	115000	1	3	51000
22	Тойота	59500	486000	5	2	75000
23	Феррари	3645	12600000	4	1	300000
24	Фиат	9420	198210	1	3	60000
25	Фольксваген	26245	570000	4	2	69000
26	Форд европейский	59700	351600	1	2	90000
27	Хонда	21460	822000	4	2	81000

¹ Статистика автомобильного рынка //http://www.autostat.ru/

Окончание табл. 2.1

28	Хундай	42040	308700	2	3	60000
29	Шкода	31020	349500	3	3	63000
30	Ягуар	4320	1677000	2	1	150000
* Статистическая информация приведена за 2005, 2006 и первую половину 2007 г. по данным агентства «Автостат».						
** Численные значения определены на основе мнения пользователей.						

Результаты расчетов модуля ANOVA представлены в табл. 2.2.

Таблица 2.2

**Однофакторный дисперсионный анализ ANOVA
(объемы импорта (y_1) и надежность автомобиля (x_1))**

	Сумма квадратов	Число степеней свободы	Среднее значение квадрата	$F_{\text{расч}}$	$F_{\text{табл}}$
Между группами (SS_{x_1})	922600727,92	4	230650181,979	0,771	0,554
Внутри групп ($SS_{\text{ошиб.}}$)	7477985783,55	25	299119431,342		
Полная дисперсия (SS_{y_1})	8400586511,46	29			

Для изучения различий между средними однофакторный дисперсионный анализ использует разложение полной дисперсии, наблюдаемой в зависимой переменной.

Полная дисперсия SS_{y_1} раскладывается на два компонента:

$$SS_{y_1} = SS_{\text{между}} + SS_{\text{внутри}}, \text{ или } SS_{y_1} = SS_{x_1} + SS_{\text{ошиб.}} \quad (2.1)$$

где: $SS_{\text{между}}$ — вариация зависимой переменной y_1 , связанная с различием средних между группами фактора x_1 . Другими словами, это вариация между категориями переменной x_1 , поэтому ее также обозначают как SS_{x_1}

Оценка межгрупповой изменчивости получается путем вычитания среднего всех наблюдений (среднего общей выборки) из среднего каждой группы, возведения каждой разности в квадрат, умножения каждого квадрата на число наблюдений в его группе и сложения результатов для каждой группы. Конечный результат называется *межгрупповой суммой квадратов*.

$$SS_{x_1} = \sum_{i,j=1}^p m_1 (y_{ji} - y_j)^2 \quad (2.2)$$

$SS_{\text{внутри}}$ — вариация зависимой переменной y_1 , связанная с вариацией внутри каждой группы переменной x_1 . Ее вычисляют, не учитывая фактор x_1 , и называют дисперсией ошибки $SS_{\text{ошиб.}}$. Оценка внутригрупповой изменчивости равна дисперсии (квадрат стандартного отклонения) каждой группы:

$$SS_{\text{ошиб.}} = \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^{m_j} (y_{ij} - \bar{y}_j)^2 \quad (2.3)$$

где y_i — отдельное наблюдение; y_j — среднее для групп j ; y — среднее для всей выборки (общая средняя); y_{ij} — i -е наблюдение в j -й группе.

Число степеней свободы числителя $(k - 1) = 5 - 1 = 4$, а число степеней свободы знаменателя — $(N - k) = 30 - 5 = 25$.

В графе Среднее значение квадрата выдается каждая сумма квадратов, деленная на соответствующие ей степени свободы, а F — это отношение двух средних квадратов, а именно

$$F = \frac{SS_{x_1} / (k - 1)}{SS_{\text{ошиб.}} / (N - k)}, \quad (2.4)$$

где: k — число групп фактора x_1 ; N — общий объем выборки.

F -статистика используется для проверки гипотез о равенстве всех средних. Для проверки значимости в однофакторном дисперсионном анализе проверяют нулевую гипотезу, утверждающую, что групповые средние в рассматриваемой совокупности равны:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_1. \quad (2.5)$$

В соответствии с нулевой гипотезой значения SS_{x_1} и $SS_{\text{ошиб.}}$ зависят от одного источника вариации. Нулевую гипотезу можно проверить с помощью F -статистики. Расчеты показали, что $F_{\text{расч}} = 0,771$. Для проверки значимости необходимо сравнить $F_{\text{табл.}}$ и $F_{\text{расч}}$ с вероятностью достоверности 95 %, где значение $F_{\text{табл.}} = 0,554$. Сравнение показало, что $F_{\text{табл.}} = 0,554 < F_{\text{расч.}} = 0,771$. Это значит, что нулевая гипотеза отклоняется, т. е. средние значения для всех уровней различаются. Другими словами отклоняется гипотеза, что пять групп степени надежности не различаются значением среднего числа импортируемых автомобилей, а значит, среднее значение зависимой переменной (объем импорта) различно для различных групп независимой переменной (степень надежности автомобиля).

Аналогично проводится однофакторный дисперсионный анализ таких показателей как объемы импорта (y_1) и уровень рекламы иностранных автомобилей (x_2).

Таблица 2.3

Однофакторный дисперсионный анализ ANOVA
(объемы импорта (y_1) и уровня рекламы иностранных автомобилей (x_2))

	Сумма квадратов	Число степеней свободы	Среднее значение квадрата	$F_{расч}$	$F_{табл}$
Между группами ($SS_{г}$)	1438048611,7	2	719024305,8	2,788	0,079
Внутри групп ($SS_{ошиб}$)	6962537899,6	27	257871774,0		
Полная дисперсия ($SS_{г}$)	8400586511,4	29			

Расчеты для показателей объемов импорта (y_1) и рекламы иностранных автомобилей (x_2) для F -статистики, используемой для проверки гипотез о равенстве всех средних, приведены в табл. 2.3. Сравнение $F_{табл}$ и $F_{расч}$ с вероятностью достоверности 95 % показало, что $F_{табл} = 0,079 < F_{расч} = 2,788$. Это значит, что нулевая гипотеза отклоняется, т. е. средние значения для всех уровней различаются, иначе отклоняется гипотеза, что три уровня рекламы не различаются значением среднего числа импортируемых автомобилей, а значит, среднее значение зависимой переменной (объем импорта) различно для различных групп независимой переменной (уровень рекламы иностранных автомобилей).

Таким образом, значимость каждого из факторов — надежность иностранных автомобилей и их реклама — существенна для исследуемого независимого показателя — объемы импорта автомобилей, т. е. между каждой из рассмотренных пар показателей прослеживается явная взаимосвязь.

Анализ влияния степени надежности и уровня рекламы иностранных автомобилей на их импорт методом двухфакторного дисперсионного анализа

Двухфакторный дисперсионный анализ (ANOVA) выполняется в пакете прикладных программ SPSS с помощью процедуры «общая линейная модель — обобщенная факторная». В отличие от однофакторного дисперсионного анализа здесь рассматриваются две независимые переменные (факторы): степень надежности иностранных автомобилей (x_1) и уровень рекламы иностранных автомобилей (x_2).

Данный анализ позволит выявить значимость влияния этих показателей — на объемы их импорта, а также покажет значимость взаимодействия между исследуемыми факторами.

Исходные данные для двухфакторного дисперсионного анализа приведены в табл. 2.1.

Для получения результатов в меню программы SPSS необходимо выбрать следующие параметры: анализ — общая линейная модель — одномерный — зависимая переменная: «импорт»; фиксированные факторы: «надежность, реклама» — модель — настраиваемая — создать члены (главные эффекты): «надежность, реклама» — создать члены (взаимодействия): «надежность, реклама» — параметры — вывести средние для: «надежность, реклама».

По исходным данным формируется таблица межгрупповых факторов (табл. 2.4).

Таблица 2.4

Межгрупповые факторы

Фактор		Количество совпадений из общей выборки (N)
Степень надежности	1	5
	2	7
	3	5
	4	9
	5	4
Уровень рекламы	1	7
	2	15
	3	8

По данным табл. 2.4 делаются расчеты и составляется таблица с оценкой эффектов межгрупповых факторов (табл. 2.5).

Таблица 2.5

Оценка эффектов межгрупповых факторов (зависимая переменная: объем импорта; независимые: степень надежности иностранных автомобилей (x_1) и уровень рекламы иностранных автомобилей (x_2))

Источник	Сумма квадратов типа III	Степени свободы	Средний квадрат	$F_{расч}$	Значимость* ($F_{табл}$)
1	2	3	4	5	6
Скорректированная модель	3972475984,4**	11	361134180,4	1,468	0,227
Свободный член	14749739259,5	1	14749739259,5	59,957	0,000
Надежность	804098201,7	4	201024550,4	0,817	0,531
Реклама	1493497635,0	2	746748817,5	3,035	0,073
Надежность + реклама	1879700845,6	5	375940169,1	1,528	0,231

Окончание табл. 2.5

Ошибка	4428110527,0	18	246006140,3		
Итог	27798285456,0	30			
Скорректиро- ванный итог	8400586511,4	29			
* Графа 6 вычисляется с использованием $\alpha = 0,05$. ** $R^2 = 0,473$ (Скорректированный $R^2 = 0,151$).					

Таблица 2.5 содержит строки с компонентами модели, вносящими вклад в изменчивость зависимой переменной. Строка «Скорректированная модель» содержит значения, которые можно отнести к регрессионной модели, за исключением свободного члена. «Надежность» и «Реклама» — это эффекты модели. «Ошибка» — это компонента остатков или необъясненной изменчивости. «Итог» — сумма квадратов всех значений зависимой переменной. «Скорректированный итог» (сумма квадратов отклонений от среднего) — это сумма компоненты, обусловленной моделью, и компоненты, относящейся к ошибке.

Аналогично рассмотренному выше анализу на основе однофакторной модели среднее значение квадрата — это суммы квадратов, деленные на степени свободы, а F -статистика — среднее значение квадрата, деленное на квадрат средней ошибки. Ее выборочная значимость приведена в гр. 6.

Для изучения различий между средними, двухфакторный дисперсионный анализ использует разложение полной дисперсии, наблюдаемой в зависимых переменных.

Полная вариация раскладывается так:

$$SS_{y_1} = SS_{x_1} + SS_{x_2} + SS_{x_1x_2} + SS_{\text{ошиб.}} \quad (2.6)$$

Значения SS вычисляются по формулам, приведенным в табл. 2.6.

Таблица 2.6

Таблица для расчета сумм квадратов двухфакторного дисперсионного анализа с группировкой

Источник дисперсии	Сумма квадратов
Фактор x_1 (А)	$SS_A = JK \sum_{i=1}^I (\bar{y}_i - \bar{y})^2$
Фактор x_2 (В)	$SS_B = IK \sum_{j=1}^J (\bar{y}_j - \bar{y})^2$
Взаимодействие АВ	$SS_{AB} = K \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J (\bar{y}_{ij} - \bar{y}_i - \bar{y}_j + \bar{y})^2$
Остаток R (ошибка)	$SS_R = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \sum_{k=1}^K (y_{ijk} - \bar{y}_{ij})^2$

где y_{ijk} — отдельное значение зависимой переменной y ; \bar{y}_{ij} — среднее значение показателя ij совокупности факторов x_1 и x_2 ; \bar{y}_i — среднее значение i -го параметра фактора x_1 ; \bar{y}_j — среднее значение j -го параметра фактора x_2 ; \bar{y} — общее среднее значение параметра y .

Значимость полного эффекта проверяют с помощью F -критерия. Приведенные в табл. 2.5 расчеты показали, что все определяемые значения $F_{\text{расч}} > F_{\text{табл}}$. Это говорит о том, что и полный эффект является статистически значимым. $F_{\text{табл}}$ вычисляется с помощью функции Excel ФРАСПРОБР, используя заданный уровень значимости как аргумент вероятности для ФРАСПРОБР.

Компонента взаимодействия между факторами степени надежности иностранных автомобилей и уровня рекламы иностранных автомобилей (надежность + реклама) также является значимой ($F_{\text{расч}} = 1,528$). Следовательно, фактор x_1 зависит от x_2 и наоборот; степень надежности и уровень рекламы автомобилей зависят от уровней друг друга.

F -статистика для скорректированной модели также отвечает условиям $F_{\text{табл}} = 0,227 < F_{\text{расч}} = 1,468$. Таким образом, высокозначимая ($p < 0,0005$) F -статистика для скорректированной модели говорит, что совместный критерий отвергает предположение о том, что каждый коэффициент равен 0. Примечание табл. 2.5 сообщает, что R^2 равен 0,473, а скорректированный R^2 — 0,151. Следовательно, можно сделать вывод о том, что данная модель (факторы «степень надежности» и «уровень рекламы» иностранных автомобилей) объясняет всего около 49,7 % изменений в объемах импорта автомобилей на российский рынок.

Анализ влияния степени надежности, уровня рекламы и затрат на эксплуатацию и ремонт иностранных автомобилей на их импорт методом ковариационного анализа

Ковариационный анализ отличается от многофакторного дисперсионного анализа тем, что в качестве независимых переменных выступают не только факторы — неметрические переменные, но и ковариата — метрическая переменная.

Рассмотрим следующие показатели: зависимая переменная — объем импорта автомобилей на территорию РФ (y_1); независимые переменные (факторы) — степень надежности автомобиля (x_1) и уровень его рекламы (x_2); а также ковариата — затраты на эксплуатацию и ремонт (x_3).

Исходные данные для ковариационного анализа приведены в табл. 2.1.

В данном анализе, как и в дисперсионном, исследуется степень надежности, оцениваемая по пятибалльной шкале; качество рекламы автомобилей, имеющее три уровня оценки. Затраты на эксплуатацию и ремонт каждого из автомобилей неодинаковы, поэтому в качестве ковариаты введен показатель

затрат на эксплуатацию и ремонт в расчете на год. Анализ позволит понять, что повлияло на различие в объемах импорта каждой из марок автомобилей на территорию Российской Федерации — степень надежности автомобиля (x_1), уровень его рекламы (x_2) или же затраты на эксплуатацию и ремонт (x_3).

Первым шагом выполнения ковариационного анализа является проверка предположений об однородности наклонов регрессионных прямых. Чтобы быть уверенными, что на зависимость средних значений объемов импорта автомобилей от степени его надежности и уровня рекламы не влияет показатель затрат на эксплуатацию и ремонт, необходимо, чтобы регрессионная зависимость объемов импорта от затрат на эксплуатацию и ремонт была одинакова для всех степеней надежности и уровней рекламы автомобилей.

Для проверки предположения о равенстве (однородности) наклонов используется модель, включающая главные эффекты: «надежность», «реклама», «затраты», взаимодействие «надежность + затраты» и «реклама + затраты». Взаимодействие позволяет проверить нулевую гипотезу о равенстве наклонов.

Чтобы получить вывод для этого этапа, необходимо выбрать в меню пакета прикладных программ SPSS следующие параметры: анализ — общая линейная модель — «обобщенная факторная»; зависимая переменная: «импорт»; фиксированные факторы: «надежность», «реклама» — ковариата: «затраты» — модель — настраиваемая — создать члены: «надежность»; «реклама»; «затраты»; «надежность + затраты»; «реклама + затраты» — параметры — вывести средние для: «надежность, реклама».

Таблица 2.7

Оценка эффектов межгрупповых факторов (Зависимая переменная: объем импорта)

Источник	Сумма квадратов типа III	Степени свободы	Среднее значение квадрата	$F_{\text{расч.}}$	Значимость* ($F_{\text{табл}}$)
1	2	3	4	5	6
Скорректированная модель	4656426777,6**	13	358186675,2	1,531	0,208
Свободный член	2483367652,4	1	2483367652,4	10,612	0,005
Надежность	1145410124,9	4	286352531,2	1,224	0,340
Реклама	29596190,7	2	14798095,3	0,063	0,939
Затраты	5609932,6	1	5609932,6	0,024	0,879
Надежность + затраты	1011965685,6	4	252991421,4	0,081	0,399
Реклама + затраты	50546562,4	2	25273281,2	0,108	0,898

Окончание табл. 2.7

Ошибка	3744159733,8	16	234009983,3		
Итого	27798285456,0	30			
Скорректированный итог	8400586511,4	29			
* Графа 6 вычисляется с использованием $\alpha = 0,05$ ** $R^2 = 0,554$ (Скорректированный $R^2 = 0,192$)					

Полученные результаты в табл. 2.7 показывают, что нет никаких оснований отвергнуть предположение о равенстве наклонов: для члена взаимодействия «надежность + затраты» F -значение = 0,081 с уровнем значимости 0,399, «реклама + затраты» F -значение = 0,108 с уровнем значимости 0,898. Предположение об однородности регрессионных кривых не отвергается, и, следовательно, можно перейти к оцениванию влияния степени надежности и уровня рекламы на объемы импорта автомобилей при заданной величине затрат на эксплуатацию и ремонт.

Следующим шагом является построение модели ковариационного анализа. Для этого необходимо выбрать в меню программы SPSS следующие параметры: анализ — общая линейная модель — «обобщенная факторная» — зависимая переменная «Импорт»; фиксированные факторы: «надежность», «Реклама» — ковариата: «затраты» — Модель «Полная факторная» — Параметры — Оцененные маргинальные средние — Вывести средние для: «надежность, реклама».

Полученные результаты ковариационного анализа (ANCOVA) приведены в табл. 2.8.

Таблица 2.8

Оценка эффектов межгрупповых факторов (Зависимая переменная: объем импорта)

Источник	Сумма квадратов типа III	Степени свободы	Среднее значение квадрата	$F_{\text{расч.}}$	Значимость
1	2	3	4	5	6
Скорректированная модель	4946664525,6**	12	412222043,8	2,029	0,089
Свободный член	3942010847,7	1	3942010847,7	19,402	0,000
Затраты	974188541,2	1	974188541,2	4,795	0,043
Надежность	699305530,9	4	174826382,7	0,860	0,507
Реклама	92597278,0	2	46298639,0	0,228	0,799

Окончание табл. 2.8

Надежность + реклама	1396504509,9	5	279300901,9	1,375	0,283
Ошибка	3453921985,8	17	203171881,5		
Итог	27798285456,0	30			
Скорректированный итог	8400586511,4	29			
* Графа 6 вычисляется с использованием $\alpha = 0,05$. ** $R^2 = 0,589$ (скорректированный $R^2 = 0,299$).					

Полученные результаты показывают, что есть некоторые основания говорить о значимости степени надежности автомобиля, так как $F_{расч}$ равно 0,860 с уровнем значимости 0,507; уровень рекламы, наоборот, говорит о своей незначимости: F -значение, равное 0,228, при уровне значимости 0,799. Критерий для ковариат, использующий задаваемый по умолчанию тип III суммы квадратов, — это критерий обычной, или объединенной внутри ячеек регрессии объемов импорта на затраты по эксплуатации и ремонту. Оценка регрессионного коэффициента входит в таблицу оценок параметров как коэффициент B для ковариаты «затраты на эксплуатацию и ремонт» (табл. 2.9).

Таблица 2.9

Оценки параметра (Зависимая переменная: объем импорта)

Источник	B	Стандартное отклонение	$t_{расч}$	Значимость*	95 %-ный доверительный интервал	
					нижняя граница	верхняя граница
1	2	3	4	5	6	7
Свободный член	77911,7	30677,6	2,540	0,021	13187,4	142636,0
Затраты	- 0,171	0,078	- 2,190	0,043	- 0,336	- 0,006
Надежность = 1	- 43786,6	28757,1	- 1,523	0,146	- 104459,0	16885,6
Надежность = 2	- 33227,6	29151,0	- 1,140	0,270	- 94731,0	28275,6
Надежность = 3	- 41225,0	28513,4	- 1,446	0,166	- 101383,2	18933,0
Надежность = 4	- 22928,8	11964,2	- 1,916	0,072	- 48171,3	2313,5
Надежность = 5	0**					
Реклама = 1	- 24414,9	21398,7	- 1,141	0,270	- 69562,4	20732,4
Реклама = 2	- 13080,4	22082,5	- 0,592	0,561	- 59670,6	33509,7
Реклама = 3	0**					
* Графа 5 вычисляется с использованием $\alpha = 0,05$. ** — этот параметр установлен в нуль, поскольку избыточен.						

В параметризации «Общая линейная модель» оценка свободного члена дает оцениваемую величину последней категории надежности (надежность = 5) и рекламы (реклама = 3), когда ковариата равна 0. Так, например, коэффициенты «надежность = 1», «надежность = 2», «надежность = 3» и «надежность = 4» вычитают предсказанное значение уровня 5 из предсказанных значений уровней 1, 2, 3, 4 соответственно. Прибавление одного из этих коэффициентов к оценке свободного члена дает оцененное значение для этого уровня надежности, когда ковариата равна 0.

Проверка на значимость результатов ковариационного анализа показала, что для всех эффектов $p > 0,05$ (вероятность ошибки p , соответствующая тестовому значению F -критерия, представлена в колонке табл. 2.7 «Значимость»).

Оценка влияния степени надежности и уровня рекламы на объемы импорта автомобилей при заданной величине затрат на эксплуатацию и ремонт, показала, что отсутствует значимое взаимное влияние факторов. Влияние степени надежности иностранных автомобилей на объем их импорта не зависит от уровня рекламы, а влияние уровня рекламы иностранных автомобилей на объем их импорта — от степени надежности данных автомобилей.

Анализ влияния степени надежности и уровня рекламы иностранных автомобилей на престижность марки автомобиля методом неметрического дисперсионного анализа

Неметрический дисперсионный анализ используется для проверки различия средних значений более чем двух групп, когда результирующий показатель измеряется в порядковой шкале (ранговой шкале). Характеризуется тем, что в качестве зависимой переменной используется неметрический показатель. Так, в качестве такого зависимого показателя рассмотрим престижность марки. Исходные данные для неметрического дисперсионного анализа приведены в табл. 2.10.

Таблица 2.10

Исходные данные для неметрического дисперсионного анализа

№ п/п	Наименование продукции	Ранг марки автомобилей по престижности	Степень надежности автомобиля	Уровень рекламы
		y	x_1	x_2
1	Ауди	12	3	2
2	Бентли	2	5	1
3	БМВ	8	4	1

Окончание табл. 2.10

4	Вольво	14	4	2
5	Дэо	28	1	3
6	Кадиллак	11	2	2
7	Ламборджини	4	4	3
8	Лексус	9	4	2
9	Лэндровер	10	5	2
10	Мазда	18	3	2
11	Мерседес	6	2	2
12	Мицубиси	16	4	2
13	Нисан	22	3	2
14	Опель	21	1	2
15	Пежо	23	2	3
16	Порше	5	4	1
17	Рено	26	2	1
18	Роллс-ройс	1	5	1
19	Сааб	15	3	3
20	Ситроен	24	2	2
21	Таврия	30	1	3
22	Тойота	19	5	2
23	Феррари	3	4	1
24	Фиат	27	1	3
25	Фольксваген	13	4	2
26	Форд европейский	20	1	2
27	Хонда	17	4	2
28	Хундай	29	2	3
29	Шкода	25	3	3
30	Ягуар	7	2	1

В ходе предыдущих исследований было установлено, что рассматриваемые группы показателей являются зависимыми и по условию и природе категориальными. Следовательно, подходящим будет критерий хи-квадрат Макнемара.

Основной идеей критерия хи-квадрат является проверка того, что частоты в ячейках каждого из рассматриваемых показателей — престижность, степень надежности и уровень рекламы автомобиля — одинаковы, т. е. не-

обходимо проверить, наблюдается ли соответствие ожидаемого распределения частот рассматриваемых показателей и фактического уровня. Таким образом, в ходе анализа будут получены три значения хи-квадрат для каждого показателя. Рассмотрим распределение частот для каждого из показателей — наблюдаемое и ожидаемое числа попаданий (табл. 2.11, 2.12, 2.13).

Таблица 2.11

Распределение частот для показателя престижности автомобиля

№ п/п	Наблюдаемое N	Ожидаемые N	Остаток
1	1	1,0	0,0
2	1	1,0	0,0
3	1	1,0	0,0
4	1	1,0	0,0
5	1	1,0	0,0
6	1	1,0	0,0
7	1	1,0	0,0
8	1	1,0	0,0
9	1	1,0	0,0
10	1	1,0	0,0
11	1	1,0	0,0
12	1	1,0	0,0
13	1	1,0	0,0
14	1	1,0	0,0
15	1	1,0	0,0
16	1	1,0	0,0
17	1	1,0	0,0
18	1	1,0	0,0
19	1	1,0	0,0
20	1	1,0	0,0
21	1	1,0	0,0
22	1	1,0	0,0
23	1	1,0	0,0
24	1	1,0	0,0
25	1	1,0	0,0
26	1	1,0	0,0

Окончание табл. 2.11

27	1	1,0	0,0
28	1	1,0	0,0
29	1	1,0	0,0
30	1	1,0	0,0
Всего	30		

Результаты распределения частот показателя престижности автомобиля показали, что наблюдаемое и ожидаемое числа равны. Это можно объяснить тем, что число рангов показателя престижности автомобилей и число рассматриваемых марок автомобилей равно 30. Следовательно, каждой марке автомобиля присваивается свой ранг.

Таблица 2.12

Распределение частот для показателя степени надежности автомобиля

№ п/п	Наблюдаемое N	Ожидаемые N	Остаток
1	5	6,0	- 1,0
2	7	6,0	1,0
3	5	6,0	- 1,0
4	9	6,0	3,0
5	4	6,0	- 2,0
Всего	30		

Таблица 2.13

Распределение частот для показателя уровня рекламы автомобиля

№ п/п	Наблюдаемое N	Ожидаемые N	Остаток
1	7	10,0	- 3,0
2	15	10,0	5,0
3	8	10,0	- 2,0
Всего	30		

В табл. 2.12 и 2.13 указывается, с одной стороны, количество попавших — наблюдаемое и ожидаемое — в каждую из категорий проанализированной переменной. Одна из опций состоит в том, чтобы ожидаемое число N соответствовало всем категориям, имеющим равные частоты. С другой стороны, ожидаемое число N может соответствовать распределению, определенному пользователем. Так, например, в табл. 2.12 распределение частот степени надежности имеет следующую структуру: «на-

дежность = 1» и «надежность = 3» охватывают по 16,7 % выборки (5/30); «надежность = 2» — 23,3 % (7/30); «надежность = 4» — 30 % (9/30); «надежность = 5» — 13,3 % (4/30) всего объема выборки.

Что касается уровней рекламы (табл. 2.13), то распределение частот выглядит так: высокий уровень рекламы (реклама = 1) характеризует 23,3 % иностранных автомобилей; средний — 50 %, низкий — 26,7 %.

Графа «остаток» показывает различие между наблюдаемым и ожидаемым значением частоты. Остатки определяют категории, которые отличаются от вероятного распределения. Так, наблюдаемое число автомобилей со степенью надежности, оцененной в 2 и 4 балла, и средним уровнем рекламы больше, чем ожидаемые значения.

С помощью теста хи-квадрат можно определить, вызывают ли эти различия (остатки) альтернативное распределение показателей степени надежности автомобиля и уровня рекламы в зависимости от ранга престижности автомобиля (табл. 2.14).

Таблица 2.14

Статистика критерия

Источник	Престижность	Степень надежности	Уровень рекламы
Хи-квадрат*	0,000	2,667	3,800
Степени свободы	29	4	2
Асимптотическое значение	1,000	0,615	0,150
* частоты меньше 5 ожидалось:			
1) в 30 ячейках (100,0 %); минимальная ожидаемая частота равна 1,0;			
2) в 0 ячейках (0,0 %); минимальная ожидаемая частота равна 6,0;			
3) в 0 ячейках (0,0 %); минимальная ожидаемая частота равна 10,0.			

Число степеней свободы (df) определяется как число категорий минус один:

$$df(\text{престижность}) = 30 - 1 = 29;$$

$$df(\text{надежность}) = 5 - 1 = 4;$$

$$df(\text{реклама}) = 3 - 1 = 2.$$

Асимптотические значения меньше 0,05 ($< 0,05$) указывают на то, что наблюдаемое распределение не соответствует ожидаемому распределению. В полученных результатах уровень асимптотного значения для ранга престижности, степени надежности и уровня рекламы автомобиля больше 0,05, следовательно, распределение этих показателей не отличается от ожидаемого.

Результаты неметрического дисперсионного анализа, проведенного на основе метода хи-квадрат, показали, что для иностранных автомобилей с высокой степенью надежности (5) и высоким уровнем рекламы (1)

наблюдаемое значение в наибольшей степени отличается от ожидаемого числа автомобилей в данной группе. В целом распределение показателей «Ранг автомобилей по престижности», «степень надежности автомобиля» и «уровень рекламы автомобиля» не отличается от ожидаемого.

Анализ влияния степени надежности и уровня рекламы иностранных автомобилей на объемы их импорта и среднюю цену автомобиля методом многомерного дисперсионного анализа

Многомерный дисперсионный анализ является расширением одномерного дисперсионного анализа, предназначенным для анализа нескольких зависимых и независимых переменных. Одновременно проверяются групповые различия нескольких результирующих (зависимых) показателей. Многомерный дисперсионный анализ рекомендуется использовать, если имеются две или больше зависимых переменных, которые коррелируют. Если имеется много результирующих показателей, которые не коррелируют или являются ортогональными, то лучше для каждой зависимой переменной выполнять одномерный анализ.

Процесс проведения многомерного анализа аналогичен рассмотренному выше одномерному дисперсионному анализу, за исключением того, что в данном случае в совокупность зависимых переменных нужно поместить сразу несколько переменных, а при интерпретации анализируются несколько различий (во всех зависимых переменных).

Исходные данные для многомерного дисперсионного анализа приведены в табл. 2.1.

В качестве зависимых переменных рассматриваются: объемы импорта автомобилей на территорию Российской Федерации (y_1), и средняя стоимость автомобиля данной марки (y_2). В качестве независимых переменных выступают: степень надежности автомобиля (x_1) и уровень его рекламы (x_2).

Для выполнения многомерного дисперсионного анализа необходимо выбрать в меню программы SPSS следующие параметры: анализ — общая линейная модель — многомерный — зависимые переменные: «импорт», «стоимость»; фиксированные факторы: «надежность, реклама» — параметры — вывести тест однородности.

Для проверки нулевой гипотезы о том, что наблюдаемые ковариационные матрицы независимых переменных равны для всех групп, рассматривается критерий Бокса равенства ковариационных матриц (табл. 2.15).

Таблица 2.15

Критерий Бокса равенства ковариационных матриц*

М Бокса	65,095
F	3,196

Число степеней свободы df	12
Число степеней свободы df	611,739
Значимость	0,000
* План: Intercept + надежность + реклама + надежность + реклама	

В отличие от одномерного дисперсионного анализа с повторяющимися измерениями в многомерном дисперсионном анализе тест Бокса должен быть незначимым, так как неравенство дисперсий исследуемых зависимых переменных в многомерном анализе не является положительным фактом. В нашем случае уровень значимости равен 0,000, следовательно, критерий незначим. И напротив, равенство дисперсий зависимых переменных является одним из основных условий проведения многомерного дисперсионного анализа.

Таблица многомерных критериев позволяет сделать выводы относительно влияния независимых переменных в отдельности, а также их взаимодействий на зависимые переменные в целом. Поскольку с практической точки зрения влияние не несет никакой смысловой нагрузки, данная таблица обычно не рассматривается.

Таблица оценок эффектов межгрупповых факторов (табл. 2.16) позволяет установить, как каждый эффект влияет на каждую зависимую переменную в отдельности, т. е. выяснить, на какую конкретно зависимую переменную влияют та или иная независимая переменная и их комбинации.

Таблица 2.16

Оценка эффектов межгрупповых факторов

Источник	Зависимая переменная	Сумма квадратов типа III	Число степеней свободы	Среднее значение квадрата	$F_{\text{расч}}$	Значимость
Скорректированная модель	Объем импорта	3972475984,4*	11	361134180,4	1,468	0,227
	Стоимость	351790886582550,1**	11	31980989689322,7	4,793	0,002
Свободный член	Объем импорта	14749739259,5	1	14749739259,5	59,95	0,000
	Стоимость	2365207506224198	1	236520750622419,8	35,451	0,000
Надежность	Объем импорта	804098201,7	4	201024550,4	0,81	0,531

Окончание табл. 2.16

	Стоимость	171666494385211	4	42916623596302,9	6,433	0,002
Реклама	Объем импорта	1493497635,0	2	746748817,5	3,035	0,073
	Стоимость	93664408981979,7	2	46832204490989,8	7,01	0,006
Надежность + реклама	Объем импорта	1879700845,6	5	375940169,1	1,528	0,231
	Стоимость	171907932831680,8	5	34381586566336,1	5,153	0,004
Ошибка	Объем импорта	4428110527,0	18	246006140,3		
	Стоимость	200919263970499	18	6671773688724,9		
Итого	Объем импорта	27798285456,0	30			
	Стоимость	6152341350545990	30			
Скорректированный итог	Объем импорта	8400586511,4	29			
	Стоимость	4718828129796000	29			
* $R^2 = 0,473$ (скорректированный $R^2 = 0,151$) ** $R^2 = 0,746$ (скорректированный $R^2 = 0,590$)						

Рассмотрим показатели F -теста и уровня значимости для независимых факторов — степень надежности автомобиля и уровень рекламы, а также их совокупности и определим их влияние на каждый из зависимых факторов. Так, для степени надежности автомобиля F (импорта) = 0,817 при уровне значимости 0,531, а F (стоимость) = 6,433 при уровне значимости 0,002.

Таким образом, степени надежности автомобиля является наиболее значимым и определяющим фактором для показателя средней стоимости автомобиля.

Аналогично анализируем фактор «уровень рекламы»: F (импорта) = 3,035 при уровне значимости 0,073, а F (стоимость) = 7,019 при уровне значимости 0,006. И в этом случае уровень значимости фактора рекламы более высок для показателя средней стоимости автомобиля. Совместное влияние факторов «надежность + реклама» показало аналогичные результаты: F (импорта) = 1,528 при уровне значимости 0,231, а F (стоимость) = 5,153 при уровне значимости 0,004. т. е. факторы не толь-

ко по отдельности, но и в совокупности в большей степени определяют и влияют на зависимую переменную «средняя стоимость автомобиля», чем на переменную «объемы импорта иностранных автомобилей в Российской Федерации».

ВЫВОДЫ ПО АНАЛИЗУ

В проведенном маркетинговом исследовании с использованием статистических методов анализа было изучено влияние таких показателей, как степень надежности иностранных автомобилей, уровень рекламы и затраты на эксплуатацию и ремонт автомобилей на импорт автомобилей иностранными производителями на российский рынок, а также среднюю стоимость автомобиля данной марки.

С учетом данных факторов иностранные производители могут планировать объемы импорта своей продукции на российский рынок, а также учитывать результаты анализа при разработке маркетинговой стратегии выхода на российский автомобильный рынок.

Результаты дисперсионного анализа показали, что показатели степени надежности иностранных автомобилей и уровня их рекламы являются взаимозависимыми, зависят от уровня друг друга, т. е. их взаимодействие является статистически значимым, и тем самым статистически значимым является и полный эффект — влияние на независимый показатель объемов импорта. Однако расчеты показали, что полученная модель объясняет всего около 49,7 % изменений в объемах импорта автомобилей на российский рынок.

Дальнейший ковариационный анализ выявил, что при введении дополнительной переменной (ковариаты) «затраты на эксплуатацию и ремонт автомобиля» факторы рекламы, степени надежности иностранных автомобилей обуславливают вариацию показателя импорта примерно на 60 %.

Неметрический дисперсионный анализ с помощью хи-квадрата позволил оценить отклонения ожидаемых и фактических уровней исследуемых показателей — престижности, надежности и рекламы импортируемых автомобилей. Распределение этих показателей не отличается от ожидаемого.

Путем многомерного дисперсионного анализа были проанализированы два зависимых показателя — «объемы импорта» и «средняя стоимость автомобилей», а также выявлено, какой из факторов является наиболее определяющим и влияющим для каждой из рассматриваемых независимых переменных. В ходе анализа выяснилось, что все факторы — степень надежности, уровень рекламы автомобиля не только по отдельности, но и в совокупности в большей степени определяют и влияют на зависимую переменную средней стоимости автомобиля, чем на объемы импор-

та. А это значит, что показатель средней стоимости автомобиля, в данном случае является наиболее информативным и определяющим при разработке маркетинговой стратегии выхода иностранных производителей на российский автомобильный рынок, чем объемы импорта. Можно рекомендовать фирмам—импортерам при планировании импорта автомобилей в большей степени учитывать фактор «цена — качество» при заданном высоком уровне рекламы.

2.2. Анализ влияния рекламы и социальной значимости товара в стране-потребителе на экспорт товаров российскими фирмами

Описание проблемы. Структура российского экспорта носит преимущественно сырьевой характер: на внешний рынок поставляются в основном энергетическое сырье, стальной прокат, древесина и концентраты. Доля продукции глубокой переработки не превышает 10 %, что значительно снижает эффективность российского экспорта. Экспорт важнейших видов минерально-сырьевой продукции является важнейшим источником наполнения бюджета, обеспечивая до 70 % валютных поступлений.

Методика анализа

1. Сформулировать проблему.
2. Определить, влияют ли реклама и социальная значимость товара в стране-потребителе на экспорт товаров российскими фирмами. Для этого последовательно применить:
 - 2.1) однофакторный дисперсионный анализ;
 - 2.2) двухфакторный дисперсионный анализ;
 - 2.3) ковариационный анализ;
 - 2.4) неметрический дисперсионный анализ;
 - 2.5) многомерный дисперсионный анализ.
3. Сделать выводы.

Выполнение анализа

1. Формулировка проблемы. В последние годы процесс укрепления мировой экономики сопровождался повышенным спросом на металлы, что отразилось на динамике мировых и экспортных цен. Особенно резкий рост цен отмечался на никель.

Среди цветных металлов значительную часть валютной выручки российских предприятий приносит экспорт алюминия, ориентированный в

основном на страны дальнего зарубежья. Сдерживающее влияние на расширение экспорта цветных металлов оказывают несоответствие этой продукции требованиям международных стандартов по качеству, преобладание в экспорте товаров низкой степени переработки, а также устаревшее оборудование предприятий, высокая энергоёмкость и трудоёмкость продукции, рост цен на сырье наряду с возросшими транспортными расходами и ценами на энергоносители.

Наряду с традиционным экспортом упомянутых металлов на внешний рынок стали поставляться металлы, ранее использовавшиеся только для удовлетворения потребностей отечественной промышленности и специальных нужд, такие как олово, титан, вольфрам и молибден. И если экспортные возможности по этим металлам обусловлены во многом невостребованностью их отечественной промышленностью и накопленными складскими запасами, то со стабилизацией экономической обстановки и возможным дальнейшим развитием отечественного производства целесообразность экспорта этих металлов становится весьма проблематичной.

Что касается химического и горнорудного сырья, то наблюдается свертывание внутреннего рынка калийных солей, апатита, асбеста, основной объем которых направляется на экспорт, хотя внутренние потребности страны в этих видах сырья удовлетворяются далеко не в полной мере.

Дальнейшее развитие внешнеторговой деятельности промышленно-минерально-сырьевого комплекса России неразрывно связано с необходимостью решения проблем повышения эффективности экспортных операций. Низкая эффективность обусловлена, в частности, действием таких факторов, как преобладание в экспорте товаров низкой степени переработки, несоответствие качества продукции требованиям мировых стандартов, упаковке, маркировке. Другими причинами являются недостаточно развитая инфраструктура, сильная изношенность основных фондов, производственные и финансовые трудности на предприятиях.

На фоне данных проблем возникает необходимость изучения влияния различных факторов, действующих в стране-потребителе на экспорт товаров российскими фирмами. В качестве факторов влияния выбраны: значимость рекламы и социальная значимость товаров, экспортируемых Россией.

Цель исследования — провести анализ влияния социальной значимости (x_2) и рекламы (x_1) в стране-потребителе на экспортную выручку (y) российских предприятий.

Объект исследования — экспорт товаров российскими предприятиями.

Предмет — влияние параметров экспортируемых товаров (социальная значимость и реклама) на величину экспорта российскими предприятиями.

Фанера клееная	108,0	3	1	8
Целлюлоза	95,7	2	1	14
Бумага газетная	125,2	3	1	8
Черные металлы (кроме чугуна, ферросплавов, отходов и лома)	73,8	2	1	15
Чугун	87,1	2	1	14
Ферросплавы	88,2	2	1	15
Медь	81,0	2	1	13
Никель необработанный	73,6	2	1	12
Алюминий необработанный	99,7	3	1	15
Источник: Первое независимое рейтинговое агентство Fira.ru/http://russia.fira.ru				

В качестве зависимой переменной выступает экспортная выручка (y). Независимой переменной является значимость рекламы (x_1), имеющая три уровня: низкий, средний, высокий.

Независимой переменной также является социальная значимость (x_2), имеющая два уровня: значимый, незначимый.

Используются следующие методы статистического анализа:

- * дисперсионный однофакторный и двухфакторный анализ;
- * ковариационный анализ;
- * неметрический дисперсионный анализ;
- * многомерный дисперсионный анализ.

Данное исследование проводится с помощью пакетов прикладных программ SPSS и Statistica.

Необходимая для анализа информация приведена в табл. 2.17.

Таблица 2.17

Исходные данные, 2000 г.

Наименование товара	Экспортная выручка, млн долл	Реклама	Социальная значимость	Продолжительность работы на рынке, лет
	y	x_1	x_2	x_3
Фосфаты кальция	100,3	3	1	11
Руды и концентраты железные	111,6	3	1	13
Уголь каменный	75,5	2	1	12
Сырая нефть	69,6	3	1	9
Нефтепродукты	58,5	3	1	15
Газ природный	81,3	3	1	15
Электроэнергия	94,7	3	1	14
Аммиак	62,1	2	1	12
Метанол	40,2	2	1	14
Удобрения азотные	66,0	2	1	11
Удобрения калийные	114,0	3	1	12
Удобрения смешанные	103,4	3	1	10
Каучук синтетический	73,4	2	1	9
Лес круглый	91,4	2	1	15
Пиломатериалы	82,9	2	1	15

2. Определение влияния рекламы и социальной значимости на экспорт товаров.

2.1. Анализ влияния рекламы в стране-потребителе на экспорт товаров российскими фирмами методом однофакторного дисперсионного анализа.

Для изучения различий между средними однофакторный дисперсионный анализ использует разложение полной дисперсии, наблюдаемой в зависимой переменной (формула 2.1).

Проверка гипотезы H_0 . Чтобы принять или опровергнуть гипотезу H_0 , необходимо определить степень влияния x на y , для чего найти корреляционное отношение:

$$\eta^2 = SS_x / SS_y, \text{ отсюда } \eta^2 = 0,28. \quad (2.7)$$

η^2 равно 0, когда все групповые средние равны, т. е. переменная x не влияет на y .

η^2 равно 1, когда внутри каждой группы переменной x изменчивость отсутствует, но есть некоторая изменчивость между группами.

$\eta^2 \neq 0$, следовательно, имеются различия между группами и средние между группами не равны.

Проверим значимость корреляционного отношения по F -критерию (табл. 2.18).

$$F_{\text{расч}} = 8,583; F_{\text{табл.}}(0,05; 2; 21) = 3,46.$$

Значение удовлетворяет условию: $F_{\text{расч}} > F_{\text{табл.}}$, поэтому отвергаем гипотезу H_0 .

Таблица 2.18

Оценка эффектов факторов (зависимая переменная: экспортная выручка (y); независимая: значимость рекламы (x_i))

Источник	Сумма квадратов типа III	Степени свободы	Среднее значение квадрата	$F_{\text{расч}}$	Значимость
Скорректированная модель	2506,382	1	2506,382	8,58	0,008
Отрезок	179188,7	1	179188,7	613,6	0,000
Реклама	2506,382	1	2506,382	8,58	0,008
Ошибка	6424,598	22	292,0272		
Итог	185833,5	24			
Скорректированный итог	8930,98	23			
$R^2 = 0,281$ (скорректированный $R^2 = 0,248$).					

Показатель «реклама» — это вариация переменной y (экспортная выручка), связанная с различием средних между группами переменной x_1 .

«Ошибка» — вариация переменной y (экспортная выручка), обусловленная внутригрупповой изменчивостью (случайными отклонениями).

F — статистика (критерий Фишера) подчиняется F -распределению с числом степеней свободы df , рассчитывается

$$F_{\text{расч}} = \frac{SS_x / df_n}{SS_{\text{ошиб}} / df_d}, \quad (2.8)$$

где SS_x — реклама; $SS_{\text{ошиб}}$ — ошибка; $df_n = p - 1$ — число степеней свободы для числителя; $df_d = N - p$ — число степеней свободы для знаменателя.

Среднее значение квадрата — это взвешенная средняя величина отклонения отдельных значений показателей x (реклама) от средней величины.

Значимость F -статистик трактуется следующим образом:

- * $p > 0,05$ — незначимое высказывание,
 - * $p < 0,05$ — значимое высказывание,
 - * $p < 0,01$ — очень значимое,
 - * $p < 0,001$ — максимально значимое высказывание,
- где p — вероятность ошибки

Таким образом, влияние показателя рекламы в стране импортере на экспортную выручку предприятий является очень значимым.

В результате однофакторного дисперсионного анализа было выявлено, что реклама значительно влияет на экспортную выручку предприятий, составляя 28 % общей вариации отношения экспортной выручки. т. е. существует еще один или несколько, влияющих на экспортную выручку, которые не были рассмотрены в данном анализе. Таким образом, целесообразно перейти ко второму этапу анализа и провести двухфакторный анализ, включив в него социальную значимость товара, что позволит получить более полную информацию о влиянии факторов на экспортную выручку.

2.2. Анализ влияния рекламы и социальной значимости товара в стране-потребителе на экспорт товаров российскими фирмами методом двухфакторного дисперсионного анализа. В данном анализе определяется влияние социальной значимости (x_2) и рекламы (x_1) на экспортную выручку предприятий (y) с помощью двухфакторного дисперсионного анализа.

Сформулируем гипотезу H_0 : различие между средними в совокупности данных не существует, и обратную гипотезу H_1 : различие между средними есть.

Для изучения различий между средними дисперсионный анализ использует разложение полной дисперсии, наблюдаемой в зависимой переменной.

Полную дисперсию y , обозначенную SS_y , разложим на компоненты:

$$SS_y = SS_{x_1} + SS_{x_2} + SS_{x_1x_2} + SS_{\text{ошиб}},$$

где SS_{x_1} — это вариация переменной y , связанная с различием средних между группами переменной x_1 ;

SS_{x_2} — вариация переменной y , связанная с различием средних между группами переменной x_2 ;

$SS_{x_1x_2}$ — вариация переменной y , связанная с объединенным влиянием переменных x_1 и x_2 ;

$SS_{\text{ошиб}}$ — вариация переменной y , связанная с вариацией внутри каждой группы переменной x , ее вычисляют, не учитывая фактор x , и называют дисперсией ошибки.

В данном анализе:

$$\begin{aligned} SS_y &= 8930,98; \\ SS_{x_1} &= 2506,384; \\ SS_{x_2} &= 0; \\ SS_{x_1x_2} &= 0; \\ SS_{\text{ошиб}} &= 6424,598. \end{aligned}$$

Проверка гипотезы H_0 . Чтобы принять или опровергнуть гипотезу H_0 , необходимо определить степень влияния x_1 и x_2 на y . Для этого необходимо найти корреляционное отношение.

η^2 равно 0, когда все групповые средние равны, т. е. переменная x не влияет на y .

η^2 равно 1, когда внутри каждой группы переменной x изменчивость отсутствует, но имеется некоторая изменчивость между группами.

$$\eta^2 = \frac{SS_{x_1} + SS_{x_2} + SS_{x_1x_2}}{SS_y}, \text{ отсюда } = 0,28.$$

$\eta^2 \neq 0$, следовательно, имеются различия между группами и средние между группами не равны.

Проверим значимость полного эффекта по F -критерию.

$$F_{\text{расч.}} = 8,583; F_{\text{табл.}}(0,05;2;27) = 3,46.$$

Значение удовлетворяет условию: $F_{\text{расч.}} > F_{\text{табл.}}$, поэтому отвергаем гипотезу H_0 .

Представим результаты программы «Общая линейная модель» (General Linear Model) в табл. 2.19.

Таблица 2.19

Результаты двухфакторного дисперсионного анализа
Tests of Between-Subjects Effects

Источник	Сумма квадратов типа III	Степени свободы df	Среднее значение квадрата	$F_{\text{расч}}$	Значимость
Скорректированная модель	2506,381821	1	2506,38	8,58	0,008
Свободный член	179188,6718	1	179188,67	613,6	0,000
Реклама	2506,381821	1	2506,38	8,58	0,008
Социальная значимость	0	0	.	.	
Реклама + Социальная значимость	0	0	.	.	
Ошибка	6424,597762	22	292,027		
Итог	185833,49	24			
Скорректированный итог	8930,979583	23			
$R^2 = 0,281$ (скорректированный $R^2 = 0,248$).					

F — статистика (критерий Фишера) подчиняется F -распределению с числом степеней свободы df — и вычисляется для полного эффекта по формуле

$$F_1 = \frac{SS_{x_1} + SS_{x_2} + SS_{x_1x_2} / df_n}{SS_{\text{ошиб}} / df_d}, \quad (2.9)$$

где SS_{x_1} — реклама; SS_{x_2} — социальная значимость; $SS_{x_1x_2}$ — реклама плюс социальная значимость; $SS_{\text{ошиб}}$ — ошибка; $df_n = p_1p_2 - 1$ — число степеней свободы для числителя; $df_d = N - p_1p_2$ — число степеней свободы для знаменателя.

Среднее значение квадрата — это взвешенная средняя величина отклонения отдельных значений показателей x_1 (Реклама) и x_2 (Социальная значимость) от средней величины.

Значимость F -статистик трактуется следующим образом:

* $p > 0,05$ — не значимое высказывание;

* $p \leq 0,05$ — значимое высказывание;

* $p \leq 0,01$ — очень значимое;

* $p \leq 0,001$ — максимально значимое высказывание, где p — вероятность ошибки.

В соответствии со значением критерия Фишера можно сделать вывод, что показателем рекламы x_1 и социальной значимости товара x_2 в стране-импортере не связаны друг с другом. Анализ также показал, что социальная значимость не влияет на экспортную выручку предприятий. По результатам исследования можно сказать, что реклама составляет почти 30 % от общей вариации факторов, влияющих на экспортную выручку предприятий, а социальная значимость товара, наоборот, не оказывает никакого влияния. Таким образом российским предприятиям-экспортерам при выходе на данный иностранный рынок с целью оптимизации своей экспортной выручки при разработке маркетинговой стратегии необходимо в большей степени учитывать влияние такого фактора, как реклама.

2.3. Анализ влияния рекламы, социальной значимости товара и продолжительности работы на рынке в стране-потребителе на экспорт товаров российскими фирмами методом ковариационного анализа. Рассматриваются показатели: зависимая переменная «объем экспортной выручки российских фирм (y)»; независимые переменные (факторы) «уровень рекламы (x_1)», и «социальная значимость экспортируемых товаров (x_2)»; а также ковариата «продолжительность работы на рынке в стране импортере (x_3)».

Исходные данные для ковариационного анализа приведены в табл. 2.17.

В данном анализе, как и в дисперсионном, исследуется уровень рекламы (x_1), имеющий три уровня: низкий; средний; высокий; социальная значимость экспортируемых товаров (x_2), имеющая два уровня: значимый, незначимый; — а также показатель продолжительности работы на рынке в стране-импортере (x_3) в качестве ковариаты.

Цель анализа: определить влияние социальной значимости (x_2), уровня рекламы экспортируемых товаров (x_1) и ковариаты (x_3) на экспортную выручку российских фирм (y) с помощью ковариационного анализа. В качестве зависимой переменной используется экспортная выручка (y).

Найдем средние значения и стандартное отклонение показателей (табл. 2.20).

Таблица 2.20

Среднее значение и стандартное отклонение показателей

	Реклама	Социальная значимость	Продолжительность работы на рынке
Среднее значение	2,46	1	12,54
Стандартное отклонение	0,5	0	2,37

Выявим наличие связи между факторами с помощью коэффициента корреляции. Для определения коэффициента корреляции используем корреляционную матрицу. Построим матрицу при помощи программы Microsoft Excel. Определим наличие связи между:

- 1) ковариатой x_3 и экспортной выручкой y (табл. 2.21); ковариата x_3 линейно связана с зависимой переменной y ;
- 2) ковариатой и уровнем рекламы (табл. 2.22).
- 3) ковариатой x_3 и социальной значимостью экспортируемых товаров x_2 (табл. 2.23); ковариата не связана с показателем социальной значимости.

Проверим достоверность коэффициентов корреляции с помощью t -критерия Стьюдента.

1. В связи с тем, что по абсолютному значению коэффициент корреляции $r_{x_3y} = 0,27$, выдвигаем гипотезу H_0 о том, что в генеральной совокупности коэффициент корреляции между продолжительностью работы фирмы на рынке и экспортной выручкой равен 0, и H_1 , что r не равно нулю.

Проверим гипотезу H_0 с помощью t -критерия Стьюдента:

$$t_{\text{расч}} = \frac{r}{\sqrt{1-r^2}} \times \sqrt{n-2} \quad (2.10)$$

где r — коэффициент корреляции; n — количество наименований товара; $t_{\text{расч}} = 6,4 > t_{\text{табл}} = 2,07$

Следовательно, гипотеза H_0 опровергается с вероятностью ошибки $\alpha = 0,05$. Поэтому в генеральной совокупности присутствует корреляционная связь.

2. В связи с тем, что по абсолютному значению коэффициент корреляции $r_{x_3x_1} = 0,28$, выдвигаем гипотезу H_0 о том, что в генеральной совокупности корреляционная связь между продолжительностью экспорта и уровнем рекламы равна 0, а H_1 не равен нулю. Проверим гипотезу H_0 с помощью t -критерия Стьюдента.

$$t_{\text{расч}} = 6,468 < t_{\text{табл}} = 2,07$$

Следовательно, гипотеза H_0 подтверждается. Поэтому в генеральной совокупности корреляционная связь отсутствует.

Полученные результаты ковариационного анализа (ANCOVA) приведены в табл. 2.24.

Таблица 2.21

Корреляционная матрица

	x_3	y
x_3	1	
y	0,27	1

Таблица 2.22

Корреляционная матрица

	x_3	x_1
x_3	1	
x_1	0,28	1

Таблица 2.23

Корреляционная матрица

	x_3	x_2
x_3	1	
x_2	—	1

Таблица 2.24

Оценка эффектов межгрупповых факторов
(Зависимая переменная: экспортная выручка российских фирм)

Источник	Сумма квадратов типа III	Степени свободы	Среднее значение квадрата
Скорректированная модель	5920,27	13	455,40
Отрезок	141857,6	1	141857,67
Ковариата	1554,81	1	1554,81
Социальная значимость	0	0	
Уровень рекламы	1686,43	7	240,92
Социальная значимость + реклама	.000	0	
Ошибка	3010,7	10	301,07
Итого	185833,49	24	
Скорректированный итог	8930,98	23	

$$SS_y = 8930,98; SS_{x_1} = 1686,43; SS_{x_2} = 0; SS_{x_1x_2} = 0; SS_{\text{ошиб}} = 3010,7.$$

На основе проведенного анализа можно сделать вывод, что существует значительное влияние фактора уровня рекламы — 18,8 % и отсутствует влияние социальной значимости экспортируемых товаров — 0 % на результирующий показатель экспортной выручки российских фирм (y). Взаимосвязь факторов x_1 и x_2 также не является значимой. Влияние ковариаты x_3 велико (~ 17 %).

В результате проведения ковариационного анализа выявлено, что на экспортную выручку товара помимо рекламы, влияет также продолжительность работы фирмы на зарубежном рынке, т. е. продолжительность экспорта.

2.4. Анализ влияния рекламы, социальной значимости товара и продолжительности работы на рынке в стране-потребителе на экспорт товаров российскими фирмами методом неметрического дисперсионного анализа. Рассматриваются показатели: зависимая переменная — объем экспортной выручки российских фирм (y); независимые переменные «уровень рекламы (x_1), и социальная значимость экспортируемых товаров (x_2)»; а также ковариата «продолжительность работы на рынке в стране импортере (x_3)».

На основе исходных данных (табл. 2.17) для проведения неметрического дисперсионного анализа проранжируем товары по степени уменьшения их экспортной выручки (табл. 2.25).

Таблица 2.25

Характеристика экспортируемых товаров (по степени убывания экспортной выручки)

Наименование товара	Экспортная выручка, млн долл	Реклама	Социальная значимость	Продолжительность работы на рынке, лет
	y	x_1	x_2	x_3
Бумага газетная	125,2	3	1	8
Удобрения калийные	114	3	1	12
Руды и концентраты железные	111,6	3	1	13
Фанера клееная	108	3	1	8
Удобрения смешанные	103,4	3	1	10
Фосфаты кальция	100,3	3	1	11
Алюминий необработанный	99,7	3	1	15

Окончание табл. 2.25

Целлюлоза	95,7	2	1	14
Электроэнергия	94,7	3	1	14
Лес круглый	91,4	2	1	15
Ферросплавы	88,2	2	1	15
Чугун	87,1	2	1	14
Пиломатериалы	82,9	2	1	15
Газ природный	81,3	3	1	15
Медь	81	2	1	13
Уголь каменный	75,5	2	1	
Черные металлы (кроме чугуна, ферросплавов, отходов и лома)	73,8	2	1	15
Никель необработанный	73,6	2	1	12
Каучук синтетический	73,4	2	1	9
Сырая нефть	69,6	3	1	9
Удобрения азотные	66	2	1	11
Аммиак	62,1	2	1	12
Нефтепродукты	58,8	3	1	15
Метанол	40,2	2	1	14

Источник: Первое независимое рейтинговое агентство Fira.ru/http://russia.fira.ru

Сформулируем гипотезу H_0 о том, что различия между средними в совокупности данных не существует, и обратную гипотезу H_1 о том, что различия между средними есть.

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2; H_1 : \mu_1 \neq \mu_2.$$

Далее проведем разложение полной вариации (табл. 2.26).

Таблица 2.26

Оценка эффектов межгрупповых факторов (зависимая переменная экспортная выручка российских фирм)

Источник	Сумма квадратов типа III	Число степеней свободы	Среднее значение квадрата	$F_{\text{расч}}$	Значимость
Скорректированная модель	2506,38	1	2506,38	8,58	0,008

Окончание табл. 2.26

Свободный член	179188,67	1	179188,67	613,6	0,000
Уровень рекламы	2506,38	1	2506,38	8,58	0,008
Социальная значимость	0	0			
Реклама + социальная значимость	0	0			
Ошибка	6424,6	22	292,027171		
Итого	185833,49	24			
Скорректированный итог	8930,98	23			
$R^2 = 0,520$ (скорректированный $R^2 = 0,280$)					

$$SS_y = SS_{x_1} + SS_{x_2} + SS_{x_1x_2} + SS_{ошиб} = 8930,98;$$

$$SS_{x_1} = 2506,38;$$

$$SS_{x_2} = 0;$$

$$SS_{x_1x_2} = 0;$$

$$SS_{ошиб} = 6424,6.$$

В графе «Сумма квадратов типа III» рассчитаны дисперсии показателей:

Полная дисперсия = уровень рекламы + социальная значимость товара + Реклама + Значимость + Ошибка,

где уровень рекламы — вариация переменной y (экспортная выручка российских фирм), связанная с различием средних между группами переменной x_1 ;

социальная значимость товара — вариация переменной y (экспортная выручка российских фирм), связанная с различием средних между группами переменной x_2 ;

реклама + социальная значимость — вариация переменной y , связанная с объединенным влиянием переменных x_1 и x_2 ;

Ошибка — вариация переменной y (экспортная выручка российских фирм), обусловленная внутригрупповой изменчивостью (случайными отклонениями);

F — статистика (критерий Фишера) подчиняется F -распределению с числом степеней свободы df , вычисляемая для полного эффекта по формуле (2.9).

Проверим гипотезу H_0 .

Чтобы принять или опровергнуть гипотезу H_0 , необходимо определить степень влияния x_1 и x_2 на y . Для этого нужно найти корреляционное отношение.

η^2 равно 0, когда все групповые средние равны, т. е. переменная x не влияет на y .

η^2 равно 1, когда внутри каждой группы переменной x изменчивость отсутствует, но есть некоторая изменчивость между группами.

$$\eta^2 = \frac{SS_{x_1} + SS_{x_2} + SS_{x_1x_2}}{SS_y}, \text{ отсюда } \eta^2 = 0,28.$$

$\eta^2 \neq 0$, следовательно имеются различия между группами, и средние между группами не равны.

Проверим значимость полного эффекта по F -критерию.

$$F_{\text{расч}} = 8,583 > F_{\text{табл}} = 3,46.$$

Полученный результат удовлетворяет условию $F_{\text{расч}} > F_{\text{табл}}$.

Данный анализ показал результаты, аналогичные проведенному выше двухфакторному дисперсионному анализу.

2.5. Анализ влияния рекламы и социальной значимости товара в стране-потребителе на экспортную выручку и объем экспорта товаров российскими фирмами методом многомерного дисперсионного анализа. Цель анализа: определить влияние социальной значимости (x_2) и уровня рекламы (x_1) на экспортную выручку (y_1) и объем экспорта (y_2) российских фирм с помощью многомерного дисперсионного анализа.

В качестве зависимых переменных выступают экспортная выручка (y_1) и объем экспорта (y_2).

Независимыми переменными являются уровень рекламы (x_1) и социальная значимость товара (x_2).

Для проведения анализа необходимо обратиться к собранной информации (см. табл. 2.17) и, дополнив данные показателем «объем экспорта» российских фирм, сформировать исходные данные для многомерного дисперсионного анализа (табл. 2.27).

Таблица 2.27

Исходные данные, 2000 г.

Наименование товара	Объем экспорта, млн долл	Экспортная выручка, млн долл	Реклама	Социальная значимость
	y_2	y_1	x_1	x_2
Фосфаты кальция	101,7	100,3	3	1
Руды и концентраты железные	117,5	111,6	3	1

Окончание табл. 2.27

Уголь каменный	101,7	75,5	2	1
Сырая нефть	108,1	69,6	3	1
Нефтепродукты	87,7	58,5	3	1
Газ природный	99,9	81,3	3	1
Электрoэнергия	88,7	94,7	3	1
Аммиак	84,2	62,1	2	1
Метанол	56,4	40,2	2	1
Удобрения азотные	102,3	66,0	2	1
Удобрения калийные	104,1	114,0	3	1
Удобрения смешанные	111,4	103,4	3	1
Каучук синтетический	91,9	73,4	2	1
Лес круглый	111,9	91,4	2	1
Пиломатериалы	69	82,9	2	1
Фанера клееная	116,6	108,0	3	1
Целлюлоза	104,7	95,7	2	1
Бумага газетная	124,2	125,2	3	1
Черные металлы (кроме чугуна, ферросплавов, отходов и лома)	85,3	73,8	2	1
Чугун	103,5	87,1	2	1
Ферросплавы	97,9	88,2	2	1
Медь	102,7	81,0	2	1
Никель необработанный	96,5	73,6	2	1
Алюминий необработанный	103,1	99,7	3	1
Источник: Первое независимое рейтинговое агентство Fira.ru//http://russia.fira.ru				

Сформулируем гипотезу H_0 о том, что различия между средними в совокупности данных не существует, и обратную гипотезу H_1 : о том, что различия между средними есть.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4; H_1: \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3 \neq \mu_4.$$

Для изучения различий между средними дисперсионный анализ использует разложение полной дисперсии, наблюдаемой в зависимой переменной.

Полную дисперсию y , обозначенную SS_y , разложим на компоненты.

$$SS_y = SS_{x_1} + SS_{x_2} + SS_{x_1x_2} + SS_{\text{ошиб}},$$

где SS_{x_1} — это вариация переменной y , связанная с различием средних между группами переменной x_1 ;

SS_{x_2} — вариация переменной y , связанная с различием средних между группами переменной x_2 ;

$SS_{x_1x_2}$ — вариация переменной y , связанная с влиянием переменных x_1 и x_2 друг на друга;

$SS_{\text{ошиб}}$ — вариация переменной y , связанная с вариацией внутри каждой группы переменной x , ее вычисляют, не учитывая фактор x и называют дисперсией ошибки.

Чтобы принять или опровергнуть гипотезу H_0 , необходимо определить степень влияния x на y . Для этого нужно найти корреляционное отношение: $\eta^2 1 = 0,66$ и $\eta^2 2 = 0,97$.

$\eta^2 \neq 0$, следовательно, имеются различия между группами и средние между группами не равны.

Проверим значимость полного эффекта по F -критерию.

$$1) F_{\text{расч}} = 8,23; F_{\text{табл}}(0,05; 2; 27) = 2,43.$$

$$2) F_{\text{расч}} = 4,05; F_{\text{табл}}(0,05; 2; 27) = 2,43.$$

Значение η^2 удовлетворяет условию: $F_{\text{расч.}} > F_{\text{табл.}}$, поэтому отвергаем гипотезу H_0 .

В связи с тем, что корреляционное отношение признано значимым, проверим значимость эффекта взаимодействия ($SS_{x_1x_2}$). Нулевая гипотеза утверждает, что взаимодействие между факторами x_1 и x_2 отсутствует. Это проверяется с помощью F -критерия:

$$1) F_{\text{расч}} = 2,73 > F_{\text{табл}} = 2,43.$$

$$2) F_{\text{расч}} = 3,394 > F_{\text{табл}} = 2,43.$$

Эффект взаимодействия является статистически значимым, когда эффект x_1 зависит от x_2 и наоборот. Поскольку влияние одного фактора зависит от уровня другого, то в данном случае проверять значимость главных эффектов нет необходимости.

Тест на равенство дисперсий зависимых переменных:

$$M \text{ Бокса} = 8,065$$

$$F = 0,989$$

$$\text{Число степеней свободы } df_1 = 6$$

$$\text{Число степеней свободы } df_2 = 245,24$$

$$\text{Значимость} = 0,43$$

Равенство дисперсий зависимых переменных является одним из основных условий проведения многомерного дисперсионного анализа. Значимость F -статистики этого теста достаточно низка (0,43), что свидетельствует о равенстве дисперсий зависимых переменных.

Таблица 2.28

Многомерный дисперсионный анализ (Multivariate Tests)

Источник	Тест	Значение	F-критерий	df	Ошибка df	Значимость ошибки
Отрезок	Pillai's Trace	0,976	409,057	2	20	000
	Wilks' Lambda	0,024	409,057	2	20	000
	Hotelling's Trace	40,90	409,057	2	20	000
	Roy's Largest Root	40,90	409,057	2	20	000
Реклама	Pillai's Trace	0,271	1,645835	4	42	0,181
	Wilks' Lambda	0,73	1,691463	4	40	0,171
	Hotelling's Trace	0,363	1,725953	4	38	0,164
	Roy's Largest Root	0,353	3,709933	2	21	0,042
Социальная значимость	Pillai's Trace	0	*	0	0	
	Wilks' Lambda	1	*	0	20,5	
	Hotelling's Trace	0	*	0	2	
	Roy's Largest Root	0	0	2	19	1
Реклама + социальная значимость	Pillai's Trace	0	*	0	0	
	Wilks' Lambda	1	*	0	20,5	
	Hotelling's Trace	0	*	0	2	
	Roy's Largest Root	0	0	2	19	1

* Статистической характеристикой является верхний предел значения F-распределения.

Таблица табл. 2.28 позволяет сделать выводы относительно влияния независимых переменных на зависимые как в отдельности, так и в целом. При интерпретации этой таблицы следует оценивать значимость того или иного фактора всегда на основании теста Pillai's Trace, являющегося наиболее надежным (робастным).

Показатель социальной значимости в значительной степени определяет различия в исследуемых факторах ($p = 0,00$). Показатель уровень

рекламы с достаточно меньшей вероятностью определяет значения зависимых признаков ($p = 0,27$). Сочетание факторов рекламы и социальной значимости не влияют на результирующие показатели ($p = 0,00$).

Таблица 2.29

Многомерный дисперсионный анализ Tests of Between-Subjects Effects

Источник	Зависимая переменная	Сумма квадратов III типа	df	Среднее значение квадрата	F-критерий	Значимость
Скорректированная модель	Выручка	1081,654	2	540,8267879	2,7327	088
	Объем	2181,804	2	1090,901958	3,3943	053
Отрезок	Выручка	169924,8	1	169924,8369	858,61	000
	Объем	126732,4	1	126732,3973	394,32	000
Реклама	Выручка	1081,654	2	540,8267879	2,7327	088
	Объем	2181,804	2	1090,901958	3,3943	053
Социальная значимость	Выручка	0	0			
	Объем	0	0			
Реклама + социальная значимость	Выручка	0	0			
	Объем	0	0			
Ошибка	Выручка	4156,005	21	197,9049885		
	Объем	6749,176	21	321,3893175		
Итого	Выручка	239472,7	24			
	Объем	185833,5	24			
Скорректированный итог	Выручка	5237,658	23			
	Реклама	8930,98	23			

$R^2 = 0,207$ (скорректированное $R^2 = 0,131$); $R^2 = 0,244$ (скорректированное $R^2 = 0,172$)

В отличие от табл. 2.28, рассматриваемая табл. 2.29 позволяет выяснить, на какую конкретно из зависимых переменных влияют та или иная независимая переменная или их комбинации. В нашем случае на переменную экспортной выручки (y_1) меньше всего влияет фактор рекламы (x_1). Фактор рекламы (x_1) в большей степени влияет и на переменную объема экспорта российских фирм (y_2). Фактор социальной значимости товара не воздействует ни на один показатель. Совокупное взаимодействие факторов не влияет на экспортную выручку (y_1) и объем экспорта российских фирм (y_2).

Следует также отметить, что результаты этого теста не противоречат результатам Multivariate Tests. Фактором, оказывающим наибольшее влияние, является по-прежнему уровень рекламы.

3. Выводы по анализу. Многомерный дисперсионный анализ показал значительное влияние показателя уровня рекламы на экспортную выручку и объем экспорта российских фирм. Также было выявлено отсутствие воздействия фактора социальной значимости товара на объем экспорта и экспортную выручку российских фирм. Сочетание факторов рекламы и социальной значимости не оказывает никакого влияния на оба результирующих показателя. Также многомерный дисперсионный анализ показал, что групповых различий в отношении результирующих показателей нет.

2.3. Изучение влияния широты дилерской сети иностранных производителей, принадлежащих к различным ценовым сегментам и отличающихся продолжительностью работы на рынке Российской Федерации, на объем продаж в стране-импортере

Влияние широты дилерской сети иностранных производителей, принадлежащих к различным ценовым сегментам и отличающихся продолжительностью работы на рынке Российской Федерации, на объем продаж в стране-импортере, рассмотрим на примере производителей автомобилей.

Формулировка проблемы. Иностранные производители автомобилей различаются по объему продаж в стране-импортере (y), принадлежности этих производителей к различным ценовым сегментам (x_1), числу городов, в которых оперируют их дилеры (x_2), продолжительности работы на рынке Российской Федерации (x_3).

Для анализа влияния этих параметров на объемы продаж будем использовать дисперсионный двухфакторный анализ; ковариационный анализ; неметрический дисперсионный анализ.

Сбор исходных данных. Исходные данные приведены в табл. 2.30.

Таблица 2.30

Исходные данные, 2006 г.

	Объем продаж, млн. шт./9 мес.	Ценовой сегмент	Число городов РФ с дилерами	Продолжительность работы на рынке РФ, лет
	y	x_1	x_2	x_3
Alfa Romeo	7	1	1	7
Audi	7 294	2	24	9
BMW	6 624	1	27	14

Cadillac	318	1	11	9
Chevrolet	77 334	3	53	9
Chrysler	1 092	1	10	9
Citroen	8 899	3	20	16
Daewoo	50 709	4	70	12
Dodge	368	1	10	7
Fiat	262	3	22	37
Ford	68 245	3	87	15
Honda	11 098	2	10	13
Hummer	161	1	11	7
Hyundai	69 204	4	10	12
Jaguar	611	1	12	11
Jeep	969	1	10	9
Kia	44 080	4	68	12
Land Rover	4 263	1	14	11
Lexus	7 305	1	4	7
Mazda	23 646	2	14	5
Mercedes	6 709	1	24	16
Mini	369	2	6	5
Mitsubishi	51 706	2	63	15
Nissan	50 551	2	17	15
Opel	12 183	3	41	11
Peugeot	11 315	3	21	15
Porsche	974	1	10	3
Renault	48 818	3	55	15
Saab	223	1	7	15
Scoda	9 472	3	10	12
Subaru	4 802	1	22	11
Suzuki	11 400	3	8	8
Toyota	68 133	2	18	15
Volkswagen	13 589	2	34	12
Volvo	6 518	1	16	16

Источник. Система межрегиональных маркетинговых центров//<http://www.marketcenter.ru/>

Исследуемыми показателями являются:

* *зависимые переменные:*

y_1 — объем продаж в стране-импортере;

* *независимые переменные:*

x_1 — принадлежность к различным ценовым сегментам (оценка потребителями дороговизны марки по трехбалльной шкале (1 — дорогие автомобили, 2 — средние автомобили, 3 — доступные (недорогие) автомобили);

x_2 — число городов, в которых оперируют дилеры (или широта дилерской сети),

x_3 — продолжительность работы на рынке Российской Федерации.

Разбиение производителей на группы по показателю «число городов, в которых оперируют дилеры»: 1) от 1 до 20 городов; 2) от 21 до 40; 3) от 41 и более.

Результаты группировки приведены в табл. 2.31.

Таблица 2.31

Преобразованные данные

	Объем продаж, млн. шт./9 мес.	Ценовой сегмент	Число городов РФ с дилерами	Продолжитель- ность работы на рынке РФ, лет
	y	x_1	x_2	x_3
Alfa Romeo	7	1	1	7
Audi	7 294	2	2	9
BMW	6 624	1	2	14
Cadillac	318	1	1	9
Chevrolet	77 334	3	3	9
Chrysler	1 092	1	1	9
Citroen	8 899	3	1	16
Daewoo	50 709	3	3	12
Dodge	368	1	1	7
Fiat	262	3	2	37
Ford	68 245	3	3	15
Honda	11 098	2	1	13
Hummer	161	1	1	7
Hyundai	69 204	3	1	12
Jaguar	611	1	1	11
Jeep	969	1	1	9
Kia	44 080	3	3	12

Окончание табл. 2.31

Land Rover	4 263	1	1	11
Lexus	7 305	1	1	7
Mazda	23 646	2	1	5
Mercedes	6 709	1	2	16
Mini	369	2	1	5
Mitsubishi	51 706	2	3	15
Nissan	50 551	2	1	15
Opel	12 183	3	3	11
Peugeot	11 315	3	2	15
Porsche	974	1	1	3
Renault	48 818	3	3	15
Saab	223	1	1	15
Scoda	9 472	3	1	12
Subaru	4 802	1	2	11
Suzuki	11 400	3	1	8
Toyota	68 133	2	1	15
Volkswagen	13 589	2	2	12
Volvo	6 518	1	1	16

Анализ влияния широты дилерской сети и принадлежности производителей к различным ценовым сегментам на их объемы продаж методом двухфакторного дисперсионного анализа

Методика анализа

1. Сформулировать проблему.

2. Определить, влияет ли широта дилерской сети на объемы продаж в Российской Федерации при принадлежности производителей к различным ценовым сегментам.

2.1. Осуществить расчеты в модуле *Дисперсионный анализ* программного пакета STATISTICA 6.0, указывающие на причины различий в объемах продаж автомобилей иностранных производителей. Различия вызваны принадлежностью к разным ценовым сегментам, либо различиями в широте дилерской сети, либо взаимодействием обоих факторов, либо другими факторами (случайными отклонениями). Другими словами, найти значения вариации объема продаж, обусловленные факторами x_1 , фактором x_2 , взаимодействием факторов x_1 и x_2 , ошибкой (остаточная диспер-

сия), а также полную дисперсию. Значение полной дисперсии (полного эффекта) находится как сумма всех дисперсий:

$$SS_y = SS_{x_1} + SS_{x_2} + SS_{x_1x_2} + SS_{\text{ошиб}},$$

где SS_y — полная вариация (полная дисперсия) переменной y ;

SS_{x_1} — вариация переменной y , связанная с различием групповых средних за счет первого фактора;

SS_{x_2} — вариация переменной y , связанная с различием групповых средних за счет второго фактора;

$SS_{x_1x_2}$ — вариация переменной y (объемы продаж в Российской Федерации), связанная с наличием групповых средних за счет взаимодействия двух факторов;

$SS_{\text{ошиб}}$ — вариация переменной y , обусловленная внутригрупповой изменчивостью (случайными отклонениями).

2.2. Проверить значимость полного эффекта с помощью F -критерия.

$$F = \frac{SS_{x_1} + SS_{x_2} + SS_{x_1x_2} / df_n}{SS_{\text{ошиб}} / df_d},$$

где $df_n = (p_1 - 1) + (p_2 - 1) + (p_1 - 1)(p_2 - 1) = p_1p_2 - 1$ — число степеней свободы для числителя; $df_d = N - p_1p_2$ — число степеней свободы для знаменателя.

2.3. Если полный эффект статистически значимый, то на следующем этапе изучить значимость эффекта взаимодействия факторов x_1 и x_2 .

3. Сделать выводы.

Выполнение анализа

1. Формулировка проблемы. Иностранные производители автомобилей различаются по объему продаж в стране-импортере (y), принадлежности этих производителей к различным ценовым сегментам (x_1), числу городов, в которых оперируют их дилеры (x_2). Необходимо выяснить, влияет ли широта дилерской сети (по количеству городов, в которых представлен иностранный производитель автомобилей) на объем продаж в стране-импортере при принадлежности этих производителей к различным ценовым сегментам.

2. Определение влияния широты дилерской сети на объемы продаж в Российской Федерации при принадлежности производителей к различным ценовым сегментам. Для этого применяется двухфакторный дисперсионный анализ.

2.1. В табл. 2.32 приведены результаты расчетов значений дисперсии, обусловленные фактором x_1 (принадлежность к ценовому сегменту), значений дисперсии, обусловленные фактором x_2 (число городов, в которых опе-

рируют их дилеры), значений дисперсии, обусловленные взаимодействием факторов x_1 и x_2 , значений дисперсии ошибки и полной дисперсии.

Таблица 2.32

Результаты двухфакторного дисперсионного анализа

Источник дисперсии	Сумма квадратов	Число степеней свободы	Среднее значение квадрата	$F_{\text{расч}}$	Значимость
Фактор x_1	1,219264E + 10	2	6,096321E + 09	19,38136	0,000006
Фактор x_2	6,550646E + 09	2	3,275323E + 09	10,41287	0,000445
Взаимодействие $x_1 + x_2$	1,532426E + 10	4	3,831065E + 09	12,17968	0,000009
Ошибка	8,492731E + 09	27	3,145456E + 08		
Полный эффект	4,26E + 10			13	

Проверка значимости полного эффекта с помощью F -критерия:

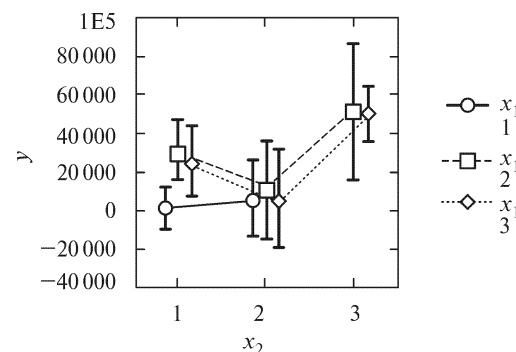
$F_{\text{табл}}(0,5; 2; 34) = 3,3158 < F_{\text{расч}} = 13$, из чего следует, что полный эффект статистически значимый.

2.3. Изучение значимости эффектов взаимодействия факторов x_1 и x_2 и их взаимодействия, основываясь на значении $p < 0,05$.

Из табл. 2.32 видно, что все факторы значимо влияют на вариацию зависимой переменной.

Значение вариации переменной y , связанной с различием групповых средних за счет фактора x_1 больше значения вариации, связанной с различием групповых средних за счет фактора x_2 , но немного меньше вариации, связанной с взаимодействием обоих факторов.

Рис. 2.1. Эффект влияния широты дилерской сети на объем продаж автомобилей для различных уровней принадлежности к ценовой категории



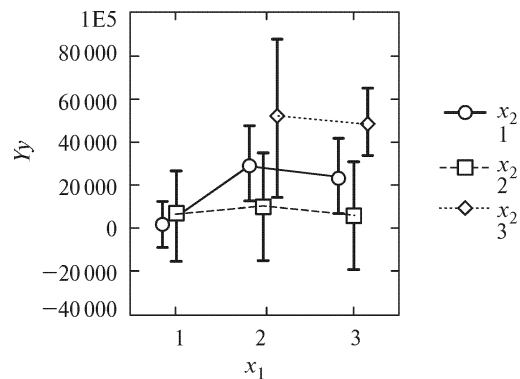


Рис. 2.2. Эффект влияния принадлежности к ценовой категории на объем продаж автомобилей для различных уровней широты дилерской сети

Значение вариации переменной y , связанной со случайными отклонениями и вариацией внутри самих групп (дисперсия ошибки), незначимо.

Таким образом, в первую очередь на объем продаж автомобилей иностранными производителями в Российской Федерации влияют принадлежность к определенному ценовому сегменту и широта сбытовой сети для некоторых ценовых категорий.

Чтобы лучше понять, как взаимодействие обоих факторов воздействует на объем продаж, нужно обратиться к графикам Уискерса (рис. 2.1).

Рисунок 2.1 показывает, что широта дилерской сети важна не для всех ценовых категорий автопроизводителей.

Наименьшее влияние, обусловленное широтой дилерской сети, на объем продаж наблюдается для группы автопроизводителей, принадлежащих к ценовой категории «премиум». Большой эффект данный фактор имеет для автопроизводителей средней ценовой категории, чьи продажи значительно увеличиваются при расширении дилерской сети. То же характерно и для производителей автомобилей среднего класса. Однако этот эффект не однозначный (неупорядоченный), т. е. воздействует не на всех производителей.

Большой объем продаж наблюдается у производителей средней ценовой и доступной категорий, имеющих наиболее широкую дилерскую сеть, наименьший — у производителей ценовой категории «премиум» с узкой дилерской сетью (рис. 2.2).

Производители, имеющие среднюю по широте дилерскую сеть, имеют примерно одинаковый уровень продаж, особенно высок он у производителей «средней» ценовой категории.

Производители, имеющие среднюю по широте дилерскую сеть, имеют различный уровень продаж в зависимости от принадлежности к ценовой категории; особенно низок уровень продаж у производителей ценовой категории «премиум»; у производителей остальных категорий продажи примерно одинаковые.

3. Выводы. В результате проведенного анализа установлено влияние широты дилерской сети с учетом принадлежности иностранных автопроизводителей к определенной ценовой категории на объем продаж в Российской Федерации, т. е. расширение дилерской сети может способствовать увеличению роста продаж автомобилей класса «премиум»; расширение дилерской сети производителей должно увеличить продажи большинства автомобилей среднего класса и эконом-класса (доступного).

Анализ влияния широты дилерской сети и принадлежности производителей к различным ценовым сегментам на их объемы продаж при включении в анализ третьего фактора — продолжительность работы на российском рынке методами ковариационного и двухфакторного дисперсионного анализа

Методика анализа

1. *Сформулировать проблему.*

2. *Определить*, влияет ли широта дилерской сети (x_2) на объемы продаж в Российской Федерации (y_1) при принадлежности производителей к различным ценовым сегментам (x_1), но с учетом возможного влияния неконтролируемых факторов, например, с учетом продолжительности работы на российском рынке (x_3). Для этого применить ковариационный анализ с целью удаления возможного влияния изменчивости неконтролируемой независимой переменной (x_3) (ковариаты) на изменчивость зависимой переменной. Затем применить двухфакторный дисперсионный анализ для обнаружения либо опровержения зависимости объема продаж автомобилей от принадлежности к ценовому сегменту и широты дилерской сети по регионам страны.

2.1. *Выявить наличие линейной зависимости* между факторами x_1 , x_2 , x_3 и y_1 при помощи парного коэффициента корреляции. Построить корреляционную матрицу.

Если коэффициенты корреляции демонстрируют наличие взаимосвязи зависимой переменной и ковариаты, ковариационный анализ проводить целесообразно. При этом необходимо, чтобы ковариата не была связана с остальными независимыми переменными.

2.2. Провести ковариационный анализ на основе дисперсионного анализа с учетом эффекта ковариаты; интерпретировать полученные результаты ковариационного анализа.

2.3. Провести двухфакторный дисперсионный анализ, исключая влияние ковариаты; интерпретировать полученные результаты дисперсионного анализа;

3. Сделать выводы.

Выполнение анализа

1. Формулировка проблемы. Иностранные производители автомобилей различаются по объему продаж в стране-импортере (y_1), принадлежности этих производителей к различным ценовым сегментам (x_1) и числу городов, в которых оперируют их дилеры (x_2). Необходимо выяснить, влияет ли широта дилерской сети (по количеству городов, в которых представлен иностранный производитель автомобилей) и принадлежность производителей к различным ценовым сегментам на объем продаж в стране-импортере при различной продолжительности их работы на российском рынке (x_3).

2. Определение влияния широты дилерской сети (x_2) на объемы продаж в Российской Федерации (y_1) при принадлежности производителей к различным ценовым сегментам (x_1), но с учетом возможного влияния неконтролируемых факторов, например, с учетом продолжительности работы на российском рынке (x_3).

Использовать ковариационный анализ с целью удаления возможного влияния изменчивости неконтролируемой независимой переменной (x_3) (ковариаты) на изменчивость зависимой переменной.

Затем применить двухфакторный дисперсионный анализ для обнаружения либо опровержения зависимости объема продаж автомобилей от принадлежности к ценовому сегменту и широты дилерской сети по регионам страны.

2.1. Результаты расчета корреляционной матрицы приведены в табл. 2.33.

Таким образом, можно говорить о том, что *ковариационный анализ бесполезен*, поскольку ковариата линейно не связана с зависимой переменной ($r = 0,12$) и в большей степени связана с факторами ($r = 0,34$; $r = 0,28$), причем значимым является только коэффициент $r = 0,34$.

Таблица 2.33

Корреляционная матрица

	y	x_1	x_2	x_3
y	1,00			
x_1	0,58	1,00		
x_2	0,51	0,52	1,00	
x_3	0,12	0,34	0,28	1,00

2.2. Результаты двухфакторного дисперсионного анализа есть в п. 4.

3. Вывод. Объем продаж автомобилей иностранными компаниями не зависит от продолжительности их работы на российском рынке.

Анализ влияния широты дилерской сети и принадлежности производителей к различным ценовым сегментам на их объемы продаж с использованием метода неметрического дисперсионного анализа

Методика анализа

1. Сформулировать проблему.

2. Используя методы неметрического анализа *определить*, влияет ли широта дилерской сети (x_2) на объемы продаж в Российской Федерации (y_1) при принадлежности производителей к различным ценовым сегментам (x_1).

2.1. Ранжировать объекты по возрастанию объема продаж.

2.2. Проверить, существует ли зависимость объема продаж от принадлежности к определенному ценовому сегменту и широты дилерской сети, рассчитав статистику Спирмена R .

2.3. Проверить, различаются ли компании, попавшие в различные категории по широте дилерской сети и принадлежности к ценовому сегменту, объемами продаж в Российской Федерации. Использовать ранговый дисперсионный анализ Краскела — Уоллиса.

3. Сделать выводы.

Выполнение анализа

1. Формулировка проблемы. Иностранные производители автомобилей различаются по объему продаж в Российской Федерации (y_1), принадлежности этих производителей к различным ценовым сегментам (x_1) и числу городов, в которых оперируют их дилеры (x_2). Необходимо выяснить, влияет ли широта дилерской сети на объем продаж в Российской Федерации при принадлежности этих производителей к различным ценовым сегментам.

2. Определение влияния широты дилерской сети (x_2) на объемы продаж в Российской Федерации (y_1) при принадлежности производителей к различным ценовым сегментам (x_1) используя методы неметрического анализа.

2.1. Ранжирование объектов по возрастанию объема продаж. Преобразованные данные приведены в табл. 2.34.

Таблица 2.34

Преобразованные данные

	Объем продаж, ранг	Ценовой сегмент	Число городов РФ с дилерами
	y_1	x_1	x_2
Alfa Romeo	35	1	1

Окончание табл. 2.34

Audi	19	2	2
BMW	21	1	2
Cadillac	31	1	1
Chevrolet	1	3	3
Chrysler	25	1	1
Citroen	17	3	1
Daewoo	5	3	3
Dodge	30	1	1
Fiat	32	3	2
Ford	3	3	3
Honda	15	2	1
Hummer	34	1	1
Hyundai	2	3	1
Jaguar	28	1	1
Jeep	27	1	1
Kia	9	3	3
Land Rover	24	1	1
Lexus	18	1	1
Mazda	10	2	1
Mercedes	20	1	2
Mini	29	2	1
Mitsubishi	6	2	3
Nissan	7	2	1
Opel	12	3	3
Peugeot	14	3	2
Porsche	26	1	1
Renault	8	3	3
Saab	33	1	1
Scoda	16	3	1
Subaru	23	1	2
Suzuki	13	3	1
Toyota	4	2	1
Volkswagen	11	2	2
Volvo	22	1	1

2.2. Проверка существования зависимости объема продаж от принадлежности к определенному ценовому сегменту и широты дилерской сети, рассчитав статистику Спирмена R для каждой группы показателей. Результаты расчетов приведены в табл. 2.35.

Таблица 2.35

Статистика Спирмена для пар показателей

	Число наблюдений	Спирмен R	Критерий t ($N - 2$)	Значимость
y и x_1	35	-0,7	-5,49	0,00
y и x_2	35	-0,5	-3,21	0,00

Результаты расчета парных коэффициентов Спирмена указывают на то, что объем продаж иностранных автомобилей эконом-класса превышает продажи автомобилей более дорогих сегментов в Российской Федерации ($R_{y \text{ и } x_1} = -0,7$), а также на то, что рост продаж автомобилей частично обусловлен расширением дилерской сети на территории Российской Федерации ($R_{y \text{ и } x_2} = -0,5$).

2.3. Проверка различия компаний, попавших в различные категории по широте дилерской сети и принадлежности к ценовому сегменту, объемами продаж. Использовать ранговый дисперсионный анализ Краскела — Уоллиса. Результаты расчетов приведены в табл. 2.36 и 2.37.

Таблица 2.36

Оценка различия автопроизводителей различных ценовых сегментов объемами продаж на российском рынке

	Кодировка	Число наблюдений	Сумма рангов
Группа 1	1	15	397
Группа 2	2	8	101
Группа 3	3	12	132
Критерий Краскела — Уоллиса: $H(2, N = 35) = 18,04; p = 0,0001$			

Поскольку критерий Краскела — Уоллиса высокосignificant (H-статистика = 18,04 при $p = 0,0001$), производители различных ценовых категорий значимо отличаются друг от друга объемами продаж.

Особенно существенны различия в объемах продаж между автомобилями класса «премиум» и остальными (наибольшая ранговая сумма у первой группы). Различия между средним и эконом-классами небольшие (рис. 2.3).

Рисунок 2.3 дает графическое представление результатов неметрического анализа. Средние значения (медианы) объема продаж приблизительно-

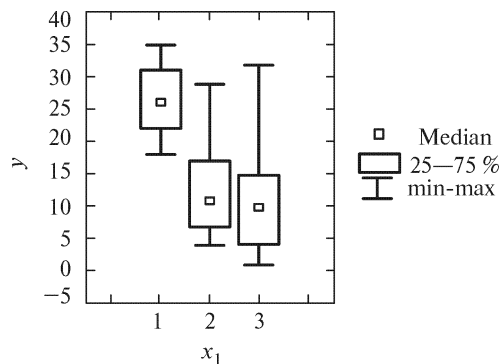


Рис. 2.3. Диаграмма размаха по ценовым категориям автопроизводителей

но равны для среднего и эконом-класса, они высоки, но имеются представители с низкими объемами продаж, несмотря на их принадлежность к данным ценовым сегментам. Средние значения объема продаж премиум-класса существенно отличаются от остальных двух групп.

Таблица 2.37

Оценка различия автопроизводителей с различной шириной дилерской сети объемами продаж на российском рынке

	Кодировка	Число наблюдений	Сумма рангов
Группа 1	1	21	446
Группа 2	2	7	140
Группа 3	3	7	44
Критерий Краскела — Уоллиса: $H(2, N = 35) = 11,5; p = 0,0032$			

Производители с различной по широте дилерской сетью также значительно отличаются друг от друга объемами продаж (H -статистика = 11,5 при $p = 0,0032$). Особенно существенны различия в объемах продаж между автопроизводителями с узкой дилерской сетью и остальными (наибольшая ранговая сумма у первой группы).

Рисунок дает графическое представление результатов неметрического анализа. Большой объем продаж имеют автопроизводители с широкой дилерской сетью. Автопроизводители с узкой и средней дилерской сетью характеризуются меньшими объемами продаж, но данные группы неоднородны: в первой есть производители с очень высокими объемами продаж, во второй — с достаточно низкими.

3. Выводы. Проведенный анализ позволяет судить о том, насколько объемы продаж иностранных автопроизводителей на российском рынке

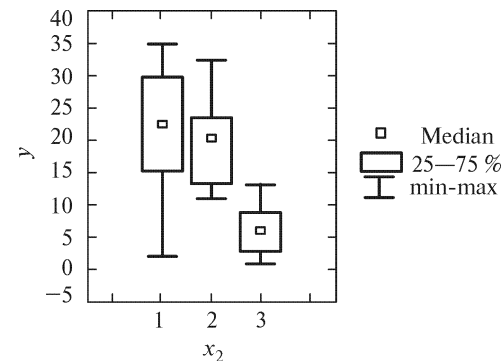


Рис. 2.4. Диаграмма размаха по широте дилерской сети автопроизводителей

обусловлены их принадлежностью к определенному ценовому сегменту и шириной дилерской сети (количеством городов Российской Федерации, в которых они представлены дилерами).

Производители эконом-класса, как правило, характеризуются высокими объемами продаж, что является чертой российского рынка, однако есть представители среднего ценового сегмента, не отстающие от первых по объему продаж.

Широта дилерской сети не во всех случаях сопровождается высокими продажами.

Анализ различий по объему продаж на территории Российской Федерации и широте дилерской сети иностранных производителей автомобилей трех ценовых категорий (1 — дорогие, 2 — средние, 3 — недорогие) и работающих на российском рынке в течение разного по продолжительности времени, используя многомерный дисперсионный анализ

Методика анализа

1. Сформулировать проблему.
2. Выяснить, влияет ли продолжительность работы иностранных автопроизводителей в Российской Федерации и их принадлежность к различным ценовым категориям на объем продаж и широту дилерской сети, используя многомерный дисперсионный анализ.

2.1. Преобразовать исходные данные, разделив производителей на категории по продолжительности работы на рынке Российской Федерации, принимая следующие критерии: до 7 лет — 1-я категория, 8 — 12 — 2-я, более 13 лет — 3-я, исключив из рассмотрения компанию Fiat, имеющую резко выделяющееся значение продолжительности работы, и Alfa Romeo,

чи объемы продаж резко отличаются от остальных производителей, что при включении в модель может исказить значение характеристик распределения.

2.2. Принять показатели объема продаж и широты дилерской сети в качестве зависимых переменных y_1 и y_2 , а принадлежность к различным ценовым категориям и продолжительность работы в Российской Федерации в качестве независимых переменных x_1 и x_3 . Проверить, взаимосвязаны ли показатели y_1 и y_2 , построив корреляционную матрицу.

2.3. Осуществить расчеты в модуле Дисперсионный анализ программного пакета STATISTICA 6.0, указывающие на причины различий в объемах продаж автомобилей иностранных производителей и широты их дилерской сети.

2.4. Проверить значимость эффекта с помощью многомерного критерия Уилкса (Wilks Test).

3. Сделать выводы.

Выполнение анализа

1. Формулировка проблемы. Выяснить, различаются ли между собой по объему продаж на территории Российской Федерации и широте дилерской сети иностранные производители автомобилей трех ценовых категорий (1 — дорогие, 2 — средние, 3 — недорогие) и работающие на российском рынке в течение разного по продолжительности времени.

2. Выяснение влияния продолжительности работы иностранных автопроизводителей в Российской Федерации и их принадлежность к различным ценовым категориям на объем продаж и широту дилерской сети, используя многомерный дисперсионный анализ.

2.1. Преобразованные данные приведены в табл. 2.38.

Таблица 2.38

Категории иностранных автопроизводителей по продолжительности работы на рынке Российской Федерации

	Продолжительность работы на рынке РФ		Продолжительность работы на рынке РФ		Продолжительность работы на рынке РФ
	x_3		x_3		x_3
Audi	2	Hyundai	2	Opel	2
BMW	3	Jaguar	2	Peugeot	3
Cadillac	2	Jeep	2	Porsche	1
Chevrolet	2	Kia	2	Renault	3

Окончание табл. 2.34

Chrysler	2	Land Rover	2	Saab	3
Citroen	3	Lexus	1	Scoda	2
Daewoo	2	Mazda	1	Subaru	2
Dodge	1	Mercedes	3	Suzuki	2
Ford	3	Mini	1	Toyota	3
Honda	3	Mitsubishi	3	Volkswagen	2
Hummer	1	Nissan	3	Volvo	3

Таблица 2.39

2.2. Результаты проверки взаимосвязности исследуемых переменных приведены в табл. 2.39.

Результаты проверки взаимосвязности исследуемых переменных (корреляционная матрица)

	y_1	x_1	y_2	x_3
y_1	1,00			
x_1	0,58	1,00		
y_2	0,51	0,52	1,00	
x_3	0,12	0,34	0,28	1,00

Судя по значениям парных коэффициентов корреляции, дисперсионный анализ имеет смысл проводить, поскольку зависимые переменные y_1 и y_2 взаимосвязаны.

2.3. Результаты расчетов приведены в табл. 2.40.

Таблица 2.40

Результаты многомерного дисперсионного анализа

	Тест	Значение критерия Уилкса	F-критерий	df эффекта	df ошибки	Значимость
x_1	Wilks	0,24	12,47	4	48	0,00
x_3	Wilks	0,15	18,75	4	48	0,00
$x_1 + x_3$	Wilks	0,14	10,27	8	48	0,00

Поскольку многомерный критерий Уилкса (Wilks Test) значим, значимо влияние принадлежности к определенному ценовому сегменту и продолжительности работы на рынке Российской Федерации как на объемы продаж, так и на широту дилерской сети автопроизводителей (частные и совокупный эффект факторов на обе зависимые переменные). Наибольший вклад в вариацию (изменение) объема продаж при определенной широте дилерской сети вносит совокупный эффект факторов *принадлежности к различным ценовым категориям и продолжительности работы в РФ*.

Чтобы оценить, насколько меняются объемы продаж автопроизводителей и широта их дилерской сети в зависимости от продолжительности работы на рынке Российской Федерации или при принадлежности к оп-

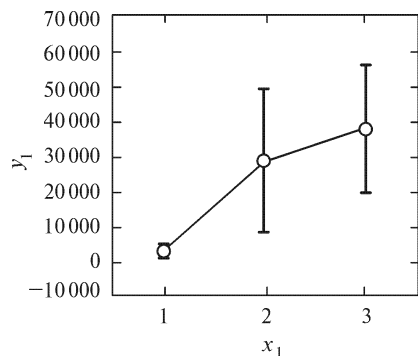


Рис. 2.5. Диаграмма размаха. Влияние принадлежности к определенному ценовому сегменту на объем продаж

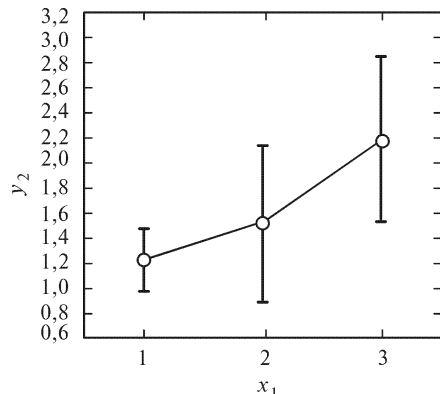


Рис. 2.6. Диаграмма размаха. Влияние принадлежности к определенному ценовому сегменту на широту дилерской сети

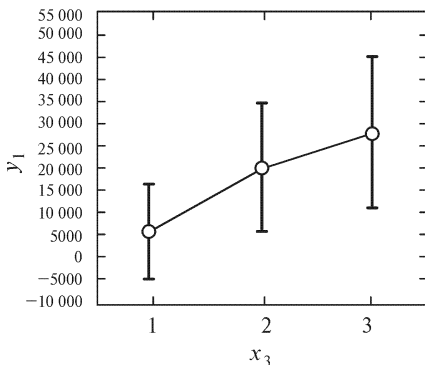


Рис. 2.7. Диаграмма размаха. Влияние продолжительности работы на рынке РФ на объем продаж

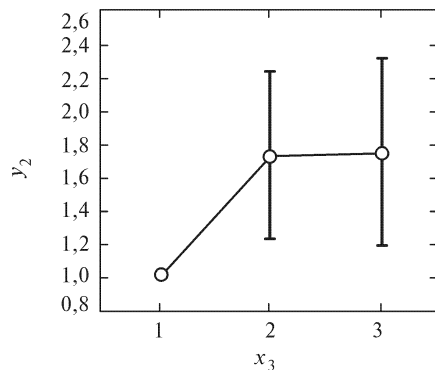


Рис. 2.8. Диаграмма размаха. Влияние продолжительности работы на рынке РФ на широту дилерской сети

ределенному ценовому сегменту, следует рассмотреть диаграммы размаха, отражающие соответствующие зависимости (рис. 2.5 — 2.12).

Рисунок 2.5 иллюстрирует влияние принадлежности автопроизводителей к ценовому сегменту: продажи автомобилей эконом-класса выше, чем в сегменте премиум и среднем.

Судя по рис. 2.6, широта дилерской сети во многом определяется принадлежностью компании к определенному ценовому сегменту.

Из рис. 2.7 и 2.8 следует, что продолжительность работы автопроизводителей на российском рынке влияет на объем продаж и в меньшей степени воздействует на широту дилерской сети.

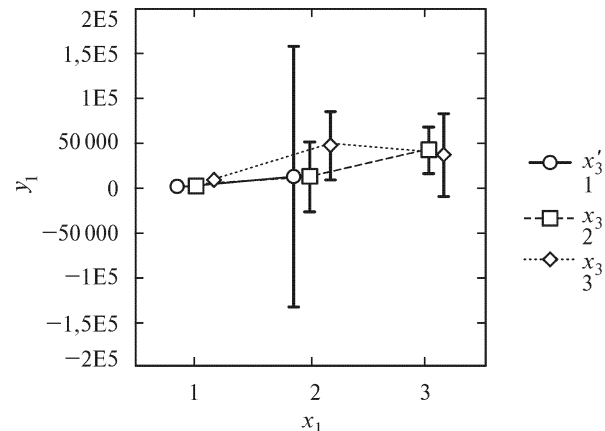
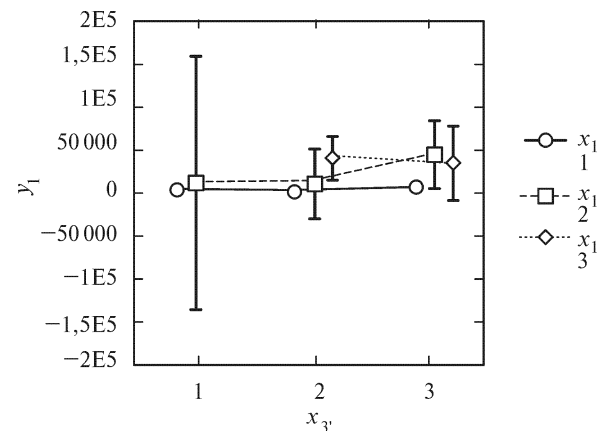


Рис. 2.9. Диаграмма размаха. Влияние принадлежности к определенному ценовому сегменту при различной продолжительности работы на рынке РФ на объем продаж

Рисунки 2.9 и 2.10 отражают сопряженное влияние принадлежности к определенному ценовому сегменту и продолжительности работы на рынке Российской Федерации на объем продаж иностранных автомобилей. Для автопроизводителей дорогого и доступного ценового сегмента продолжительность работы на рынке Российской Федерации не влияет на объем продаж. Она во многом определяет рост объема продаж производителей среднего ценового сегмента.

Рис. 2.10. Диаграмма размаха. Влияние продолжительности работы на рынке РФ на объем продаж при принадлежности к различному ценовому сегменту



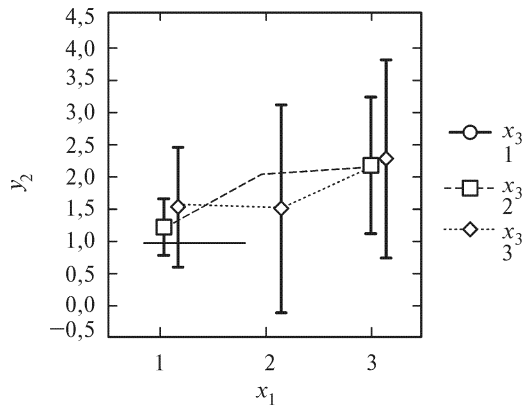
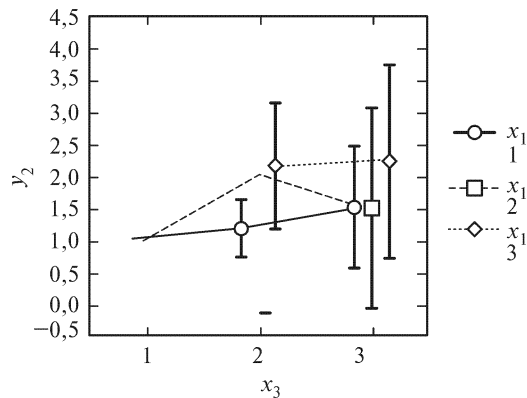


Рис. 2.11. Диаграмма размаха. Влияние принадлежности к определенному ценовому сегменту при различной продолжительности работы на рынке РФ на широту дилерской сети

Рисунки 2.11 и 2.12 отражают сопряженное влияние принадлежности к определенному ценовому сегменту и продолжительности работы на рынке Российской Федерации на широту дилерской сети. Продолжительность работы на рынке Российской Федерации автопроизводителей эконом-класса не влияет на расширение дилерской сети. Расширение дилерской сети автопроизводителей премиум класса может быть обусловлено сроком их работы на рынке Российской Федерации, только если он составляет более 13 лет. Расширение дилерской сети автопроизводителей среднего класса

Рис. 2.12. Диаграмма размаха. Влияние продолжительности работы на рынке РФ на широту дилерской сети при принадлежности к различному ценовому сегменту



происходит по мере продолжительности их работы на рынке Российской Федерации до определенного срока (13 лет), далее это расширение связано с другими факторами.

3. Вывод. Группы иностранных автопроизводителей различаются либо не различаются по объему продаж и широте дилерской сети на территории Российской Федерации в зависимости от одновременного влияния таких условий, как, например, продолжительность работы на рынке Российской Федерации и принадлежность к определенному ценовому сегменту.

Для автопроизводителей дорогого и доступного ценового сегмента продолжительность работы на рынке Российской Федерации не влияет на объем продаж, но воздействует на рост объема продаж производителей среднего ценового сегмента.

Продолжительность работы на рынке Российской Федерации в определенной мере влияет на расширение дилерской сети автопроизводителей премиум-класса (более 13 лет) и среднего класса (до 13 лет), но не влияет на расширение дилерской сети производителей автомобилей эконом-класса.

ОБЩИЙ ВЫВОД К ИССЛЕДОВАНИЮ

Результаты анализа позволяют судить об особенностях работы иностранных производителей автомобилей на рынке Российской Федерации. Установлено, что принадлежность к определенному ценовому сегменту, широта дилерской сети и продолжительность работы на рынке Российской Федерации не однозначно влияют на объем продаж.

Результаты анализа могут найти применение при планировании или углублении внешнеэкономической деятельности иностранной компании на российском автомобильном рынке.

ОБОСНОВАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ МАРКЕТИНГОВЫХ РЕШЕНИЙ МЕТОДАМИ ДИСКРИМИНАНТНОГО АНАЛИЗА

3.1. Определение главных отличительных характеристик людей, совершающих покупки через Интернет

Описание проблемы. Изучить главные отличительные особенности людей, совершающих покупки через Интернет.

Объект исследования: покупки товаров и услуг через Интернет.

Инструментом анализа является *дискриминантный анализ* — метод анализа данных в том случае, когда результирующий показатель является категориальной переменной, а влияющие — интервальными.

Категориальная переменная — зависимая переменная, которая имеет две, три или больше категорий. Факторы, используемые для того, чтобы отличать одно подмножество от другого, называются дискриминантными переменными. Каждая из этих переменных должна измеряться либо по интервальной шкале, либо по шкале отношений. *Интервальная шкала* позволяет количественно описать различия между свойствами объектов. Шкала отношений позволяет соотнести количественные характеристики разных объектов.

Дискриминантный анализ используется для принятия решения о том, какие переменные различают (дискриминируют) две или более возникающие совокупности (группы). Ядром дискриминантного анализа является построение дискриминантной функции

$$D = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n,$$

где $x_1 - x_n$ — значения переменных, соответствующих рассматриваемым случаям, константы $b_0, b_1 \dots b_n$, коэффициенты, которые и предстоит оценить с помощью дискриминантного анализа. Необходимо определить такие коэффициенты, чтобы по значениям дискриминантной функции можно было с максимальной четкостью провести разделение по группам.

Методика анализа

1. Определить цели и задачи исследования.
2. Собрать необходимую информацию по показателям и представить данные в табличной форме. Определить зависимые переменные и влияющие факторы.

3. Провести **дискриминантный анализ для двух групп**. Дискриминантный анализ для двух групп используется в случае, если зависимая переменная имеет две категории.

3.1. Сформулировать проблему. Выбрать исходные показатели для данного анализа и представить в табличной форме.

3.2. Построить дискриминантную функцию — линейную комбинацию влияющих факторов

$$D = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n,$$

где D — дискриминантная функция; b_i — коэффициенты дискриминантной функции; x_i — i -ый влияющий фактор; n — количество влияющих факторов.

Для нахождения коэффициентов дискриминантной функции использовать прямой метод дискриминантного анализа, при котором все факторы учитываются одновременно.

3.3. Определить значимость дискриминантной функции. Проверить нулевую гипотезу с помощью коэффициента Уилкса (λ) о том, что среднее всех дискриминантных функций во всех группах равны между собой.

3.4. Интерпретировать дискриминантные коэффициенты, проанализировать меры относительной важности влияющих факторов на то, как они дискриминируют (различают) группы.

3.5. Оценить достоверность дискриминантного анализа. Определить коэффициент результативности или процент верно классифицируемых случаев на основе анализируемой выборки.

3.6. Сделать выводы.

4. Провести **множественный дискриминантный анализ для трех групп**. Множественный дискриминантный анализ применяется в случае, если зависимая переменная имеет три или больше категорий. В данном множественном дискриминантном анализе три группы.

4.1. Сформулировать проблему. Выбрать исходные показатели для данного анализа и представить в табличной форме.

4.2. Построить дискриминантную функцию — линейную комбинацию влияющих факторов

$$D = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n,$$

где D — дискриминантная функция; b_i — коэффициенты дискриминантной функции; x_i — i -ый влияющий фактор; n — количество влияющих факторов.

Для нахождения коэффициентов дискриминантной функции использовать прямой метод дискриминантного анализа, при котором все факторы учитываются одновременно.

4.3. Определить значимость дискриминантной функции. Проверить нулевую гипотезу о том, что среднее всех дискриминантных функций во всех группах равны между собой, с помощью коэффициента Уилкса (λ).

4.4. Интерпретировать дискриминантные коэффициенты, проанализировать меры относительной важности влияющих факторов в том, как они дискриминируют (различают) группы.

4.5. Оценить достоверность дискриминантного анализа. Определить коэффициент результативности или процент верно классифицируемых случаев на основе анализируемой выборки.

4.6. Сделать выводы.

5. Провести **пошаговый дискриминантный анализ для двух групп**.

Наиболее общим применением дискриминантного анализа является включение в исследование многих переменных с целью определения тех из них, которые наилучшим образом разделяют совокупности между собой. Построенная модель в результате проведения пошагового дискриминантного анализа позволяет лучше всего предсказать, к какой совокупности будет принадлежать тот или иной образец.

В данном анализе будет использоваться пошаговый анализ с включением, в котором модель дискриминации строится по шагам. Точнее, на каждом шаге просматриваются все переменные, и находится та из них, которая вносит наибольший вклад в различие между совокупностями. Эта переменная должна быть включена в модель на данном шаге. Затем происходит переход к следующему шагу.

Пошаговый дискриминантный анализ основан на использовании статистического уровня значимости. Поэтому по своей природе пошаговые процедуры рассчитывают на случай, так как они «тщательно перебирают» переменные, которые должны быть включены в модель для получения максимальной дискриминации. При использовании пошагового метода исследователь должен осознавать, что используемый при этом уровень значимости не отражает истинного значения α , т. е. вероятности ошибочного отклонения гипотезы H_0 (нулевой гипотезы, заключающейся в том, что между совокупностями нет различия).

5.1. Сформулировать проблему. Выбрать исходные показатели для данного анализа и представить в табличной форме.

5.2. Выполнить пошаговую статистику. Ввести последовательно предикторы x_j , рассчитать F -статистику, выполняя дискриминантный анализ для двух групп.

Для выполнения пошаговой статистики дискриминантного анализа используется расстояние Махаланобиса, которое является мерой расстояния между двумя точками в пространстве, определяемом двумя или более коррелированными переменными. Так, для каждой совокупности в выборке можно рассчитать положение точки, представляющей средние для всех переменных в многомерном пространстве, определенном переменными рассматриваемой модели. Эти точки называются центроидами группы. Для каждого наблюдения затем можно вычислить его расстоя-

ние Махаланобиса от каждого центроида группы. Наблюдение признается принадлежащим к той группе, к которой он ближе, т. е. когда расстояние Махаланобиса до нее минимально.

Таким образом, при помощи этого метода будет отобрана та переменная, которая увеличивает расстояние Махаланобиса между двумя группами. Эта дистанционная мера базируется на евклидовых расстояниях между нормализованными значениями выборок с учетом корреляции соответствующих переменных.

5.3. Отобрать предиктор с самым высоким F для включения в дискриминантную функцию. Построить дискриминантную функцию.

5.4. Определить значимость дискриминантной функции. Проверить нулевую гипотезу о том, что средние значения всех дискриминантных функций во всех группах равны между собой, с помощью коэффициента Уилкса (λ).

5.5. Интерпретировать результат. Сделать выводы.

6. Изложить общие выводы по проведенному анализу.

Выполнение анализа

1. Определение цели и задач исследования.

Цель: изучить и сформулировать основные отличительные характеристики людей, осуществляющих покупки через Интернет, на основе собранной информации.

Задачи:

- * собрать необходимую информацию;
- * провести анализ показателей на основе дискриминантного анализа для двух групп, множественного дискриминантного анализа для трех групп, а также пошагового дискриминантного анализа;
- * сделать выводы.

2. Сбор необходимой информации. Определение зависимых переменных и влияющих факторов. Исходные данные для дискриминантного анализа (табл. 3.1) представляют собой результаты опроса 15 случайно выбранных респондентов по следующим показателям:

- 1) наличие опыта покупок через Интернет (две категории: 1 — да; 2 — нет) y_1 ;
- 2) ежегодный доход (тыс. руб.) x_1 — метрические данные;
- 3) значение, придаваемое Интернет в повседневной жизни (девятибалльная шкала: минимальное значение «1» соответствует ответу «Интернет не имеет совершенно никакого значения в повседневной жизни», максимальное значение «9» соответствует ответу «Интернет имеет огромное значение в повседневной жизни») x_2 ;
- 4) отношение к покупкам через Интернет (девятибалльная шкала: минимальное значение 1 соответствует крайне негативному отношению к

покупкам через Интернет, максимальное значение 9 — самому положительному отношению к покупкам через Интернет) x_3 ;

5) регулярность использования Интернет (часов в неделю) x_4 (метрические данные);

6) возраст (лет) x_5 (метрические данные);

7) суммы, потраченные на покупки через Интернет (три категории: 1 (малые) — от 0 до 500 руб.; 2 (средние) — от 501 до 1000 руб.; 3 (большие) — от 1001 руб. и более) y_2 .

Зависимыми переменными в данном анализе являются: наличие опыта покупки через Интернет y_1 , а также суммы, потраченные на покупки через Интернет, y_2 ; влияющими факторами являются факторы x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 , указанные выше. Значение независимых показателей были отобраны для анализа на основе предположения об их возможном влиянии на зависимые переменные.

Таблица 3.1

Исходные данные для дискриминантного анализа

№ п/п	Наличие опыта покупки через Интернет (1 — да; 2 — нет) (y_1)	Ежегодный доход, тыс. руб. (x_1)	Значение, придаваемое сети Интернет в повседневной жизни (1...9; 1 — мин., 9 — макс.) (x_2)	Отношение к покупкам через Интернет (1...9; 1 — мин., 9 — макс.) (x_3)	Регулярность использования Интернет, ч в неделю (x_4)	Возраст, лет (x_5)	Суммы, потраченные на покупки через Интернет (1 — до 500 руб.; 2 — от 501 до 1000 руб.; 3 — от 1001 руб. и более) (y_2)
1	2	150	2	1	1	56	1
2	1	268	7	7	12	47	2
3	2	230	5	3	7	50	1
4	2	186	6	5	9	32	1
5	1	280	7	9	16	34	3
6	2	145	1	1	1	51	1
7	1	351	8	8	19	30	3
8	2	155	6	3	13	24	1
9	1	210	9	8	26	25	2
10	2	160	3	1	3	37	1
11	2	200	5	3	8	26	1
12	1	194	8	7	21	23	1

Окончание табл. 3.1

13	2	180	7	4	13	22	1
14	1	310	6	8	11	27	2
15	1	275	7	7	14	26	2
Источник. Общероссийская маркетинговая система/Российская ассоциация маркетинга// http://oms.ram.ru/mark/reviews/index.html							

3. Выполнение методики анализа определения главных отличительных характеристик людей, совершающих покупки через Интернет с использованием метода дискриминантного анализа для двух групп

3.1. Формулировка проблемы. Выбор исходных показателей и представление данных в табличной форме. Проблема формулируется следующим образом: провести анализ двух групп людей, разделенных по принципу наличия/отсутствия опыта покупок через Интернет. Выборка в количестве 15 чел. делится на две категории: те, кто совершал покупки через Интернет (категория 1), и те, кто не совершал покупки через Интернет (категория 2). В ходе анализа необходимо определить отличительные характеристики людей, относящихся к той или иной категории.

Таким образом, зависимой переменной в данном анализе будет показатель y_1 наличия опыта покупок через Интернет. Влияющими факторами являются: ежегодный доход, значение, придаваемое Интернет в повседневной жизни; отношение к покупкам через Интернет; регулярность использования Интернет; возраст (лет).

Исходная информация для данного анализа приведена в табл. 3.2.

Таблица 3.2

Исходные данные для дискриминантного анализа для двух групп

№ п/п	Наличие опыта покупки через Интернет (1 — да; 2 — нет) (y_1)	Ежегодный доход, тыс. руб. (x_1)	Значение, придаваемое сети Интернет в повседневной жизни (1...9; 1 — мин., 9 — макс.) (x_2)	Отношение к покупкам через Интернет (1...9; 1 — мин., 9 — макс.) (x_3)	Регулярность использования Интернет, ч в неделю (x_4)	Возраст, лет (x_5)
1	2	150	2	1	1	56
2	1	268	7	7	12	47
3	2	230	5	3	7	50
4	2	186	6	5	9	32
5	1	280	7	9	16	34
6	2	145	1	1	1	51

Окончание табл. 3.2

7	1	351	8	8	19	30
8	2	155	6	3	13	24
9	1	210	9	8	26	25
10	2	160	3	1	3	37
11	2	200	5	3	8	26
12	1	194	8	7	21	23
13	2	180	7	4	13	22
14	1	310	6	8	11	27
15	1	275	7	7	14	26

3.2. Построение дискриминантной функции. Дискриминантная функция представляет собой линейную комбинацию влияющих факторов:

$$D = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_4 + b_5x_5,$$

где D — дискриминантная функция; b_0 — константа; $b_1 - b_5$ — коэффициенты дискриминантной функции; $x_1 - x_5$ — влияющие факторы.

Для нахождения коэффициентов дискриминантной функции используем прямой метод дискриминантного анализа, при котором все факторы учитываются одновременно. Интерпретация результатов задачи с двумя совокупностями тесно следует логике применения множественной регрессии: переменные с наибольшими регрессионными коэффициентами вносят наибольший вклад в дискриминацию.

Для проведения дискриминантного анализа для двух групп используем пакет прикладных программ SPSS 13.0.

Вводный обзор показал, что все значения являются валидными (всего наблюдений 15), пропущенные значения отсутствуют. В табл. 3.3 приведены средние значения, стандартные отклонения, количество наблюдений для каждой группы в отдельности и суммарные показатели для обеих групп.

Таблица 3.3

Групповые статистики

«Покупки в Интернет» y_1	x_i	Среднее	Стандартное отклонение	Количество валидных (исключенных целиком)	
1	x_1	269,71	54,261	7	7
	x_2	7,43	0,976	7	7
	x_3	7,71	0,756	7	7
	x_4	17,00	5,354	7	7
	x_5	30,29	8,200	7	7

Окончание табл. 3.3

2	x_1	175,75	29,134	8	8
	x_2	4,38	2,134	8	8
	x_3	2,63	1,506	8	8
	x_4	6,88	4,853	8	8
	x_5	37,25	13,446	8	8
Итого	x_1	219,60	63,566	15	15
	x_2	5,80	2,274	15	15
	x_3	5,00	2,878	15	15
	x_4	11,60	7,169	15	15
	x_5	34,00	11,495	15	15

Графа «Среднее» показывает среднее значение каждой из независимых переменных в пределах групп, а также во всей модели. Стандартное отклонение оценивает изменчивость (или распространенность) переменных. Графа «Количество валидных» показывает число переменных попавших в ту или иную группу, не учитывая «невзвешенные» и учитывая «взвешенные» веса переменных. Наибольшее стандартное отклонение для двух групп имеет фактор — x_1 , равный 63,56.

Средние для двух совокупностей (тех, кто имел опыт покупок через Интернет и тех, кто не имел такого опыта) по всем показателям различны, следовательно, полученные группы обладают отличительными характеристиками. Более всего по группам разнятся средние значения показателя x_3 . Так, в группе 1 среднее значение данного показателя составляет 7,71 (по девятибалльной шкале), в группе 2 — 2,63. Различия остальных показателей также достаточно велики.

Оценим коэффициенты корреляции каждой из пар исследуемых независимых переменных. Объединенные внутригрупповые матрицы приведены в табл. 3.4.

Таблица 3.4

Объединенные внутригрупповые коэффициенты корреляции

	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
x_1	1,000	0,080	0,373	-0,209	0,059
x_2	0,080	1,000	0,742	0,883	-0,697
x_3	0,373	0,742	1,000	0,553	-0,511
x_4	0,209	0,883	0,553	1,000	-0,692
x_5	0,059	0,697	-0,511	-0,692	1,000

Объединенные внутригрупповые коэффициенты корреляции вычисляются исходя из ковариаций и изменчивости показателей. В матрице коэффициенты, расположенные на главной диагонали, всегда равны 1,0. Коэффициенты корреляции выше главной диагонали — зеркальное отображение вычисленных ниже. Наибольшее абсолютное значение имеет коэффициент корреляции между регулярностью использования Интернета (x_4) и значение его Интернета в повседневной жизни (x_2), равный 0,883, следовательно, эти показатели характеризуются наибольшей теснотой связи. Кроме того, показатель отношения к покупкам через Интернет (x_3) проявляет достаточно сильную тесноту связи с показателем значения Интернета в повседневной жизни (x_2), коэффициент корреляции составляет 0,742.

Следующими шагами являются расчет и анализ коэффициентов дискриминантной функции. Значения этой функции должны как можно отчетливее разделять обе группы. Мерой удачности этого разделения служит корреляционный коэффициент между рассчитанными значениями дискриминантной функции и показателем принадлежности к группе (табл. 3.5).

Таблица 3.5

Собственные значения

Функция	Собственное значение	Процент объясненной дисперсии	Кумулятивный процент	Каноническая корреляция
1	8,930*	100,0	100,0	0,948
* В анализе использовалась первая одна каноническая дискриминантная функция.				

Графа «Собственное значение» соответствует отношению суммы квадратов между группами к суммам квадратов внутри групп. Наибольшее собственное значение соответствует собственному вектору в направлении максимального распространения среднегрупповых значений. Второе по величине собственное значение соответствует собственному вектору в направлении, которое имеет следующее наибольшее распространение, и так далее. Квадратный корень каждого собственного значения обеспечивает признак длины соответствующего собственного вектора.

Маленькие собственные значения показывают, что собственные векторы по существу не имеют длины и составляют очень малую часть от полной дисперсии. Исходные данные позволяют найти лишь одну каноническую дискриминантную функцию, собственное значение которой равно 8,930. Так как это значение достаточно велико, именно оно соответствует собственному вектору в направлении максимального распространения

среднегрупповых значений. Большое собственное значение (как и в данном случае) указывают на удачно подобранные дискриминантные функции.

Коэффициент *канонической корреляции* позволяет измерить связь между дискриминантным множеством и группами. Значения коэффициента, близкие к 1, указывают на сильную корреляцию между рассматриваемым дискриминантным множеством и группами. Значение коэффициента канонической корреляции очень велико и составляет 0,948.

Вследствие того, что в дискриминантном анализе переменные измерены в различных единицах, величина нестандартизированного коэффициента может обеспечивать небольшой относительный вклад переменной в полную дискриминацию (различие). Стандартизация коэффициентов позволяет исследовать относительные значения измерений показателей. Данные табл. 3.6 дают представление о том, как сильно отдельные переменные, применяемые в дискриминантной функции, коррелируют с нормированными значениями этой дискриминантной функции. При этом корреляционные коэффициенты рассчитываются в обеих группах по отдельности, а затем усредняются.

Нормированные коэффициенты канонической переменной используются для вычисления значения канонической переменной для каждого случая.

В табл. 3.7 представлена структурная матрица, содержащая объединенные внутригрупповые корреляции между дискриминантными переменными и нормированными каноническими дискриминантными функциями. Переменные в матрице упорядочены по абсолютной величине корреляций внутри функции.

Таблица 3.6

Нормированные коэффициенты канонической дискриминантной функции

	Функция
	1
x_1	0,365
x_2	1,661
x_3	1,207
x_4	1,470
x_5	0,343

Таблица 3.7

Структурная матрица

	Функция
	1
x_3	0,749
x_1	0,395
x_4	0,357
x_2	0,322
x_5	-0,110

Таблица 3.8

Коэффициенты канонической дискриминантной функции

	Функция
	1
x_1	0,009
x_2	-0,977
x_3	0,991
x_4	0,289
x_5	0,030
(Константа)	-5,549

Таблица 3.9

Канонические
дискриминантные функции,
оцененные по групповым средним
(Функции в центроидах групп)

y_1	Функция
	1
1	2,974
2	-2,602

Далее рассмотрим средние значения дискриминантной функции в обеих группах (табл. 3.9).

Результаты расчетов показали, что для имеющейся канонической переменной («наличие опыта покупок посредством сети Интернет» y_1), значение средней канонической дискриминантной функции для группы 1 (респонденты, имеющие опыт покупки товаров/услуг через Интернет), составляет 2,974; для группы 2 (респонденты, не имеющие опыт покупки товаров/услуг через Интернет) равен -2,602.

Распределение значений дискриминантной функции отдельно по группам представлено на гистограммах на рис. 3.1, 3.2). Очевидно, что значения дискриминантной функции для обеих групп распределены неравномерно. Причем значения дискриминантной функции для группы 2 смещены вправо (рис. 3.2).

3.3. Определение значимости дискриминантной функции с помощью коэффициента Уилкса. На основе результатов анализа, представленных в табл. 3.3, определим, насколько значимо различаются между собой переменные в обеих группах с помощью теста равенства групповых средних значений на основе тестовой величины λ Уилкса (табл. 3.10).

Таблица 3.10

Результаты теста равенства групповых средних значений

x_i	λ Уилкса	$F_{\text{расч.}}$	Число степеней свободы числителя	Число степеней свободы знаменателя	Значимость
x_1	0,417	18,152	1	13	0,001
x_2	0,519	12,039	1	13	0,004
x_3	0,166	65,120	1	13	0,000
x_4	0,468	14,769	1	13	0,002
x_5	0,902	1,410	1	13	0,256

Из табл. 3.7 видно, что наибольшую абсолютную величину корреляции внутри функции имеет фактор «отношение к покупкам через Интернет» (x_3), составляющий 0,749.

В табл. 3.8 приведены ненормированные коэффициенты-множители при заданных значениях переменных, входящих в дискриминантную функцию. Нормированные коэффициенты, которые приводились ранее, основаны на стандартизованных значениях переменных.

Покупки v int = 1

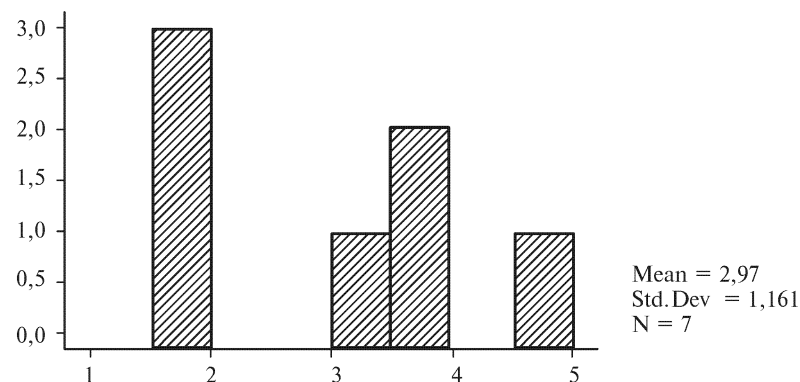


Рис. 3.1. Распределение значений дискриминантной функции для группы респондентов, имеющих опыт покупок через Интернет (группа 1)

Проверяется гипотеза о том, что средние значения для данных показателей являются равными среди рассматриваемых групп. λ Уилкса — это пропорция полной вариации в дискриминантном множестве, не объясненная различиями среди групп. Значение λ Уилкса располагается между 0 и 1. Значение коэффициента, близкое к 0, указывает на то, что средние группы отличны. Значения коэффициента близкие к 1, — что средние для групп не отличаются; при этом равенство коэффициента 1 говорит о том, что средние значения для групп совпадают. Для всех переменных, кроме x_3 , имеет место значимое различие между обеими группами, нулевая гипотеза отвергается.

Проверка с помощью F -критерия подтверждает полученный результат: для всех факторов $F_{\text{расч.}} > F_{\text{табл.}}$, кроме фактора «возраст» (x_3): для данного показателя $F_{\text{расч.}} (1,41) < F_{\text{табл.}} (4,667)$. Нулевая гипотеза в этом случае принимается. Табличное значение F -критерия рассчитывается с помощью функции Excel ФРАСПРОБР. Чтобы определить критическое значение F , нужно использовать критический уровень значимости (0,05) как аргумент вероятности для ФРАСПРОБР. Вероятность ошибки p , соответствующая тестовому значению F -критерия, представлена в графе «Значимость». И снова x_3 не проходит тест на значимость $p (0,26) > 0,05$.

Следовательно, средние значения для данных независимых показателей различны для рассматриваемых групп, кроме средних значений фактора x_3 .

На основе данных, приведенных в табл. 3.5, проведем тест при помощи λ Уилкса с целью выяснить, значимо ли в обеих группах отличаются друг от друга средние значения дискриминантной функции. Результаты теста на значимость приведены в табл. 3.11.

Таблица 3.11

Результаты проверки на значимость с помощью Лямбды Уилкса

Проверка функций(й)	λ Уилкса	Хи-квадрат	Степень свободы	Значимость
1	0,101	24,103	5	0,000

Данный тест основан на проверке гипотезы о том, что средние значения дискриминантной функции являются равными. Значение λ Уилкса приближается к 0, составляет 0,101, следовательно, средние значения отличны, нулевая гипотеза отвергается. Хи-квадратное преобразование λ Уилкса используется наряду со степенями свободы для определения значимости. Тест на значимость с помощью λ Уилкса показал, что средние значения дискриминантной функции различаются очень значимо значимость $p(0,000) < 0,005$.

Таким образом, проверка на значимость с помощью λ Уилкса показала, что средние значения для независимых показателей различны для рассматриваемых групп, кроме средних значений фактора «Возраст» (x_5), средние значения дискриминантной функции различаются очень значимо.

3.4. Интерпретация дискриминантных коэффициентов. В ходе анализа были рассчитаны коэффициенты канонической дискриминантной функции (табл. 3.8). Необходимо умножить каждый коэффициент на значение соответствующей переменной и, суммируя результаты, прибавить константу.

Дискриминантная функция представляет собой следующую линейную комбинацию влияющих факторов:

$$D = 0,009 \cdot x_1 - 0,977 \cdot x_2 + 0,991 \cdot x_3 + 0,289 \cdot x_4 + 0,03 \cdot x_5 - 5,549,$$

где D — дискриминантная функция;

$x_1 - x_5$ — влияющие факторы.

Рассчитаем значение дискриминантной функции для случая, когда: ежегодный доход респондента равен 210 тыс. руб., значение Интернет в повседневной жизни оценивается респондентом в 5 баллов (по девятибалльной шкале), отношение к покупкам через Интернет — в 3 балла (по девятибалльной шкале), регулярность использования Интернет составляет 9 ч в неделю, возраст респондента — 23 года. Тогда получим следующий результат:

$$D = 0,009 \cdot 210 - 0,977 \cdot 5 + 0,991 \cdot 3 + 0,289 \cdot 9 + 0,03 \cdot 23 - 5,549 = -2,28.$$

Опираясь на распределение значений дискриминантной функции (рис. 3.2), этого респондента можно отнести к группе 2, т. е. к тем, кто не имеет опыта покупок через Интернет. Таким образом, респондентов, обладающих тем или иным набором влияющих факторов, можно отнести к группе 1 или 2 на основе полученного значения дискриминантной функции.

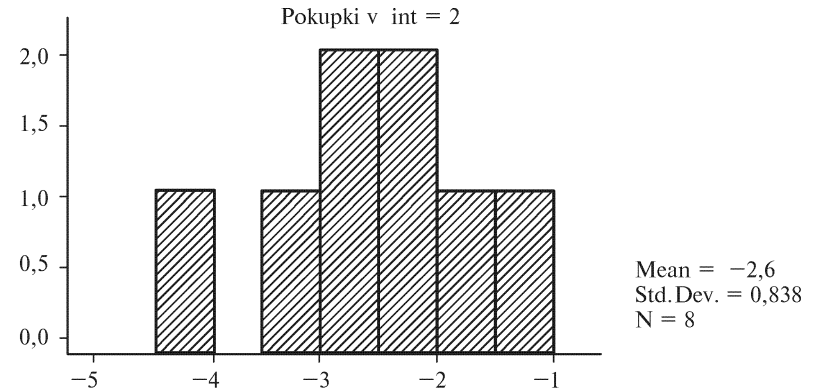


Рис. 3.2. Распределение значений дискриминантной функции для группы респондентов, не имеющих опыт покупок через Интернет (группа2)

Интерпретация результатов анализа с двумя совокупностями точно соответствует логике применения множественной регрессии: переменные с наибольшими регрессионными коэффициентами вносят наибольший вклад в дискриминацию.

Интерпретировать результаты анализа помогают проверка нормированных коэффициентов дискриминантной функций (табл. 3.6) и структурная матрица (табл. 3.7).

Из табл. 3.7 видно, что наибольшую абсолютную величину корреляции внутри функции имеет фактор «Отношение к покупкам через Интернет» (x_3), составляющий 0,749, при этом нормированный коэффициент канонической дискриминантной функции для данной переменной составляет 1,207. Чем больше стандартизованный коэффициент, тем больше вклад соответствующей переменной в дискриминацию совокупностей.

Наименьшую абсолютную величину корреляции внутри функции имеет фактор x_5 , составляющий 0,110, нормированный коэффициент канонической дискриминантной функции для данной переменной также имеет минимальное значение 0,343.

Проанализируем меры относительной важности влияющих факторов на то, как они дискриминируют (различают) группы, на основе рассчитанных коэффициентов канонической дискриминантной функции (ненормированных), приведённых в табл. 3.8.

Очевидно, что фактор x_3 вносит наибольший вклад в дискриминацию и является наиболее весомым при разделении респондентов на две группы. Коэффициент канонической дискриминантной функции для данного фактора составил 0,991. Коэффициент канонической дискриминан-

тной функции для фактора x_2 также очень велик (-0,977). Наименьший вклад в дискриминацию вносят факторы x_5 (0,030) и x_1 (0,009).

3.5. Оценка достоверности дискриминантного анализа. Для оценки достоверности дискриминантного анализа определим коэффициент результативности или процент верно классифицируемых случаев на основе анализируемой выборки, используя данные табл. 3.3. Результаты классификации приведены в табл. 3.12.

Таблица 3.12

Результаты классификации

Наличие опыта покупок через Интернет y_1		Предсказанная принадлежность к группе		Итого
		1	2	
Исходные	Частота	1	2	
		7	0	7
		0	8	8
	%	1	2	
		100,0	0,0	100,0
		0,0	100,0	100,0
* 100 % исходных сгруппированных наблюдений классифицировано правильно.				

Оценка достоверности в данном случае основана на количестве попавших в группу (предсказанная групповая принадлежность) случаев. Можно задать две группы равного размера, и исходя только из случайности можно ожидать, что процент попаданий равен $1/2 = 0,5$ или 50 %. Если процент правильно классифицированных по группам случаев больше 50%, то величина превышения и будет свидетельствовать о достоверности. Из табл. 3.12 видно, что 100 % исходных сгруппированных наблюдений классифицировано правильно.

3.6. Выводы по проведенному анализу. Был проведен анализ двух групп людей, разделенных по принципу наличия/ отсутствия опыта покупок через Интернет. Выборка в количестве 15 чел. была разделена на две категории: те, кто совершал покупки через Интернет (группа 1) и те, кто не совершал покупки через Интернет (группа 2).

Результаты анализа достоверны (100 % исходных сгруппированных наблюдений классифицировано правильно).

Средние для двух совокупностей по всем показателям различны, следовательно, полученные группы обладают отличительными характеристиками. Проверка на значимость с помощью λ Уилкса показала, что средние значения для независимых показателей действительно различны для рассматриваемых совокупностей, кроме средних значений фактора x_5 .

Наибольшая теснота связи наблюдается между факторами регулярности использования Интернета (x_4) и Значения Интернета в повседневной жизни x_2 ; коэффициент корреляции составил 0,883. Кроме того, показатель отношения к покупкам через Интернет x_3 проявляет достаточно сильную тесноту связи с показателем значения Интернета в повседневной жизни» (x_2), коэффициент корреляции при этом составляет 0,742.

Исходные данные позволили найти лишь одну каноническую дискриминантную функцию, собственное значение которой достаточно велико, что указывает на удачно подобранные дискриминантные функции. Коэффициент канонической корреляции, который позволяет измерить связь между дискриминантным множеством и группами, составил 0,948 (близок к 1). Следовательно, имеет место сильная корреляция между рассматриваемым дискриминантным множеством и группами. Средние значения дискриминантной функции различаются очень значительно, что было подтверждено проверкой на значимость с помощью λ Уилкса.

В ходе анализа были определены отличительные характеристики людей, относящихся к той или иной категории. Основной вклад в дискриминацию совокупностей вносят факторы x_3 и x_2 , наименьший вклад — факторы x_5 и x_1 .

4. Выполнение методики анализа определения главных отличительных характеристик людей, совершающих покупки посредством сети Интернет с использованием метода множественного дискриминантного анализа для трех групп.

4.1. Формулировка проблемы. Выбор исходных показателей и представление данных в табличной форме. Проблема формулируется следующим образом: провести анализ трех групп людей, разделенных по принципу величины сумм, потраченных на покупки через Интернет. Выборка в количестве 15 человек делится на три категории: те, кто потратил от 0 до 500 рублей на покупки через Интернет (категория 1; *малые суммы*), те, кто потратил от 501 до 1000 рублей (категория 2; *средние суммы*) на покупки через Интернет и те, кто потратил от 1001 руб. и более на покупки через Интернет (категория 3; *большие суммы*).

В ходе анализа необходимо определить, действительно ли респонденты, потратившие большую (3), среднюю (2) и малую (1) суммы на покупки через Интернет, различаются с точки зрения ежегодного дохода (x_1), значения, придаваемого сети Интернет в повседневной жизни (x_2), отношения к покупкам через Интернет (x_3), регулярности использования Интернет (x_4) и возраста (x_5).

Таким образом, зависимой переменной в данном анализе будет показатель y_2 сумм, потраченных на покупки через Интернет» (три катего-

рии: 1 (малые) — от 0 до 500 руб.; 2 (средние) — от 501 до 1000 руб.; 3 (большие) — от 1001 руб. и более); влияющими факторами являются ежегодный доход (x_1 ; тыс. руб.); значение, придаваемое Интернет в повседневной жизни (x_2); девятибалльная шкала: 1 — минимальное, 9 — максимальное); отношение к покупкам через Интернет (x_3 ; девятибалльная шкала: 1 — самое негативное, 9 — самое положительное); регулярность использования Интернет (x_4 , ч в неделю); возраст (x_5 , лет).

Исходная информация для данного анализа приведена в табл. 3.13.

Таблица 3.13

Исходные данные для множественного дискриминантного анализа для трех групп

№ п/п	Ежегодный доход, тыс. руб. (x_1)	Значение, придаваемое сети Интернет в повседневной жизни (1...9; 1 — мин., 9 — макс.) (x_2)	Отношение к покупкам через Интернет (1...9; 1 — мин., 9 — макс.) (x_3)	Регулярность использования Интернет, ч в неделю (x_4)	Возраст, лет (x_5)	Суммы, потраченные на покупки через Интернет (1 — до 500 руб.; 2 — от 501 до 1000 руб.; 3 — от 1001 руб. и более (y_2))
1	150	2	1	1	56	1
2	268	7	7	12	47	2
3	230	5	3	7	50	1
4	186	6	5	9	32	1
5	280	7	9	16	34	3
6	145	1	1	1	51	1
7	351	8	8	19	30	3
8	155	6	3	13	24	1
9	210	9	8	26	25	2
10	160	3	1	3	37	1
11	200	5	3	8	26	1
12	194	8	7	21	23	1
13	180	7	4	13	22	1
14	310	6	8	11	27	2
15	275	7	7	14	26	2

4.2. Построение дискриминантной функции. Дискриминантная функция представляет собой линейную комбинацию влияющих факторов

$$D = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_4 + b_5x_5,$$

где D — дискриминантная функция; b_0 — константа; $b_1 - b_5$ — коэффициенты дискриминантной функции; $x_1 - x_5$ — влияющие факторы.

Для нахождения коэффициентов дискриминантной функции используем прямой метод дискриминантного анализа, при котором все факторы учитываются одновременно. Интерпретация результатов задачи с двумя совокупностями тесно следует логике применения множественной регрессии: переменные с наибольшими регрессионными коэффициентами вносят наибольший вклад в дискриминацию.

Для проведения множественного дискриминантного анализа для трех групп используем пакет прикладных программ SPSS 13.0.

Вводный обзор показал, что все значения являются валидными (всего наблюдений 15), пропущенные значения отсутствуют. В табл. 3.14 приведены средние значения, стандартные отклонения, количество наблюдений для каждой группы в отдельности и суммарные показатели для трех групп.

Таблица 3.14

Групповые статистики

Суммы, потраченные на покупки через Интернет y_2	x_1	Среднее	Стандартное отклонение	Количество валидных (исключенных целиком)	
				невзвешенные	взвешенные
1	x_1	177,78	27,923	9	9
	x_2	4,78	2,333	9	9
	x_3	3,11	2,028	9	9
	x_4	8,44	6,540	9	9
	x_5	35,67	13,444	9	9
2	x_1	265,75	41,460	4	4
	x_2	7,25	1,258	4	4
	x_3	7,50	0,577	4	4
	x_4	15,75	6,946	4	4
	x_5	31,25	10,532	4	4
3	x_1	315,50	50,205	2	2
	x_2	7,50	0,707	2	2
	x_3	8,50	0,707	2	2
	x_4	17,50	2,121	2	2
	x_5	32,00	2,828	2	2

Окончание табл. 3.14

Итого	x_1	219,60	63,566	15	15
	x_2	5,80	2,274	15	15
	x_3	5,00	2,878	15	15
	x_4	11,60	7,169	15	15
	x_5	34,00	11,495	15	15

Графа «Среднее» показывает среднее значение каждой из независимых переменных в пределах групп, а также во всей модели. «Стандартное отклонение» оценивает изменчивость (или распространенность) переменных. Графа «Количество валидных» показывает число переменных попавших в ту или иную группу, не учитывая (невзвешенные) и учитывая (взвешенные) веса переменных. Наибольшее стандартное отклонение для трех групп имеет фактор дохода (x_1) составляющий 63,56.

Средние для трех совокупностей по всем показателям различны, следовательно, полученные группы обладают отличительными характеристиками.

Оценим коэффициенты корреляции каждой из пар исследуемых независимых переменных. Объединенные внутригрупповые матрицы приведены в табл. 3.15.

Таблица 3.15

Объединенные внутригрупповые матрицы

x_i		x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
Корреляция	x_1	1,000	0,204	0,279	-0,047	0,111
	x_2	0,204	1,000	0,835	0,915	-0,731
	x_3	0,279	0,835	1,000	0,773	-0,622
	x_4	-0,047	0,915	0,773	1,000	-0,710
	x_5	-0,111	-0,731	-0,622	-0,710	1,000

Объединенные внутригрупповые коэффициенты корреляции вычисляются исходя из ковариаций и изменчивости показателей. В матрице коэффициенты, расположенные на главной диагонали, всегда равны 1,0. Коэффициенты корреляции выше главной диагонали — зеркальное отображение вычисленных ниже. Наибольшее абсолютное значение, как и в первом анализе, имеет коэффициент корреляции между регулярностью использования Интернета (x_4) и значением Интернета в повседневной жизни (x_2) равный 0,915, следовательно, эти показатели характеризуются

очень большой теснотой связи. Показатель отношения к покупкам через Интернет (x_3) проявляет сильную тесноту связи с показателем значения Интернета в повседневной жизни (x_2), коэффициент корреляции составляет 0,835. Кроме того, достаточно сильной теснотой связи характеризуются факторы x_2 и x_5 , коэффициент корреляции составляет — 0,731.

Следующими шагами являются расчет и анализ коэффициентов дискриминантной функции. Значения этой функции должны как можно отчетливее разделять три группы. Мерой удачности этого разделения служит корреляционный коэффициент между рассчитанными значениями дискриминантной функции и показателем принадлежности к группе (табл. 3.16).

Таблица 3.16

Собственные значения

Функция	Собственное значение	Процент объясненной дисперсии	Кумулятивный процент	Каноническая корреляция
1	6,798*	98,5	98,5	0,934
2	0,102*	1,5	100,0	0,305

* В анализе использовались первые две канонические дискриминантные функции.

Графа «Собственное значение» соответствует отношению суммы квадратов между группами к суммам квадратов внутри групп. Наибольшее (первое) собственное значение соответствует собственному вектору в направлении максимального распространения среднегрупповых значений. Второе по величине собственное значение соответствует собственному вектору в направлении, которое имеет следующее наибольшее распространение, и так далее. Квадратный корень каждого собственного значения обеспечивает признак длины соответствующего собственного вектора.

Маленькие собственные значения показывают, что собственные вектора по существу не имеют длины и составляют очень малую часть от полной дисперсии. Исходные данные позволяют найти две канонические дискриминантные функции (максимальное число функций = число совокупностей — 1), собственное значение первой равно 6,798, второй — 0,102. Собственное значение для первой функции в отличие от второй достаточно велико, именно оно соответствует собственному вектору в направлении максимального распространения среднегрупповых значений. Большие собственные значения (как и в данном случае) указывают на удачно подобранные дискриминантные функции.

Графа «Процент объясненной дисперсии» позволяет оценить, какая из рассматриваемых канонических переменных определяет наибольшее

распространение. *Кумулятивный процент* — это процент от полной дисперсии, составляемой каноническими переменными.

Коэффициент канонической корреляции позволяет измерить связь между дискриминантным множеством и группами. Значения коэффициента, близкие к 1, указывают на сильную корреляцию между рассматриваемым дискриминантным множеством и группами. Значение коэффициента канонической корреляции для первой функции очень велико и составляет 0,934, коэффициент для второй функции равен всего 0,305, следовательно, в данной функции весьма слабая корреляция между рассматриваемым дискриминантным множеством и группами.

Вследствие того, что в дискриминантном анализе переменные измерены в различных единицах, величина нестандартизованного коэффициента может обеспечивать небольшой относительный вклад переменной в полную дискриминацию (различие). Стандартизация коэффициентов позволяет исследовать относительные значения измерений показателей. Данные табл. 3.17 дают представление о том, как сильно отдельные переменные, применяемые в дискриминантной функции, коррелируют с нормированными значениями этой дискриминантной функции. При этом корреляционные коэффициенты рассчитываются в обеих группах по отдельности, а затем усредняются. Нормированные коэффициенты канонической переменной используются для вычисления значений канонической переменной для каждого случая.

В табл. 3.18 приведена структурная матрица, содержащая объединенные внутригрупповые корреляции между дискриминантными переменными и нормированными каноническими дискриминантными функциями. Переменные в матрице упорядочены по абсолютной величине корреляций внутри функции.

Таблица 3.17

Нормированные коэффициенты канонической дискриминантной функции

x_i	Функция	
	1	2
x_1	0,877	0,893
x_2	-1,686	-1,576
x_3	0,869	-1,266
x_4	1,412	2,104
x_5	0,340	-0,136

Таблица 3.18

Структурная матрица

x_i	Функция	
	1	2
x_1	0,671*	0,133
x_3	0,586	-0,621*
x_2	0,261	-0,428*
x_4	0,259	-0,262*
x_5	0,067	0,211*

* Максимальная по абсолютной величине корреляция между переменными и дискриминантными функциями.

Таблица 3.19

Коэффициенты канонической дискриминантной функции

x_i	Функция	
	1	2
x_1	0,026	0,026
x_2	-0,836	-0,781
x_3	0,513	-0,748
x_4	0,221	0,329
x_5	0,028	-0,011
(Константа)	-6,878	-0,918

Из табл. 3.18 видно, что наибольшую абсолютную величину корреляции внутри функции 1 имеет фактор x_1 , коэффициент составляет 0,671, а в функции 2 — x_3 , составляющий — 0,621.

В табл. 3.19 приведены коэффициенты дискриминантных функций (ненормированные коэффициенты).

В табл. 3.19 приведены ненормированные коэффициенты — множители при заданных значениях переменных, входящих в дискриминантную функцию. Ненормированные канонические дискриминантные функции вычислены в центроидах групп. Нормированные коэффициенты, которые приводились ранее, основаны на стандартизованных значениях переменных.

Далее рассмотрим средние значения дискриминантных функций в трех группах (табл. 3.20).

Таблица 3.20

Канонические дискриминантные функции, оцененные по групповым средним (функции в центроидах групп)

Суммы, потраченные на покупки через Интернет, (y_2)	Функция	
	1	2
1	-1,841	0,059
2	2,098	-0,398
3	4,090	0,529

Результаты расчетов показали, что для имеющейся канонической переменной («Суммы, потраченные на покупки через Интернет»; y_2), значение средней канонической дискриминантной функции 1 для группы 1 (респонденты, потратившие от 0 до 500 руб. на покупки товаров/услуг через Интернет) составляет — 1,841; для группы 2 (респонденты, потратившие от 501 до 1000 руб. на покупки товаров/услуг через Интернет) — 2,098, для группы 3 (респонденты, потратившие от 1001 руб. и более на покупки товаров/услуг через Интернет) — 4,090. Значение средней канонической дискриминантной функции 2 для каждой из трех групп значительно меньше.

Рисунок 3.3 представляет собой территориальную карту, на которой показано разделение на области, означающие принадлежность к группе.

При этом в пределах границ соответствующей области вероятность отнесения к данной группе выше, чем для других групп.

4.3. Определение значимости дискриминантной функции с помощью коэффициента Уилкса. На основе результатов анализа, представленных в табл. 3.14, определим, насколько значимо различаются между собой переменные в трех группах с помощью теста равенства групповых средних значений на основе тестовой величины λ Уилкса (табл. 3.21).

Таблица 3.21

Результаты теста равенства групповых средних значений

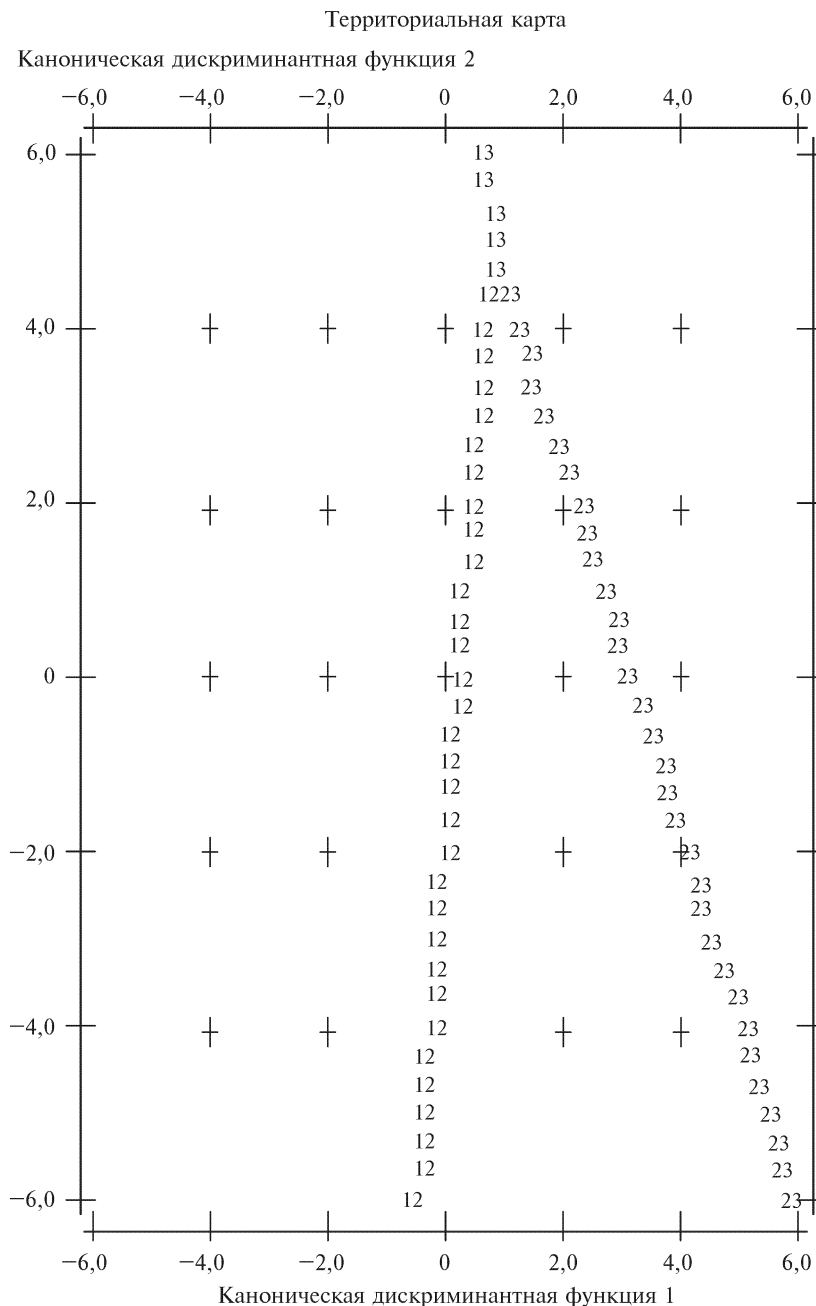
x_i	λ Уилкса	F	Степень свободы 1	Степень свободы 2	Значимость
x_1	0,246	18,393	2	12	0,000
x_2	0,674	2,901	2	12	0,094
x_3	0,296	14,239	2	12	0,001
x_4	0,683	2,785	2	12	0,101
x_5	0,966	0,212	2	12	0,812

Проверяется гипотеза о том, что средние значения для данных показателей являются равными среди рассматриваемых групп. λ Уилкса — это пропорция полной вариации в дискриминантном множестве, не объясненная различиями среди групп. Значение λ Уилкса располагается между 0 и 1. Значение коэффициента, близкое к 0, указывает на то, что средние группы отличны. Значения коэффициента близкие к 1, указывают, что средние для групп не отличаются; при этом равенство коэффициента 1 говорит о том, что средние значения для групп совпадают. Показатель λ Уилкса для факторов «возраст» (x_5), «регулярность использования Интернета» (x_4) и «значение Интернета в повседневной жизни» (x_2) близок к 1, нулевая гипотеза принимается, средние значения для данных показателей равны среди рассматриваемых групп. Для остальных переменных имеет место значимое различие между обеими группами, нулевая гипотеза отвергается.

Проверка с помощью F -критерия подтверждает полученный результат: для выше указанных факторов $F_{\text{расч}} < F_{\text{табл}}$ (3,885). Нулевая гипотеза в этом случае принимается. Для факторов x_1 и x_3 $F_{\text{расч}} > F_{\text{табл}}$ (3,885), нулевая гипотеза отклоняется.

Рис. 3.3. Территориальная карта:

1 — респонденты, относящиеся к группе 1; 2 — респонденты, относящиеся к группе 2;
3 — респонденты, относящиеся к группе 3; * — указывает центр группы.



Табличное значение F -критерия рассчитывается с помощью функции Excel ФРАСПРОБР. Чтобы определить критическое значение F , нужно использовать критический уровень значимости (0,05) как аргумент вероятности для ФРАСПРОБР. Вероятность ошибки p , соответствующая тестовому значению F -критерия, представлена в графе «Значимость» табл. 3.21. И снова факторы x_3 , x_4 и x_2 не проходят тест на значимость $p > 0,05$.

Следовательно, средние значения лишь для показателей дохода (x_1) и отношения к покупкам через Интернет (x_3) различны для рассматриваемых групп (значимы). Средние значения остальных показателей являются равными среди рассматриваемых групп.

На основе данных, представленных в табл. 3.16, проведем тест при помощи λ Уилкса с целью выяснить, значимо ли в трех группах отличаются друг от друга средние значения дискриминантных функций. Результаты теста на значимость приведены в табл. 3.22.

Таблица 3.22

Результаты проверки на значимость с помощью Лямбды Уилкса

Проверка функции(й)	λ Уилкса	Хи-квадрат	Число степеней свободы	Значимость
От 1 до 2	0,116	21,513	10	0,018
2	0,907	0,973	4	0,914

Данный тест основан на проверке гипотезы о том, что средние значения дискриминантной функции являются равными. Значение λ Уилкса для функции 1 приближается к 0 и составляет 0,116, следовательно, средние значения отличны, нулевая гипотеза отвергается. Для функции 2 значение λ Уилкса приближается к 1 и составляет 0,907, следовательно, средние значения равны, нулевая гипотеза принимается. Хи-квадратное преобразование λ Уилкса используется наряду со степенями свободы для определения значимости. Тест на значимость показал, что средние значения дискриминантной функции 1 различаются значимо $p (0,018) < 0,05$, дискриминантной функции 2 — незначимо ($p (0,914) > 0,05$).

Таким образом, проверка на значимость с помощью лямбды Уилкса показала, что лишь средние значения для показателей x_1 и x_3 различны для рассматриваемых групп (значимы), средние значения дискриминантной функции 1 различаются значимо в отличие от средних значений дискриминантной функции 2.

4.4. Интерпретация дискриминантных коэффициентов. В ходе анализа были рассчитаны коэффициенты канонических дискриминантных

функций (табл. 3.19). Необходимо умножить каждый коэффициент на значение соответствующей переменной и, суммируя результаты, прибавить константу.

Дискриминантная функция 1 представляет собой следующую линейную комбинацию влияющих факторов:

$$D_1 = 0,26 \cdot x_1 - 0,836 \cdot x_2 + 0,513 \cdot x_3 + 0,221 \cdot x_4 + 0,28 \cdot x_5 - 6,876,$$

где D_1 — дискриминантная функция 1;

$x_1 - x_5$ — влияющие факторы.

Дискриминантная функция 2 имеет вид:

$$D_2 = 0,26 \cdot x_1 - 0,781 \cdot x_2 - 0,748 \cdot x_3 + 0,329 \cdot x_4 - 0,011 \cdot x_5 - 0,918$$

Интерпретация результатов анализа с двумя совокупностями тесно следует логике применения множественной регрессии: переменные с наибольшими регрессионными коэффициентами вносят наибольший вклад в дискриминацию.

Интерпретировать результаты анализа помогает проверка нормированных коэффициентов дискриминантной функций (табл. 3.17) и структурная матрица (табл. 3.18).

Рассмотрим нормированные коэффициенты и структурную матрицу для наиболее значимой и информативной функции 1. Из табл. 3.18 видно, что наибольшую абсолютную величину корреляции внутри функции 1 имеет фактор дохода (x_1), составляющий 0,671, при этом нормированный коэффициент канонической дискриминантной функции для данной переменной равен 0,877. Чем больше стандартизованный коэффициент, тем больше вклад соответствующей переменной в дискриминацию совокупностей. Наибольший нормированный канонический коэффициент имеет фактор значения Интернета в повседневной жизни (x_2), равный 1,686. Наименьшую абсолютную величину корреляции внутри функции имеет фактор возраста (x_3), составляющий — 0,067. Нормированный коэффициент канонической дискриминантной функции для данной переменной также имеет минимальное значение 0,340.

Проанализируем меры относительной важности влияющих факторов в том, как они дискриминируют (различают) группы на основе рассчитанных коэффициентов канонической дискриминантной функции (ненормированных), приведенных в табл. 3.19.

Очевидно, что фактор x_2 вносит наибольший вклад в дискриминацию и является наиболее весомым при разделении респондентов на три группы. Коэффициент канонической дискриминантной функции 1 для данного фактора составил 0,836, а для фактора x_3 достаточно велик (0,513). Факторы x_1 , x_4 , x_5 вносят примерно одинаковый небольшой вклад в дискриминацию.

4.5. Оценка достоверности дискриминантного анализа. Для оценки достоверности дискриминантного анализа определим коэффициент ре-

зультативности или процент верно классифицируемых случаев на основе анализируемой выборки, используя данные табл. 3.14. Результаты классификации приведены в табл. 3.23.

Таблица 3.23

Результаты классификации

Суммы, потраченные на покупки через Интернет (y_2)			Предсказанная принадлежность к группе			Итого
			1	2	3	
Исходные	Частота	1	8	1	0	9
		2	0	3	1	4
		3	0	0	2	2
%		1	88,9	11,1	0,0	100,0
		2	0,0	75,0	25,0	100,0
		3	0,0	0,0	100,0	100,0

Оценка достоверности в данном случае основана на количестве попавших в группу (предсказанная групповая принадлежность) случаев. Все три группы неравны по размеру. Из табл. 3.23 видно, что 86,7 % исходных сгруппированных наблюдений классифицировано правильно, что является вполне удовлетворительным результатом.

4.6. Выводы по проведенному анализу. Таким образом, был проведен анализ трех групп людей, разделенных по размеру сумм, потраченных на покупки товаров/услуг через Интернет. Выборка в количестве 15 чел. была разделена на три категории: те, кто потратил от 0 до 500 руб. на покупки через Интернет (категория 1; *малые суммы*), те, кто потратил от 501 до 1000 руб. (категория 2; *средние суммы*) на покупки через Интернет и те, кто потратил от 1001 руб. и более на покупки через Интернет (категория 3; *большие суммы*).

Оценка достоверности анализа дала удовлетворительный результат (86,7 % исходных сгруппированных наблюдений классифицировано правильно).

Проверка на значимость с помощью λ Уилкса показала, что лишь средние значения для показателей «доход» (x_1) и «отношение к покупкам через Интернет» (x_2) различны для рассматриваемых групп (значимы).

Наибольшая теснота связи наблюдается между факторами регулярности использования Интернета и значения Интернет в повседневной жизни» (коэффициент корреляции 0,915), а также между показателями отношения к покупкам через Интернет и значения Интернет в повсед-

невной жизни» (коэффициент корреляции 0,835). Кроме того, достаточно сильной теснотой связи характеризуются факторы значения Интернета в повседневной жизни и возраста (коэффициент корреляции равен 0,731).

Исходные данные позволили найти две канонические дискриминантные функции. Собственное значение функции 1 достаточно велико (0,934), что указывает на удачно подобранную дискриминантную функцию. Коэффициент для функции 2 составляет всего 0,305, следовательно, в данной функции весьма слабая корреляция между рассматриваемым дискриминантным множеством и группами. Средние значения дискриминантной функции 1 различаются значимо в отличие от средних значений дискриминантной функции 2, что было подтверждено проверкой на значимость с помощью λ Уилкса.

В ходе анализа были определены отличительные характеристики людей, относящихся к той или иной из трех категорий. Основной вклад в дискриминацию совокупностей вносят факторы «значение Интернета в повседневной жизни» и «отношение к покупкам через Интернет». Факторы «доход», «регулярность использования Интернет» и «возраст» вносят одинаково небольшой вклад в дискриминацию.

5. Выполнение методики анализа определения главных отличительных характеристик людей, совершающих покупки посредством сети Интернет с использованием метода пошагового дискриминантного анализа для двух групп.

5.1. Формулировка проблемы. Выбор исходных показателей и представление данных в табличной форме. Проблема формулируется следующим образом: провести анализ двух групп людей, разделенных по принципу наличия/отсутствия опыта покупок через Интернет. Выборка в количестве 15 чел. делится на две категории: те, кто совершал покупки через Интернет (категория 1) и те, кто не совершал покупки через Интернет (категория 2). В ходе пошагового анализа необходимо определить отличительные характеристики людей, относящихся к той или иной категории.

Таким образом, зависимой переменной в данном анализе будет показатель y_1 «наличие опыта покупок через Интернет» (две категории: 1 — да; 2 — нет); влияющими факторами являются ежегодный доход (тыс. руб.; x_1), значение, придаваемое Интернет в повседневной жизни (девятибалльная шкала; 1 — минимальное, 9 — максимальное) x_2 , отношение к покупкам через Интернет (девятибалльная шкала; 1 — самое негативное, 9 — самое положительное) x_3 , регулярность использования Интернет» (часов в неделю) x_4 , возраст (лет) x_5 . Исходная информация для данного анализа приведена в табл. 3.24.

Таблица 3.24

Исходные данные для дискриминантного анализа для двух групп

№ п/п	Наличие опыта покупки через Интернет (1 — да; 2 — нет) (y_i)	Ежегодный доход, тыс. руб. (x_1)	Значение, придаваемое сети Интернет в повседневной жизни (1...9; 1 — мин., 9 — макс.) (x_2)	Отношение к покупкам через Интернет (1...9; 1 — мин., 9 — макс.) (x_3)	Регулярность использования Интернет, ч в неделю (x_4)	Возраст, лет (x_5)
1	2	150	2	1	1	56
2	1	268	7	7	12	47
3	2	230	5	3	7	50
4	2	186	6	5	9	32
5	1	280	7	9	16	34
6	2	145	1	1	1	51
7	1	351	8	8	19	30
8	2	155	6	3	13	24
9	1	210	9	8	26	25
10	2	160	3	1	3	37
11	2	200	5	3	8	26
12	1	194	8	7	21	23
13	2	180	7	4	13	22
14	1	310	6	8	11	27
15	1	275	7	7	14	26

5.2. Выполнение пошаговой процедуры. Введение последовательно предикторов x_j , расчет F -статистики, выполнение дискриминантного анализа для двух групп. Результаты проведения пошагового дискриминантного анализа методом Махаланобиса приведены в табл. 3.25.

Таблица 3.25

Результаты пошагового дискриминантного анализа на основе метода Махаланобиса. Введенные переменные

Шаг	Введенные	Минимальное значение квадрата дискриминантной функции					
		Статистика	Между группами	Точное значение F			
				Статистика	Число степеней свободы числителя	Число степеней свободы знаменателя	Значимость
1	«Отношение к покупкам через Интернет», (x_3)	17,443	1 и 2	65,120	1	13,000	0,000

Окончание табл. 3.25

Примечание. На каждом шаге включается переменная, максимизирующая расстояние Махаланобиса между двумя ближайшими группами: а) максимальное число шагов равно 10; б) минимум частного F -включения равен 3,84; в) максимум частного F -исключения равен 2,71; г) F -уровень, толерантность или VIN недостаточны для дальнейших вычислений.

В табл. 3.25 представлена статистика для переменных, введенных на каждом шаге.

Приведенная статистика зависит от того, какой пошаговый метод был выбран. Примечание, приведенное под таблицей, объясняет, по каким критериям переменная включается в данную модель. Условие включения переменной в модель: минимум частного F -включения равен 3,84. Максимально возможное число шагов в пошаговом анализе равно 15 (по числу наблюдений в выборке), однако установленные ограничения на отбор переменных сделали возможным только один шаг. F -уровень, толерантность недостаточны для дальнейших вычислений. Значение толерантности вычисляется как $1 - R^2$, где R^2 — коэффициент множественной корреляции для соответствующей переменной со всеми другими переменными в текущей модели. Таким образом, это есть доля дисперсии, относящаяся к соответствующей переменной. Значение F -статистики для переменной указывает на ее статистическую значимость при дискриминации между совокупностями, то есть, она является мерой вклада переменной в предсказание членства в совокупности.

На шаге 1 был отобран показатель отношения к покупкам через Интернет (x_3), для которого значение F -статистики составляет 65,120. Определяющим для дискриминантной функции является именно этот показатель. Толерантность данного фактора равна 1.

Данные табл. 3.26 показывают статистику для переменных, не включенных в пошаговый анализ.

Таблица 3.26

Переменные, не включенные в анализ

Шаг	Толерантность	Минимум толерантности	Значение F -включения	Минимум квадрата дискриминантной функции	Между группами	
0	x_1	1,000	1,000	18,152	4,862	1 и 2
	x_2	1,000	1,000	12,039	3,225	1 и 2
	x_3	1,000	1,000	65,120	17,443	1 и 2
	x_4	1,000	1,000	14,769	3,956	1 и 2
	x_5	1,000	1,000	1,410	0,378	1 и 2
1	x_1	0,861	0,861	0,280	17,931	1 и 2

	x_2	0,450	0,450	2,163	21,215	1 и 2
	x_4	0,694	0,694	0,086	17,593	1 и 2
	x_5	0,739	0,739	1,789	20,563	1 и 2

Переменная с очень низкой толерантностью является малоинформативной для модели. Минимальная толерантность — это наименьшая толерантность всех независимых переменных, уже находящихся в модели, если независимая переменная не включена в уравнение. Из табл. 3.26 видно, что все переменные, не включенные в анализ, обладают толерантностью меньшей, чем единица, в отличие от показателя x_3 , включенного в пошаговый анализ.

Критерий переменной для входа в модель зависит от выбранного пошагового метода.

В данном случае используется метод выбора λ Уилкса, в котором переменная с наибольшим входным значением F -статистики (или наименьшее значение λ Уилкса) на каждом шаге поэтапно включается в модель. Из табл. 3.26 видно, что для всех показателей, не включенных в анализ, значение F -статистики меньше установленного минимума 3,84. Поэтому пошаговый дискриминантный анализ в данном случае основывается лишь на одном шаге.

5.3. Отбор предиктора с самым высоким F для включения в дискриминантную функцию. Построение дискриминантной функции. Так как пошаговый анализ в данном случае основывается лишь на одном шаге, единственным фактором, включенным в анализ, стал показатель отношения к покупкам через Интернет (x_3).

Аналогично ранее проведенным анализам рассчитаем собственные значения искомой функции, а также коэффициент канонической корреляции (табл. 3.27).

Таблица 3.27

Собственные значения

Функция	Собственное значение	Процент объясненной дисперсии	Кумулятивный процент	Каноническая корреляция
1	5,0098*	100,0	100,0	0,913
* В анализе использовалась первая одна каноническая дискриминантная функция.				

Графа «Собственное значение» соответствует отношению суммы квадратов между группами к суммам квадратов внутри групп. Наибольшее (первое) значение соответствует собственному вектору в направлении максимального распространения среднegrupповых значений. Второе

по величине собственное значение соответствует собственному вектору в направлении, имеющем следующее наибольшее распространение, и т. д. Квадратный корень каждого собственного значения обеспечивает признак длины соответствующего собственного вектора.

Маленькие собственные значения показывают, что собственные векторы по существу не имеют длины и составляют очень малую часть от полной дисперсии. Исходные данные позволяют найти лишь одну каноническую дискриминантную функцию, собственное значение которой равно 5,009. Это значение достаточно велико, что подтверждает удачность подбора дискриминантной функции.

Коэффициент канонической корреляции позволяет измерить связь между дискриминантным множеством и группами. Значения коэффициента, близкие к 1, указывают на сильную корреляцию между рассматриваемым дискриминантным множеством и группами. Значение коэффициента канонической корреляции очень велико и составляет 0,913.

В табл. 3.28 приведены коэффициенты дискриминантной функции (ненормированные коэффициенты).

В табл. 3.28 приведены ненормированные коэффициенты — множители при заданных значениях переменных, входящих в дискриминантную функцию. Ненормированные канонические дискриминантные функции вычислены в центроидах групп. Необходимо умножить коэффициент на значение переменной и прибавить константу. Дискриминантная функция имеет вид:

$$D = 0,821 \cdot x_3 - 4,103,$$

где D — дискриминантная функция;

x_3 — влияющий фактор отношение к покупкам через Интернет».

Рассмотрим средние значения полученной дискриминантной функции в обеих группах (табл. 3.29).

Результаты расчетов показали, что для имеющейся канонической переменной («наличие опыта покупок через Интернет»; y_1), значение средней канонической дискриминантной функции для группы 1 (респонденты, имеющие опыт покупки товаров/услуг через Интернет), составляет 2,227; для группы 2 (респонденты, не имеющие опыт покупки товаров/услуг через Интернет) — 1,949.

Таблица 3.28

Коэффициенты канонической дискриминантной функции

	Функция
	1
x_3	0,821
(Константа)	-4,103

Таблица 3.29

Функции в центроидах групп

Наличие опыта покупок через Интернет (y_1)	Функция
	1
1	2,227
2	-1,949

5.4. Определение значимости дискриминантной функции.

На основе данных в табл. 3.27 проведем тест при помощи λ Уилкса с целью выяснить, значимо ли в двух группах отличаются друг от друга средние значения дискриминантной функции. Результаты теста на значимость представлены в табл. 3.30

Таблица 3.30

Результаты проверки на значимость с помощью лямбды Уилкса

Проверка функции (й)	λ Уилкса	Хи-квадрат	Степень свободы	Значимость
1	0,166	22,416	1	0,000

Данный тест основан на проверке гипотезы о том, что средние значения дискриминантной функции равны. Значение λ Уилкса для функции, приближаясь к 0, составляет 0,166, следовательно, средние значения отличны, нулевая гипотеза отвергается. Хи-квадратное преобразование λ Уилкса используется наряду со степенями свободы для определения значимости. Тест на значимость показал, что средние значения дискриминантной функции не равны ($p = (0,000) < 0,001$).

Таким образом, проверка на значимость с помощью λ Уилкса показала, что средние значения дискриминантной функции различаются значимо.

5.5. Интерпретирование результата. Выводы по проведенному анализу. Был проведен пошаговый анализ двух групп людей, разделенных по принципу наличия/отсутствия опыта покупок через Интернет. Выборка в количестве 15 чел. была разделена на две категории: те, кто совершал покупки через Интернет (группа 1) и те, кто не совершал покупки через Интернет (группа 2).

Выяснилось, что в данном случае пошаговый анализ включает лишь один шаг, а единственным фактором, включенным в анализ, стал показатель «отношение к покупкам через Интернет». Определяющим для дискриминантной функции является именно этот показатель.

Исходные данные позволили найти лишь одну каноническую дискриминантную функцию, собственное значение которой достаточно велико, что указывает на удачно подобранную дискриминантную функцию. Коэффициент канонической корреляции, позволяющий измерить связь между дискриминантным множеством и группами, составил 0,913 (близок к 1). Следовательно, имеет место сильная корреляция между рассматриваемым дискриминантным множеством и группами. Средние значения дискриминантной функции различаются значимо, что было подтверждено проверкой на значимость с помощью λ Уилкса.

В ходе анализа была определена главная отличительная характеристика людей, относящихся к той или иной категории. Основной вклад в дискриминацию совокупностей вносит фактор «отношение к покупкам через Интернет» (x_3).

6. Общие выводы по проведенному анализу. При использовании дискриминантного анализа для двух групп, множественного для трех групп и пошагового дискриминантного анализа были определены главные отличительные характеристики людей, совершающих покупки через Интернет.

В ходе работы была собрана необходимая информация по поставленной проблеме, которая представляет собой результаты опроса 15 случайно выбранных респондентов по следующим показателям: наличие опыта покупок через Интернет (две категории: 1 — да; 2 — нет), ежегодный доход (тыс. руб.); значение Интернета в повседневной жизни (девятибалльная шкала: минимальное значение «1» соответствует ответу «Интернет не имеет совершенно никакого значения в повседневной жизни», максимальное «9» — ответ «Интернет имеет огромное значение в повседневной жизни»); отношение к покупкам через Интернет (девятибалльная шкала: минимальное значение «1» соответствует крайне негативному отношению к покупкам через Интернет, максимальное «9» — самому положительному отношению к покупкам через Интернет); регулярность использования Интернет» (часов в неделю), возраст (лет); суммы, потраченные на покупки через Интернет (три категории: 1 (малые) — от 0 до 500 руб.; 2 (средние) — от 501 до 1000 руб.; 3 (большие) — от 1001 руб. и более). Зависимыми переменными в данном анализе являлись: наличие опыта покупки через Интернет, а также суммы, потраченные на покупки через Интернет, влияющими — остальные переменные из выше указанных.

Зависимым показателем в дискриминантном анализе для двух групп был выбран показатель «наличие опыта покупок через Интернет» (две категории: 1 — да; 2 — нет).

Результаты *дискриминантного анализа для двух групп* показали следующее:

* средние значения фактора «возраст» не прошли тест на значимость с помощью λ Уилкса, можно предположить, что данный фактор не влияет на решение респондентов о покупке товаров или услуг через Интернет; средние для двух совокупностей по всем остальным показателям различаются значимо, следовательно, полученные категории респондентов действительно обладают отличительными характеристиками;

* наиболее тесную связь проявляют показатели регулярности использования Интернета и значения Интернета в повседневной жизни и пара показателей «значение Интернет в повседневной жизни» и «отношение к покупкам через Интернет»;

* основной вклад в дискриминацию совокупностей вносят факторы «отношение к покупкам через Интернет» и «значение Интернет в повседневной жизни», наименьший — факторы «возраст» и «доход».

Так, в ходе дискриминантного анализа для двух групп выяснилось, что в основном две рассматриваемые категории людей (те, кто имеют опыт покупок через Интернет, и те, кто такого опыта не имеют) отличаются своим отношением к покупкам через Интернет, а также значением для них Интернет в повседневной жизни.

Зависимым показателем в множественном дискриминантном анализе для трех групп был выбран показатель «суммы, потраченные на покупки через Интернет» (три категории: 1 (малые) — от 0 до 500 руб.; 2 (средние) — от 501 до 1000 рублей; 3 (большие) — от 1001 руб. и более).

Результаты *множественного дискриминантного анализа для трех групп* показали следующее:

* проверка на значимость с помощью λ Уилкса показала, что средние значения для показателей «доход» и «отношение к покупкам через Интернет» различны для рассматриваемых групп (значимы), следовательно, данные показатели отличают три категории людей;

* исходные данные позволили найти две канонические дискриминантные функции. Средние значения дискриминантной функции 1 различаются значимо, в отличие от средних значений дискриминантной функции 2, что было подтверждено проверкой на значимость с помощью λ Уилкса;

* основной вклад в дискриминацию совокупностей вносят факторы «значение Интернет в повседневной жизни» и «отношение к покупкам через Интернет»; факторы «доход», «регулярность использования Интернет» и «Возраст» вносят небольшой вклад в дискриминацию.

Результаты *пошагового дискриминантного анализа для двух групп* показали следующее:

* в данном случае пошаговый анализ имеет лишь один шаг, а единственным фактором, включенным в анализ, стал показатель «отношение к покупкам через Интернет». Именно этот показатель явился определяющим для дискриминантной функции.

* средние значения полученной дискриминантной функции различаются значимо, что было подтверждено проверкой на значимость с помощью λ Уилкса.

На основе проведенного исследования можно сделать вывод, что главное различие между людьми, осуществляющими покупки через Интернет, и теми, кто этого не делает, заключается в их различном отношении к покупкам через Интернет в принципе, в различном восприятии данного явления. При положительном отношении к покупкам через Интернет, вероятнее всего, респондент имел какой-либо опыт покупок через Интернет.

нет. Очевидно, что основной вклад в дискриминацию совокупностей вносит фактор «отношение к покупкам через Интернет».

Кроме того, удалось выяснить, что группы респондентов, потратившие большие, средние или малые суммы на покупки через Интернет, различаются в основном уровнем дохода и своим отношением к покупкам через Интернет.

Дискриминантный анализ является полезным инструментом для маркетинговых исследований, позволяет принять решения о том, какие переменные различают (дискриминируют) две или более возникающие совокупности (группы).

3.2. Анализ возможной принадлежности немецкой аудиторской компании «Tuv-Sud» к какой-либо группе компаний на российском рынке аудиторско-консалтинговых услуг

Методика анализа

1. Сформулировать цель анализа.

Имеются четыре группы аудиторско-консалтинговых компаний, сформированных каким-то известным методом или случайным образом. Требуется проверить, к какой группе компаний наиболее вероятно относится немецкая аудиторская компания «Tuv-Sud».

2. **Собрать исходные данные** — основные показатели деловой активности по 48 компаниям за 2007 г. Определить зависимую и независимую переменные (табл. 3.31).

Представить данные для проведения анализа табл. 3.31.

Таблица 3.31

Исходные данные

Аудиторско-консалтинговая компания	Совокупная выручка за 2007 г, тыс. руб.), y	Срок деятельности, лет (x_1)	Местоположение (x_2)	Число специалистов, чел. (x_3)	Число филиалов, ед. (x_4)
PriceWaterhouseCoopers	6632914	19	1	1670	5
БДО Юникон	3056310	19	1	1535	23
...

3. **Преобразовать ранги по показателю деловой активности** — (совокупная выручка за 2007 г., тыс. руб.), рассчитанные для всей совокупности аудиторско-консалтинговых компаний, в ранги по исследуемой выборке, т. е. определить порядок для каждой компании по показателю деловой активности.

Разбить компании исследуемой выборки на 4 равные группы по показателю деловой активности по принципу: 48 компаний/4 группы — 1-я группа (1 — 12), 2-я группа (13 — 24), 3-я группа (25 — 36), 4-я группа (37 — 48). Преобразованные данные представить в виде табл. 3.32.

Таблица 3.32

Показатели компаний, 2007 г.

Аудиторско-консалтинговая компания	Зависимая переменная			Предикторы			
	Совокупная выручка за 2007 г., тыс. руб.), y	Ранг по выручке	Группа	Срок деятельности, лет (x_1)	Местоположение (x_2)	Число специалистов, чел. (x_3)	Число филиалов, ед. (x_4)
PriceWaterhouse Coopers	y_1	1	1	x_{11}	x_{21}	x_{31}	x_{41}
БДО Юникон	y_2	2	1	x_{12}	x_{22}	x_{32}	x_{42}
ВКР-Интерком-Аудит
...	y_{48}	48	4	x_{148}	x_{248}	x_{348}	x_{448}

4. Провести множественный пошаговый дискриминантный анализ с использованием пакета STATISTICA, модуль «Дискриминантный анализ». Выбрать прямой пошаговый анализ. В пошаговом анализе дискриминантных функций модель дискриминации строится по шагам. При прямом пошаговом анализе на каждом шаге просматриваются все переменные и находится та из них, которая вносит наибольший вклад в различие между совокупностями. Эта переменная должна быть включена в модель на данном шаге. Затем происходит переход к следующему шагу. Эта пошаговая процедура «руководствуется» соответствующим значением F для включения и соответствующим значением F для исключения. Значение F -статистики для переменной указывает на ее статистическую значимость при дискриминации между совокупностями, т. е., она является мерой вклада переменной в предсказание членства в совокупности.

Оставить установленные по умолчанию F для включения и F для исключения, так как если установить высокое значение F для включения, можно отбросить все участвующие в построении модели переменные.

4.1. Рассчитать описательные статистики. Результаты представить в табл. 3.33; 3.34; 3.35.

Для вводного обзора действительных значений приводятся средние значения, стандартные отклонения для каждой группы в отдельности и суммарные показатели для всех групп. Эти значения сравниваются в

случае статистической значимости, полученной программой при расчете многомерного F -критерия (λ Уилкса), основанного на сравнении ковариационной матрицы ошибок и межгрупповой ковариационной матрицы. Если зависимые переменные коррелированы между собой, то эта корреляция должна учитываться при вычислении критерия значимости. Очевидно, если одно и то же измерение повторяется дважды, то ничего нового получить нельзя. Если к имеющемуся измерению добавляется коррелированное с ним измерение, то получается новая информация, но при этом новая переменная содержит избыточную информацию, которая отражается в ковариации между переменными.

Применение основного правила, заключающегося в дискриминации между совокупностями, должно привести к различию между их средними.

Таблица 3.33

Среднее значение независимых переменных

Группа	Срок деятельности (x_1)	Местоположение (x_2)	Число специалистов (x_3)	Число филиалов (x_4)
1				
2				
3				
4				
В целом				

Таблица 3.34

Групповые среднеквадратические (стандартные) отклонения

Группа	Срок деятельности (x_1)	Местоположение (x_2)	Число специалистов (x_3)	Число филиалов (x_4)
1				
2				
3				
4				
В целом				

Таблица 3.35

Объединенная межгрупповая корреляционная матрица

Группа	Срок деятельности (x_1)	Местоположение (x_2)	Число специалистов (x_3)	Число филиалов (x_4)
Срок деятельности	1			

Местоположение		1		
Число специалистов			1	
Число филиалов				1

4.2. Дать описание каждого шага (Step). Результаты множественного пошагового дискриминантного анализа представить в табл. 3.36 — 3.41.

Таблица 3.36

Коэффициент λ Уилкса (U статистика) df для всех переменных.
F-tests:(3,24)

	Wilks'	Частный Wilks'	$F_{\text{включения}}$	Значимость	Толерантность	1 – Толер
Срок деятельности	1					
Местоположение		1				
Число специалистов			1			
Число филиалов				1		

Таблица 3.36 дает предварительный план анализа, указывая на то, какая переменная будет участвовать в следующем шаге построения модели.

Общий коэффициент λ Уилкса указывает на значительность дискриминирующей силы построенной модели после пошагового включения предикторов в модель. Его значение варьируется от 1,00 (модель не вносит дискриминацию в совокупность) до 0,00 (абсолютная дискриминирующая сила модели). Таким образом, он показывает, как изменяется общая дискриминирующая сила модели после включения в нее новой влияющей переменной.

Частный коэффициент λ Уилкса указывает на индивидуальное влияние каждого включенного фактора на групповую дискриминацию.

С помощью F -критерия сравниваются межгрупповые (факторные) и внутригрупповые (остаточные) дисперсии, рассчитанные на одну и ту же степень свободы, что дает возможность оценить существенность влияния факторной переменной на результативный признак (разделение на дискриминантные группы). При этом предполагается, что $S^2_{\text{фактор}} \geq S^2_{\text{ост.}}$ и, если $F_{\text{расч}} > F_{\text{табл}}$, то гипотеза H_0 (закрывающаяся в том, что между совокупностями нет различия) отклоняется. Поэтому увеличение значения F -крите-

рия для каждой последующей введенной переменной означает, что включение ее в модель объясняет различие между группами.

Пошаговый дискриминантный анализ основан на использовании статистического уровня значимости. Поэтому по своей природе пошаговые процедуры рассчитывают на случай, так как они «тщательно перебирают» переменные, которые должны быть включены в модель для получения максимальной дискриминации. При использовании пошагового метода необходимо осознавать, что используемый при этом уровень значимости не отражает истинного значения α , т. е., вероятности ошибочного отклонения гипотезы H_0 . Таким образом, в модель включаются переменные, влияющие на ее дискриминирующую силу.

Значение *толерантности* вычисляется как 1 минус R -квадрат, где R -квадрат — коэффициент множественной корреляции для соответствующей переменной со всеми другими переменными в текущей модели. Это есть доля дисперсии, относящаяся к соответствующей переменной. При вычислении результатов дискриминантного анализа происходит обращение матрицы дисперсий/ковариаций для переменных в модели. Если одна из переменных *полностью избыточна* по отношению к другим переменным, то такая матрица называется *плохо обусловленной* и не может быть обращена. Например, если переменная является суммой трех других переменных, то это отразится также и в модели, и рассматриваемая матрица будет плохо обусловленной.

В общем случае, когда переменная почти полностью избыточна (и поэтому матрица задачи является плохо обусловленной), значение толерантности для этой переменной будет приближаться к нулю.

Таблица 3.37

Step 1, Nofvars in model (число переменных, вошедших в модель): 1;
Grouping: (HPI-I) Rank-2 (4grps) Wilks' Lambda (Коэффициент λ Уилкса): 0,29378 approx.
 $F(3,24) = 19,231 p < 0,0000$

Переменная	Wilks'	Частный Wilks'	$F_{\text{включения}}$	Значимость	Толерантность	1 – Толер

Таблица 3.38

Итог по шагам

Переменная	Step	$F_{\text{вкл./искл.}}$	df_1	df_2	Значимость	Номер переменной	Коэффициент Wilks'	F	df_1	df_2	Значимость

Таблица 3.39

Итог по всему анализу

Переменная	Wilks'	Частный Wilks'	Fвключе- ния	Значи- мость	Толерант- ность	1 – Толер

Таблица 3.40

Итог по всему анализу по шагам

Перемен- ная	Step	Fвкл./ искл.	df ₁	df ₂	Значи- мость	Номер пере- мен- ной	Коэф- фи- циент Wilks'	F	df ₁	df ₂	Значи- мость

Таблица 3.41

Переменные, не вошедшие в модель

Переменная	Wilks'	Частный Wilks'	Fвключе- ния	Значи- мость	Толерант- ность	1 – Толер
	1					
		1				

4.3. Рассчитать дискриминантные функции и оценить их значимость.

4.3.1. При исследовании четырех групп необходимо оценивать несколько дискриминантных функций (их количество определяется вычитанием 1 из числа групп, при условии, что число групп меньше количества рассматриваемых в дискриминантном анализе факторов). Дискриминантная функция имеет вид:

$$D = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3,$$

где D — дискриминантная функция; b — коэффициент дискриминантной функции; x_i — i -й влияющий фактор; n — количество влияющих факторов (переменные с наибольшими коэффициентами вносят наибольший вклад в дискриминацию).

4.3.2. Оценить: 1 функцию для дискриминации между совокупностью 1 и совокупностями 2 и 3, взятыми вместе; 2 функцию для дискриминации между совокупностью 2 и совокупности 3 и 4, взятыми вместе; 3 функцию для дискриминации между совокупностью 3 и 4.

Проверяется нулевая гипотеза о равенстве центроидов групп, т. е. средние значения дискриминантных функций (корней) во всех группах. Проверяются средние функции, выполнив первую проверку всех средних одновременно. Затем на следующих этапах одну из функций

исключают из рассмотрения, и проверяют средние оставшихся функций.

Значение коэффициента 1 Уилкса преобразуется в статистику хи-квадрат, который показывает, что функции вместе значимо или незначимо дискриминируют (различают) три группы. После исключения первой функции коэффициент 1 Уилкса, соответствующий второй функции может показать незначимость, например, при уровне 0,05. Это означает, что вторая функция не вносит значимого вклада в групповые различия.

Результаты расчетов приведены в табл. 3.42.

Построить графики канонических дискриминантных функций (корней) и сравнить их дискриминирующую силу.

Таблица 3.42

Проверка корней дискриминантных функций по Хи-квадрат критерию

Корни после удаления	Собственное значение	Каноническая корреляция	Wilks'	Хи-квадрат	df	Значимость

4.4. Определить характер дискриминации.

Рассчитать:

* нормированные коэффициенты канонической дискриминантной функции (корней), используемые для интерпретации вклада каждой переменной в отдельную дискриминантную функцию;

* ненормированные коэффициенты канонической дискриминантной функции (корней), используемые для расчета значений дискриминантных функций для анализируемых наблюдений;

* коэффициенты факторной структуры, являющиеся корреляциями между переменными в модели и дискриминирующей функцией и отражающие простую корреляцию между переменными и функциями.

Результаты представить в табл. 3.43 — 3.46.

Таблица 3.43

Нормированные коэффициенты канонической дискриминантной функции (корней)

Переменная	Корень 1	Корень 2

Таблица 3.44

Ненормированные коэффициенты канонической дискриминантной функции (корней)

Переменная	Корень 1	Корень 2

Таблица 3.45

Матрица факторной структуры

Переменная	Корень 1	Корень 2

Таблица 3.46

Канонические корни дискриминантных функций, оцененные по групповым средним (центроидам групп)

	Корень 1	Корень 2
Группа 1		
Группа 2		
Группа 3		
Группа 4		

4.5. Провести анализ классификации и оценить достоверность дискриминантного анализа.

4.5.1. Определение расстояния Махалонобиса. Расстояния Махалонобиса между группами и для каждого из объектов приведены в табл. 3.47, 3.48. Чем ближе точка находится к центру группы (чем меньше расстояние), тем с большей вероятностью можно отнести объект к соответствующей группе. С той же целью можно также определить апостериорные вероятности (табл. 3.49).

Таблица 3.47

Квадраты расстояний Махалонобиса между группами

	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4
Группа 1				
Группа 2				
Группа 3				
Группа 4				

Таблица 3.48

**Квадраты расстояний Махалонобиса от рассматриваемых точек до центров групп
Неправильно классифицированные случаи обозначены ***

Компания	Группа наблюдения	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4

Таблица 3.49

**Апостериорные вероятности
Неправильно классифицированные случаи обозначены ***

Компания	Группа наблюдения	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4

4.5.2. Оценить достоверность дискриминантного анализа. Оценку достоверности можно дать, используя данные табл. 3.50, на основе количества случаев попавших в группу (предсказанная групповая принадлежность).

Задать четыре группы равного размера, и исходя только из случайности можно ожидать, что процент попаданий равен $1/4 = 0,25$ или 25 %. Если процент правильно классифицированных по группам случаев больше 25 %, то величина превышения будет свидетельствовать о достоверности.

Таблица 3.50

Классификационная матрица

	Процент правильной классификации	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4
Группа 1					
Группа 2					
Группа 3					
Группа 4					
В целом					

Таблица 3.51

Переменные «Tuv-Sud»

5. Рассчитать классификационные функции для «Tuv-Sud» и сравнить их значения. Использовать в расчетах значения переменных для «Tuv-Sud» (табл. 3.51) результаты, приведенные в табл. 3.52.

	Число специалистов	Число филиалов
«Tuv-Sud»	548	15

Таблица 3.52

Веса классификации; категориальная переменная «Совокупная выручка»

Переменная	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4

Функции классификации предназначены для определения того, к какой группе наиболее вероятно может быть отнесен каждый объект. Функций классификации имеется столько же, сколько групп. Каждая функция позволяет для каждого образца и каждой совокупности вычислить веса классификации по формуле

$$S_i = C_i + W_{i1} \cdot X_{11} + W_{i2} \cdot X_{22} + \dots + W_{im} \cdot X_m,$$

где i — соответствующая совокупность; 1, 2, ..., m — индексы, обозначающие m переменных; C_i — константы для i -й совокупности; W_{ij} — веса для

j -й переменной при вычислении показателя классификации для i -й совокупности; X_j — наблюдаемое значение для соответствующего образца j -й переменной.

В общем случае наблюдение считается принадлежащим той совокупности, для которой получен наивысший показатель классификации.

6. Провести кросс-проверку: рассчитать дискриминантную функцию, признанную наиболее значимой, по показателям для нового наблюдения (для «Tuv-Sud»), используя в уравнении ненормированные коэффициенты канонической дискриминантной функции (корней) из табл. 3.44, и сравнить с результатом классификационного уравнения, рассчитанного в п. 5.

7. Интерпретировать результаты.

Выполнение анализа

1. Формулировка цели и задач анализа. *Цель:* проверить, к какой группе компаний наиболее вероятно относится немецкая аудиторская компания «Tuv-Sud».

Задачи:

* определить зависимую (категориальную) и независимые переменные (предикторы);

* собрать статистическую информацию по исследуемым показателям;

* разбить компании на четыре равные группы по показателю деловой активности, «Tuv-Sud» исключить из анализа;

* провести множественный пошаговый дискриминантный анализ, применяя пакет STATISTICA. Определить число значимых предикторов; найти дискриминантные функции, оценить их значимость; определить характер дискриминации; провести анализ классификации и оценить достоверность дискриминантного анализа;

* рассчитать классификационные функции для «Tuv-Sud» и сравнить их значения;

* сделать выводы

2. Определение зависимой и независимых переменных. Зависимая переменная (y):

совокупная выручка за 2007 г., тыс. руб. (y).

Независимые переменные (x_i): срок деятельности x_1 ; местоположение x_2 ;

* число специалистов — x_3 ;

* число филиалов — x_4 .

Данные для проведения анализа приведены в табл. 3.53.

Показатели деятельности аудиторских компаний, 2007 г.

Аудиторско-консалтинговая компания	Совокупная выручка за 2007 г., тыс. руб.), y	Срок деятельности, лет (x_1)	Местоположение (x_2)	Число специалистов, чел. (x_3)	Число филиалов, ед. (x_4)
PriceWaterhouse Coopers	6632914	19	1	1670	5
БДО Юникон	3056310	19	1	1535	23
ВКР-Интерком-Аудит	2331449	15	1	2111	412
ФБК (ПКФ)	2051771	18	1	1019	15
ФинЭкспертиза	1951382	11	1	702	26
Развитие бизнес-систем	1946015	7	1	472	8
РСМ Топ-Аудит	1937855	16	1	1280	86
Росэкспертиза (MRI)	1837216	15	1	638	20
Энерджи Консалтинг	1383932	7	1	411	9
Гориславцев и Ко. EuraAudit	1334404	15	1	527	67
СВ-Аудит	1270862	11	1	322	9
Руфадит Альянс (JPA International)	797867	17	1	418	26
АНТ (Аудит — новые технологии)	781101	5	1	441	14
Институт проблем предпринимательства	776902	16	2	327	12
HLB ВнешПаккУниверс	776038	16	1	251	19
МООР СТИВЕНС РУС	769100	14	1	395	49
МКПЦН	745473	16	1	276	12
2К Аудит — деловые консультации	726689	14	1	276	24

Продолжение табл. 3.53

Городской центр экспертиз	703957	16	2	271	7
Нексия Си Ай Эс	650711	5	1	448	8
БАНКО	560782	16	2	105	2
Что делать Консалт	501726	10	1	305	11
ДЕЛОВОЙ ПРОФИЛЬ	483129	13	1	98	7
Новгородаудит	408730	18	3	109	7
Марка Аудит	383737	15	1	81	2
Налоговое бюро	362753	11	1	87	1
АРНИ Polaris International	328036	16	1	130	8
Бейкер Тилли Русаудит	312250	16	1	191	8
Михайлов и партнеры (RBI)	298352	13	1	149	2
МКД	268977	18	2	183	1
ЭКФИ	257659	14	1	74	3
Космос-Аудит	255342	16	1	153	9
Фемида-Аудит (DFK International)	247859	11	1	82	8
Аюдар	196744	12	1	134	1
Экфард	181894	11	3	68	1
Прима аудит	177464	12	2	129	5
Аудитинформ	175684	16	1	152	14
Интерэкспертиза (AGN International)	168790	16	1	89	8
ЦБА	158544	14	1	87	4
Эккона УНУ	150791	16	2	92	13
МаркПриор	129832	11	1	50	4
Аудиторско-консалтинговая компания АУДЭКС	107319	14	3	126	8

Окончание табл. 3.53

СтолыпинЪ	103819	13	1	44	1
УНУ Янс-Аудит	100744	8	1	59	3
Аудит А	100406	12	1	89	3
Мариллион	100198	17	1	110	4
Холд-Инвест-Аудит	96604	15	1	47	2
Петербургбан-каудит	95483	17	2	118	3
Источник. Рейтинговое агентство «Эксперт». http://www.raexpert.ru/rankingtable/?table_folder=/auditors/2007/main/					

3. Преобразование данных по показателям у приведено в табл. 3.54.

Таблица 3.54

Показатели компаний, 2007 г.

Аудиторско-консалтинговая компания	Совокупная выручка за 2007 г., тыс. руб.), у			Предикторы			
	Выручка	Ранг	Группа	Срок деятельности, лет (x_1)	Местоположение (x_2)	Число специалистов, чел. (x_3)	Число филиалов, ед. (x_4)
PriceWaterhouse Coopers	6632914	1	1	19	1	1670	5
БДО Юникон	3056310	2	1	19	1	1535	23
ВКР-Интерком-Аудит	2331449	3	1	15	1	2111	412
ФБК (РКФ)	2051771	4	1	18	1	1019	15
ФинЭкспертиза	1951382	5	1	11	1	702	26
Развитие бизнес-систем	1946015	6	1	7	1	472	8
РСМ Топ-Аудит	1937855	7	1	16	1	1280	86
Росэкспертиза (MRI)	1837216	8	1	15	1	638	20
Энерджи Консалтинг	1383932	9	1	7	1	411	9
Гориславцев и Ко. EuraAudit	1334404	10	1	15	1	527	67
СВ-Аудит	1270862	11	1	11	1	322	9

Продолжение табл. 3.54

Руфаудит Альянс (JPA International)	797867	12	1	17	1	418	26
АНТ (Аудит — новые технологии)	781101	13	2	5	1	441	14
Институт проблем предпринимательства	776902	14	2	16	2	327	12
НЛВ ВнешПаккУниверс	776038	15	2	16	1	251	19
МООР СТИВЕНС РУС	769100	16	2	14	1	395	49
МКПЦН	745473	17	2	16	1	276	12
2К Аудит — деловые консультации	726689	18	2	14	1	276	24
Городской центр экспертиз	703957	19	2	16	2	271	7
Нексия Си Ай Эс	650711	20	2	5	1	448	8
БАНКО	560782	21	2	16	2	105	2
Что делать Консалт	501726	22	2	10	1	305	11
ДЕЛОВОЙ ПРОФИЛЬ	483129	23	2	13	1	98	7
Новгородаудит	408730	24	2	18	3	109	7
Марка Аудит	383737	25	3	15	1	81	2
Налоговое бюро	362753	26	3	11	1	87	1
АРНИ Polaris International	328036	27	3	16	1	130	8
Бейкер Тилли Русаудит	312250	28	3	16	1	191	8
Михайлов и партнеры (RBI)	298352	29	3	13	1	149	2
МКД	268977	30	3	18	2	183	1
ЭКФИ	257659	31	3	14	1	74	3
Космос-Аудит	255342	32	3	16	1	153	9

Окончание табл. 3.54

Фемида-Аудит (DFK International)	247859	33	3	11	1	82	8
Аюдар	196744	34	3	12	1	134	1
Экфард	181894	35	3	11	3	68	1
Прима аудит	177464	36	3	12	2	129	5
Аудитинформ	175684	37	4	16	1	152	14
Интерэкспертиза (AGN International)	168790	38	4	16	1	89	8
ЦБА	158544	39	4	14	1	87	4
Эккона УНУ	150791	40	4	16	2	92	13
МаркПриор	129832	41	4	11	1	50	4
Аудиторско-консалтинговая компания АУДЭКС	107319	42	4	14	3	126	8
СтолыпинЪ	103819	43	4	13	1	44	1
УНУ Янс-Аудит	100744	44	4	8	1	59	3
Аудит А	100406	45	4	12	1	89	3
Мариллион	100198	46	4	17	1	110	4
Холд-Инвест-Аудит	96604	47	4	15	1	47	2
Петербургбан-каудит	95483	48	4	17	2	118	3

4. Использование пакета STATISTICA МОДУЛЬ «Дискриминантный анализ» для проведения множественного пошагового дискриминантного анализа. Выбран прямой пошаговый анализ.

4.1. Расчет описательных статистик. Результаты приведены в табл. 3.55 — 3.57.

Таблица 3.55

Среднее значение независимых переменных

Переменная Группа	x_1	x_2	x_3	x_4
1	14,16667	1,000000	925,4167	58,83333
2	13,25000	1,416667	275,1667	14,33333

Окончание табл. 3.55

3	13,75000	1,333333	121,7500	4,08333
4	14,08333	1,333333	88,5833	5,58333
В целом	13,81250	1,270833	352,7292	20,70833

Таблица 3.56

Групповые среднеквадратические (стандартные) отклонения

Переменная Группа	x_1	x_2	x_3	x_4
1	4,239068	0,000000	591,5423	113,9576
2	4,351071	0,668558	122,0535	12,4048
3	2,416797	0,651339	42,8043	3,2879
4	2,712206	0,651339	34,1666	4,2525
В целом	3,443503	0,573885	450,3271	59,9383

Таблица 3.57

Объединенная межгрупповая корреляционная матрица

	x_1	x_2	x_3	x_4
x_1	1,00	0,22	0,29	0,08
x_2	0,22	1,00	-0,05	-0,02
x_3	0,29	-0,05	1,00	0,63
x_4	0,08	-0,02	0,63	1,00

4.2. **Описание каждого шага (Step).** Результаты множественного пошагового дискриминантного анализа приведены в табл. 3.58 — 3.65.

Таблица 3.58

Коэффициент λ Уилкса (Wilks') (U статистика) Df для всех переменных F -tests:(3,44)

Переменная	Wilks'	Частный Wilks'	F включе- ния	Значи- мость	Толерант- ность	1 – Толер.
x_1	0,988823	0,988823	0,16578	0,918864	1,000000	0,00
x_2	0,920592	0,920592	1,26511	0,298013	1,000000	0,00
x_3	0,424495	0,424495	19,88419	0,000000	1,000000	0,00
x_4	0,857913	0,857913	2,42909	0,077928	1,000000	0,00

Шаг 1

Number of variables in the model: 1 (число переменных, вошедших в модель): 1

Last variable entered: x_3 ; $F(3; 45) = 19,88419$; $p < 0,0000$.
Wilks' Lambda: 0,4244950; approx. $F(3; 44) = 19,88419$; $p < 0,0000$.

Таблица 3.59

Wilks' Lambda (Коэффициент Уилкса): 0,4 approx. $F(3,44) = 19,884 p < 0,0000$

Переменная	Wilks'	Частный Wilks'	F включе- ния	Значи- мость	Толерант- ность	1 – Толер.
x_3	1,000000	0,424495	19,88419	0,000000	1,000000	0,00

Таблица 3.60

Итог по шагу

Пере- мен- ная	Step	F вкл./ искл.	df_1	df_2	Значи- мость	Номер перемен- ной	Коэф- фициент Wilks'	F	df_1	df_2	Значи- мость
x_3	1	19,88419	3	44	0,000000	1,000000	0,424495	19,88419	3	44	0,000000

Шаг 2

Number of variables in the model: 2

Last variable entered: x_6 ; $F(3; 44) = 1,092405$; $p < 0,3623$.

Wilks' Lambda: 0,3944335; approx. $F(686) = 8,489013$; $p < 0,0000$.

Таблица 3.61

Step 2, Nofvars in model: 2; Wilks' Lambda: 0,24217 approx. $F(6,46) = 7,9125 p < 0,0000$

Переменная	Wilks'	Частный Wilks'	F включе- ния	Значи- мость	Толерант- ность	1 – Толер.
x_3	0,857913	0,459760	16,84238	0,000000	0,604006	0,395994
x_4	0,424495	0,929183	1,09241	0,362601	0,604006	0,395994

Таблица 3.62

Итог по шагам

Пере- мен- ная	Step	F вкл./ искл.	df_1	df_2	Значи- мость	Номер перемен- ной	Коэф- фициент Wilks'	F	df_1	df_2	Значи- мость
x_3	1	19,88419	3	44	0,000000	1,000000	0,424495	19,88419	3	44	0,000000
x_4	2	1,09241	3	43	0,362601	2,000000	0,394434	8,48901	6	86	0,000000

Шаг 3 (Final Step)

Number of variables in the model: 2

Last variable entered: x_6 ; $F(3; 43) = 0,8878147$; $p < 0,4551$.

Wilks' Lambda: 0,3944335; approx. $F(686) = 8,489013$; $p < 0,0000$

Таблица 3.63

Step 3, Nofvars in model: 3; Wilks' Lambda: 0,20525 approx. $F(9,53) = 5,4694$ $p < 0,0000$

Переменная	Wilks'	Частный Wilks'	Fвключения	Значимость	Толерантность	1 – Толер.
x_3	0,857913	0,459760	16,84238	0,000000	0,604006	0,395994
x_4	0,424495	0,929183	1,09241	0,362601	0,604006	0,395994

Таблица 3.64

Итог по шагам

Переменная	Step	Fвкл./искл.	df_1	df_2	Значимость	Номер переменной	Коэффициент Wilks'	F	df_1	df_2	Значимость
x_3	1	19,88419	3	44	0,000000	1,000000	0,424495	19,88419	3	44	0,000000
x_4	2	1,09241	3	43	0,362601	2,000000	0,394434	8,48901	6	86	0,000000

Таблица 3.65

Переменные, не вошедшие в модель

Переменная	Wilks'	Частный Wilks'	Fвключения	Значимость	Толерантность	1 – Толер.
x_1	0,370912	0,940366	0,887815	0,455270	0,901566	0,098434
x_2	0,382454	0,969629	0,438515	0,726619	0,997323	0,002677

4.3. Расчет дискриминантных функций и оценка их значимости.

4.3.1. Дискриминантная функция имеет вид:

$$D = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n,$$

где D – дискриминантная функция; b – коэффициент дискриминантной функции; x_i – i -й влияющий фактор; n – количество влияющих факторов, переменные с наибольшими коэффициентами вносят наибольший вклад в дискриминацию.

Результаты расчетов (собственное значение) приведены в табл. 3.66.

4.3.2. Проверка нулевой гипотезы о равенстве центроидов групп, т. е. средних значений дискриминантных функций (корней) во всех группах. Проверяются средние функции, выполнив первую проверку всех средних одновременно. Затем на следующих этапах одну из функций исключают из рассмотрения и проверяют средние оставшихся функций.

Результаты расчетов приведены в табл. 3.70.

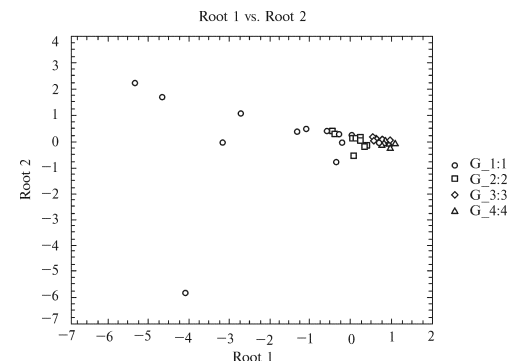


Рис. 3.4. Влияние Корня 1 и корня 2 на групповую дискриминацию

Построены графики канонических дискриминантных функций (корней) и проведено сравнение их дискриминирующей силы (рис. 3.4).

Таблица 3.66

Проверка корней дискриминантных функций по Хи-квадрат критерию

Корни после удаления	Собственное значение	Каноническая корреляция	Wilks'	Хи-квадрат	df	Значимость
0	1,532541	0,777907	0,394434	40,93340	6	0,000000
1	0,001082	0,032879	0,998919	0,04759	2	0,976486

4.4. Определение характера дискриминации. Рассчитаны:

- * нормированные коэффициенты канонической дискриминантной функции (корней), используемые для интерпретации вклада каждой переменной в отдельную дискриминантную функцию;

- * ненормированные коэффициенты канонической дискриминантной функции (корни), используемые для расчета значений дискриминантных функций для анализируемых наблюдений;

- * коэффициенты факторной структуры, являющиеся корреляциями между переменными в модели и дискриминирующей функцией и отражающими простую корреляцию между переменными и функциями.

Результаты приведены в табл. 3.67 – 3.70.

Таблица 3.67

Нормированные коэффициенты канонической дискриминантной функции (корней)

Переменная	Корень 1	Корень 2
x_3	-1,21562	0,42175

Окончание табл. 3.67

x_4	0,43719	- 1,21016
Собственное значение	1,53254	0,00108
Кумулятивная пропорция	0,99929	1,00000

Таблица 3.68

Ненормированные коэффициенты канонической дискриминантной функции (корней)

Переменная	Корень 1	Корень 2
x_3	-0,004009	0,001391
x_4	0,007619	-0,021091
Константа	1,256226	- 0,053829
Собственное значение	1,532541	0,001082
Кумулятивная пропорция	0,999294	1,000000

Таблица 3.69

Матрица факторной структуры

	Переменная	Корень 1	Корень 2
	x_3	- 0,940507	- 0,339773
	x_4	- 0,327778	- 0,944755

Таблица 3.70

Канонические корни дискриминантных функций, оцененные по групповым средним (центроидам групп)

		Корень 1	Корень 2
	Группа 1	-2,00528	-0,007579
	Группа 2	0,26236	0,026578
	Группа 3	0,79927	0,029383
	Группа 4	0,94366	-0,048382

4.5. Анализ классификации и оценка достоверности дискриминантного анализа.

4.5.1. Определение расстояния Махаланобиса. Расстояния Махаланобиса между группами и для каждого из объектов приведены в табл. 3.71; 3.72.

Чем ближе точка находится к центру группы (чем меньше расстояние), тем с большей вероятностью можно отнести объект к соответствующей

группе. С той же целью можно также определить апостериорные вероятности (табл. 3.73).

Таблица 3.71

Квадраты расстояний Махаланобиса между группами

	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4
Группа 1	0,000000	5,610939	8,582063	9,488636
Группа 2	5,610939	0,000000	0,314492	0,512497
Группа 3	8,582063	0,314492	0,000000	0,029340
Группа 4	9,488636	0,512497	0,029340	0,000000

Таблица 3.72

**Квадраты расстояний Махаланобиса от рассматриваемых точек до центров групп
Неправильно классифицированные случаи обозначены звездочкой (*)**

Компания	Группа наблюдения	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4
PriceWaterhouse Coopers	1	16,23943	36,63195	42,98899	45,13807
БДО Юникон	1	9,95197	27,30681	32,93862	34,80357
ВКР-Интерком-Аудит	1	37,88684	52,77732	57,74742	58,27183
ФБК (РКФ)	1	1,61514	9,90259	13,38169	14,58153
ФинЭкспертиза	1	0,56235	2,75230	4,78058	5,48459
Развитие бизнес-систем	1	2,24074	0,86702	2,05215	2,53880
РСМ Топ-Аудит	1	1,48126	12,13794	16,16603	17,33534
Росэкспертиза (MRI)	1	0,90905	2,14020	3,94186	4,59082
Энерджи Консалтинг	1	2,94334	0,43326	1,34821	1,74558
Гориславцев и Ко. EuraAudit	1	3,28118	0,94837	1,89409	2,13295
СВ-Аудит	1	4,20343	0,08371	0,61624	0,89132
Руфдаудит Альянс (JPA International)	1	3,18264	0,23621	1,04416	1,35797
АНТ (Аудит — новые технологии)	2	2,63489	0,50182	1,50536	1,91654

Продолжение табл. 3.72

Институт проблем предпринимательства	2	4,19423	0,06559	0,59542	0,86093
НЛВ ВнешПак-Универс	2	5,76995	0,03497	0,18178	0,30451
МООР СТИ-ВЕНС РУС	2	4,48946	0,36540	0,88906	1,04522
МКПЦН	2	5,05400	0,00298	0,31366	0,50910
2К Аудит — деловые консультации	2	5,49444	0,04604	0,25996	0,38963
Городской центр экспертиз	2	4,99957	0,02370	0,35321	0,56918
Нексия Си Ай Эс	2	2,49687	0,68908	1,77109	2,22476
БАНКО	2	8,15907	0,34651	0,00306	0,01835
Что делать Консалт	2	4,52694	0,03352	0,47688	0,71764
ДЕЛОВОЙ ПРОФИЛЬ	2	8,54132	0,43658	0,02273	0,00101
Новгородаудит	2	8,28403	0,37825	0,01166	0,00505
Марка Аудит	3	8,71511	0,46850	0,02191	0,00424
Налоговое бюро	3	8,53142	0,42643	0,01369	0,00974
АРНИ Polaris International	3	7,84859	0,28949	0,00507	0,02183
Бейкер Тилли Русаудит	3	6,53974	0,08388	0,06158	0,16215
Михайлов и партнеры (RBI)	3	7,19352	0,17674	0,02235	0,09810
МКД	3	6,46392	0,09518	0,09494	0,22289
ЭКФИ	3	8,92651	0,52017	0,03545	0,00267
Космос-Аудит	3	7,38123	0,20499	0,01134	0,05422
Фемида-Аудит (DFK International)	3	8,97270	0,54548	0,05481	0,00562
Аюдар	3	7,47774	0,22279	0,01201	0,07263
Экфард	3	8,97995	0,53133	0,03695	0,00689
Прима аудит	3	7,74294	0,26510	0,00057	0,03241
Аудитинформ	4	7,62817	0,26827	0,03000	0,04411

Окончание табл. 3.72

Интерэкспертиза (AGN International)	4	8,80360	0,50298	0,04239	0,00282
ЦБА	4	8,66266	0,45833	0,02140	0,00101
Эккона УНУ	4	8,98764	0,57570	0,08769	0,02484
МаркПриор	4	9,56140	0,68789	0,09198	0,02075
Аудиторско-консалтинговая компания АУ-ДЭКС	4	7,93909	0,30765	0,00605	0,01731
СтолыпинЪ	4	9,56510	0,68242	0,08491	0,02188
УНУ Янс-Аудит	4	9,29015	0,61252	0,06334	0,00996
Аудит А	4	8,57097	0,43593	0,01565	0,00349
Мариллион	4	8,12883	0,34047	0,00237	0,01358
Холд-Инвест-Аудит	4	9,53835	0,67682	0,08414	0,01975
Петербургбан-каудит	4	7,90657	0,29602	0,00036	0,02804

Таблица 3.7.3

**Апостериорные вероятности
Неправильно классифицированные случаи обозначены звездочкой (*)**

Компания	Группа наблюдения	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4
PriceWaterhouse Coopers	1	0,999961	0,000037	0,000002	0,000001
БДО Юникон	1	0,999815	0,000170	0,000010	0,000004
ВКР-Интерком-Аудит	1	0,999330	0,000584	0,000049	0,000037
ФБК (РКФ)	1	0,980221	0,015550	0,002731	0,001499
ФинЭкспертиза	1	0,648832	0,217065	0,078733	0,055371
Развитие бизнес-систем	1	0,202106	0,401680	0,222091	0,174123
РСМ Топ-Аудит	1	0,994174	0,004824	0,000644	0,000359
Росэкспертиза (MRI)	1	0,521239	0,281641	0,114412	0,082709
Энерджи Консалтинг	1	0,116984	0,410377	0,259719	0,212920
Гориславцев и Ко. EuraAudit	1	0,125207	0,401967	0,250514	0,222312

Продолжение табл. 3.73

СВ-Аудит	1	0,049765	0,390399	0,299138	0,260698
Руфаудит Альянс (JPA International)	1	0,092880	0,405260	0,270576	0,231284
АНТ (Аудит — новые техноло- гии)	2	0,140915	0,409400	0,247874	0,201811
Институт про- блем предпри- нимательства	2	0,049455	0,389702	0,299008	0,261835
НЛВ ВнешПак- КУниверс	2	0,019875	0,349652	0,324905	0,305568
МООР СТИ- ВЕНС РУС	2	0,048759	0,383337	0,295032	0,272873
МКПЦН	2	0,029499	0,368655	0,315614	0,286232
2К Аудит — де- ловые консуль- тации	2	0,023375	0,356339	0,320193	0,300092
Городской центр экспертиз	2	0,030857	0,371406	0,314990	0,282747
Нексия Си Ай Эс	2	0,165223	0,407969	0,237505	0,189303
БАНКО	2	0,005941	0,295353	0,350689	0,348017
Что делать Кон- салт	2	0,040404	0,382084	0,306116	0,271397
ДЕЛОВОЙ ПРОФИЛЬ	2	0,004979	0,286484	0,352345	0,356192
Новгородаудит	2	0,005605	0,291927	0,350654	0,351814
Марка Аудит	3	0,004590	0,283474	0,354395	0,357541
Налоговое бюро	3	0,004997	0,287503	0,353401	0,354100
АРНИ Polaris International	3	0,006880	0,301310	0,347355	0,344456
Бейкер Тилли Русаудит	3	0,013158	0,331953	0,335676	0,319213
Михайлов и партнеры (RBI)	3	0,009505	0,317430	0,342905	0,330160
МКД	3	0,013896	0,335609	0,335648	0,314848
ЭКФИ	3	0,004170	0,278978	0,355489	0,361363
Космос-Аудит	3	0,008620	0,311758	0,343454	0,336168
Фемида-Ау- дит (DFK International)	3	0,004106	0,277569	0,354746	0,363579

Окончание табл. 3.73

Аюдар	3	0,008267	0,310974	0,345538	0,335221
Экфард	3	0,004071	0,278174	0,356181	0,361574
Прима аудит	3	0,007231	0,304084	0,347083	0,341602
Аудитинформ	4	0,007713	0,305778	0,344465	0,342044
Интерэкспер- тиза (AGN International)	4	0,004428	0,280989	0,353757	0,360825
ЦБА	4	0,004701	0,284283	0,353695	0,357320
Эккона УНУ	4	0,004131	0,277134	0,353722	0,365013
МаркПриор	4	0,003152	0,266320	0,358761	0,371768
Аудиторско- консалтинговая компания АУ- ДЭКС	4	0,006591	0,299310	0,348027	0,346072
СтолыпинЪ	4	0,003140	0,266574	0,359389	0,370896
УНУ Янс-Аудит	4	0,003546	0,271692	0,357545	0,367217
Аудит А	4	0,004902	0,286341	0,353301	0,355456
Мариллион	4	0,006020	0,295674	0,350131	0,348175
Холд-Инвест- Аудит	4	0,003178	0,266968	0,359053	0,370801
Петербургбан- каудит	4	0,006693	0,300756	0,348672	0,343879

4.5.2. Оценка достоверности дискриминантного анализа. Оценку достоверности можно дать, используя данные табл. 3.74, на основе количества случаев попавших в группу (предсказанная групповая принадлежность), указанных на диагонали матрицы.

Задать четыре группы равного размера, и исходя только из случайности можно ожидать, что процент попаданий равен $1/4 = 0,25$ или 25 %. Если процент правильно классифицированных по группам случаев больше 25 %, то величина превышения будет свидетельствовать о достоверности.

Таблица 3.74

Классификационная матрица

	Процент правиль- ной класси- фикации	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4
Группа 1	58,33333	7	5	0	0
Группа 2	75,00000	0	9	1	2

Окончание табл. 3.74

Группа 3	58,33333	0	0	7	5
Группа 4	66,66666	0	0	4	8
В целом	64,58334	7	14	12	15

Таблица 3.75

Классификационная матрица

	x_3	x_4
«Tuv-Sud»	548	15

5. Расчет классификационных функций для «Tuv-Sud» и сравнение их значений. В расчетах использованы значения переменных для России (табл. 3.75) и результаты, приведенные в табл. 3.76.

Функции классификации предназначены для определения того, к какой группе наиболее вероятно может быть отнесен каждый объект. Функций классификации имеется столько же, сколько групп. Каждая функция позволяет для каждого образца и каждой совокупности вычислить веса классификации по формуле:

$$S_i = C_i + W_{i1} \cdot X_{i1} + W_{i2} \cdot X_{i2} + \dots + W_{im} \cdot X_{im},$$

где i — соответствующая совокупность;

1, 2, ... m — индексы, обозначающие m переменных;

C_i — константы для i -й совокупности;

W_{ij} — веса для j -й переменной при вычислении показателя классификации для i -й совокупности;

X_j — наблюдаемое значение для соответствующего образца j -й переменной.

Таблица 3.76

Веса классификации,
категориальная переменная «Деловая активность»

Переменная	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4
x_3	0,01314	0,00410	0,00195	0,00126
x_4	-0,02583	-0,00927	-0,00524	-0,00250
Константа	-6,70609	-1,88341	-1,49416	-1,43516
Значение классифицируемых функций	0,10718	0,22434	-0,50416	-0,78218

В общем случае наблюдение считается принадлежащим той совокупности, для которой получен наивысший показатель классификации. В данном случае по результатам расчетов «Tuv-Sud» можно отнести ко второй группе.

6. Проведение кросс-проверки: рассчитана дискриминантная функция, признанная наиболее значимой, по показателям для нового наблю-

дения («Tuv-Sud»), используя в уравнении ненормированные коэффициенты канонической дискриминантной функции (корней) из табл. 3.73 и произведено сравнение с результатом классификационного уравнения, рассчитанного в п. 5. Наиболее значимой признается функция 1 (имеет наибольшее собственное значение).

Таблица 3.77

Результаты кросс-проверки

Переменная	Корень 1	Корень 2
x_3	0,00040	- 0,00022
x_4	- 0,28108	- 1,67338
Константа	- 2,97976	3,54115
Собственное значение	3,67349	0,18413
Значение дискриминантной функции	2	

7. Интерпретация результатов.

7.1. Интерпретация описательных статистик. Из табл. 3.55 видно, что групповые средние существенно различаются только по числу специалистов между группами 1, 2, 3 и 4 и числу филиалов между 1, 2 и 3, 4. и менее значительные между группами 3 и 4. По остальным переменным наблюдаются менее существенные различия, особенно, по показателю местоположение.

7.2. Результаты множественного пошагового дискриминантного анализа. На каждом этапе проводился отбор наиболее значимых переменных. Переменная, введенная первой, вносит наибольший вклад в дискриминацию между группами. Такой переменной является *число специалистов*. На каждом шаге значение общего коэффициента Уилкса *уменьшается*, а так как он представляет собой многомерный F-критерий, можно сделать вывод, что введенные в модель переменные после переменной «число специалистов», не объясняют различия между группами, т. е. значимость модели уменьшается. Частные коэффициенты Уилкса также заметно отличаются у этих переменных, наибольший частный вклад принадлежит переменной «число специалистов».

7.3. Оценка дискриминантных функций. По результатам построенных графиков (рис. 3.4) и тестов Хи-квадрат можно сделать вывод о дискриминирующей силе только одной функции — первой, достаточно четко разделяющей наблюдения на две группы. Этот вывод можно также подтвердить результатами табл. 3.70, показывающими средние значения функций для каждой группы.

Собственное значение этой функции (1,532541) заметно превышает собственное значение другой функции. Нормированные коэффициенты канонической дискриминантной функции (корней) свидетельствуют о наибольшей значимости переменной «число специалистов» в первом корне канонической дискриминантной функции. Квадраты расстояний Махалонобиса между группами демонстрируют достаточно удовлетворительное разграничение между группами. Кросс-проверка дискриминантного анализа, проведенная на основании статистических данных по соответствующим влияющим показателям нового наблюдения («Tuv-Sud»), дает удовлетворительный результат.

На основании классификационного анализа можно отнести «Tuv-Sud» ко 2-й группе компаний по уровню деловой активности.

3.3. Выявление различий между группами реальных и потенциальных потребителей (на примере автомобильного рынка) методом множественного дискриминантного анализа

Выявление различий между группами реальных и потенциальных потребителей рассмотрим на примере автомобильного рынка.

Описание проблемы. Объяснить, чем с точки зрения ежемесячного дохода на члена семьи, источника финансирования покупки автомобиля, значения, придаваемого качеству автомобиля, его цене, стоимости его обслуживания отличаются группы потребителей, которые (1) имеют и не собираются в ближайший год покупать автомобиль, (2) имеют и собираются приобрести, (3) не имеют и планируют купить автомобиль.

Результаты анализа применимы при планировании программ маркетинга как иностранными, так и национальными компаниями автомобильного рынка. Анализ выявляет основные характеристики, присущие отдельным категориям потребителей и обуславливающие их предпочтения и характер спроса.

Методика анализа

1. Сформулировать проблему.

2. **Собрать необходимую информацию.** Определить зависимые переменные и влияющие факторы.

3. **Построить модель,** различающую (дискриминирующую) три группы потребителей-респондентов и определяющую, какие из факторов $x_1 — x_5$ вносят наибольший вклад в межгрупповые различия. Для этого выполнить множественный дискриминантный анализ для трех групп (различающихся по своему намерению приобретать/не приобретать ав-

томобиль), используя пошаговый метод с прямым включением параметров (предикторов), участвующих в построении дискриминантной функции. Определить количество предикторов, участвующих в построении дискриминантной модели и оценить качество модели исходя из значения статистики Уилкса (λ). Чем ближе ее значение к нулю, тем лучше модель «разбивает» респондентов на группы по выбранным параметрам.

4. **Определить, какими параметрами различаются респонденты,** имеющие автомобиль и планирующие/не планирующие его покупку, не имеющие автомобиль, но планирующие его купить в ближайший год. Для этого провести канонический анализ и дать характеристику дискриминантным функциям, различающим группы потребителей по набору параметров ($x_1 — x_5$).

4.1. Определить значимость дискриминантной(ных) функции(й) на базе значения коэффициента Уилкса (λ), преобразованного в Хи-квадрат статистику. Интерпретировать необходимо только значимые функции.

4.2. Определить коэффициенты дискриминантной функции:

$$D = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_4 + b_5x_5 + b_6x_6.$$

Ненормированные коэффициенты канонических дискриминантных функций используются для расчета множества значений дискриминантной функции.

4.3. Интерпретировать результаты анализа с помощью проверки нормированных коэффициентов дискриминантной функций, структурной матрицы. Нормированные коэффициенты канонических дискриминантных функций используются для интерпретации весомости каждого предиктора в дискриминантной функции, т. е. показывают, по каким параметрам данная функция различает респондентов. Коэффициенты структурной матрицы — коэффициенты корреляции между предикторами и дискриминантными функциями, используемые для интерпретации смысловых значений дискриминантных функций.

5. **Оценить достоверность дискриминантного анализа,** определяя процент верно классифицируемых случаев (на основе количества случаев попавших в группу (предсказанная групповая принадлежность)). При разбиение на три группы процент правильно классифицированных по группам случаев должен быть больше 33 %.

6. **Сформулировать выводы.**

Выполнение анализа

1. **Формулировка проблемы.** В табл. 3.78 респонденты (потребители) классифицированы по трем категориям, исходя из наличия у них автомобиля и намерения его купить (y), а также исходя из сумм, потраченных на его приобретение.

Определить, различаются ли респонденты, имеющие автомобиль и/или намеренные его приобрести/ не намеренные приобретать в ближайший год, с точки зрения x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 .

2. Сбор необходимой информации. Определить зависимые переменные и влияющие факторы.

Исходные (результаты опроса потребителей) данные приведены в табл. 3.78.

Таблица 3.78

Исходные данные

№ п/п	у	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
1	д/д	2	1	9	10	9
2	д/д	2	1	8	4	4
3	д/н	1	2	9	10	10
4	д/н	2	2	8	8	8
5	н/д	2	2	10	9	8
6	д/н	2	2	9	7	7
7	н/д	1	4	10	10	10
8	д/д	2	1	10	7	6
9	н/д	1	3	10	10	8
10	д/д	2	1	8	10	5
11	д/д	2	2	9	8	8
12	д/д	3	1	10	5	1
13	д/д	2	1	8	5	5
14	д/н	1	1	10	9	9
15	д/д	2	1	5	5	8
16	н/д	1	3	10	10	8
17	д/н	1	2	9	10	10
18	д/д	3	1	5	8	3
19	д/д	2	1	8	5	8
20	д/д	2	1	10	5	8
21	д/д	2	2	9	8	6
22	н/д	2	3	9	9	8
23	д/н	2	2	9	7	8
24	д/д	2	1	9	6	6
25	н/д	1	4	10	10	7

Продолжение табл. 3.78

26	д/д	2	2	9	8	6
27	д/д	2	1	10	6	5
28	н/д	1	4	8	10	10
29	д/д	2	2	10	9	7
30	н/д	2	3	10	9	8
31	н/д	1	3	10	10	8
32	д/д	2	1	9	7	6
33	н/д	1	3	6	9	8
34	д/н	2	2	10	9	7
35	д/д	2	1	10	5	8
36	д/д	2	2	6	8	10
37	д/н	2	2	10	6	10
38	д/н	1	4	10	10	10
39	д/н	1	2	10	10	7
40	д/д	2	2	7	8	8
41	д/д	2	2	9	9	10
42	д/д	2	2	7	8	8
43	н/д	2	3	9	8	8
44	д/д	3	1	10	5	4
45	д/д	3	1	9	1	1
46	д/д	2	2	7	8	5
47	н/д	1	4	10	10	10
48	н/д	2	3	9	9	8
49	д/д	3	1	2	3	3
50	д/д	2	2	9	8	9
51	д/д	2	1	9	7	5
52	н/д	2	3	10	8	9
53	д/н	2	2	9	10	3
54	д/д	2	2	10	4	8
55	д/д	3	1	9	4	5
56	н/д	1	3	10	9	9
57	д/д	3	1	10	2	4
58	д/н	2	2	10	9	7
59	д/н	1	2	10	10	10

Продолжение табл. 3.78

60	н/д	1	4	6	10	8
61	д/н	1	1	9	8	9
62	д/н	2	2	9	9	7
63	н/д	1	3	7	9	9
64	д/н	2	2	10	7	10
65	д/д	3	1	9	3	3
66	д/д	2	2	4	4	7
67	д/д	2	1	7	9	3
68	н/д	1	4	9	10	8
69	н/д	1	3	6	9	8
70	д/д	3	1	9	3	7
71	д/д	2	1	9	5	9
72	д/д	3	1	10	4	4
73	д/д	2	2	8	8	5
74	д/д	2	2	9	9	7
75	д/д	2	1	7	6	4
76	д/д	2	1	9	6	8
77	д/н	1	4	10	10	10
78	д/д	3	1	10	3	9
79	д/д	3	1	8	3	3
80	н/д	1	3	7	9	8
81	д/д	2	2	10	8	6
82	д/д	2	1	8	5	5
83	д/д	2	2	7	5	3
84	д/д	2	2	10	8	7
85	д/д	2	1	10	6	4
86	д/д	2	2	9	8	9
87	д/д	2	1	9	7	8
88	н/д	1	4	8	10	7
89	н/д	1	4	10	10	10
90	д/д	3	1	10	4	1
91	н/д	2	3	9	8	8
92	н/д	1	3	8	9	9
93	д/д	2	2	5	5	3

Продолжение табл. 3.78

94	д/д	2	2	10	8	7
95	д/н	1	1	9	8	5
96	д/д	2	1	8	5	7
97	н/д	1	4	8	10	7
98	д/н	1	1	7	8	6
99	д/д	2	1	10	7	6
100	д/д	2	1	10	5	8
101	н/д	2	3	10	8	8
102	д/д	2	1	10	9	9
103	н/д	1	4	10	10	10
104	д/д	2	1	5	7	7
105	д/д	2	2	10	9	9
106	д/д	2	1	10	4	6
107	н/д	2	2	9	8	10
108	д/д	2	1	8	6	9
109	н/д	1	4	9	10	10
110	н/д	2	2	4	7	7
111	д/д	2	1	9	5	9
112	д/н	1	1	8	10	7
113	н/д	1	3	10	10	8
114	д/н	1	1	10	10	10
115	д/д	2	1	10	6	7
116	д/д	2	1	9	7	8
117	д/д	2	1	10	7	10
118	д/д	3	1	10	5	5
119	д/н	1	1	9	8	10
120	д/н	1	1	7	8	9
121	н/д	1	3	10	9	10
122	н/д	1	2	7	10	4
123	д/д	2	1	9	7	7
124	д/н	1	1	10	10	10
125	д/д	2	1	9	8	9
126	д/д	2	2	8	8	6
127	д/н	1	4	10	10	10

Окончание табл. 3.78

128	д/н	2	2	9	9	7
129	д/д	2	2	10	7	9
130	н/д	1	4	9	10	9
131	д/д	3	1	9	5	5
132	д/д	2	1	8	4	4
133	н/д	1	3	9	9	9
134	н/д	2	3	10	8	9
135	д/н	1	2	7	10	8
136	д/д	2	1	10	5	7
137	д/д	3	1	10	5	5
138	д/д	2	1	7	6	6
139	д/д	3	1	9	4	4
140	д/д	2	1	8	7	10
141	д/д	2	1	10	5	5
142	д/н	1	1	7	8	9
143	д/д	2	2	9	7	9
144	д/н	1	1	3	8	10
145	н/д	1	3	4	9	9
146	д/н	1	1	10	8	10
147	д/д	3	1	10	3	5
148	д/д	3	1	10	6	3
149	н/д	2	3	10	8	8
150	д/д	2	1	8	7	7
Источник. Система межрегиональных маркетинговых центров /Базы данных// http://www.marketcenter.ru/content/						

Исследуемыми показателями являются:

зависимые переменные:

y — наличие автомобиля и намерение его приобрести в ближайший год; делит респондентов на 3 группы:

* 1 — имеют и не собираются (д/н),

* 2 — имеют и собираются (д/д),

* 3 — не имеют, но собираются приобрести (н/д);

независимые переменные:

* x_1 — ежемесячный доход на члена семьи; возможные варианты ответов: 1 — менее 300 долл., 2 — от 300 до 500 долл., 3 — более 501 долл.

* x_2 — источники финансирования покупки автомобиля; возможные варианты ответов: 1 — за счет накопленных средств (включая продажу старого автомобиля); 2 — автокредитование; 3 — за счет потребительского кредита, 4 — за счет займа в долг у родственников, друзей, знакомых;

* x_3 — значение, придаваемое качеству автомобиля, по 10-балльной шкале;

* x_4 — значение, придаваемое цене автомобиля, по 10-балльной шкале;

* x_5 — значение, придаваемое стоимости обслуживания автомобиля, по 10-балльной шкале, где 1 — «безразлично»; 2 — «наименее важно»; 3 — «не очень важно»; 4 — «важно»; 5 — 8 — по степени возрастания степени важности; 9 — «очень важно»; 10 — «самое важное».

3. Построение модели, различающей (дискриминирующей) три группы потребителей-респондентов и определяющей, какие из факторов x_1 — x_5 вносят наибольший вклад в межгрупповые различия, используя множественный дискриминантный анализ. Анализ проведен в программном пакете STATISTICA 6.0 пошаговым методом.

В табл. 3.79 приведены результаты дискриминантного анализа, по которым можно судить о качестве модели и количестве предикторов, участвующих в ее построении.

Таблица 3.79

Результаты дискриминантного анализа

Предикторы	Wilks' Lambda	Partial Wilks' Lambda	F-remove	p-level	Toler.	1 – Toler.
x_2	0,44	0,52	65,3	0	0,84	0,16
x_1	0,28	0,84	13,61	0	0,67	0,33
x_4	0,24	0,97	2,54	0,08	0,62	0,38
x_3	0,24	0,99	1,03	0,36	0,95	0,05

Значения статистики Уилкса (Wilks' Lambda) свидетельствуют о том, что включение в модель каждого последующего предиктора улучшает общее качество модели до значения Wilks' Lambda = 0,24.

Значения частной статистики Уилкса (Partial Wilks' Lambda) свидетельствуют о частной «дискриминирующей силе» отдельного предиктора. Так, предиктор x_2 (источники финансирования покупки) определяет самую значительную дискриминирующую силу в модель (т. е. в большей степени различает потребителей), x_1 (ежемесячный доход на члена семьи) — намного меньшую, x_4 (значение, придаваемое цене) и x_3 (значение, придаваемое качеству) — самую меньшую.

Можно сказать о том, что существует более четкое разделение на группы потребителей по источникам финансирования покупки, по остальным — нет однозначного разделения.

Показатель x_5 (значение, придаваемое стоимости обслуживания) не включен в модель, т. е. не различает потребителей на группы.

4. Определение, какими параметрами различаются потребители, намеревающиеся или ненамеревающиеся приобрести автомобиль в ближайший год. Для этого провести канонический анализ для характеристики дискриминантных функций.

4.1. Определение значимости дискриминантных функций на базе значения коэффициента Уилкса (λ), преобразованного в Хи-квадрат статистику (табл. 3.80).

Таблица 3.80

Результаты дискриминантного анализа (собственное значение)

Дискриминантная функция	Собственное значение	Канонический коэффициент корреляции	Wilks' Lambda	Хи-квадрат	df	Значимость
1	2,13	0,83	0,23	212,76	8	0
2	0,38	0,52	0,73	46,67	3	0

Значения в первой строке табл. 3.80 указывают на значимость всех дискриминантных функций, во второй строке — на значимость функции, оставшейся после исключения из модели первой. Первая функция всегда привносит больше дискриминирующей силы в модель, чем каждая последующая, о чем свидетельствует значение Хи-квадрат статистики. Поэтому обе функции можно признать значимыми и они должны быть интерпретированы.

4.2. Определение коэффициента дискриминантных функций. Ненормированные коэффициенты канонических дискриминантных функций приведены в табл. 3.81.

Таблица 3.81

Ненормированные коэффициенты канонических дискриминантных функций

	x_i	Функция 1	Функция 2
	x_2	1,28	- 1,24
	x_1	- 0,94	- 1,44
	x_4	0,04	0,27
	x_3	- 0,01	0,14
	Constant	- 0,85	1,69

Окончание табл. 3.81

	Собственное значение	2,13	0,38
	Суммарная пропорция	0,85	1

4.3. Интерпретирование результатов анализа с помощью проверки нормированных коэффициентов дискриминантной функции и структурной матрицы. Нормированные коэффициенты канонических дискриминантных функций приведены в табл. 3.82.

Таблица 3.82

Нормированные коэффициенты канонических дискриминантных функций

	x_i	Функция 1	Функция 2
	x_2	0,78	-0,75
	x_1	-0,42	-0,65
	x_4	0,06	0,44
	x_3	-0,02	0,23
	Собственное значение	2,13	0,38
	Суммарная пропорция	0,85	1

Дискриминирующая сила функции 1 определяется источниками финансирования (x_2) и ежемесячным доходом на члена семьи (x_1); дискриминирующая сила функции 2 — в первую очередь x_2 и x_1 , в меньшей степени другими параметрами. Таким образом, по набору параметров, составляющих функцию 1, группы потребителей отличаются в большей степени.

Функция 1 объясняет 85 % вариации (различия между группами потребителей), т. е. на 85 % дискриминирующая сила модели объясняется функцией 1. Функция 2 объясняет 25 % вариации.

Можно говорить о том, что функция 1 более важна с точки зрения разбиения потребителей на группы.

Исходя из значений коэффициентов структурной матрицы (табл. 3.83) можно назвать функцию 1 «различия по источникам финансирования», функцию 2 «различия по доходу».

В табл. 3.84 представлены значения канонических функций по групповым сред-

Таблица 3.83

Структурная матрица

x_i	Функция 1	Функция 2
x_2	0,89	-0,41
x_1	-0,64	-0,69
x_4	0,6	0,51
x_3	0,01	0,09

Таблица 3.84
Канонические дискриминантные функции, оцененные по групповым средним (центроидам групп)

Группа	Функция 1	Функция 2
1	-1,19	-0,24
2	0,41	1,21
3	2,25	-0,44

функция 2 — группу 2 (имеют и собираются покупать) от остальных объектов.

5. Оценка достоверности анализа по различению потребителей, намеревающихся или ненамеревающихся приобрести автомобиль в ближайший год. Для оценки достоверности анализа необходимо рассчитать процент верно классифицируемых случаев.

В табл. 3.85 приведена классификационная матрица, демонстрирующая процент правильно классифицируемых объектов.

Таблица 3.85

Классификационная матрица

Фактическая группа	Процент правильно классифицируемых	Число объектов по группам		
		д/д	д/н	н/д
1	100	82	0	0
2	56,66	10	17	3
3	89,47	3	1	34
Total	88,66	95	18	37

Можно увидеть, что на 88,66 % модель объективно верно разбила потребителей на группы, следовательно, является рабочей.

Расстояние Махаланобиса (табл. 3.86) показывает расстояние между группами наблюдений. Видно, что группы достаточно хорошо разделены.

Таблица 3.86
Расстояние Махаланобиса

	д/д	д/н	н/д
д/д	0	4,72	12,11
д/н	4,72	0	6,23
н/д	12,11	6,23	0

ним, позволяющим определить дискриминирующую природу каждой функции (определить, по каким показателям отличаются друг от друга потребители, разнесенные по группам в соответствии с намерением купить/не покупать автомобиль).

Видно, что функция 1 в большей степени отличает объекты группы 1 (имеют и не собираются покупать) от остальных (имеют /не имеют, но собираются покупать), функция 2 — группу 2 (имеют и собираются покупать) от остальных объектов.

Видно, что функция 1 в большей степени отличает объекты группы 1 (имеют и не собираются покупать) от остальных (имеют /не имеют, но собираются покупать), функция 2 — группу 2 (имеют и собираются покупать) от остальных объектов.

Видно, что функция 1 в большей степени отличает объекты группы 1 (имеют и не собираются покупать) от остальных (имеют /не имеют, но собираются покупать), функция 2 — группу 2 (имеют и собираются покупать) от остальных объектов.

Видно, что функция 1 в большей степени отличает объекты группы 1 (имеют и не собираются покупать) от остальных (имеют /не имеют, но собираются покупать), функция 2 — группу 2 (имеют и собираются покупать) от остальных объектов.

год, путем деления на три категории. Были определены дискриминантные функции, наилучшим образом отличающие группы зависимой переменной.

Установлены факторы, вносящие наибольший вклад в межгрупповые различия. В ходе исследования было выяснено, что потребители, которые имеют и не собираются в ближайший год покупать автомобиль, имеют и собираются приобрести, не имеют и планируют купить автомобиль, различаются источниками финансирования (x_2) и ежемесячным доходом на члена семьи (x_1), а также отношением к цене автомобиля (x_4) и его качеству (x_3).

Определяя значимость дискриминантных функций, получили наибольшую значимость для факторов: x_2 и x_1 , что говорит о том, что именно эти факторы вносят наибольший вклад в межгрупповые различия.

Таким образом, потребители, которые имеют и не собираются покупать автомобиль, отличаются от остальных по источникам финансирования; потребители, имеющие и планирующие покупать автомобиль, отличаются от остальных потребителей уровнем дохода на члена семьи.

Результаты исследования следует учитывать при разработке программных мероприятий маркетинга (в части планирования ассортиментной политики — ширина и глубина ассортиментного ряда) особенно иностранным автомобильным компаниям, способным предложить российским потребителям широкий круг моделей, ориентируясь на состав семьи и уровень дохода.

ОБОСНОВАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ МАРКЕТИНГОВЫХ РЕШЕНИЙ МЕТОДАМИ ФАКТОРНОГО АНАЛИЗА

4.1. Определение минимального количества факторов, которыми руководствуются IT-специалисты при выборе места работы

Описание проблемы. Выявить причины, согласно которым IT-специалисты в большей степени руководствуются при выборе места работы путем факторного анализа.

Объектом исследования являются IT-специалисты; предметом — факторы, которыми руководствуются IT-специалисты при выборе места работы.

В анализе участвуют 106 респондентов — IT-специалистов (т. е. $n = 106$), которые, используя 16-балльную шкалу, отмечают степень согласия со следующими утверждениями:

* z_1 — важно работать в таком месте, где гарантируется высокий уровень заработной платы;

* z_2 — мне нравится трудиться там, где есть возможность разрабатывать интересные проекты, имеется интересная, неоднобразная работа, позволяющая обучаться в процессе деятельности (узнавать новое), раскрывать и развивать свои способности в команде с интересными и образованными людьми (имеются в виду и коллеги, и клиенты);

* z_3 — мне нравится работать в таком месте, где есть возможность сделать карьеру;

* z_4 — я предпочитаю работать в таком месте, где обеспечиваются комфортные условия труда;

* z_5 — при выборе места работы меня интересует высокий профессионализм коллектива;

* z_6 — наиболее важной причиной выбора места работы для меня является надежность и стабильность компании;

* z_7 — меня интересует динамичность и современность компании, где я занят;

* z_8 — при трудоустройстве я требую наличие хорошего социального пакета;

* z_9 — при выборе места работы я ценю лояльное руководство, готовое к диалогу;

- * z_{10} — меня привлекает хорошая деловая репутация компании;
- * z_{11} — мне нравится работать в таком месте, где имеется индивидуальный подход к каждому работнику со стороны руководства;
- * z_{12} — меня интересует активная корпоративная жизнь;
- * z_{13} — частная форма собственности является достаточно значимым показателем престижности работы в компании;
- * z_{14} — меня привлекает известность компании (вместе с ее известными клиентами);
- * z_{15} — меня привлекает красивый офис;
- * z_{16} — меня интересует ориентированность компании на зарубежный рынок.

Методика анализа

1. Сформулировать проблему исследования.

2. Собрать информацию по необходимым показателям.

2.1. Составить матрицу ответов респондентов согласно данным реального опроса и представить ее в виде таблицы (табл. 4.1.)

Таблица 4.1

Исходные данные

№ п/п	z_1	z_2	z_3	z_4	z_5	z_6	z_7	z_8	z_9	z_{10}	z_{11}	z_{12}	z_{13}	z_{14}	z_{15}	z_{16}
1																
...																
106																

3. Выявить главные факторы из уже представленных, согласно которым IT-специалисты руководствуются при выборе места работы, с помощью факторного анализа:

3.1. Проверить целесообразность выполнения факторного анализа.

Так как в основе факторного анализа лежит матрица коэффициентов корреляции между показателями, поэтому его выполнение связано с наличием корреляции между показателями. Если коэффициенты корреляции небольшие, то факторный анализ практически бесполезен. Для проверки целесообразности факторного анализа проверяется нулевая гипотеза об отсутствии корреляции между показателями в генеральной совокупности.

Выдвинуть генеральную гипотезу H_0 о том, что факторы, которыми руководствуются IT-специалисты при выборе места работы, тесно не связаны между собой (H_1 — альтернативная гипотеза: факторы, которыми

руководствуются ИТ-специалисты при выборе места работы, тесно связаны между собой).

Проверить справедливость выдвинутой гипотезы.

Провести корреляционный анализ для факторов, которыми руководствуются ИТ-специалисты при выборе места работы.

3.2. После того как установлено, что факторный анализ целесообразно проводить, последовательно использовать методы факторного анализа — анализ главных компонент и анализ общих факторов:

- * провести анализ главных компонент;
- * провести анализ общих факторов;
- * выполнить вращение факторов;
- * интерпретировать факторы.

3.3. Вычислить значения фактора и отобрать показатели-заменители.

3.4. Проверить соответствие модели исходным данным.

4. Сформулировать выводы.

Выполнение анализа

1. **Формулировка проблемы исследования.** Объектом исследования являются ИТ-специалисты; предметом — факторы, которыми руководствуются ИТ-специалисты при выборе места работы. Цель исследования — выявить причины, согласно которым ИТ-специалисты руководствуются при выборе места работы в большей степени.

2. Сбор информации по необходимым показателям.

Произведен опрос 106 ИТ-специалистов по 16 факторам z_i .

2.1. Составление матрицы ответов согласно данным реального опроса.

Проранжированные исходные данные опроса приведены в табл. 4.2.

Таблица 4.2

Исходные данные опроса для анализа

№ п/п	z_1	z_2	z_3	z_4	z_5	z_6	z_7	z_8	z_9	z_{10}	z_{11}	z_{12}	z_{13}	z_{14}	z_{15}	z_{16}
1	1	2	3	4	6	5	7	8	10	9	12	11	15	13	14	16
2	1	2	3	4	5	8	7	6	11	10	9	12	16	14	13	15
3	1	2	3	4	9	6	7	8	5	10	11	14	13	12	16	15
4	1	2	3	4	5	8	7	6	11	10	9	12	16	14	15	13
5	8	2	3	4	5	6	7	1	9	10	11	16	12	14	15	13
6	1	2	3	4	6	5	7	8	10	9	12	11	13	16	14	15
7	1	2	3	4	5	6	13	8	9	10	11	12	7	14	15	16
8	1	2	3	16	5	6	7	15	11	10	9	14	13	12	8	4

Продолжение табл. 4.2

9	1	2	3	4	8	7	6	5	9	10	11	13	12	14	15	16
10	1	2	3	4	5	6	7	8	16	15	14	12	10	11	13	9
11	12	2	3	4	11	6	7	9	8	10	5	1	13	14	15	16
12	1	2	16	4	5	14	13	7	9	10	11	12	8	6	15	3
13	1	2	3	4	15	6	12	9	10	13	11	7	8	14	5	16
14	1	2	3	14	5	11	8	7	9	10	6	12	13	4	15	16
15	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	16	15	14	12	13
16	1	2	3	4	15	6	7	16	11	10	9	12	13	14	5	8
17	1	2	3	4	16	7	6	8	9	10	11	12	15	13	14	5
18	1	2	3	4	5	6	7	8	16	11	12	10	13	14	15	9
19	15	2	3	4	5	6	7	8	9	10	16	14	13	12	1	11
20	1	2	3	4	16	6	10	8	13	15	11	12	9	14	7	5
21	1	2	3	4	5	6	7	16	11	10	15	16	13	12	9	8
22	1	2	3	4	7	12	16	8	9	6	11	13	10	14	15	5
23	1	2	7	4	5	6	9	8	13	10	15	12	16	14	11	3
24	1	2	3	4	5	7	10	8	12	16	11	14	13	9	15	6
25	1	2	3	6	5	9	12	14	13	10	11	7	13	14	8	4
26	1	2	3	4	7	6	10	13	9	16	15	12	11	14	8	5
27	1	2	6	4	5	7	8	3	9	10	11	12	13	14	15	16
28	1	2	3	7	5	6	9	8	12	13	14	10	15	16	11	4
29	6	2	3	4	5	7	11	8	9	10	12	13	15	14	1	16
30	1	2	7	4	5	6	10	8	9	3	12	11	13	16	15	14
31	1	2	3	4	5	6	7	9	10	10	11	12	14	13	8	16
32	1	2	3	7	5	6	10	8	9	4	12	16	13	14	15	11
33	1	2	5	4	7	13	9	8	14	10	11	12	6	3	15	16
34	1	2	3	4	5	6	7	10	9	12	14	15	13	11	8	16
35	1	2	3	4	5	6	7	8	10	9	12	11	13	14	16	15
36	1	2	3	4	5	7	11	8	9	10	13	12	14	15	6	16
37	3	2	1	4	5	7	6	11	9	10	8	14	13	12	16	15
38	1	2	3	7	5	6	4	8	9	12	11	10	13	16	14	15
39	1	2	3	4	5	7	6	8	12	10	13	15	11	14	9	16
40	1	2	3	4	5	6	7	8	10	12	11	16	9	15	14	13
41	1	2	7	4	5	6	3	8	9	10	16	13	12	14	15	11
42	1	2	3	4	5	7	6	8	11	10	9	14	13	15	12	16
43	1	2	3	8	5	6	7	4	11	10	9	16	15	13	14	12

Продолжение табл. 4.2

44	1	5	3	4	2	7	6	8	9	10	12	16	13	14	15	11
45	9	2	3	4	5	6	7	8	1	14	11	12	13	10	15	16
46	1	2	3	4	5	6	7	11	9	10	8	14	15	12	16	13
47	1	2	3	6	5	7	4	8	9	10	12	13	11	8	15	16
48	1	2	9	4	5	6	7	8	3	11	10	16	14	13	12	15
49	1	2	3	4	5	9	7	8	6	10	12	13	16	14	11	12
50	1	7	3	4	5	6	2	10	9	8	9	16	13	11	15	14
51	1	2	7	4	8	6	3	8	9	13	11	12	14	10	15	5
52	1	2	3	7	5	6	4	8	11	14	15	12	10	16	12	9
53	1	2	3	4	5	9	7	8	12	10	14	15	13	11	13	6
54	1	2	8	4	5	6	7	3	9	10	16	12	14	15	13	11
55	1	2	3	4	5	6	7	8	10	16	11	15	12	14	13	9
56	1	9	3	4	5	2	7	8	6	10	13	15	16	14	15	12
57	1	2	5	4	3	6	7	8	10	14	13	12	9	11	16	15
58	1	2	3	6	5	8	15	16	9	10	11	12	7	14	13	4
59	1	6	3	4	5	9	7	8	16	10	15	14	13	12	11	2
60	8	2	3	4	5	6	7	1	9	16	14	12	13	11	10	15
61	1	2	3	7	5	6	12	9	8	10	11	14	13	15	16	4
62	1	2	6	4	5	7	10	8	9	11	12	13	14	15	3	16
63	1	5	3	4	8	6	7	10	9	11	13	12	14	2	15	16
64	1	2	3	4	5	6	7	15	14	13	12	11	10	9	8	16
65	1	2	6	4	5	3	7	8	9	12	11	13	13	15	14	10
66	1	9	3	4	5	6	7	8	2	15	11	14	13	12	10	16
67	1	2	3	8	5	6	7	10	9	13	14	12	15	11	4	16
68	6	7	3	4	5	9	10	8	1	2	11	15	14	13	12	11
69	1	2	3	4	5	6	7	12	9	10	11	15	14	13	8	16
70	1	2	5	4	3	6	9	8	10	7	11	13	16	14	12	15
71	1	2	3	8	5	10	7	11	9	4	16	15	14	13	12	6
72	1	7	3	4	5	6	9	8	11	13	15	16	14	12	10	2
73	1	2	5	4	7	8	13	14	9	10	11	12	16	6	15	3
74	1	2	3	4	5	6	7	8	16	15	14	13	12	11	10	9
75	1	2	3	8	5	6	7	16	14	13	12	11	10	9	15	4
76	6	7	3	4	5	1	8	10	9	12	11	2	13	16	15	14
77	1	2	8	4	5	6	7	11	10	12	9	12	14	15	16	3
78	1	2	3	8	5	6	7	10	9	12	11	14	13	16	15	4

Окончание табл. 4.2

79	1	2	8	4	5	6	7	3	14	15	11	16	13	12	10	9
80	1	8	3	4	9	6	7	2	5	10	16	12	11	15	13	14
81	1	2	3	4	5	15	14	13	9	12	11	10	16	8	7	6
82	3	2	1	4	7	6	5	16	15	14	13	12	11	10	9	8
83	1	2	3	8	5	6	7	4	9	16	15	14	13	12	11	10
84	1	8	3	4	5	6	7	2	10	9	11	15	14	13	12	11
85	1	2	6	4	5	3	10	8	9	7	11	12	16	15	14	13
86	1	2	3	5	6	6	7	9	8	4	11	14	15	13	12	10
87	1	9	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	15	16	2
88	1	2	3	9	5	6	7	8	4	10	11	16	15	14	13	12
89	1	2	8	4	5	6	7	3	9	11	13	12	14	15	16	10
90	1	8	3	4	5	6	7	2	9	16	11	10	15	14	13	12
91	1	2	3	4	7	6	5	12	11	10	9	8	13	16	15	14
92	1	2	3	10	5	6	7	8	9	4	16	15	14	13	12	11
93	1	3	8	4	5	6	7	9	2	10	11	16	15	14	13	12
94	1	2	3	4	5	10	7	11	9	14	16	12	13	8	6	15
95	1	2	3	6	5	15	7	8	4	13	12	11	10	9	7	16
96	1	2	3	4	7	9	10	8	13	14	11	12	15	16	6	5
97	1	8	3	4	5	6	7	13	14	10	11	2	15	12	9	16
98	1	2	3	15	5	6	7	8	9	4	11	12	13	14	10	16
99	1	2	16	4	5	14	7	13	15	10	11	12	9	8	6	3
100	1	2	3	10	5	6	4	8	9	7	16	15	14	13	12	11
101	1	2	5	4	8	6	7	3	9	10	11	16	15	14	13	12
102	1	15	3	4	5	10	6	12	8	7	11	9	13	10	16	2
103	16	2	3	15	5	6	13	12	9	11	8	10	7	14	4	1
104	1	2	16	4	5	6	7	8	15	10	14	12	13	11	9	3
105	1	16	3	4	15	8	7	6	9	10	11	14	12	13	5	2
106	1	2	3	16	5	6	7	8	11	9	10	12	13	14	4	15

Источник. Система межрегиональных маркетинговых центров /Базы данных
<http://www.marketcenter.ru/content/>

3. Выявление главных факторов из уже представленных, согласно которым руководствуются ИТ-специалисты при выборе места работы посредством факторного анализа

3.1. Проверка целесообразности выполнения факторного анализа.

Корреляция между всеми факторами-показателями представлена в табл. 4.3.

Таблица 4.3

Матрица коэффициентов корреляции для $z_1 - z_{16}$, $p < 0,05$

	z_1	z_2	z_3	z_4	z_5	z_6	z_7	z_8	z_9	z_{10}	z_{11}	z_{12}	z_{13}	z_{14}	z_{15}	z_{16}
z_1	1,00	-0,04	-0,12	0,10	0,00	-0,11	0,10	-0,05	-0,19	0,02	-0,13	-0,22	-0,13	0,03	-0,22	0,04
z_2	-0,04	1,00	-0,14	-0,16	0,12	-0,05	-0,13	-0,10	-0,18	-0,07	0,01	-0,07	0,10	-0,01	0,04	-0,17
z_3	-0,12	-0,14	1,00	-0,16	-0,11	0,21	0,06	-0,11	0,08	-0,05	0,05	0,02	-0,09	-0,15	0,03	-0,24
z_4	0,10	-0,16	-0,16	1,00	-0,15	-0,01	0,01	0,12	-0,02	-0,19	-0,13	0,03	-0,08	-0,02	-0,17	-0,08
z_5	0,00	0,12	-0,11	-0,15	1,00	-0,01	0,05	0,04	0,01	0,07	-0,17	-0,21	-0,15	0,02	-0,17	-0,13
z_6	-0,11	-0,05	0,21	-0,01	-0,01	1,00	0,30	0,11	0,04	-0,09	-0,07	-0,00	-0,24	-0,50	-0,14	-0,21
z_7	0,10	-0,13	0,06	0,01	0,05	0,30	1,00	0,15	-0,02	-0,08	-0,12	-0,15	-0,22	-0,01	-0,19	-0,27
z_8	-0,05	-0,10	-0,11	0,12	0,04	0,11	0,15	1,00	0,19	-0,04	-0,11	-0,23	-0,16	-0,21	-0,22	-0,27
z_9	-0,19	-0,18	0,08	-0,02	0,01	0,04	-0,02	0,19	1,00	0,21	0,12	-0,19	-0,20	-0,10	-0,15	-0,31
z_{10}	0,02	-0,07	-0,05	-0,19	0,07	-0,09	-0,08	-0,04	0,21	1,00	0,09	-0,12	-0,21	-0,15	-0,17	-0,08
z_{11}	-0,13	0,01	0,05	-0,13	-0,17	-0,07	-0,12	-0,11	0,12	0,09	1,00	0,21	-0,01	0,00	-0,20	-0,13
z_{12}	-0,22	-0,07	0,02	0,03	-0,21	-0,00	-0,15	-0,23	-0,19	-0,12	0,21	1,00	0,11	-0,02	0,04	-0,07
z_{13}	-0,13	0,10	-0,09	-0,08	-0,15	-0,24	-0,22	-0,16	-0,20	-0,21	-0,01	0,11	1,00	0,21	0,04	0,08
z_{14}	0,03	-0,01	-0,15	-0,02	0,02	-0,50	-0,01	-0,21	-0,10	-0,15	0,00	-0,02	0,21	1,00	-0,01	0,01
z_{15}	-0,22	0,04	0,03	-0,17	-0,17	-0,14	-0,19	-0,22	-0,15	-0,17	-0,20	0,04	0,04	-0,01	1,00	0,02
z_{16}	0,04	-0,17	-0,24	-0,08	-0,13	-0,21	-0,27	-0,27	-0,31	-0,08	-0,13	-0,07	0,08	0,01	0,02	1,00

Большинство факторов коррелируют друг с другом, значит, целесообразность дальнейшего проведения факторного анализа проверена. Следовательно, нулевая гипотеза отклоняется.

3.2. Анализ главных компонент.

Для определения числа главных факторов из имеющихся показателей, рассчитаем собственные значения для $z_1 - z_{16}$ (табл. 4.4).

Таблица 4.4

Исходные собственные значения

Факторы	Собственное значение	Процент общей дисперсии	Накопленное собственное значение	Кумулятивный процент
1	2,330550	14,56594	2,33055	14,56594
2	1,732584	10,82865	4,06313	25,39459
3	1,531770	9,57356	5,59490	34,96815
4	1,389935	8,68710	6,98484	43,65525
5	1,272154	7,95096	8,25699	51,60621

Окончание табл. 4.4

6	1,173426	7,33391	9,43042	58,94012
7	1,127235	7,04522	10,55765	65,98534

Собственные значения факторов снижаются при переходе от первого фактора к седьмому. Собственное значение фактора указывает полную дисперсию, присущую данному фактору. Полная дисперсия для всех семи факторов равна 7, т. е. числу показателей. Первый фактор объясняет 14,56 % от дисперсии, второй — 10,82 %. Большая ясность наступает после выполнения следующего этапа.

Вращение фактора представлено в табл. 4.5.

Таблица 4.5

Анализ вращения без ротации

	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Фактор 4	Фактор 5
z_1	0,022393	0,540472	-0,135626	0,042328	-0,121708
z_2	-0,148726	-0,001601	0,149649	-0,437241	0,351670
z_3	0,228597	-0,469616	-0,057005	-0,087284	-0,046068
z_4	0,086491	0,228933	-0,360599	0,481857	0,140337
z_5	0,178554	0,318138	0,231595	-0,389770	0,127524
z_6	0,567746	-0,291822	-0,412676	-0,163084	-0,097842
z_7	0,428057	0,133573	-0,248043	-0,041818	0,177920
z_8	0,522632	0,224642	-0,067981	0,118093	0,209700
z_9	0,452682	-0,114104	0,449851	0,177953	-0,036576
z_{10}	0,208857	0,060607	0,541182	-0,037724	-0,406269
z_{11}	-0,010346	-0,333702	0,365939	0,337994	-0,019435
z_{12}	-0,254367	-0,493564	-0,111852	0,330778	0,066191
z_{13}	-0,490655	-0,085628	0,005770	0,077042	0,262455
z_{14}	-0,455502	0,266571	0,236124	0,170998	0,378002
z_{15}	-0,372785	-0,336075	-0,170191	-0,422514	0,023340
z_{16}	-0,523653	0,241328	-0,209622	-0,007274	-0,626649
Expl.Var	2,067709	1,440974	1,234516	1,097479	1,037920
Prp.Totl	0,129232	0,090061	0,077157	0,068592	0,064870

Данный этап анализа не позволил уточнить число главных компонент, так как ни один фактор не имеет значение, меньшее 0,7. Поэтому изменим характеристику вращения фактора на «варимакс» (табл. 4.6).

Таблица 4.6

Анализ вращения с ротацией по типу «варимакс нормализованное»

	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Фактор 4	Фактор 5
z_1	0,094295	-0,434045	0,068962	0,327455	-0,135433
z_2	0,194495	-0,162933	0,148271	-0,488000	0,186721
z_3	-0,395131	0,282160	-0,053406	-0,181837	0,118855
z_4	0,061641	0,053462	0,243748	0,598949	0,130354
z_5	0,060623	-0,497899	-0,119861	-0,230071	0,189827
z_6	-0,741309	0,016044	0,121802	0,042617	0,217990
z_7	-0,267019	-0,218639	0,138140	0,184451	0,351849
z_8	-0,158688	-0,234411	-0,057288	0,307699	0,456135
z_9	-0,107409	0,066021	-0,582658	0,060996	0,306929
z_{10}	-0,057197	-0,156914	-0,672857	-0,073013	-0,143837
z_{11}	0,118051	0,443105	-0,381617	0,007804	0,063425
z_{12}	0,039344	0,642536	0,128424	0,022273	-0,056790
z_{13}	0,416219	0,248176	0,254278	-0,137313	-0,067704
z_{14}	0,703498	0,004368	0,093493	-0,002157	0,052424
z_{15}	-0,065378	0,153582	0,345729	-0,514180	-0,219480
z_{16}	0,070137	-0,117481	0,119335	0,129449	-0,848184
Expl.Var	1,563976	1,385502	1,302091	1,230231	1,396798
Prp.Totl	0,097749	0,086594	0,081381	0,076889	0,087300

Интерпретация факторов приведена в табл. 4.7.

Таблица 4.7

Матрица факторных нагрузок после вращения факторов по типу «варимакс нормализованное»

	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Фактор 4	Фактор 5
z_1	0,022393	0,540472	-0,135626	0,042328	-0,121708
z_2	-0,148726	-0,001601	0,149649	-0,437241	0,351670
z_3	0,228597	-0,469616	-0,057005	-0,087284	-0,046068
z_4	0,086491	0,228933	-0,360599	0,481857	0,140337
z_5	0,178554	0,318138	0,231595	-0,389770	0,127524
z_6	0,567746	-0,291822	-0,412676	-0,163084	-0,097842
z_7	0,428057	0,133573	-0,248043	-0,041818	0,177920
z_8	0,522632	0,224642	-0,067981	0,118093	0,209700

Окончание табл. 4.7

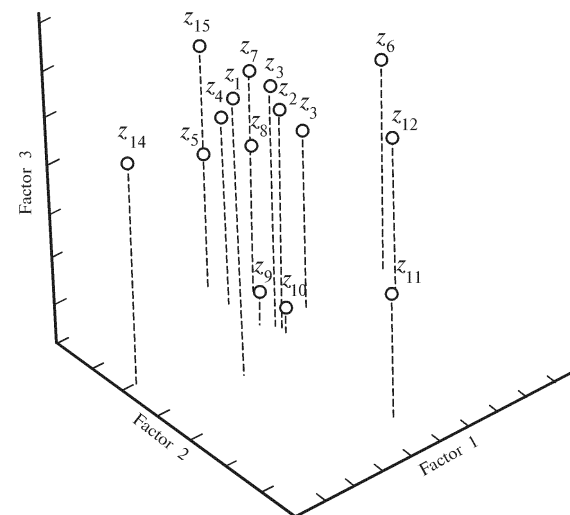
z_9	0,452682	-0,114104	0,449851	0,177953	-0,036576
z_{10}	0,208857	0,060607	0,541182	-0,037724	-0,406269
z_{11}	-0,010346	-0,333702	0,365939	0,337994	-0,019435
z_{12}	-0,254367	-0,493564	-0,111852	0,330778	0,066191
z_{13}	-0,490655	-0,085628	0,005770	0,077042	0,262455
z_{14}	-0,455502	0,266571	0,236124	0,170998	0,378002
z_{15}	-0,372785	-0,336075	-0,170191	-0,422514	0,023340
z_{16}	-0,523653	0,241328	-0,209622	-0,007274	-0,626649
Expl.Var	2,067709	1,440974	1,234516	1,097479	1,037920
Prp.Totl	0,129232	0,090061	0,077157	0,068592	0,064870

В матрице из табл. 4.7 фактор 1 имеет высокие коэффициенты для показателей z_6 , z_8 , z_{16} . Следовательно, название фактору необходимо дать исходя из содержания и смысла трех показателей, так же следует поступить и с остальными факторами.

Факторные нагрузки можно интерпретировать графически (рис. 4.1, 4.2).

Рис. 4.1. Графическая 3D-интерпретация факторных нагрузок для трех главных компонент

Factor Loadings, Factor 1 vs. Factor 2 vs. Factor 3
Rotation: Varimax normalized
Extraction: Principal components



z_{12}	-0,081803	0,454076	0,185787	0,041829	0,019383
z_{13}	0,215107	0,111488	0,197351	-0,104608	-0,005727
z_{14}	0,570367	-0,043306	0,056636	0,075977	-0,248827
z_{15}	0,003389	-0,308459	0,125099	0,100017	0,075311
z_{16}	-0,100006	-0,107385	0,002053	0,166043	0,510450

Анализ общих факторов. Для определения числа общих факторов из имеющихся показателей, рассчитаем собственные значения для $z_1 - z_{16}$ (табл. 4.10).

Таблица 4.9

Факторы	Собственное значение	Процент общей дисперсии	Накопленное собственное значение	Кумулятивный процент
1	2,067709	12,92318	2,067709	12,92318
2	1,440974	9,00609	3,508683	21,92927
3	1,234516	7,71573	4,743199	29,64500
4	1,097479	6,85924	5,840678	36,50424
5	1,037920	6,48700	6,878598	42,99124

Собственные значения факторов снижаются при переходе от фактора 1 к фактору 5. Собственное значение фактора указывает полную дисперсию, присущую данному фактору. Полная дисперсия для всех пяти факторов равна 5, т. е. числу показателей. Фактор 1 объясняет 12,92 % от дисперсии, 2-й — 9,01 %. Большая ясность наступает после выполнения следующего этапа.

Интерпретация факторов приведена в табл. 4.10.

Таблица 4.10

Матрица факторных нагрузок после вращения факторов по типу «варимакс нормализованное»

	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Фактор 4	Фактор 5
z_1	0,094299	-0,434065	0,068957	0,327440	-0,135404
z_2	0,194490	-0,162907	0,148266	-0,488020	0,186701
z_3	-0,395133	0,282172	-0,053403	-0,181824	0,118841
z_4	0,061651	0,053436	0,243752	0,598943	0,130380
z_5	0,060623	-0,497880	-0,119871	-0,230103	0,189831

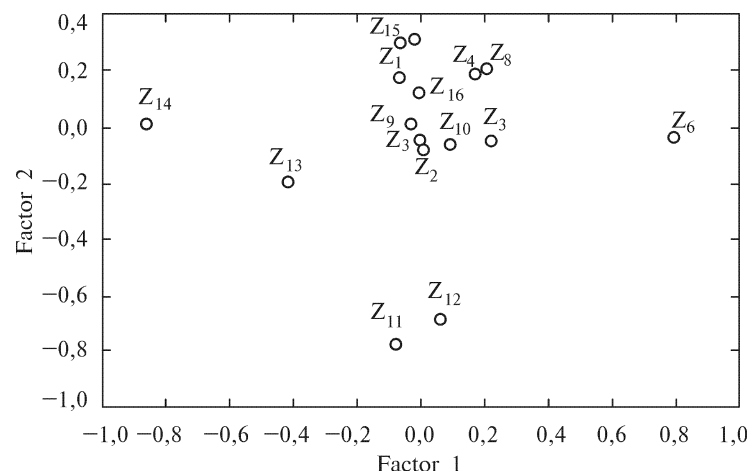
Factor Loadings, Factor 1 vs. Factor 2
Rotation: Varimax normalized
Extraction: Principal components

Рис. 4.2. Графическая 2D-интерпретация факторных нагрузок для двух главных компонент

3.3. Вычисление значения фактора и отбор показателей заменителей. Значения коэффициентов для новых главных факторов приведены в табл. 4.8.

Таблица 4.8

Значения коэффициентов для новых главных факторов

	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5
z_1	0,025176	-0,061493	0,035821	0,044854	0,064051
z_2	-0,065403	0,086905	0,127359	-0,644178	-0,008457
z_3	-0,056779	-0,014003	0,016990	0,260669	-0,302535
z_4	0,005939	0,064274	0,163793	0,195626	0,045963
z_5	0,030278	-0,189333	-0,103637	-0,392007	-0,085889
z_6	-0,468226	0,043008	0,146345	-0,038556	-0,095954
z_7	-0,004843	-0,110675	0,169060	0,080057	-0,409601
z_8	-0,056359	-0,128615	-0,066847	-0,056466	-0,089190
z_9	0,115671	-0,041132	-0,409963	0,150688	-0,147155
z_{10}	-0,050906	0,048829	-0,481370	-0,030385	0,184457
z_{11}	0,046967	0,540962	-0,171692	-0,045402	-0,063557

z_6	-0,741306	0,016046	0,121802	0,042618	0,218000
z_7	-0,267012	-0,218639	0,138136	0,184428	0,351867
z_8	-0,158678	-0,234410	-0,057291	0,307669	0,456158
z_9	-0,107405	0,066037	-0,582657	0,060988	0,306931
z_{10}	-0,057198	-0,156905	-0,672860	-0,073009	-0,143836
z_{11}	0,118052	0,443113	-0,381610	0,007821	0,063410
z_{12}	0,039342	0,642531	0,128434	0,022303	-0,056809
z_{13}	0,416215	0,248177	0,254282	-0,137306	-0,067723
z_{14}	0,703499	0,004370	0,093494	-0,002170	0,052416
z_{15}	-0,065389	0,153592	0,345729	-0,514163	-0,219508
z_{16}	0,070130	-0,117515	0,119335	0,129482	-0,848175
Expl.Var	1,563964	1,385507	1,302094	1,230206	1,396826
Prp.Totl	0,097748	0,086594	0,081381	0,076888	0,087302

В матрице из табл. 4.11 *фактор 1* имеет высокие коэффициенты для показателей z_6, z_{14} . Следовательно, название фактору необходимо дать исходя из содержания и смысла этих показателей, так же следует поступить и с остальными факторами.

Факторные нагрузки можно интерпретировать графически (рис. 4.3 — 4.4).

Вычисление значения фактора и отбор показателей заменителей представлены в табл. 4.11.

Таблица 4.11

	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5
z_1	-0,082339	-0,342445	0,144068	0,191169	-0,49652
z_2	0,001378	-0,217629	0,189239	-0,332565	-0,25190
z_3	-0,313804	0,070399	0,070689	-0,110402	-0,35348
z_4	-0,058161	-0,020241	0,262339	0,387717	-0,31778
z_5	-0,061401	-0,383046	0,042204	-0,194138	-0,26982
z_6	-0,557229	-0,086142	0,249531	-0,006944	-0,35864
z_7	-0,177288	-0,164662	0,179209	0,071077	-0,15682
z_8	-0,170697	-0,232484	0,138383	0,178787	-0,24076
z_9	-0,120452	-0,021674	-0,264352	0,025896	-0,30182

z_{10}	-0,145317	-0,182096	-0,340936	-0,065809	-0,55441
z_{11}	-0,017966	0,178317	-0,143186	0,018342	-0,28794
z_{12}	-0,099746	0,304099	0,148530	0,065758	-0,40728
z_{13}	0,094031	0,049712	0,207454	-0,062034	-0,30113
z_{14}	0,285317	-0,097237	0,149365	0,020123	-0,28049
z_{15}	-0,281884	-0,085652	0,374799	-0,377136	-0,68552
z_{16}	-0,285714	-0,278439	0,182146	0,134405	-1,36482

3.4. Проверка соответствия модели исходным данным. Соответствие модели исходным данным проверяется по разности между данными в исходной корреляционной матрице и корреляцией, определенной из матрицы факторных нагрузок. Эти разности называют остатками. Если остатков с большими значениями много, то факторная модель не обеспечивает хорошее соответствие данным и ее необходимо пересмотреть. Данная информация приведена в табл. 4.12.

Рис. 4.3. Графическая 3D-интерпретация факторных нагрузок для трех главных компонент в случае анализа общих факторов

Factor Loadings, Factor 1 vs. Factor 2 vs. Factor 3
Rotation: Varimax normalized
Extraction: Principal factors (comm.=multiple R-square)

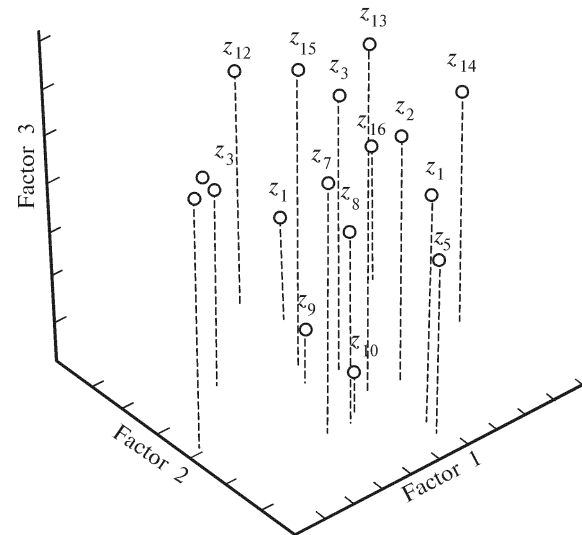


Таблица 4.12

Проверка анализа с помощью корреляционной матрицы остатков

	z_1	z_2	z_3	z_4	z_5	z_6	z_7	z_8	z_9	z_{10}	z_{11}	z_{12}	z_{13}	z_{14}	z_{15}	z_{16}
z_1	0,67	0,05	0,12	-0,08	-0,11	-0,03	0,01	-0,17	-0,09	0,01	0,08	0,03	-0,04	-0,04	-0,03	-0,19
z_2	0,05	0,64	-0,12	0,06	-0,10	0,06	-0,11	-0,03	-0,09	0,01	0,11	0,03	-0,04	-0,17	-0,18	0,00
z_3	0,12	-0,12	0,71	-0,05	-0,02	-0,10	0,02	-0,11	-0,04	-0,06	-0,06	-0,13	0,00	0,12	-0,08	-0,05
z_4	-0,08	0,06	-0,05	0,56	0,02	-0,04	-0,16	-0,08	0,05	0,05	-0,08	-0,04	-0,09	-0,09	0,08	-0,07
z_5	-0,11	-0,10	-0,02	0,02	0,65	0,02	-0,05	-0,09	-0,06	-0,07	-0,01	0,14	-0,04	-0,02	-0,13	0,02
z_6	-0,03	0,06	-0,10	-0,04	0,02	0,39	0,01	-0,11	-0,04	-0,01	0,05	0,01	0,05	-0,00	-0,17	0,01
z_7	0,01	-0,11	0,02	-0,16	-0,05	0,01	0,70	-0,15	-0,07	0,02	0,04	-0,00	-0,04	0,15	-0,05	-0,02
z_8	-0,17	-0,03	-0,11	-0,08	-0,09	-0,11	-0,15	0,61	-0,01	-0,04	-0,04	-0,05	0,05	-0,12	0,08	0,06
z_9	-0,09	-0,09	-0,04	0,05	-0,06	-0,04	-0,07	-0,01	0,55	-0,13	-0,14	-0,14	0,01	0,01	0,13	0,02
z_{10}	0,01	0,01	-0,06	0,05	-0,07	-0,01	0,02	-0,04	-0,13	0,49	-0,08	0,06	0,01	-0,04	0,01	-0,13
z_{11}	0,08	0,11	-0,06	-0,08	-0,01	0,05	0,04	-0,04	-0,14	-0,08	0,64	-0,02	-0,06	-0,05	-0,11	0,01
z_{12}	0,03	0,03	-0,13	-0,04	0,14	0,01	-0,00	-0,05	-0,14	0,06	-0,02	0,57	-0,10	-0,06	-0,10	-0,06
z_{13}	-0,04	-0,04	0,00	-0,09	-0,04	0,05	-0,04	0,05	0,01	0,01	-0,06	-0,10	0,68	-0,11	-0,14	0,01
z_{14}	-0,04	-0,17	0,12	-0,09	-0,02	-0,00	0,15	-0,12	0,01	-0,04	-0,05	-0,06	-0,11	0,49	0,01	-0,01
z_{15}	-0,03	-0,18	-0,08	0,08	-0,13	-0,17	-0,05	0,08	0,13	0,01	-0,11	-0,10	-0,14	0,01	0,54	-0,12
z_{16}	-0,19	0,00	-0,05	-0,07	0,02	0,01	-0,02	0,06	0,02	-0,13	0,01	-0,06	0,01	-0,01	-0,12	0,23

Остатков с большими значениями немного, поэтому верность отбора главных факторов методом анализа общих факторов проверена.

4. Выводы. В результате проведенного факторного анализа выяснено, что при трудоустройстве ИТ-специалисты концентрируют внимание в основном на таких параметрах:

- * фактор 1: надежность, стабильность и известность компании;
- * фактор 2: профессиональная ориентированность и корпоративность;
- * фактор 3: деловая репутация компании;
- * фактор 4: комфортные условия труда;
- * фактор 5: мобильность компании, ориентированной на зарубежный рынок.

4.2. Выявление критериев, влияющих на потребительский выбор при планировании импорта немецкой компанией «ABS Company»

Описание проблемы. Немецкая компания «ABS Company» планирует поставлять и реализовывать принтеры на рынке Северо-Западного региона Российской Федерации.

Factor Loadings, Factor 1 vs. Factor 2
Rotation: Varimax normalized
Extraction: Principal factors (comm.=multiple R-square)

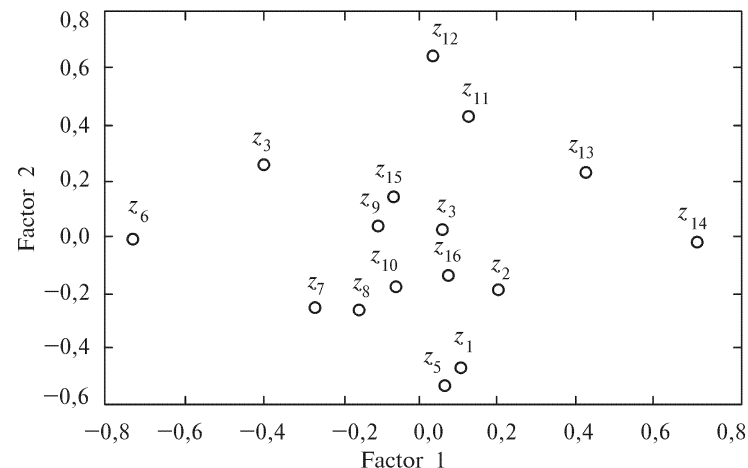


Рис. 4.4. Графическая 2D-интерпретация факторных нагрузок для двух главных компонент в случае анализа общих факторов

Российская фирма «Проспект» проводит маркетинговое исследование на тему «Критерии выбора принтера» для компании «ABS Company» среди потребителей Северо-Западного региона Российской Федерации.

Маркетологи фирмы «Проспект» опросили 50 респондентов — потребителей, осуществляющих выбор принтера, и попросили указать, используя шестибалльную шкалу, степень важности следующих параметров при выборе принтера:

- x_1 — технология печати (матричная, струйная, лазерная, светодиодная);
- x_2 — скорость печати (стр./мин);
- x_3 — время выхода первой страницы (ВПС) (сек.);
- x_4 — качество печати (параметр комплексный, включающий разрешение, цветопередачу, «битность» цвета и субъективное восприятие отпечатка пользователем по принципу «нравится — не нравится»);
- x_5 — масса (кг);
- x_6 — эргономика;
- x_7 — цена руб./шт.;
- x_8 — стоимость расходных материалов (руб.);
- x_9 — гарантийный срок (мес., год и т.п.);
- x_{10} — престиж марки.

Степень важности: 1 — самое важное; 2 — очень важно; 3 — важно; 4 — не очень важно; 5 — наименее важно; 6 — безразлично;

1. Сформулировать цель и задачи исследования.

2. Собрать информацию, необходимую для решения поставленных задач, и представить ее в виде таблицы табл. 4.13.

Таблица 4.13

Результаты опроса потребителей Северо-Западного региона Российской Федерации

Респондент	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}
1										
2										
3										
4										
5										
...										
...										
...										
...										
49										
50										

3. Провести факторный анализ.

3.1. Определить целесообразность проведения факторного анализа.

В основе факторного анализа лежит матрица коэффициентов корреляции между показателями. Необходимо представить ее в виде табл. 4.14.

Таблица 4.14

Корреляционная матрица параметров

	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}
x_1										
x_2										
x_3										
x_4										
x_5										
x_6										
x_7										
x_8										
x_9										
x_{10}										

Обычно выполнение факторного анализа связывают с наличием корреляции между показателями. Если коэффициенты корреляции небольшие, то факторный анализ практически бесполезен.

Для проверки целесообразности факторного анализа проверяется нулевая гипотеза об отсутствии корреляции между показателями в генеральной совокупности.

Нулевая гипотеза проверяется с помощью следующих критериев:

1) критерий сферичности Бартлетта. Рассматривается утверждение о том, что в корреляционной матрице все диагональные элементы равны 1, а все остальные — 0. Если нулевая гипотеза отклоняется, анализ продолжается. Если нулевая гипотеза не отклоняется, необходимо вернуться к первому шагу;

2) критерий адекватности выборки Кайзера — Мейера — Олкина (КМО). Небольшое значение КМО-статистики указывает, что корреляцию между парами показателей нельзя объяснить другими переменными. Следовательно, факторный анализ с выбранными показателями проводить нецелесообразно.

3.2. Выбрать метод факторного анализа. После того как установлено, что факторный анализ целесообразно проводить, выбирают метод его выполнения, т. е. необходимо выбрать один из двух подходов для определения коэффициентов значения факторов: анализ главных компонент или анализ общих факторов.

Анализ главных компонент проводится, если целью исследования является определение минимального числа факторов, вносящих максимальный вклад в дисперсию данных. Эти факторы называют главными компонентами (principal components).

Анализ общих факторов проводится, если определяют латентные переменные. Этот метод оценивает факторы только по общей для всех факторов дисперсии.

Существуют и другие подходы.

3.3. Определить число факторов. Число факторов может равняться числу показателей, но можно обобщить информацию и выделить небольшое число факторов. Существует несколько процедур для обоснования числа факторов:

- по предварительной информации;
- базируясь на собственное значение факторов;
- по критерию «каменистой осыпи»;
- на основе процента объясненной дисперсии;
- на основе надежности, выполняемой расщеплением;
- на основе критерия значимости.

Например, при определении числа факторов используем процедуру, базирующуюся на собственных значениях. Полученную информацию необходимо представить в виде таблицы (табл. 4.15).

Таблица 4.15

Собственные значения

Фактор №	Собственное значение	Процент общей дисперсии	Накопленное собственное значение	Кумулятивный процент
1				
...				
...				

Признак тем более информативен, чем больше его дисперсия.

Дисперсии, выделяемые факторами, называются собственными значениями.

Кумулятивные (накопленные) собственные значения — собственные значения, которые суммируются, накапливаются.

При выборе метода главных компонент необходимо представить стандартный вывод в виде табл. 4.16.

Таблица 4.16

Общности

Параметр	От фактора 1	От фактора...	От фактора...	Коэффициент множественной детерминации
x_1				
...				
...				
x_{10}				

Общность — это доля дисперсии отдельной переменной (параметра), принадлежащая общим факторам (и разделяемая с другими переменными). С общей точки зрения в качестве оценки общности используется множественный коэффициент детерминации выбранной переменной со всеми другими.

Таблица 4.17

Факторные нагрузки (без вращения)

Параметр	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3
x_1			
...			
x_{10}			

Окончание табл. 4.17

Общая дисперсия			
Доля общей дисперсии			

Факторные нагрузки — корреляции между переменными и факторами проиллюстрировать в виде таблицы (табл. 4.17).

Для расчета фактора и дальнейшего проведения статистического анализа необходимы коэффициенты факторных множеств и факторные множества, которые необходимо представить в виде табл. 4.18 — 4.19.

Таблица 4.18

Коэффициенты факторных множеств

x_i	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	x_i	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3
x_1				x_6			
x_2				x_7			
x_3				x_8			
x_4				x_9			
x_5				x_{10}			

Таблица 4.19

Факторные множества

	Фактор 1	Фактор ...	Фактор ...		Фактор 1	Фактор ...	Фактор ...
1				...			
2				...			
3				...			
4				...			
5				...			
6				...			
7				...			
8				...			
9				...			
10				...			
11				49			
...				50			

3.4. Провести вращение факторов. Вращение используется для того, чтобы вращать матрицу факторных коэффициентов, она преобразуется в более простую матрицу, которую легче интерпретировать.

Цель методов вращения факторов — получение понятной (интерпретируемой) матрицы нагрузок, т. е. факторов, которые четко отмечены высокими нагрузками для некоторых переменных и низкими — для других. Эту общую модель иногда называют простой структурой. Типичными методами вращения являются стратегии варимакс, биквартимакс, квати-макс и эквимакс.

Метод варимакса заключается в максимизации дисперсии фактора и минимизации разброса вокруг нее, т. е. вращение повышает информативность фактора. Другими словами, максимизируя дисперсию по новым осям, можно получить матрицу нагрузок на каждый фактор таким образом, чтобы они отличались максимально возможным образом и имелась возможность их простой интерпретации.

Распределение параметров в пространстве как результат вращения факторной структуры представить в графическом виде.

3.5. Интерпретировать факторы. Для интерпретации факторов необходимо определить переменные, имеющие высокие значения нагрузок по одному и тому же фактору. А затем этот фактор анализируют с учетом этих переменных. Результат необходимо представить в виде таблицы (табл. 4.20).

Таблица 4.20

Факторные нагрузки после вращения

Параметр	Фактор 1	Фактор ...	Фактор ...
x_1			
x_2			
x_3			
x_4			
x_5			
x_6			
x_7			
x_8			
x_9			
x_{10}			
Общая дисперсия			
Доля общей дисперсии			

3.6. Вычислить значение факторов. Значение фактора находится по формуле

$$F_1 = \alpha_{11}x_1 + \alpha_{12}x_2 + \dots + \alpha_{1k}x_k.$$

Отбор показателей-замениителей заключается в выделении нескольких из исходных переменных для их использования в дальнейшем анализе.

3.7. Проверить соответствие модели исходным данным. Соответствие модели исходным данным проверяется по разности между данными в исходной корреляционной матрице и корреляцией, определенной из матрицы факторных нагрузок.

Эти разности называют остатками (residuals). Если остатков с большими значениями много, то факторная модель не обеспечивает хорошее соответствие данным и ее необходимо пересмотреть.

Результаты представить в виде табл. 4.21, 4.22.

Таблица 4.21

Воспроизведенные корреляции

x_j	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}
x_1										
x_2										
x_3										
x_4										
x_5										
x_6										
x_7										
x_8										
x_9										
x_{10}										

Воспроизведенная корреляционная матрица будет представлена в табл. 4.21. Это является дополнительным способом проверки числа выделенных факторов. Если она близка к исходной (с которой начинался анализ — см. табл. 4.15), факторы выделены правильно.

Таблица 4.22

Остаточные корреляции

x_j	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}
x_1										
x_2										

x_3										
x_4										
x_5										
x_6										
x_7										
x_8										
x_9										
x_{10}										

Матрица остаточных корреляций будет отражена в табл. 4.22. Она получена вычислением разности между исходной и воспроизведенной матрицей и указывает на «несогласие», т. е. на то, что рассматриваемые коэффициенты корреляции не могут быть получены с достаточной точностью на основе имеющихся факторов.

4. Сформулировать выводы.

Выполнение анализа

1. Формулировка цели и задач исследования. В результате данного исследования фирма «Проспект» должна предоставить немецкой компании «ABS Company» информацию о том, какие критерии при выборе принтера важны для покупателей Северо-Западного региона Российской Федерации.

Объект исследования — потребители Северо-Западного региона Российской Федерации.

Предмет — критерии, которыми руководствуются потребители при выборе принтера.

Цель работы — выявить критерии, оказывающие наибольшее влияние на потребительский выбор при планировании импорта немецкой компанией «ABS Company».

В рамках анализа необходимо выделить минимальное количество общих параметров (факторов) F , характеризующих объекты (50) и воздействующих на видимые признаки $x_1 — x_{10}$. При этом определяется минимальное число факторов, вносящих максимальный вклад в дисперсию данных (факторы называются главными компонентами) с помощью метода главных компонент.

Иными словами, необходимо выявить минимальное число факторов, каждый из которых объединял бы несколько исследуемых параметров принтера, а также дать этим факторам соответствующие названия для удобства использования маркетологами, специалистами компании «ABS Company» и другими заинтересованными лицами.

2. Информация, необходимая для решения поставленных задач, приведена в табл. 4. 23.

Таблица 4.23

Результаты опроса потребителей Северо-Западного региона

Респондент	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}
1	1	4	5	1	3	3	3	3	3	6
2	1	2	4	1	3	3	4	3	2	3
3	1	1	2	1	4	4	3	2	4	5
4	2	3	6	3	3	4	3	3	5	3
5	1	2	3	3	4	3	3	2	3	1
6	3	3	4	1	3	3	3	4	3	3
7	1	2	2	1	4	3	3	3	5	6
8	3	3	6	2	5	4	3	2	2	1
9	1	2	4	2	5	3	4	2	3	5
10	1	3	4	1	3	3	3	2	4	5
11	1	3	2	3	4	3	3	2	3	1
12	2	3	6	3	4	4	3	2	5	3
13	1	4	5	1	3	3	3	3	3	6
14	1	3	4	1	3	3	3	2	5	5
15	1	2	2	1	4	3	4	3	5	6
16	3	3	4	1	4	3	3	4	3	3
17	1	2	3	1	3	3	4	3	2	3
18	2	3	6	2	3	4	3	3	5	6
19	1	2	2	1	4	4	3	2	4	5
20	1	2	2	1	4	3	3	4	5	6
21	1	3	2	3	4	3	3	2	3	4
22	2	3	4	1	4	3	3	4	3	3
23	1	2	3	1	4	3	4	3	5	6
24	1	2	4	1	3	3	4	3	2	6
25	1	2	3	1	3	3	4	3	2	5
26	2	1	2	1	4	4	3	2	4	5
27	2	3	5	3	3	4	3	3	5	3
28	1	3	6	3	3	3	3	3	5	4
29	1	2	3	3	4	3	3	2	3	1
30	2	3	4	2	3	3	3	4	3	3

Окончание табл. 4.23

31	1	2	4	2	5	3	4	2	3	5
32	2	3	6	3	4	4	3	2	5	4
33	2	3	5	3	4	4	3	2	5	3
34	1	2	4	2	5	3	4	2	3	5
35	1	2	4	2	5	3	4	2	3	5
36	1	4	5	1	3	4	3	3	3	6
37	1	2	3	3	4	3	3	2	3	1
38	2	1	4	2	5	4	4	2	3	5
39	1	3	2	1	4	4	3	2	4	5
40	1	3	4	1	3	3	3	2	4	6
41	1	2	3	1	3	3	4	3	2	5
42	2	3	6	2	3	4	3	3	5	5
43	1	2	5	1	3	3	3	4	3	6
44	2	3	4	1	4	3	3	4	3	3
45	1	2	3	1	4	4	3	2	4	5
46	1	1	2	1	4	4	3	2	4	5
47	1	3	6	3	3	4	3	2	5	6
48	1	4	5	1	3	3	3	3	3	6
49	1	4	5	1	3	3	3	3	3	6
50	1	3	2	1	4	3	4	3	5	6

Источник. Система межрегиональных маркетинговых центров /Базы данных//
<http://www.marketcenter.ru/content/>

3. Проведение факторного анализа. Анализ осуществляется с помощью программного пакета STATISTICA 6.0.

3.1. Определение целесообразности проведения факторного анализа. В основе факторного анализа лежит матрица коэффициентов корреляции между показателями (табл. 4.24).

Таблица 4.24

Корреляционная матрица параметров

	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}
x_1	1,00	0,17	0,40	0,17	0,09	0,35	-0,28	0,29	0,05	-0,41
x_2	0,17	1,00	0,56	0,08	-0,46	-0,08	-0,43	0,27	0,08	0,03
x_3	0,40	0,56	1,00	0,35	-0,30	0,25	-0,22	0,12	0,11	-0,02
x_4	0,17	0,08	0,35	1,00	0,20	0,24	-0,19	-0,40	0,23	-0,56

Окончание табл. 4.23

x_5	0,09	-0,46	-0,30	0,20	1,00	0,09	0,28	-0,43	-0,05	-0,20
x_6	0,35	-0,08	0,25	0,24	0,09	1,00	-0,33	-0,37	0,41	0,01
x_7	-0,28	-0,43	-0,22	-0,19	0,28	-0,33	1,00	-0,04	-0,32	0,23
x_8	0,29	0,27	0,12	-0,40	-0,43	-0,37	-0,04	1,00	-0,11	0,10
x_9	0,05	0,08	0,11	0,23	-0,05	0,41	-0,32	-0,11	1,00	0,26
x_{10}	-0,41	0,03	-0,02	-0,56	-0,20	0,01	0,23	0,10	0,26	1,00

Обычно выполнение факторного анализа связывают с наличием корреляции между показателями. Если коэффициенты корреляции небольшие, то факторный анализ практически бесполезен.

Для проверки целесообразности факторного анализа проверяется нулевая гипотеза об отсутствии корреляции между показателями в генеральной совокупности.

Нулевая гипотеза проверяется с помощью критерия сферичности Барлетта. Рассматривается утверждение о том, что в корреляционной матрице все диагональные элементы равны 1, а все остальные — 0. Нулевая гипотеза отклоняется, анализ продолжается.

С точки зрения маркетинга на данном этапе определяется, насколько исследуемые параметры принтера связаны между собой. Если корреляция небольшая, то это означает, что степень схожести параметров принтера, обозначенных в рамках данного исследования, мала и проведение факторного анализа нецелесообразно, так как выделить несколько схожих параметров в одну группу (фактор) невозможно. В данном случае связь между исследуемыми параметрами принтера, хотя и небольшая, но существует, поэтому целесообразно проведение факторного анализа.

3.2. Выбор метода факторного анализа. После того как установлено, что факторный анализ целесообразно проводить, выбирается метод его выполнения, т. е. выбирается один из двух подходов для определения коэффициентов значения факторов: анализ главных компонент или анализ общих факторов.

Используем анализ главных компонент, так как целью исследования является определение минимального числа факторов, вносящих максимальный вклад в дисперсию данных. Эти факторы называют главными компонентами (principal components).

3.3 Определение числа факторов. Число факторов может равняться числу показателей, но можно обобщить информацию и выделить небольшое число факторов. Существует несколько процедур для обоснования числа факторов: по предварительной информации; базируясь на собственное значение факторов; по критерию «каменистой осыпи»; на основе

процента объясненной дисперсии; на основе надежности, выполняемой расщеплением; на основе критерия значимости.

При определении числа факторов используется процедура, базирующаяся на собственных значениях (табл. 4.25).

Таблица 4.25

Собственные значения

Фактор	Собственное значение	Процент общей дисперсии	Накопленное собственное значение	Кумулятивный процент дисперсии
1	2,63	26,31	2,63	26,31
2	2,23	22,26	4,86	48,57
3	1,56	15,63	6,42	64,19

Признак тем более информативен, чем больше его дисперсия.

Кумулятивные или накопленные собственные значения, собственные значения просто суммируются, накапливаются.

Общий фактор 1 объясняет 26,31 % общей дисперсии; фактор 2 — 22,26 % общей дисперсии. Дисперсии, выделяемые факторами, называются собственными значениями. В данном случае общая дисперсия равна 10 (по сумме дисперсий всех исходных параметров).

Таким образом при планировании импорта немецкой компании «ABS Compa» необходимо учитывать, что выявлено три фактора, влияющих на потребителя при выборе принтера.

Причем, хотя фактор 1 наиболее информативен, чем факторы 2 и 3, так как его дисперсия (или собственное значение) наибольшая. Величина собственного значения фактора 2 свидетельствует о значительном влиянии данных показателей на потребительский выбор.

Поэтому на данном этапе анализа можно сделать вывод о том, что как параметры, которые составляют фактор 1, так и параметры, составляющие фактор 2, будут значительно влиять на потребителя при выборе принтера и иметь важное значение для производителей и продавцов.

Стандартный вывод факторного анализа с помощью программного пакета STATISTICA 6.0 представлен в табл. 4.26, 4.27.

Таблица 4.26

Общности

Параметр	От фактора 1	От фактора...	От фактора...	Коэффициент множественной детерминации
x_1	0,38	0,39	0,53	0,69

Окончание табл. 4.26

x_2	0,37	0,65	0,65	0,56
x_3	0,54	0,58	0,58	0,66
x_4	0,27	0,62	0,65	0,72
x_5	0,09	0,62	0,64	0,51
x_6	0,24	0,45	0,66	0,60
x_7	0,49	0,49	0,51	0,50
x_8	0,01	0,58	0,67	0,62
x_9	0,15	0,17	0,68	0,50
x_{10}	0,11	0,31	0,84	0,74

Общность — это доля дисперсии отдельной переменной (параметра), принадлежащая общим факторам (и разделяемая с другими переменными). С общей точки зрения в качестве оценки общности используется множественный коэффициент детерминации выбранной переменной со всеми другими.

Большинство исследуемых параметров принтера имеют приблизительно около $\frac{1}{2}$ дисперсии, принадлежащей общему фактору. Множественный коэффициент детерминации стремится к 0,5 — 0,7 (к единице — высокая достоверность). Следовательно, достоверность результатов достаточно высока.

Таблица 4.27

Факторные нагрузки (без вращения)

Параметр	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3
x_1	0,62	0,08	-0,38
x_2	0,61	-0,53	-0,04
x_3	0,73	-0,20	-0,04
x_4	0,52	0,59	-0,17
x_5	-0,30	0,73	-0,14
x_6	0,49	0,45	0,47
x_7	-0,70	0,06	-0,14
x_8	0,08	-0,76	-0,30
x_9	0,38	0,14	0,71
x_{10}	-0,33	-0,45	0,72

Окончание табл. 4.27

Общая дисперсия	2,63	2,23	1,56
Доля общей дисперсии	0,26	0,22	0,16

В табл. 4.28 проиллюстрированы факторные нагрузки — корреляции между переменными и факторами.

Факторы по-разному коррелируют с параметрами:

- *Фактор 1* тесно связан с параметрами x_1 , x_2 , x_3 и x_7 , так как коэффициенты корреляции высокие. Это означает, что на потребителя при выборе принтера технология печати (матричная, струйная, лазерная, светодиодная), скорость печати и цена влияют взаимосвязано. Аналогично поступим и с другими факторами.

- *Фактор 2* тесно связан с параметрами x_4 , x_5 , x_8 (качество печати; масса и стоимость расходных материалов).

- *Фактор 3* тесно связан с параметрами x_9 и x_{10} (гарантийный срок и престиж марки).

Для расчета фактора и дальнейшего проведения анализа необходимо рассчитать коэффициенты факторных множеств и факторные множества (табл. 4.28, 4.29).

Таблица 4.28

Коэффициенты факторных множеств

x_i	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	x_i	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3
x_1	0,23	0,04	-0,25	x_6	0,19	0,20	0,30
x_2	0,23	-0,24	-0,03	x_7	-0,27	0,03	-0,09
x_3	0,28	-0,09	-0,03	x_8	0,03	-0,34	-0,19
x_4	0,20	0,27	-0,11	x_9	0,15	0,06	0,46
x_5	-0,11	0,33	-0,09	x_{10}	-0,12	-0,20	0,46

Таблица 4.29

Факторные множества

	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3		Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3
1	0,29	-1,63	0,19	26	-0,40	1,11	0,84
2	-1,00	-0,58	-1,24	27	1,76	0,29	0,17
3	-0,80	1,04	1,26	28	1,10	-0,39	0,23

Окончание табл. 4.29

4	1,96	0,23	0,15	29	-0,05	1,33	-1,28
5	-0,05	1,33	-1,28	30	0,69	-0,98	-1,44
6	0,85	-1,23	-1,73	31	-1,16	0,98	-0,34
7	-0,79	-0,22	1,06	32	1,68	1,06	0,58
8	1,49	1,48	-2,02	33	1,55	1,25	0,31
9	-1,16	0,98	-0,34	34	-1,16	0,98	-0,34
10	-0,03	-0,60	0,66	35	-1,16	0,98	-0,34
11	0,03	1,09	-1,29	36	0,68	-1,21	0,81
12	1,76	1,18	0,29	37	-0,05	1,33	-1,28
13	0,29	-1,63	0,19	38	-0,67	1,77	-0,10
14	0,11	-0,54	1,09	39	-0,21	0,43	1,19
15	-1,39	-0,17	0,86	40	-0,11	-0,73	0,95
16	0,69	-0,75	-1,86	41	-1,36	-0,77	-0,63
17	-1,21	-0,51	-1,22	42	1,57	-0,34	0,86
18	1,50	-0,47	1,16	43	-0,25	-1,50	-0,02
19	-0,50	0,74	1,22	44	0,30	-0,81	-1,45
20	-0,75	-0,70	0,78	45	-0,30	0,67	1,20
21	-0,20	0,71	-0,42	46	-0,80	1,04	1,26
22	0,30	-0,81	-1,45	47	1,30	0,26	1,71
23	-1,19	-0,23	0,83	48	0,29	-1,63	0,19
24	-1,24	-0,96	-0,36	49	0,29	-1,63	0,19
25	-1,36	-0,77	-0,63	50	-1,10	-0,47	0,82

3.4. Проведение вращения факторов. Вращение используется для того, чтобы вращать матрицу факторных коэффициентов, она преобразуется в более простую матрицу, а более простую матрицу легче интерпретировать.

Целью методов вращения факторов является получение понятной (интерпретируемой) матрицы нагрузок, т. е. факторов, которые ясно отмечены высокими нагрузками для некоторых переменных и низкими — для других. Эту общую модель иногда называют простой структурой. Типичными методами вращения являются стратегии варимакс, биквартимакс, квартимакс и эквимакс.

Метод варимакса заключается в максимизации дисперсии фактора и минимизации разброса вокруг нее, т. е. вращение повышает информативность фактора. Другими словами, максимизируя дисперсию по новым осям, можно получить матрицу нагрузок на каждый фактор таким обра-

Factor Loadings, Factor 1 vs. Factor 2 vs. Factor 3
Rotation: Varimax normalized
Extraction: Principal components

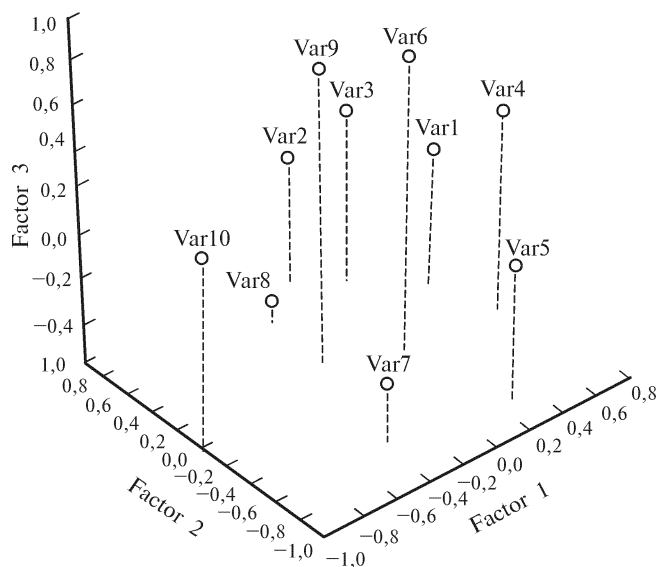


Рис.4.5. Распределение параметров в пространстве как результат вращения факторной структуры по методу варимакса

зом, чтобы они отличались максимально возможным образом и имелась возможность их простой интерпретации.

Распределение параметров в пространстве как результат вращения факторной структуры представлено на рис. 4.5.

3.5. Интерпретация факторов. Для интерпретации факторов определены переменные, имеющие высокие значения нагрузок по одному и тому же фактору. Факторы анализируются с учетом этих переменных. Результат представлен в табл. 4.30.

Таблица 4.30

Факторные нагрузки после вращения

Параметр	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3
x_1	0,64	0,35	0,06
x_2	0,09	0,80	0,05
x_3	0,33	0,73	0,25

Окончание табл. 4.30

x_4	0,70	-0,10	0,39
x_5	0,30	-0,54	0,05
x_6	0,19	-0,02	0,79
x_7	-0,27	-0,50	-0,43
x_8	-0,14	0,63	-0,51
x_9	-0,19	0,13	0,79
x_{10}	-0,59	0,11	0,19
Общая дисперсия	2,06	2,40	1,96
Доля общей дисперсии	0,21	0,24	0,20

После проведенного преобразования факторы сгруппировались следующим образом:

- фактор 1 тесно связан с параметрами x_1 и x_4 ,
- фактор 2 тесно связан с параметрами x_2 , x_3 и x_8 ,
- фактор 3 тесно связан с параметрами x_6 и x_9 .

Это означает, что на потребителя при выборе принтера взаимосвязано воздействуют следующие параметры:

- фактор качества печати (технология и качество печати);
- фактор стоимости и скорости печати (скорость печати, время выхода первой страницы и стоимость расходных материалов);
- фактор послепродажного обслуживания и дизайна (эргономика и гарантийный срок обслуживания принтера).

3.6. Вычисление значений факторов. Значение фактора находится по формуле

$$F_1 = \alpha_{11}x_1 + \alpha_{12}x_2 + \dots + \alpha_{1k}x_k.$$

Отбор показателей-заменителей заключается в выделении нескольких из исходных переменных для их использования в дальнейшем анализе.

Коэффициенты для вычисления значений факторов приведены в табл. 4.31.

$$F_1 = 0,64x_1 + 0,70x_4,$$

$$F_2 = 0,80x_2 + 0,73x_3 + 0,63x_8,$$

$$F_3 = 0,79x_6 + 0,79x_9.$$

3.7. Проверка соответствия модели исходным данным. Соответствие модели исходным данным проверяем по разности между данными в ис-

ходной корреляционной матрице и корреляцией, определенной из матрицы факторных нагрузок.

Эти разности называют остатками (residuals). Если остатков с большими значениями много, то факторная модель не обеспечивает хорошее соответствие данным и ее необходимо пересмотреть.

Результаты представлены в табл. 4.32 — 4.33.

Таблица 4.31

Воспроизведенные корреляции

x_i	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}
x_1	0,53	0,34	0,45	0,44	-0,07	0,16	-0,37	0,10	-0,03	-0,52
x_2	0,34	0,65	0,55	0,00	-0,56	0,04	-0,45	0,46	0,13	0,01
x_3	0,45	0,55	0,58	0,27	-0,36	0,25	-0,52	0,22	0,22	-0,18
x_4	0,44	0,00	0,27	0,65	0,31	0,44	-0,30	-0,36	0,16	-0,56
x_5	-0,07	-0,56	-0,36	0,31	0,64	0,12	0,27	-0,53	-0,11	-0,34
x_6	0,16	0,04	0,25	0,44	0,12	0,66	-0,38	-0,44	0,59	-0,03
x_7	-0,37	-0,45	-0,52	-0,30	0,27	-0,38	0,51	-0,05	-0,36	0,10
x_8	0,10	0,46	0,22	-0,36	-0,53	-0,44	-0,05	0,67	-0,30	0,10
x_9	-0,03	0,13	0,22	0,16	-0,11	0,59	-0,36	-0,30	0,68	0,33
x_{10}	-0,52	0,01	-0,18	-0,56	-0,34	-0,03	0,10	0,10	0,33	0,84

Воспроизведенная корреляционная матрица приведена в табл. 4.31. Это дополнительный способ проверки числа выделенных факторов. Если она близка исходной (с которой начинался анализ — см. табл. 4.24), факторы выделены правильно.

В данном случае табл. 4.24 и 4.31 схожи. Следовательно, факторы выделены правильно.

Таблица 4.32

Остаточные корреляции

x_i	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}
x_1	0,47	-0,17	-0,05	-0,27	0,15	0,18	0,09	0,19	0,07	0,11
x_2	-0,17	0,35	0,01	0,07	0,11	-0,12	0,02	-0,19	-0,05	0,02
x_3	-0,05	0,01	0,42	0,08	0,05	0,00	0,30	-0,10	-0,11	0,16
x_4	-0,27	0,07	0,08	0,35	-0,11	-0,20	0,11	-0,04	0,07	0,00
x_5	0,15	0,11	0,05	-0,11	0,36	-0,03	0,01	0,10	0,06	0,14
x_6	0,18	-0,12	0,00	-0,20	-0,03	0,34	0,05	0,07	-0,17	0,03

Окончание табл. 4.32

x_7	0,09	0,02	0,30	0,11	0,01	0,05	0,49	0,02	0,04	0,12
x_8	0,19	-0,19	-0,10	-0,04	0,10	0,07	0,02	0,33	0,18	0,01
x_9	0,07	-0,05	-0,11	0,07	0,06	-0,17	0,04	0,18	0,32	-0,07
x_{10}	0,11	0,02	0,16	0,00	0,14	0,03	0,12	0,01	-0,07	0,16

Матрица остаточных корреляций отражена в табл. 4.32. Она получена вычислением разности между исходной и воспроизведенной матрицей; она указывает на «несогласие», т. е. на то, что рассматриваемые коэффициенты корреляции не могут быть получены с достаточной точностью на основе имеющихся факторов.

Отклонения воспроизведенной матрицы от исходной в общем незначительны. Следовательно, результаты факторного анализа по выявлению агрегированного фактора достоверны.

Графическая интерпретация распределения параметров принтера в пространстве (рис. 4.5) также совпадает с данными, полученными в табл. 4.31, что подтверждает достоверность результатов исследования.

4. Выводы. В результате исследования, проведенного российской фирмой «Проспект» по заказу немецкой компании «ABS Company», было выявлено следующее.

Некоторые группы исходных параметров принтеров могут быть заменены выделенными факторами.

Фактор 1: x_1 — Технология печати (матричная, струйная, лазерная, светодиодная) и x_4 — Качество печати.

Фактор 1 объединим под названием «Качество печати». С точки зрения потребительского выбора, если для потребителя при выборе принтера определяющим критерием является печать, то он будет обращать пристальное внимание именно на технологию печати и ее качество. Немецкая компания «ABS Company» должна рассматривать данные признаки в совокупности.

Фактор 2: x_2 — скорость печати (стр./мин); x_3 — время выхода первой страницы (ВПС); x_8 — стоимость расходных материалов (руб.).

Фактор 2 объединим под названием «Стоимость и скорость печати». С точки зрения маркетинга данный фактор можно охарактеризовать еще и как критерий «цена-качество», при этом стоимость расходных материалов в значительной мере формирует и уровень цен, а критерием качества в данном случае для потребителя выступает скорость печати. Следовательно, если для потребителя при выборе принтера определяющим критерием является скорость, то он будет обращать пристальное внимание и на количество страниц, печатаемых принтером в минуту, и на время выхода

первой страницы. Данный критерий важен при печати одной страницы, например, квитанции, чека или каких-либо других документов. Немецкая компания «ABS Company» должна рассматривать данные признаки в совокупности, особенно при формировании своих портфельных стратегий выхода на рынок Северо-Западного региона Российской Федерации.

Фактор 3: x_6 — эргономика; x_9 — гарантийный срок (мес., год).

Фактор 3 объединим под названием «Послепродажное обслуживание и дизайн». Можно говорить о том, что если для потребителя при выборе принтера определяющим критерием является удобство эксплуатации, то он будет обращать внимание на эргономику принтера — наличие специальных лотков, устройство подачи бумаги, расположение кнопок управления в удобном месте, индикаторы работы принтера, легкость замены картриджей, настройку для нестандартных форматов бумаги и т.п., а также при необходимости осуществление ремонта в течение гарантийного срока за счет производителя. Немецкая компания «ABS Company» должна рассматривать данные признаки в совокупности.

Такие параметры, как масса принтера, цена, и престиж марки производителя — продавца тесно между собой не связаны и не входят в состав отдельных факторов, поэтому они должны рассматриваться компанией «ABS Company» с точки зрения маркетинга по-отдельности.

Таким образом, компании «ABS Company» следует принять во внимание и учитывать результаты исследования российской фирмы «Перспект» для того, чтобы осуществить план выхода на рынок принтеров Северо — Западного региона Российской Федерации.

4.3. Анализ сегментов российского рынка хлебцев

Описание проблемы. Финская компания «Finn Crisp» намеревается выйти на российский рынок с новым продуктом — многозерновыми хлебцами. Перед разработкой товарной стратегии (упаковка товара, дизайн и рекламная кампания) маркетинговая служба компании «Finn Crisp» намеревается определить необходимые характеристики нового продукта, влияющие на выбор потенциальных покупателей.

Сбор информации. Для получения необходимой информации компания «Finn Crisp» проводит анкетирование покупателей в супермаркетах крупнейших городов России (Москва, Санкт-Петербург, Екатеринбург, Самара, Волгоград, Омск, Новосибирск).

Опрашиваемым предложили высказать свое отношение к следующим шести положениям хлебцы Finn Crisp должны быть:

- 1) максимально полезными (x_1).
- 2) удобными для быстрого перекуса (x_2).

- 3) максимально натуральными (без консервантов) (x_3).
- 4) удобными для приготовления закусок и бутербродов (x_4).
- 5) низкокалорийными (x_5).
- 6) с различными вкусовыми добавками (x_6).

Оценки ставились по семибалльной шкале: от полного несогласия (1) до полного согласия (7).

В опросе участвовали 30 чел. Следовательно, выборка из генеральной совокупности — 30 чел.

Методика анализа

1. Сформулировать проблему исследования.
2. Собрать информацию по необходимым показателям.

2.1. Составить матрицу ответов согласно данным реального опроса и представить ее в виде таблицы (табл. 4.33).

Таблица 4.33

Исходные данные для проведения анализа

Номер респондента	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6
1						
...						
...						
30						

2.2. Выявить главные факторы, согласно которым потенциальные потребители будут выбирать новый продукт, посредством факторного анализа:

2.2.1. Проверить целесообразность выполнения факторного анализа.

В основе факторного анализа лежит матрица коэффициентов корреляции между показателями. Выполнение факторного анализа связывают с наличием корреляции между показателями. Если коэффициенты корреляции небольшие, то факторный анализ практически бесполезен. Для проверки целесообразности факторного анализа проверяется нулевая гипотеза об отсутствии корреляции между показателями в генеральной совокупности.

Выдвинуть генеральную гипотезу H_0 о том, что факторы, которыми руководствуются потенциальные потребители при выборе нового продукта, тесно не связаны между собой (H_1 — альтернативная гипотеза: факторы, которыми руководствуются потенциальные потребители при выборе нового продукта, тесно связаны между собой).

Проверить справедливость выдвинутой гипотезы.

Провести корреляционный анализ для факторов, которыми руководствуются потенциальные потребители при выборе нового продукта — многозерновых хлебцев.

2.2.2. После того как установлено, что факторный анализ целесообразно проводить, последовательно проводя методы факторного анализа — анализ главных компонент и анализ общих факторов.

Провести анализ главных компонент.

Провести анализ общих факторов.

Выполнить вращение факторов.

Интерпретировать факторы.

3.2.1. Вычислить значения фактора и отобрать показатели заменителей.

3. Сформулировать выводы.

Выполнение анализа

1. Формулировка проблемы исследования. Объектом исследования являются потенциальные потребители нового продукта — многозерновых хлебцев; предметом — факторы, которыми будут руководствоваться потенциальные потребители при выборе нового продукта.

Цель проводимого маркетинговой службой компании «Finn Crisp» анализа выявление сегментов российского рынка хлебцев с использованием факторного анализа, позволяющего сегментировать рынок по основным потребительским предпочтениям.

2. Сбор информации по необходимым показателям.

2.1. Матрица ответов согласно данным реального опроса представлена в табл. 4.34.

Таблица 4.34

Исходные данные для проведения анализа

Номер респондента	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6
1	7	4	7	4	6	4
2	6	4	6	3	7	4
3	7	4	7	4	7	4
4	5	4	6	3	5	4
5	6	3	7	4	6	4
6	7	3	6	3	7	4
7	6	3	7	4	7	4
8	7	4	7	4	6	4

Окончание табл. 4.34

9	7	4	7	4	6	4
10	7	4	7	4	6	4
11	7	3	6	3	7	4
12	7	4	7	3	6	4
13	6	4	6	4	6	3
14	6	4	7	3	7	3
15	7	4	6	4	7	3
16	7	4	7	4	7	3
17	6	3	6	4	7	3
18	7	4	7	3	6	3
19	7	4	6	3	7	3
20	2	3	2	3	2	3
21	5	3	5	4	6	3
22	6	3	7	3	7	3
23	7	4	6	3	7	3
24	7	3	7	3	7	3
25	6	3	6	4	6	3
26	6	3	7	4	7	3
27	7	3	6	4	6	3
28	4	7	4	6	4	7
29	7	4	6	3	6	3
30	7	3	6	3	6	4

Источник. Общероссийская маркетинговая система /Российская ассоциация маркетинга/
База данных // <http://oms.ram.ru/mark/reviews/>

2.2. Выявление главных факторов, согласно которым потенциальные потребители будут выбирать новый продукт, посредством факторного анализа.

2.2.1. Проверка целесообразности выполнения факторного анализа. Для проверки адекватности выборки необходимо построить матрицу парных коэффициентов корреляции. Обычно выполнение факторного анализа связывают с наличием корреляции между показателями. Если коэффициенты корреляции небольшие, то факторный анализ практически бесполезен.

Для проверки целесообразности проведения факторного анализа проверяется нулевая гипотеза об отсутствии корреляции между показателями в генеральной совокупности.

Строится матрица парных коэффициентов корреляции (табл. 4.35).

Таблица 4.35

Матрица парных коэффициентов корреляции

Показатель	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6
x_1	1					
x_2	-0,115	1				
x_3	0,801	-0,146	1			
x_4	-0,201	0,509	-0,104	1		
x_5	0,772	-0,267	0,760	-0,200	1	
x_6	-0,192	0,666	-0,156	0,550	-0,313	1

Исходя из матрицы парных коэффициентов корреляции видно, что факторы x_1 , x_3 и x_5 сильно коррелируют друг с другом. Факторы x_2 , x_4 , x_6 слабее коррелируют друг с другом. Поэтому можно ожидать, что эти переменные коррелируют с одним и тем же набором факторов. Следовательно, нулевая гипотеза отклоняется. Факторный анализ в этом случае проводить целесообразно.

Нулевая гипотеза проверяется с помощью: критерия адекватности Кайзера — Мейера — Олкина (КМО) и критерия сферичности Батлера.

По критерию сферичности Батлера рассматривается утверждение о том, что в корреляционной матрице все диагональные элементы равны 1, а все остальные — 0. Если нулевая гипотеза отклоняется, анализ продолжается. Если нулевая гипотеза не отклоняется, необходимо вернуться к первому шагу.

При проверке с помощью критерия адекватности выборки Кайзера — Мейера — Олкина (КМО), небольшое значение КМО — статистики указывает, что корреляцию между парами показателей нельзя объяснить другими переменными. Следовательно, факторный анализ с выбранными показателями проводить нецелесообразно. Критерий КМО можно рассчитать с помощью программы SPSS-13.0 (табл. 4.36).

Таблица 4.36

Критерий адекватности выборки КМО и теста Батлера

Критерий адекватности выборки КМО		0,733
Критерий сферичности Батлера	Хи-квадрат	85,846
	Число степеней свободы	15
	Значимость (вероятность ошибки $p < 0,001$)	0,000

Значение КМО = 0,733.

КМО $\geq 0,5$. Следовательно, факторный анализ проводить целесообразно.

Нулевая гипотеза отклоняется.

По критерию сферичности Батлера вероятность ошибки $p = 0,000$ ($p < 0,001$), т. е. уровень значимости максимален. Следовательно, существует корреляция между показателями в генеральной совокупности.

Нулевая гипотеза отклоняется.

2.2.2. Выбор метода выполнения факторного анализа. Метод выполнения выбирается на основе поставленной задачи. Маркетинговая служба проводит исследование для выявления сегментов российского рынка хлебцев при помощи факторного анализа, поскольку цель проведения факторного анализа — определение характеристик нового продукта — многозерновых хлебцев, влияющих на выбор потенциальных покупателей. По существу необходимо определить минимальное число факторов, вносящих максимальный вклад в дисперсию данных (эти факторы называют главными компонентами — principal components). В данном случае рекомендуется использовать анализ главных компонент.

Выбор числа факторов. Существует несколько процедур для обоснования числа факторов:

- по предварительной информации;
- базируясь на собственном значении факторов;
- по критерию «каменистой осыпи»;
- на основе процента объясненной дисперсии;
- на основе надежности, выполняемой расщеплением;
- на основе критерия значимости.

С помощью программы SPSS-13.0 определяют общности, выделенную дисперсию, т. е. долю дисперсии отдельной переменной, которая эта переменная делит с другими. Общности представлены в табл. 4.37.

Таблица 4.37

Общности

Показатель	Общая	Выделенная	Показатель	Общая	Выделенная
x_1	1,000	0,868	x_4	1,000	0,636
x_2	1,000	0,744	x_5	1,000	0,842
x_3	1,000	0,864	x_6	1,000	0,773
Extraction Method: Principal Component Analysis.					

В данном анализе для определения числа факторов используется процедура, базирующаяся на собственных значениях, а также критерий «каменистой осыпи». С помощью программы SPSS-13.0 определены собственные значения (табл. 4.38).

Таблица 4.38

Собственные значения факторов

Фактор	Собственные значения		
	общее	процент дисперсии	кумулятивный процент
1	2,960	49,337	49,337
2	1,766	29,435	78,772
3	0,536	8,931	87,704
4	0,335	5,582	93,286
5	0,224	3,730	97,016
6	0,179	2,984	100,000

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Собственные значения факторов снижаются при переходе от первого фактора к шестому. Собственное значение фактора указывает на полную дисперсию, присущую данному фактору.

Полная дисперсия для всех шести факторов равна 6, т.е. числу показателей.

Первый фактор объясняет 49,33 % от дисперсии, второй — 29,43 %. Следовательно, можно выделить два фактора. Большая ясность наступает после выполнения следующего этапа.

Выделяются два фактора и с помощью построения кривой «каменистой осыпи» (рис. 4.6).

(«Осыпь» — это геологический термин для обломков, которые скапливаются в нижней части каменистого склона). Таким образом, должны быть выделены факторы, количество которых не превышает количество факторов слева от этой точки.

Основываясь на данном графике, можно с уверенностью сказать, что необходимо выделить два фактора, поскольку кривая «осыпи» преломляется именно два раза.

Вращение факторов и их интерпретация. Далее вычисляются факторные нагрузки для анализа главных компонент и принятия решения по двум факторам.

Для этого рассмотрим корреляции между переменными и двумя факторами (или «новыми» переменными). Эти корреляции называются фак-

торными нагрузками Согласно алгоритму нагрузки являются значимыми, если значение превышает 0,50.

Чтобы составить матрицу факторных нагрузок, необходимо задать метод вращения факторов. В программе SPSS-13.0 выбираем в диалоговом окне «Factor Analysis: Rotation. Выбираем Varimax», т. е. ортогональное вращение, при котором происходит минимизация количества переменных с высокой факторной нагрузкой. Именно этот метод наиболее часто применяем, поскольку облегчает интерпретацию факторов (табл. 4.39).

Таблица 4.39

Матрица факторных нагрузок

Показатель	Фактор		Показатель	Фактор	
	F_1	F_2		F_1	F_2
x_1	0,802	0,474	x_4	-0,533	0,594
x_2	-0,570	0,647	x_5	0,849	0,348
x_3	0,778	0,509	x_6	-0,620	0,624

Для интерпретации факторов определяют переменные, имеющие высокие значения нагрузок по одному и тому же фактору. А затем этот фактор анализируют с учетом этих переменных. Результат по матрице факторных нагрузок после вращения приведен в табл. 4.41.

Рис. 4.6. Кривая «каменистая осыпь». Eigenvalue — собственное значение, Component number — количество факторов

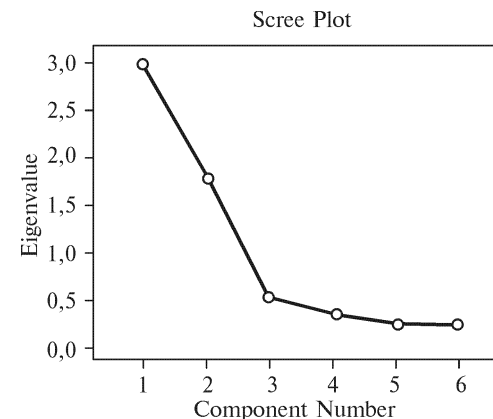


Таблица 4.40

Матрица факторных нагрузок после вращения

Показатель	Фактор		Показатель	Фактор	
	F_1	F_2		F_1	F_2
x_1	0,928	-0,085	x_4	-0,084	0,793
x_2	-0,083	0,858	x_5	0,892	-0,215
x_3	0,929	-0,043	x_6	-0,137	0,869

Анализ табл. 4.41 также указывает на то, что число главных компонент должно быть два.

Содержательная интерпретация главных компонент заключается:

- определении признаков, тесно связанных с фактором;
- формулировке названия каждого фактора.

Признаки, тесно связанные с фактором, определяются по величине факторных нагрузок ($>0,5$), а название — исходя из смысла связанных с фактором признаков.

В матрице из табл. 4.40 фактор 1 имеет высокие коэффициенты для показателей x_1 , x_3 , x_5 . Следовательно, название фактору необходимо дать, исходя из содержания и смысла этих показателей: хлебцы должны быть: максимально полезными; максимально натуральными (без консервантов) и низкокалорийными.

Все эти утверждения могут принадлежать людям, следящим за своим питанием и весом, поэтому, объединяя их под фактором F_1 , его можно назвать «Фитнес (сторонники правильного питания)».

Из табл. 4.40 видно, что с фактором 2 коррелируют показатели x_2 (хлебцы Finn Crisp должны быть удобными для быстрого перекуса); x_4 (хлебцы Finn Crisp должны быть удобными для приготовления закусок и бутербродов); x_6 (хлебцы Finn Crisp должны иметь различные вкусовые добавки).

Данные утверждения интересуют скорее всего людей, рассматривающих хлебцы как быстрый способ поесть, поэтому, объединяя их под фактором 2, его можно назвать «Сторонники быстрого перекуса».

Итак, уравнение F_1 «Фитнес (сторонники правильного питания)» имеет вид:

$$F_1 = 0,928 x_1 - 0,083 x_2 + 0,929 x_3 - 0,082 x_4 + 0,892 x_5 - 0,137 x_6.$$

Уравнение F_2 «Сторонники быстрого перекуса» имеет вид:

$$F_2 = 0,085 x_1 + 0,858 x_2 - 0,043 x_3 + 0,793 x_4 - 0,215 x_5 + 0,869 x_6.$$

Интерпретация полученных факторов отображена на рис. 4.7. Для этого располагаем по двум осям два выделенные фактора (главные компоненты), а в их пространстве переменные, т. е. представим факторы в двухмерном пространстве.

Component Plot in Rotated Space

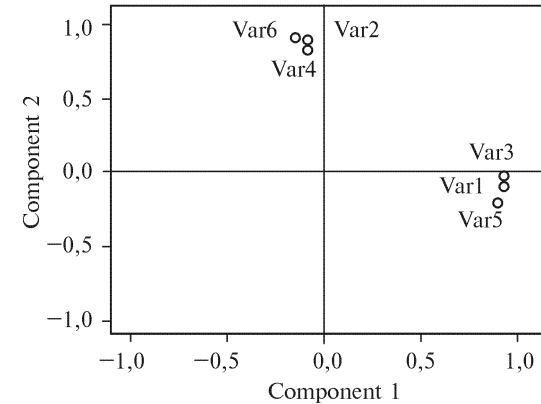


Рис. 4.7. Интерпретация факторов в двухмерном пространстве: Component 1 «Фитнес (сторонники правильного питания); Component 2 «Сторонники быстрого перекуса». Var.1, Var2,... VarR.6 — переменные, используемые в анализе

Из графического представления двух факторных нагрузок для двух главных компонент видно, что переменные x_1 , x_3 и x_5 имеют значительную нагрузку для фактора F_1 и незначительную для фактора F_2 . При этом точки значений факторных нагрузок переменных x_1 , x_3 и x_5 сгруппированы в одной области близко друг к другу.

Переменные x_2 , x_4 , x_6 имеют значительную нагрузку для фактора F_2 и незначительную для фактора F_1 . Факторные нагрузки данных переменных также сгруппированы близко друг к другу в отдельной области, что говорит об их принадлежности к отдельному фактору (в данном случае к фактору 2).

2.2.3. Вычисление значения фактора и отбор показателей заменителей. Значения главных компонент для всех наблюдаемых объектов, вычисленных с помощью программы SPSS- 13.0, приведены в табл. 4.41.

Таблица 4.41

Значения факторов для трех главных компонент

Номер респондента	Фактор 1	Фактор 2	Номер респондента	Фактор 1	Фактор 2
1	0,50732	0,70699	16	0,78597	0,19893
2	0,0632	0,01199	17	0,02032	-0,43916
3	0,83159	0,69935	18	0,38605	-0,35346

Окончание табл. 4.41

4	-0,92213	-0,02554	19	0,35437	-0,43561
5	0,09762	0,14341	20	-4,44766	-1,47027
6	0,32708	-0,44594	21	-0,9967	-0,55884
7	0,42189	0,13577	22	0,30063	-0,92469
8	0,50732	0,70699	23	0,35437	-0,43561
9	0,50732	0,70699	24	0,63742	-0,87187
10	0,50732	0,70699	25	-0,30395	-0,43151
11	0,32708	-0,44594	26	0,37627	-0,36466
12	0,43167	0,14696	27	0,03284	-0,37869
13	-0,23105	0,07925	28	-1,71259	4,49393
14	0,37353	-0,41393	29	0,0301	-0,42796
15	0,43001	0,12443	30	0,00281	-0,4383

В табл. 4.41 представлены вычисленные значения факторов для F_1 и F_2 для каждого отдельного наблюдения.

Рассмотрим *фактор 1*. Его большое положительное значение означает одобрение переменных, входящих в этот фактор. Данный сегмент объединяет сторонников правильного питания, для которых основным является то, что еда должна быть полезной. Рассмотрим, например, наблюдение 20, характеризующееся очень низким факторным значением переменной (-4,44766). В данном случае можно сделать вывод о том, что респонденту №20 совершенно или почти не важен тот факт, что хлебцы будут полезны для его здоровья. Соответственно этому ведут себя и отдельные переменные ($x_1 = 2, x_3 = 2, x_5 = 2$). Наблюдение №1, в отличие от наблюдения 20, характеризуется довольно высоким положительным значением фактора 1, равным 0,50732. Основываясь на этом, можно сказать, что для данного респондента здоровый образ жизни очень важен. Он выбирает еду исходя из фактора полезности. Это подтверждают и значения переменных $x_1 = 6, x_2 = 6, x_3 = 6$.

Рассмотрим *фактор 2*. Большое положительное значение фактора означает одобрение входящих в него переменных x_2, x_4 и x_6 . Данный сегмент объединяет сторонников быстрой еды. Так, наблюдение 28 характеризуется большим положительным значением фактора 2, равным 4,49393. Отсюда можно сделать вывод, что для этого респондента очень важна именно возможность быстро перекусить. Это подтверждают и значения отдельных переменных ($x_2 = 7, x_4 = 6, x_6 = 7$). В наблюдении 28 следовало ожидать высокого значения фактора 2, так как здесь наблюдается отрицательное зна-

чение фактора 1. По сравнению с наблюдением 28, наблюдение 6 характеризуется очень низким значением, (-0,44594). Отсюда следует вывод, что для респондента №6 не важна возможность быстро поесть. Это подтверждают и значения отдельных переменных ($x_2 = 3, x_4 = 3, x_6 = 3$). Более важным фактором для него является здоровое питание, значение которого равно 0,32708.

Существуют также респонденты, для которых значения обоих факторов важны. Это, например, респондент №1. Для него значение фактора 1 равно 0,50732, а значение фактора 2 — 0,70699. Это подтверждают и значения отдельных переменных ($x_1 = 7, x_2 = 6, x_3 = 7, x_4 = 5, x_5 = 6, x_6 = 4$), т. е. для респондента №1 важны как возможность быстро поесть, так и польза данного продукта для организма.

На основе проведенного факторного анализа и в соответствии с выделенными предпочтениями потребителей представим последних в виде четырех групп (табл. 4.42):

- 1-я группа: важны оба фактора;
- 2-я группа: не важен ни один фактор;
- 3-я группа: важен фактор 1, не важен фактор 2;
- 4-я группа: не важен фактор 1, но важен фактор 2.

Таблица 4.42

Сегменты российского рынка хлебцев

Группа	Сегмент	1	2	3	4	Итого
Количество респондентов, попавших в данную группу		11	4	13	2	30
Выборка, %		36,67	13,33	43,33	6,67	100

Сегмент 1 — потребители, предпочитающие, как здоровое питание, так и обращающие внимание на фактор затраченного времени.

Сегмент 2 — потребители, не обращающие внимание на факторы быстрого питания и полезности.

Сегмент 3 — потребители, сторонники правильного питания.

Сегмент 4 — потребители, сторонники быстрого перекуса.

Основываясь на данных табл. 4.43, следует отметить сегменты 1 и 3. Совокупная доля потребителей, входящих в данные сегменты составляет 80 %. Следовательно, финская компания «Finn Crisp», намеревающаяся выйти на российский рынок с новым продуктом (многозерновыми хлебцами), будет ориентироваться в большей степени на данные сегменты потребителей.

3. **Выводы.** В результате проведенного анализа вся совокупность переменных x_7 была разделена и объединена факторами F_1 и F_2 .

Переменные x_1 , x_3 и x_5 были объединены под фактором F_1 «Фитнес (сторонники правильного питания)».

В данный фактор вошли следующие показатели:

* x_1 — хлебцы Finn Crisp должны быть максимально полезными;

* x_3 — хлебцы Finn Crisp должны быть максимально натуральными (без консервантов);

* x_5 — хлебцы Finn Crisp должны быть низкокалорийными.

Все эти утверждения принадлежат людям, следящим за своим питанием и весом. Данный сегмент объединяет сторонников правильного питания, для которых основным является то, что еда должна быть полезной.

Переменные x_2 , x_4 и x_6 были объединены под фактором F_2 «Сторонники быстрого перекуса».

В данный фактор вошли следующие показатели:

* x_2 — хлебцы Finn Crisp должны быть удобными для быстрого перекуса;

* x_4 — хлебцы Finn Crisp должны быть удобными для приготовления закусок и бутербродов;

* x_6 — хлебцы Finn Crisp должны иметь различные вкусовые добавки.

Поскольку целью исследования, проводимого маркетинговой службой компании «Finn Crisp», было выявление характеристик нового продукта, влияющих на выбор потенциальных покупателей, для разработки маркетинговой стратегии руководство компании приняло следующие решения.

На основе проведенного факторного анализа и в соответствии с выделенными предпочтениями потребителей последние объединены в четыре группы:

- 1-я группа: важны оба фактора;

- 2-я группа: не важен ни один фактор;

- 3-я группа: важен фактор 1, не важен фактор 2;

- 4-я группа: не важен фактор 1, но важен фактор 2.

Финской компании «Finn Crisp», намеревающейся выйти на российский рынок с новым продуктом (многозерновыми хлебцами), в большей степени следует ориентироваться на два сегмента потребителей — сегмент 1 и сегмент 3.

Сегмент 3 «Потребители — сторонники правильного питания». Для данной группы потребителей важен фактор 1. Данные люди являются сторонниками здорового питания, их привлекают низкокалорийность продукта, содержание в нем полезных витаминов.

Для сторонников правильного питания компании следует разработать упаковку товара, демонстрирующую полезные свойства данного продукта

(низкокалорийность, пониженное содержание углеводов, богатство клетчатки и т.д.).

Рекламная кампания в этом случае будет пропагандировать здоровый образ жизни (занятия спортом и правильное питание) делая акцент на полезности хлебцев Finn Crisp и их 100 %-ную натуральность.

Сегмент 1 «Потребители, предпочитающие как здоровое питание, так и обращающие внимание на фактор затраченного времени». Для второй по величине группы потребителей важны оба фактора. Это люди, не только следящие за своей фигурой, но и довольно занятые: работающие или учащиеся. Можно сказать, что данная группа потребителей более требовательна к выбору еды, поскольку они задумываются не только о ее полезности, но и о быстром приготовлении и возможности затрачивать как можно меньше времени на сам процесс еды.

Рассматривая эти две группы потребителей, следует отметить, что большинство людей все-таки предпочитает здоровое питание. Это говорит о заботе людей о своем здоровье, что при определении основных сегментов рынка и выбора способа позиционирования должна учитывать фирма «Finn Crisp».

В целом следует отметить, что фирме «Finn Crisp» наиболее целесообразно выходить на российский рынок с новым продуктом (многозерновыми хлебцами) в рамках сегментов 3 и 1. Однако в рамках проводимой коммуникационной политики фирме «Finn Crisp» следует создать два вида рекламы, так как фактор «Сторонники быстрого перекуса» характеризует предпочтения определенных потребителей.

Для людей, желающих быстро перекусить, продукция «Finn Crisp» будет позиционироваться как легкий и вкусный способ перекуса. Необходимо разработать упаковку, содержащую слоган типа «Съел и порядок!». Упаковка должна быть максимально удобна для ее вскрытия «на ходу».

Рекламная кампания для этого сегмента потребителей будет рассказывать об удобстве использования хлебцев как самостоятельного блюда для перекуса, а также об удобстве для приготовления закусок и бутербродов.

Для наибольшего охвата потребителей этого сегмента необходимо производить хлебцы с различными вкусовыми добавками.

Основным сегментом рынка, на который будет ориентироваться фирма, станут сторонники правильного питания (фактор «Фитнес (сторонники правильного питания)»).

ГЛАВА 5

ОБОСНОВАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ МАРКЕТИНГОВЫХ РЕШЕНИЙ НА ОСНОВАНИИ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЛЕКСА МЕТОДОВ СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

5.1. Анализ экспорта черного листового чая китайской компанией «Мун Жинь» на российский рынок

Описание проблемы. В связи с расширением бизнеса китайская компания «Мун Жинь» решает выйти на новый рынок и после рассмотрения возможных кандидатов выбирает Россию. В результате проведенных исследований и рассмотрения основных тенденций на рынке было выяснено, что для внедрения на данный рынок стоит выбрать для начала черный листовый чай, так как потребители считают его более качественным по сравнению с чаем в пакетиках. Также в весовом измерении около 40 % продаж приходится на листовый чай в 100-граммовых пачках — именно такая расфасовка была выбрана в качестве примера тестовых продаж. Изучение валютного законодательства России, а также приемлемая цена доставки, оговоренная с дистрибьютором, также является положительным моментом при рассмотрении варианта импорта китайского черного листового чая.

Выбирается концепция многонационального маркетинга. Например, была адаптирована упаковка. В Китае на упаковке присутствует много красного цвета, он практически убран в Западной Европе как агрессивный. Для России разработана упаковка с преобладанием белого, желтого и зеленых цветов.

В качестве пробного сегмента планируется средний ценовой сегмент, предоставляющий довольно высокое качество потребителям. Тем самым компания сразу отсекает сегмент дешевого чая, так как главной миссией компании является предоставление качественного чая. Таким образом, компания выбирает выборочное проникновение на рынок с тестовым товаром.

В начале кампании планируются единые цены по всей России, т. е. будет применяться стратегия единых цен. В дальнейшем можно будет судить, следует ли перейти на систему гибких цен, например, цены внутри России будут определяться по географическому признаку — в зависимос-

ти от зон. Рынок России делится на зоны, и потребители внутри каждой из зон платят одинаковую цену. Или стоит применить стратегию конкурентных цен для завоевания большей рыночной доли.

Все это определяет главную цель исследования.

Для анализа экспорта чая из Китая на российский рынок компания «Мун Жинь» проводит сегментирование российского рынка черного листового чая для определения потенциальных возможностей компании.

Для реализации данной цели последовательно будут применяться

1) дискриминантный анализ; 2) факторный анализ; 3) дисперсионный анализ.

Объект исследования — 22 доминирующих бренда на российском рынке черного листового чая.

Предмет исследования — анализ экспорта черного листового чая компанией «Мун Жинь» на российский рынок.

Цель исследования — сегментирование российского рынка черного листового чая по представленным брендам для определения потенциальных возможностей выхода на российский рынок китайской компании «Мун Жинь».

Методика анализа

1. **Изложить обзор рынка чая России. Определить цели и задачи исследования.**

2. **Собрать необходимую информацию** по показателям и представить данные в табличной форме. Определить зависимые переменные и влияющие факторы.

3. **Определить основные отличительные характеристики предпочтений потребителей по маркам чая**, позволяющих сегментировать рынок листового черного чая методом дискриминантного анализа.

Дискриминантный анализ относится к группе методов анализа зависимости. В качестве зависимой переменной выступает номинальная переменная, идентифицирующая принадлежность объектов к одной из нескольких групп. Основной задачей дискриминантного анализа является исследование групповых различий — различие (дискриминация) объектов по определенным признакам, т. е. после выделения основных брендов-конкурентов, проведя данный анализ, можно будет судить о различиях в полученных сегментах рынка на основе определенных признаков. Дискриминантный анализ позволяет выяснить, действительно ли группы различаются между собой, и если да, то каким образом (какие переменные вносят наибольший вклад в имеющиеся различия).

4. Выявить основные факторы, объясняющие связи в перечне показателей, характеризующих рынок черного листового чая в России методом факторного анализа.

Факторный анализ основан на предположении, что связи исходных признаков — это результат воздействия сравнительно небольшого числа неявных (латентных) факторов. Так как число латентных факторов обычно значительно меньше числа исходных признаков, то основной задачей факторного анализа считается сжатие исходного массива переменных. Также с помощью этого анализа можно говорить о факторах, объединяющих группы. В данном случае с помощью факторного анализа можно будет судить о том, какие признаки объединяют входящие в один сегмент бренды.

5. Проанализировать влияние показателей, характеризующих рынок черного листового чая в России.

5.1. Проанализировать влияние инвестиций компаний в свои бренды на их продажи методом одномерного однофакторного дисперсионного анализа.

5.2. Проанализировать влияние инвестиций компаний в свои бренды и средних цен на продукцию на уровень продаж методом одномерного многофакторного дисперсионного анализа.

Дисперсионный анализ применяют как проверку статистической значимости различий выборочных средних для двух или более совокупностей. Он сравнивает размеры вариации (изменчивости, неоднородности), обусловленной разными факторами, и используется для изучения различий средних значений количественной зависимой переменной, вызванных влиянием качественных независимых переменных (факторов), т. е. позволит выявить зависимости между показателями, характеризующими рынок черного листового чая в России.

6. Изложить выводы по проведенному анализу.

Выполнение анализа

1. **Обзор российского рынка чая. Определение цели и задач исследования.** К питью чая Россия пристрастилась еще в XVII в., и с тех пор чаепитие стало почти что ритуалом. К началу XX в. Россия стала самой чаепотребляющей страной Европы. По уровню потребления чая на душу населения Россия занимает одно из лидирующих мест, уступая лишь Китаю и Индии, где традиции употребления чая гораздо древнее.

Активное формирование рынка чая в России происходило в начале-середине 90-х годов XX в. Чайными центрами, в которых находятся представительства крупнейших поставщиков чая в Россию, являются Москва и Санкт-Петербург; региональные компании, находящиеся в крупных го-

родах России, являются дистрибьютерами ведущих фирм. Ведущие позиции на российском рынке чая сейчас занимают такие фирмы, как «Орими-трейд», «Гранд», «Майский чай», «Unilever», «Ахмад» (дорогие элитные чаи); «АПБ», «Люта» (цветочные, ароматизированные чаи); «Теастан» (Уфимская чаеразвесочная фабрика); «Тифани», «Фосман» (финские чаи).

Основной поставщик чайного листа в Россию — Индия, поставляющая около половины всего завозимого продукта. Второе после Индии место по объемам поставляемого в Россию чая занимает Шри-Ланка (более 20 % рынка). Кроме того, Россия закупает чай в Китае, Кении, Индонезии.

В Россию поставляется в основном фасованный чай. Только около 20 % чая фасуется на российских фабриках. Около 98 % цейлонского и около 60 % индийского чая поступает в Россию в фасованном виде. Среди лидеров поставок фасованного чая компании: «Май», «Дилма», «Гранд», «Орими Трейд», «Юта». Все эти фирмы, кроме «Дилма» (Шри-Ланка), — российские. В последние годы наметилась тенденция к активизации производства в России, что будет способствовать снижению цен на конечную продукцию¹.

Данные проведенных исследований демонстрируют достаточно стабильную динамику роста категории чая в рамках рассматриваемого периода, (2005 — 2006 гг.). Исключение составляет период с сентября по октябрь 2005 года, когда за значительным ростом объема продаж последовало его сокращение. Одним из факторов снижения продаж является традиционный сезонный спад — по мнению ряда специалистов, «мертвый» сезон на рынке чая наступает в середине августа и продолжается в сентябре. Сезонный спад продаж компенсируется значительным ростом в предыдущем периоде. Следует отметить, что сезонные колебания в основном коснулись сегментов черного и зеленого чаев, и это сказалось на общей динамике развития категории в сентябре — октябре 2005 г. Продажи менее подверженных сезонным колебаниям ароматизированного и травяного чаев демонстрировали стабильную тенденцию к росту.

Присутствие на российском рынке таких категорий, как чай без кофеина, а также белый и красный чай, незначительно. Динамика объема продаж в этих категориях вряд ли говорит о сформировавшихся тенденциях и не оказывает воздействия на общую ситуацию на рынке.

По структуре продаж различных видов чая наблюдается сходная ситуация, которая характеризуется абсолютным преобладанием традиционного черного чая. Черный чай является наиболее привычным продуктом данной категории для отечественного потребителя. В настоящее время в

¹ http://www.teainfo.ru/article_tmarket.html (Рынок чая в России)

натуральном выражении ему принадлежит около 90 % чайного рынка городов, охваченных исследованием¹. Достаточно стабильную, хотя пока сравнительно скромную нишу на рынке заняли зеленый и ароматизированный чай — в марте — апреле 2006 г. на их долю приходилось около 15 % объема продаж в исследуемых городах.

Традиционно большей популярностью пользуется листовая чай, что объясняется как привычкой потребителей, так и его относительно более низкой ценой. Стоит отметить, что потребители в основном считают листовую чай более качественным по сравнению с пакетированным. В период с мая — июня 2005 по март — апрель 2006 г. доля продаж листового чая в весовом измерении составила около 70 %, тогда как на пакетированный приходилось около 30 % общего объема продаж. При этом в связи с более высокой ценой пакетированного чая объем продаж данной категории в стоимостном выражении превысил объем продаж листовой продукции. Что касается различных видов упаковки, то в рамках рассматриваемого периода наибольший объем продаж в весовом измерении приходился на листовую чай в 100-граммовых пачках — его доля составляет почти 40 % рынка в натуральном выражении. Второе и третье места занимает продукция в 50- и 250-граммовой расфасовке. При этом в ценовом выражении рыночные доли чая в 100- и 50-граммовых упаковках отличаются незначительно, что объясняется более высокой средней ценой 50-граммовой пачки.

Основной объем продаж чайной категории приходится на долю 7 производителей, среди которых последние несколько лет лидируют ООО «Орими Трэйд» (Санкт-Петербург, ТМ «Принцесса Нури», «Принцесса Гита», «Принцесса Ява»), ООО «Юнилевер СНГ» (Москва, ТМ Lipton, «Брук Бонд», «Беседа»), ОАО «Компания «Май» (Москва, ТМ «Лисма», «Майский») и Ahmad Tea Ltd. (Великобритания, ТМ Ahmad).

Наиболее активными игроками на рассматриваемом рынке являются компании «Орими Трэйд» и «Юнилевер СНГ» — суммарные продажи этих производителей в марте-апреле 2006 г. составляли около половины общего объема продаж категории. Следует отметить, что при общей стабильности долевого распределения рынка между основными производителями на протяжении всего рассматриваемого периода продажи компании «Орими Трэйд» демонстрировали более устойчивую тенденцию к росту, а поставки «Юнилевер СНГ» отличались меньшей стабильностью и росли меньшими темпами. Таким образом, за «Орими Трэйд» закрепились позиции безусловного лидера по объему поставок чая в весовом измерении. В ценовом же измерении объем реализации чая, выпускаемого «Юнилевер СНГ», несколько превысил объем продаж «Орими Трэйд», что объясняется более высокой средней ценой за упаковку чая у первого производителя.

Наибольший объем продаж чая в натуральном выражении (30 %) приходится на магазины самообслуживания — супермаркеты и минимаркеты. Кроме того, магазины самообслуживания — это пока единственный канал, в котором объем продаж пакетированного чая превышает продажи листового. Около 30 % продаж чая принадлежит традиционному каналу, включающему обычные продуктовые магазины и крупные продуктовые магазины с торговлей через прилавки — гастрономы и универсамы, отличающиеся большими размерами торговых площадей. Далеко не последнее место в распределении каналов продаж чая принадлежит открытым розничным рынкам, на которых в мае-июне 2005-го — марте-апреле 2006 г. было реализовано более 20 % данной продукции. Такие форматы торговли, как павильоны, киоски и специализированные магазины, занимают достаточно стабильную, но незначительную в долевым отношении нишу на рынке рассматриваемой категории¹.

Компания «Мун Жинь»: основные маркетинговые цели и задачи

Компания «Мун Жинь» является крупным чайным предприятием в Китае, которое производит, перерабатывает, продает чай и изучает чайную культуру, а также генеральным дилером многих других известных марок чая в Китае. Компания «Мун Жинь» предлагает широкий ассортимент как чая распространенных сортов, так и элитного китайского чая высокого качества.

Продукция компании пользуется большим спросом как в КНР, так и в США, Канаде, Африке, Австралии, Японии, многих странах Западной Европы.

Основные сорта чая компании: Тегуаньинь Ван, Тегуаньинь, Хуанцзиньгуй (Золотой Улун), Белый пион (Баймудань), Беншан, Маосе, Фошо (Цитрон), Женшен Улун. Лекарственные сорта чая: Лан гуйжен (Дама Орхидеи), Шанганлу (Горная роса).

Понимая, насколько важную роль в бизнесе играет внешний вид упаковки чая, компания вкладывает много сил и средств в развитие собственного легкоузнаваемого стиля.

Можно выделить следующие преимущества торговой марки:

- * высокие вкусовые характеристики;
- * стабильное качество;
- * красивая упаковка, легко узнаваемая покупателями и имеющая отличительные индивидуальные черты;
- * ценовая стратегия;

¹ <http://www.advertology.ru/article37653.html> (Анализ рынков: Обзор российского рынка чая).

¹ Там же.

- * хорошая дистрибуция;
- * устоявшаяся лояльность потребителей.

Цель компании. Без активного спроса клиентов компания развиваться не может, поэтому с первых дней своего существования чайная Компания «Мун Жинь» ставила перед собой основную цель — стать лучшей китайской компанией на рынке чая. Компания стремится к активной, искренней, эффективной работе, стремится поставлять элитный китайский чай и при этом обеспечивать качественный сервис, чтобы клиент был доволен покупкой и оценил качество товаров и услуг.

Миссия компании. Популяризация культуры потребления чая. Это задача на долгие годы, но, объясняя и показывая достоинства хорошего чая, менеджеры компании надеются, что люди привыкнут пить вкусный и полезный чай и платить за него заметные деньги, а у производителей чая сохранится стимул для того, чтобы делать достойный продукт.

Китайская компания «Мун Жинь» планирует импортировать чай на российский рынок. С этой целью проводит его сегментирование для определения потенциальных возможностей компании.

2. Сбор необходимой информации по показателям и представление данных в табличной форме. Определение зависимых переменных и влияющих факторов. Исходные статистические данные по рынку черного листового чая в России за 2006 г. приведены в табл. 5.1.

Данная статистическая информация будет использоваться для всех последующих анализов по рынку черного листового чая в России.

- y — Предпочтение потребителей по маркам чая, %;
- x_1 — Динамика знания, лояльность к маркам чая, %;
- x_2 — Отношение потребителя к упаковке, ранг;
- x_3 — Средняя цена за упаковку, руб./100 гр;
- x_4 — Качество заварки, рейтинг потребителя;
- x_5 — Продажи за год, т/год;
- x_6 — Инвестиции в чайные бренды, млн руб./год.

Таблица 5.1

Показатели, характеризующие рынок черного листового чая в России, 2006 г.

№ п/п	Бренды	x_1 , %	x_2 , ранг	x_3 , руб./100 гр.	x_4 , рейтинг	x_5 , т/год	x_6 , млн. руб./год	y , %
1	Ahmad (Ahmad Tea Ltd)	66,1	4	28	4	15840,00	37,63	32
2	Майский чай («Май»)	70,3	3	20,4	3	7920,00	31,86	26

Продолжение табл. 5.1

3	«Принцесса Нури» («Орми Трэйд»)	62,6	2	18,6	3	15136,00	41,24	20
4	«Беседа («Юнилевер СНГ»)	64,4	5	23,6	3	14256,00	19,79	18
5	«Принцесса Гита» («Орми Трэйд»)	58,7	3	20,2	3	12672,00	14,33	18
6	Lipton («Юнилевер СНГ»)	77,6	3	29,5	5	7568,00	61,77	15
7	Brooke Bond («Юнилевер СНГ»)	43,3	4	29	5	5632,00	40,16	14
8	Lipton Sun Tea («Юнилевер» СНГ)	42,8	4	26,8	4	6160,00	9,49	14
9	«Золотая Чаша» («Универсальные пищевые технологии»)	51,2	2	24,5	4	10032,00	14,44	14
10	«Принцесса Канди» («Орми Трэйд»)	64,7	3	21,9	4	12144,00	20,75	13
11	«Корона Российской империи» («Май»)	26,4	2	23,4	5	5984,00	17,10	13
12	«Лисма» («Май»)	34,8	1	21,3	3	13200,00	14,52	11
13	Dilmah (MJF Holdings Ltd)	71,6	3	28,5	4	352,00	24,41	10
14	«Бодрость» («Русский продукт»)	26,7	2	20,1	3	7216,00	17,12	8
15	«Принцесса Ява» («Орми Трэйд»)	49,7	3	19,4	4	9328,00	12,55	8
16	«Гранд» («Гранд»)	67,3	3	19,6	4	704,00	17,27	7
17	Greenfield (Greenfield Tea Ltd)	71,3	5	36	4	352,00	9,97	5
18	Pickwik (Douwe Egberts)	40,6	4	25,3	2	2288,00	10,11	3
19	Akbar («Akbar Brothers»)	31,2	3	27	3	413,00	12,14	3
20	Viktorian Tea («Curtis & Partridge London, Ltd.» «Май»)	24,2	3	27	4	398,00	7,13	1
21	Twinings («Twinings»)	33,6	3	28	4	456,00	23,61	1

Окончание табл. 5.1

22	Tatley («Tetley Overseas Limited»)	74	5	35	4	473,00	18,06	1
<p>Источник: http://www.advertology.ru/article45552.htm (Обзор российского рынка чая). http://www.marketcenter.ru/content/doc-0-6775.html (Обзор российского рынка чая). http://www.habeas.ru/public/4.htm (Проблемы и особенности продвижения чайной продукции на российском рынке). http://www.ippnou.ru/article.php?idarticle=000615 (Через тернии к маркетингу).</p>								

3. Определение основных отличительных характеристик предпочтений потребителей по маркам чая, позволяющих сегментировать рынок листового черного чая методом дискриминантного анализа. Дискриминантный анализ относится к группе методов анализа зависимости. В качестве зависимой переменной у выбран показатель предпочтения потребителей по маркам чая.

Задача дискриминантного анализа — исследование групповых различий — различие (дискриминация) объектов по определенным признакам: x_1 — динамика знания, лояльность к маркам чая, %; x_2 — отношение потребителя к упаковке, ранг; x_3 — средняя цена за упаковку, руб./100гр.; x_4 — качество заварки, (рейтинг потребителя); x_5 — продажи за год, (тонн/год); x_6 — инвестиции в чайные бренды, млн руб./год.

На основе выделенных брендов-конкурентов, проведя данный анализ, можно судить о различиях в полученных сегментах рынка на основе определенных признаков. Дискриминантный анализ позволяет выяснить, действительно ли группы различаются между собой, и если да, то каким образом (какие переменные вносят наибольший вклад в имеющиеся различия).

Задача анализа: определение основных отличительных характеристик предпочтений потребителей по маркам чая, позволяющих сегментировать рынок листового черного чая.

Объект исследования: рынок крупнолистового черного чая в Российской Федерации.

Динамика знания и лояльность к маркам чая (x_1) показывает, насколько потребитель осведомлен о продукции, а также готов ли он ее приобрести, насколько велика вероятность повторной покупки данного бренда чая. Это очень важный показатель, так как он является основным в ходе определения предпочтений потребителей на рынке (y). Эти два показателя тесно коррелируют между собой.

Отношение потребителя к упаковке (x_2) было выявлено в ходе анкетирования. Полученные данные разбиты на ранги, их расшифровка приведена в табл. 5.2.

Средняя цена за упаковку (x_3) — количественный показатель. В принципе, цена отражает также качество продукта и нишу, за которой закреплен тот или иной бренд.

Таблица 5.2

**Отношения потребителя к упаковке.
Расшифровка рангов**

Ранг	Обозначение
1	Не нравится
2	Скорее не нравится
3	Удовлетворительно
4	Скорее нравится
5	Нравится

Вопрос о качестве заварки (x_4), так же как и отношение потребителя к упаковке (x_2), является одним из вопросов, который был задан потребителям. Результаты были разбиты на ранги (табл. 5.2).

Разделим рынок на четыре сегмента по показателю предпочтения потребителей по маркам чая (y).

Таким образом, в качестве результирующего показателя у выбрано предпочтение потребителей по маркам чая. Так как результирующий показатель должен быть категориальной переменной, переведем его в категории (табл. 5.3).

Таблица 5.3

Предпочтение потребителей по маркам чая, %

Номер категории	Предпочтение потребителей по брендам чая	Предпочтение потребителей по брендам чая, %	Номер категории	Предпочтение потребителей по брендам чая	Предпочтение потребителей по брендам чая, %
1	Слабое	0–5	3	Выше среднего	16–25
2	Умеренное	6–15	4	Сильное	26–100

Можно представить следующую характеристику рынка черного листового чая в России с четырьмя сегментами (выделенными группами) (табл. 5.4 — 5.7).

Таблица 5.4

Первая группа. Сегмент «Слабое предпочтение»

№ п/п	Бренды	x_1 , %	x_2 , ранг	x_3 , руб./100 гр.	x_4 , рейтинг	x_5 , т/год	x_6 , млн. руб./год	y , %
1	Viktorian Tea («Curtis & Patridge London, Ltd.»- «Май»)	24,2	3	27	4	398,00	7,13	1
2	Twinings («Twinings»)	33,6	3	28	4	456,00	23,61	1

3	Tatley («Tetley Overseas Limited»)	74	5	35	4	473,00	18,06	1
4	Pickwik (Douwe Egberts)	40,6	4	25,3	2	2288,00	10,11	3
5	Akbar («Akbar Brothers»)	31,2	3	27	3	413,00	12,14	3
6	Greenfield (Greenfield Tea Ltd)	71,3	5	36	4	352,00	9,97	5

Таблица 5.5

Вторая группа. Сегмент «Умеренное предпочтение»

№ п/п	Бренды	x_1 , %	x_2 , ранг	x_3 , руб./100 гр.	x_4 , рейтинг	x_5 , т/год	x_6 , млн. руб./год	у, %
1	«Гранд» («Гранд»)	67,3	3	19,6	4	704,00	17,27	7
2	«Бодрость» («Русский продукт»)	26,7	2	20,1	3	7216,00	17,12	8
3	«Принцесса Ява» («Орми Трейд»)	49,7	3	19,4	4	9328,00	12,55	8
4	Dilmah (MJF Holdings Ltd)	71,6	3	28,5	4	352,00	24,41	10
5	«Лисма» («Май»)	34,8	1	21,3	3	13200,00	14,52	11
6	«Принцесса Канди» («Орми Трейд»)	64,7	3	21,9	4	12144,00	20,75	13
7	«Корона Российской империи» («Май»)	26,4	2	23,4	5	5984,00	17,10	13
8	«Золотая Чаша» («Универсальные пищевые технологии»)	51,2	2	24,5	4	10032,00	14,44	14
9	Brooke Bond («Юнилевер СНГ»)	43,3	4	29	5	5632,00	40,16	14
10	Lipton Sun Tea («Юнилевер СНГ»)	42,8	4	26,8	4	6160,00	9,49	14
11	Lipton («Юнилевер СНГ»)	77,6	3	29,5	5	7568,00	61,77	15

Третья группа. Сегмент «Предпочтение выше среднего»

№ п/п	Бренды	x_1 , %	x_2 , ранг	x_3 , руб./100 гр.	x_4 , рейтинг	x_5 , т/год	x_6 , млн. руб./год	у, %
1	«Беседа» («Юнилевер СНГ»)	64,4	5	23,6	3	14256,00	19,79	18
2	«Принцесса Гита» («Орми Трейд»)	58,7	3	20,2	3	12672,00	14,33	18
3	«Принцесса Нури» («Орми Трейд»)	62,6	2	18,6	3	15136,00	41,24	20

Таблица 5.7

Четвертая группа. Сегмент «Сильное предпочтение»

№ п/п	Бренды	x_1 , %	x_2 , ранг	x_3 , руб./100 гр.	x_4 , рейтинг	x_5 , т/год	x_6 , млн. руб./год	у, %
1	Майский чай («Май»)	70,3	3	20,4	3	7920,00	31,86	26
2	Ahmad (Ahmad Tea Ltd)	66,1	4	28	4	15840,00	37,63	32

В ходе данного анализа необходимо подтвердить (или опровергнуть) гипотезу о существовании четырех сегментов рынка черного листового чая в России на основе предпочтений потребителей и выявить, действительно ли бренды, уровень предпочтения которых со стороны потребителей «низкий», «умеренный», «выше среднего» и «высокий», различаются с точки зрения лояльности к бренду (x_1), цены за упаковку (x_3), отношения к упаковке (x_2), качества заварки (x_4), уровня продаж (x_5) и инвестиций компаниями в свой бренд (x_6).

Анализ осуществлялся с помощью программного пакета SPSS-13.

Опишем рынок по выделенным четырем сегментам с точки зрения шести показателей ($x_1 - x_6$) и их размерности:

x_1 — лояльность к бренду, %;

x_2 — отношение потребителя к упаковке, рейтинг 1–5;

x_3 — средняя цена за упаковку, руб./100гр;

x_4 — качество заварки, рейтинг 1–5;

x_5 — продажи, т/год;

x_6 — инвестиции компаний в свои бренды, млн руб./год.

В табл. 5.8 приведены средние значения, стандартные отклонения, количество наблюдений для каждой группы в отдельности и суммарные показатели для всех четырех групп.

Таблица 5.8

Статистики для групп

Group Statistics					
Liking		Mean	Std. Deviation	Valid N (listwise)	
				Unweighted	Weighted
1	x_1	0,45817	0,214527	6	6
	x_2	3,83333	0,983192	6	6
	x_3	29,71667	4,574021	6	6
	x_4	3,5	0,83666	6	6
	x_5	730	764,4718	6	6
	x_6	13,50333	6,154431	6	6
2	x_1	0,50318	0,176191	11	11
	x_2	2,72727	0,904534	11	11
	x_3	24	3,890758	11	11
	x_4	4,09091	0,700649	11	11
	x_5	7120	4088,631	11	11
	x_6	22,68909	15,30585	11	11
3	x_1	0,619	0,029138	3	3
	x_2	3,33333	1,527525	3	3
	x_3	20,8	2,553429	3	3
	x_4	3	0	3	3
	x_5	14021,33	1248,649	3	3
	x_6	25,12	14,22476	3	3
4	x_1	0,682	0,029698	2	2
	x_2	3,5	0,707107	2	2
	x_3	24,2	5,374012	2	2
	x_4	3,5	0,707107	2	2
	x_5	11880	5600,286	2	2
	x_6	34,745	4,080006	2	2
Total	x_1	0,52295	0,176051	22	22
	x_2	3,18182	1,052723	22	22
	x_3	25,14091	4,860694	22	22
	x_4	3,72727	0,767297	22	22

Окончание табл. 5.8

	x_5	6751,091	5497,928	22	22
	x_6	21,61136	13,34977	22	22

Далее следует привести корреляционную матрицу между всеми переменными, в которой приводятся коэффициенты. Особое внимание стоит уделить тому, насколько коррелируют средняя цена за упаковку (x_3) и качество заварки (x_4), и отношение потребителя к упаковке (x_2) и средняя цена за упаковку (x_3) (табл. 5.9).

Таблица 5.9

Корреляционная матрица

Pooled Within-Groups Matrices							
		x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6
Correlation	x_1	1,000	0,533	0,550	0,266	-0,212	0,370
	x_2	0,533	1,000	0,646	0,336	-0,211	0,064
	x_3	0,550	0,646	1,000	0,618	-0,099	0,415
	x_4	0,266	0,336	0,618	1,000	-0,168	0,467
	x_5	-0,212	-0,211	-0,099	-0,168	1,000	-0,031
	x_6	0,370	0,064	0,415	0,467	-0,031	1,000

Таблица 5.10 дает представление о том, как сильно отдельные переменные, применяемые в дискриминантной функции, коррелируют со стандартизированными значениями этой дискриминантной функции (в ходе анализа получаем три функции, по которым можно разделить рассматриваемые бренды). При этом корреляционные коэффициенты рассчитываются в четырех группах по отдельности, а затем усредняются. Таким образом, все показатели разделились на три дискриминантные функции, и именно это разделение будет показывать, как различаются выбранные четыре группы.

Таблица 5.10

Стандартизированные канонические коэффициенты дискриминантной функции

Standardized Canonical Discriminant Function Coefficients							
	Function				Function		
	1	2	3		1	2	3
Loyalty (x_1)	0,586	-0,166	0,151	Brewing (x_4)	0,458	-1,128	-0,031
Packing (x_2)	0,336	0,718	-0,180	Sales (x_5)	0,786	0,166	-0,095
Price (x_3)	-1,200	0,290	0,397	Investment (x_6)	0,271	0,425	0,740

Чем больше стандартизированный коэффициент, тем больше вклад соответствующей переменной в дискриминацию совокупностей.

Чайные бренды, обладающие тем или иным набором влияющих факторов, можно отнести к группе 1, 2, 3 или 4 на основе полученных значений дискриминантной функции.

Очевидно, что факторы x_5 «Продажи за год», (x_2) «Отношение потребителя к упаковке» и (x_6) «Инвестиции в чайные бренды» вносят наибольший вклад в дискриминацию и являются наиболее весомыми при разделении чайных брендов на четыре группы.

В ходе анализа были определены отличительные характеристики чайных брендов, относящихся к той или иной категории.

Рассмотрим четыре отобранные группы брендов через призму этого признака. Видно, что основной процент влияния признака приходится на инвестиции. В первой группе они минимальны, в четвертой — максимальны, что нельзя сказать, например, о цене, ведь в четвертую группу попали и «Майский чай», и «Ahmad». Поэтому компании «Мун Жинь» следует применять единую систему цен для всего российского рынка.

Итоговую таблицу дискриминантного анализа представлена в табл. 5.11, в которой построчно для каждого наблюдения приводится информация о значении дискриминантной функции и определяется принадлежность к одной из четырех групп. Группа, к которой фактически принадлежит наблюдение, отображается в графе 3 «Actual Group» (Фактическая группа).

В гр. 4, 5, 6 содержится информация о прогнозе принадлежности к группе, сделанном на основании значения дискриминантной функции. Сначала приводится прогнозируемая принадлежность к группе; если она не соответствует фактической принадлежности, то в гр. 4 «Predicted Group» («Прогнозируемая группа») отображаются две звездочки (**).

Далее выводятся две вероятности. Первую из двух рассмотренных вероятностей, получившую название $P(D > d|G = g)$, называют еще и условной вероятностью. Это вероятность того, что бренд, принадлежащий к прогнозируемой группе, действительно имеет значения параметров, соответствующие дискриминантной функции или некоторые другие крайние значения.

Вторая из этих двух вероятностей, обозначенная $P(G = g|D = d)$, является мерой принадлежности к одной из четырех групп. Это вероятность того, что некоторое наблюдение принадлежит к прогнозируемой группе, которая рассчитывается на основе подстановки в дискриминантную функцию значений набора переменных, соответствующих данному наблюдению. Вероятность того, что данный бренд принадлежит к другой группе получается вычитанием меры принадлежности из 1. Она приводится в гр. 9, 10, 11.

Таблица 5.11

Статистика по группам

Original	Case Number	Actual Group	Highest Group				Second Highest Group				Discriminant Scores		
			P(D>d G=g)		P(G=g D=d)	Squared Mahalanobis Distance to Centroid	Group	P(G=g D=d)	Squared Mahalanobis Distance to Centroid	Function 1	Function 2	Function 3	
			P	df									
	1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	1	4	4	0,48	3	0,61	0,5	3	0,388	0,344	2,552	1,189	0,913
	2	4	4	0,48	3	0,801	0,5	3	0,185	2,369	1,926	0,93	0,317
	3	3	3	0,513	3	0,989	1,333	4	0,009	11,872	3,764	0,82	0,593
	4	3	4**	0,291	3	0,655	1,113	3	0,345	1,333	2,706	2,547	-0,658
	5	3	4**	0,811	3	0,756	0,057	3	0,235	1,333	2,345	0,674	-0,946
	6	2	4**	0,05	3	0,91	3,843	2	0,072	6,824	1,371	-0,732	2,92
	7	2	2	0,732	3	1	1,287	3	0	25,477	-0,191	-0,536	1,183
	8	2	2	0,482	3	1	2,463	3	0	30,93	-0,748	-0,074	-0,768
	9	2	2	0,943	3	0,998	0,387	4	0,002	14,698	0,542	-1,395	-0,371
	10	2	4**	0,298	3	0,813	1,083	3	0,095	4,32	2,699	-0,678	-0,387
	11	2	2	0,093	3	1	6,405	4	0	30,51	-0,206	-2,947	-0,49
	12	2	2	0,855	3	0,988	0,777	4	0,011	11,909	0,711	-0,423	-0,689
	13	2	2	0,36	3	1	3,212	1	0	21,68	-1,679	-0,729	0,868
	14	2	2	0,522	3	1	2,253	3	0	22,955	-0,224	0,082	-0,753
	15	2	4**	0,742	3	0,892	0,108	2	0,1	2,407	2,093	-1,119	-1,166
	16	2	2	0,885	3	0,992	0,648	4	0,008	12,396	0,68	-1,531	-0,475
	17	1	1	0,559092	3	0,99903	2,064678	2	0,00097	13,05406	-3,50228	0,752217	0,409713
	18	1	1	0,258206	3	0,999997	4,030343	2	0	26,45498	-2,55528	2,877964	-0,69874
	19	1	1	0,672507	3	0,999314	1,542455	2	0,000686	13,22631	-3,44707	0,745087	-0,30989
	20	1	1	0,373483	3	0,986684	3,120057	2	0,013316	8,845881	-3,15109	-0,9569	-0,70884
	21	1	1	0,501439	3	0,973496	2,358329	2	0,026504	6,680579	-2,76338	-0,42705	0,421115
	22	1	1	0,596799	3	0,997955	1,884137	2	0,002045	11,37995	-2,92167	0,93051	0,796281

Если рассмотрим первый бренд «Ahmad», то здесь вероятность того, что данный бренд попадет в четвертую группу равна 0,61 (в действительности он в ней и находится).

В гр. 8 приводится квадрат расстояния Махаланобиса до центра (среднего значения группы значений дискриминантной функции). В гр. 12, 13, 14 приведено соответствующее значение дискриминантной функции.

Перед анализом рынок был разделен на четыре группы в зависимости от силы предпочтений потребителей по маркам чая (%).

В результате проведенного анализа выделилось несколько брендов, которые по ошибке были определены не в ту группу. Следующие бренды должны попасть в четвертую группу — **сегмент «Сильное предпочтение»**:

- * «Беседа («Юнилевер СНГ»);
- * «Принцесса Гита» («Орми Трэйд»);
- * «Lipton» («Юнилевер СНГ»);
- * «Принцесса Канди» («Орми Трэйд»);
- * «Принцесса Ява» («Орми Трейд»).

Изначально к четвертой группе принадлежали лишь два чайных бренда: «Майский чай» («Май») и «Ahmad» («Ahmad Tea Ltd»).

Остальные бренды были правильно определены в свои группы (см. табл. 5.4 — 5.7).

В завершении приводится классификационная таблица с указанием достигнутой точности прогнозирования — 77,3 % (табл. 5.12).

Таблица 5.12

Классификационные результаты

Классификационные результаты (Classification Results)							
		Предпочтение потребителей по брендам чая	Предсказанная принадлежность к одной из групп (Predicted Group Membership)				
			1,00	2,00	3,00	4,00	Total
Первоначально (Original)	Количество (Count)	1,00	6	0	0	0	6
		2,00	0	8	0	3	11
		3,00	0	0	1	2	3
		4,00	0	0	0	2	2
	Процент	1,00	100,0	0,0	0,0	0,0	100,0
		2,00	0,0	72,7	0,0	27,3	100,0
		3,00	0,0	0,0	33,3	66,7	100,0
		4,00	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0

В ходе проведенной работы был выполнен дискриминантный анализ рынка черного листового чая в России, изначально классифицированного на четыре группы, бренды в которых имеют различные уровни предпочтения, т. е. произведена выборка брендов в количестве 22 за определенный год (2006 г.), путем деления на четыре категории: низкий уровень предпочтения, умеренный, выше среднего и высокий. Категории предпочтения были определены на основе предпочтения потребителей по брендам чая (%). В результате проведенного анализа несколько брендов были определены не в свою группу.

Были установлены дискриминантные функции, наилучшим образом отличающие группы зависимой переменной.

Проверено существование значимых различий между группами путем введения четырех условий предпочтения.

Определены признаки, вносящие наибольший вклад в межгрупповые различия. Было выяснено, что бренды, имеющие слабое, умеренное, выше среднего или высокое предпочтения различаются по трем признакам. Подробное разъяснение было приведено выше.

По результатам вычисления межгрупповой корреляционной матрицы можно сказать, что наибольшая корреляция наблюдается у средней цены за упаковку (x_3), качества заварки (x_4), отношения потребителя к упаковке (x_2) и средней цены за упаковку (x_3).

При определении значимости дискриминационных функций была получена наибольшая значимость для следующих факторов: уровень продаж (x_3), инвестиции в чайные бренды (x_6) и отношение потребителя к упаковке (x_2). Это говорит о том, что именно эти показатели вносят наибольший вклад в межгрупповые различия.

4. Выявление основных факторов, объясняющих связи в перечне показателей, характеризующих рынок черного листового чая в России методом факторного анализа. С помощью факторного анализа можно говорить о факторах, которые объединяют группы. В данном случае с помощью факторного анализа можно судить о том, какие признаки объединяют входящие в один сегмент чайные бренды.

Задача анализа: определение основных факторов, объясняющих связи в перечне показателей, характеризующих рынок черного листового чая в России.

Объект исследования: 22 доминирующих бренда на российском рынке черного листового чая.

Показатели, выбранные для анализа рынка:

- x_1 — динамика знания, лояльность к маркам чая, %;
- x_2 — отношение потребителя к упаковке, ранг;
- x_3 — средняя цена за упаковку, руб./100гр;

- x_4 — качество заварки, рейтинг потребителя;
 x_5 — предпочтение потребителей по маркам чая, %;
 x_6 — продажи за год, т/год;
 x_7 — инвестиции в чайные бренды, млн. руб./год.

Анализ проводится в программе SPSS-13 на основе данных, приведенных в табл. 5.1

Представим значения выделенных факторов в табл. 5.13.

Таблица 5.13

Факторы и их собственные значения

Total Variance Explained						
Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	2	3	4	5	6	7
x_1	2,523	36,047	36,047	2,523	36,047	36,047
x_2	2,150	30,715	66,762	2,150	30,715	66,762
x_3	1,117	15,954	82,716	1,117	15,954	82,716
x_4	0,492	7,025	89,741			
x_5	0,353	5,047	94,787			
x_6	0,204	2,911	97,698			
x_7	0,161	2,302	100,000			
Extraction Method: Principal Component Analysis.						

В табл. выделены новые факторы. В гр. 2 результатов найдена дисперсия нового, только что выделенного фактора. В гр. 3 для каждого фактора приводится процент от общей дисперсии. Графа 4 содержит накопленную, или кумулятивную, дисперсию.

Дисперсии, выделяемые факторами, названы собственными значениями. Это название происходит от использованного способа вычисления.

Из табл. 5.13 видно, что три собственных фактора имеют значения, превосходящие единицу. Следовательно, для анализа отобрано только три фактора. Первый фактор объясняет 36,047 % суммарной дисперсии, второй — 30,715 % и третий — 15,954 %.

Для интерпретации отобранных факторов отметим факторную нагрузку (табл. 5.14), имеющую наибольшее абсолютное значение.

Перевернутая матрица компонентов

Rotated Component Matrix			
	Component		
	1	2	3
Loyalty (x_1)	0,525	0,681	0,136
Packing (x_2)	-0,126	0,921	-0,064
Price (x_3)	-0,437	0,695	0,403
Brewing (x_4)	-0,094	0,049	0,918
Liking (x_5)	0,861	-0,240	-0,169
Sales (x_6)	0,613	0,108	0,624
Investment (x_7)	0,923	0,008	0,064
Extraction Method: Principal Component Analysis. Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.			
Rotation converged in 6 iterations.			

Как уже было сказано, данные факторные нагрузки следует понимать как корреляционные коэффициенты между переменными и факторами. Так, переменная x_1 сильнее всего коррелирует с фактором 2, а именно, величина корреляции составляет 0,681, переменная x_2 также сильнее всего коррелирует с фактором 2 (0,921), переменная же x_3 коррелирует сильнее всего с фактором 1 (0,861). В большинстве случаев включение отдельной переменной в один фактор, осуществляемое на основе коэффициентов корреляции, является однозначным.

Можно выделить следующие три фактора:

- * фактор 1 — предпочтение потребителей по маркам чая (x_5); Инвестиции в чайные бренды (x_7);
- * фактор 2 — динамика знания, лояльность к маркам чая (x_1); отношение потребителя к упаковке (x_2); средняя цена за упаковку (x_3);
- * фактор 3 — продажи за год (x_6), качество заварки (x_4).

5. Анализ влияния показателей, характеризующих рынок черного листового чая в России

5.1. Анализ влияния инвестиций компаний в свои бренды на уровень продаж методом одномерного однофакторного дисперсионного анализа. Дисперсионный анализ применяют для проверки статистической значимости различий выборочных средних для двух или бо-

лее совокупностей. Он сравнивает размеры вариации (изменчивости, неоднородности), обусловленной разными факторами, и используется для изучения различий средних значений количественной зависимой переменной, вызванных влиянием качественных независимых переменных (факторов). т. е. этот анализ позволит выявить зависимости между показателями, характеризующими рынок черного листового чая в России.

Задача анализа: проанализировать влияние инвестиций компаний в свои бренды на уровень их продаж.

Объект исследования: рынок крупнолистового черного чая в Российской Федерации (22 чайных бренда).

Исходные статистические данные по рынку черного листового чая в России за 2006 г. приведены в табл. 5.1.

Согласно задаче анализа показатель продаж за год выступает зависимой переменной (y); а показатель инвестиций компаний в чайные бренды — независимой переменной (x). Представим независимую переменную x в качестве категориальной переменной, имеющей четыре категории (табл. 5.15).

Таблица 5.15

Категории независимой переменной x

Номер категории	Категория инвестиций	Число брендов	Номер категории	Категория инвестиций	Число брендов
1	7,13 – 12,55	6	3	17,13 – 24,41	6
2	12,56 – 17,12	5	4	выше 24,42	5

Таким образом, размер общей выборки равен:

$$N = m_1 + m_2 + m_3 + m_4, \text{ или } N = 6 + 5 + 6 + 5 = 22.$$

Модель дисперсионного анализа — это математическое соотношение, в котором каждая переменная представлена в виде суммы среднего значения и ошибки.

$$SS_y = SS_{\text{между}} + SS_{\text{внутри}}$$

где $SS_{\text{между}}$ — это вариация переменной продаж за год (y), связанная с различием средних между группами переменной инвестиций компаний в чайные бренды (x). Другими словами, это вариация между категориями переменной x , поэтому ее также обозначают как SS_x .

$SS_{\text{внутри}}$ — это вариация переменной y , связанная с вариацией внутри каждой группы переменной x . Ее вычисляют, не учитывая фактор x и называют вариацией ошибки ($SS_{\text{ошиб}}$).

Таким образом, формула приобретает вид:

$$SS_y = SS_x + SS_{\text{ошиб}}$$

Делаются соответствующие расчеты и составляется таблица с оценкой эффектов межгрупповых факторов (табл. 5.16). Для формирования сумм квадратов по умолчанию установлен тип III.

Таблица 5.16

Оценка эффектов межгрупповых факторов (зависимая переменная: Продажи за год; независимая — инвестиции компаний в чайные бренды)

Источник	Сумма квадратов типа III	Число степеней свободы	Среднее значение квадрата	F	Значимость
Скорректированная модель	216,406*	3	72,135	3,104	0,053
Свободный член	1078,837	1	1078,837	46,416	0,000
Инвестиции (x)	216,406	3	72,135	3,104	0,053
Ошибка	418,366	18	23,243		
Итого	1637,471	22			
Скорректированный итог	634,771	21			

* $R^2 = 0,341$ (Скорректированный $R^2 = 0,231$).

После проверки нулевой гипотезы интерпретируют результаты. Влияние инвестиций компаний в свои бренды на уровень их продаж составляет 34 %.

5.2. Анализ влияния инвестиций компаний в свои бренды и средних цен за упаковку на уровень продаж методом одномерного многофакторного дисперсионного анализа.

Задача анализа: проанализировать влияние двух факторов: инвестиций компаний в свои бренды и средней цены за упаковку на уровень их продаж.

Объект исследования: рынок крупнолистового черного чая в Российской Федерации (22 чайных бренда).

Исходные статистические данные по рынку черного листового чая в России за 2006 г. приведены в табл. 5.1.

Чайные бренды классифицируются на четыре группы по показателю инвестиций и на четыре группы по ценовому показателю.

Показатель продаж за год выступает зависимой переменной (y).

Исходя из цели анализа имеются две независимые переменные x_1 — инвестиции компаний в чайные бренды (млн. руб./год) и x_2 — средняя

цена за упаковку (руб./100гр.), преобразованные в категориальные переменные (см. табл. 5.15; 5.17).

Таблица 5.17

Категории независимой переменной x_2

Номер категории	Категория цены	Число брендов	Номер категории	Категория цены	Число брендов
1	18,60 – 20,20	5	3	24,51 – 28,00	6
2	20,21 – 24,50	6	4	28,01 и выше	5

Для изучения различий между средними двухфакторный дисперсионный анализ использует разложение полной вариации, наблюдаемой в зависимой переменной.

Полная вариация раскладывается следующим образом:

$$SS_{\text{полная}} = SS_{\text{за счет } x_1} + SS_{\text{за счет } x_2} + SS_{\text{за счет взаимод. } x_1 \text{ и } x_2} + SS_{\text{внутри}}$$

или

$$SS_{\text{полная}} = SS_{x_1} + SS_{x_2} + SS_{x_1x_2} + SS_{\text{ошиб.}}$$

В результате анализа в окне SPSS сначала появляется таблица — вывод средних значений, стандартных отклонений и количества наблюдений для отдельных ячеек (табл. 5.18).

Таблица 5.18

Описательные статистики (Descriptive Statistics)

Dependent Variable: продажи

Инвестиции (x_1)	Цена (x_2)	Среднее значение (Mean)	Стандартное отклонение (Std. Deviation)	Номер бренда
1,00	1,00	9,3280	.	1
	3,00	2,3148	2,71276	4
	4,00	0,3520	.	1
	Итог	3,1565	3,76468	6
2,00	1,00	9,9440	3,85797	2
	2,00	9,7387	3,61693	3
	Итог	9,8208	3,20542	5
3,00	1,00	0,7040	.	1
	2,00	13,2000	1,49341	2
	3,00	0,4560	.	1

	4,00	0,4125	0,08556	2
	Итог	4,7308	6,59510	6
4,00	1,00	15,1360	.	1
	2,00	7,9200	.	1
	3,00	15,8400	.	1
	4,00	6,6000	1,36896	2
	Итог	10,4192	4,71503	5
Итог	1,00	9,0112	5,55084	5
	2,00	10,58933	3,203812	6
	3,00	4,259167	6,095573	6
	4,00	2,8754	3,468644	5
	Итог	6,751091	5,497928	22

Тест межсубъектных эффектов показывает, насколько сильное влияние наблюдается между рассматриваемыми факторами x_1 и x_2 и показателем y — продажи за год (табл. 5.19)

Таблица 5.19

Тест межсубъектных эффектов (зависимая переменная «Продажи за год», независимая «Инвестиции и цены»)

Источник	Сумма квадратов типа III	Число степеней свободы	Среднее значение квадрата	F	Значимость
Скорректированная модель	567,534*	12	47,295	6,331	0,005
Свободный член	909,609	1	909,609	121,755	0,000
Инвестиции (x_1)	164,647	3	54,882	7,346	0,009
Цены (x_2)	110,932	3	36,977	4,950	0,027
Инвестиции (x_1), цены (x_2)	193,626	6	32,271	4,320	0,025
Ошибка	67,237	9	7,471		
Итог	1637,471	22			
Скорректированный итог	634,771	21			

* $R^2 = 0,894$ (Скорректированный $R^2 = 0,753$).

Следовательно, можно сделать вывод о том, что данная модель (факторы x_1 — инвестиции компаний в чайные бренды и x_2 — средняя цена за упаковку) объясняет около 74 % изменений в объемах продаж черного листового чая на российском рынке. При этом модель достаточно значимая (уровень значимости скорректированной модели составляет 0,005).

Полученные результаты показывают, что есть все основания говорить о факторе x_1 , так как F -значение равно 7,346 с уровнем значимости 0,009, и о факторе x_2 (F -значение равно 4,950 с уровнем значимости 0,027); а также об объединенном влиянии этих двух факторов на объем продаж черного листового чая на российском рынке.

6. Выводы по проведенному анализу. В ходе проведенной работы был выполнен дискриминантный анализ рынка черного листового чая в России, изначально классифицированного на четыре группы, бренды в которых имеют различные уровни предпочтения, т. е. произведена выборка 22 брендов за определенный год (2006 г.), путем деления на четыре категории: низкий уровень предпочтения, умеренный, выше среднего и высокий. Категории предпочтения были определены на основе показателя — предпочтение потребителей по брендам чая (%). В результате проведенного анализа несколько брендов были определены не в свою группу.

Следующие бренды оказались вовлеченными в 4-ю группу — сегмент «Сильное предпочтение»:

- > «Беседа («Юнилевер СНГ»);
- > «Принцесса Гита» («Орми Трэйд»);
- > «Lipton» («Юнилевер СНГ»);
- > «Принцесса Канди» («Орми Трэйд»);
- > «Принцесса Ява» («Орми Трэйд»).

Изначально к четвертой группе — сегмент «Сильное предпочтение» принадлежали лишь два чайных бренда: «Майский чай» («Май») и «Ahmad» («Ahmad Tea Ltd»).

Остальные бренды были правильно определены в свои группы.

Определяя значимость дискриминационных функций, была получена наибольшая значимость для следующих факторов: уровень продаж (x_3), инвестиции в чайные бренды (x_6) и отношение потребителя к упаковке (x_2), что говорит о том, что именно эти показатели вносят наибольший вклад в межгрупповые различия.

Чайные бренды, обладающие тем или иным набором влияющих факторов, можно отнести к группе 1, 2, 3 или 4 на основе полученных значений дискриминантной функции.

Была осуществлена проверка существования значимых различий между группами, путем введения 4 условий предпочтения.

Определены признаки, вносящие наибольший вклад в межгрупповые различия. В ходе исследования было выяснено, что бренды, имеющие слабое, умеренное, выше среднего или высокое предпочтение, различаются по трем признакам.

Первую группу характеризуют такие важные количественные показатели, как уровень продаж за год и степень лояльности к бренду. Парная корреляция между этими показателями весьма незначительна. Это говорит о том, что уровень продаж не связан со степенью лояльности к тому или иному бренду. Компании «Мун Жинь» следует обратить внимание на этот факт.

Согласно опросам россияне предпочитают не слишком крепкий чай, около 60 % потребителей разбавляют чай холодной водой. Поэтому, учитывая это, и с целью увеличения уровня продаж чай на российском рынке должен быть изначально крепким, т. е. крепче, чем в Западной Европе, где в основном предпочитают горячий чай. Компании «Мун Жинь» нужно контролировать как степень лояльности потребителей к марке, так и в целом уровень продаж.

Вторую группу характеризует только отношения потребителя к упаковке. Поэтому можно считать, что этот показатель очень важен при классификации брендов на четыре группы. Компания «Мун Жинь» при выходе на российский рынок уже рассматривала проблему упаковки, и данный анализ отразил, насколько важен этот признак при разделении на сегменты. Не даром при разработке концепции многонационального маркетинга компания уделила наибольшее внимание именно фактору упаковки. Столь любимая китайская красная упаковка была отвергнута как агрессивная, на место красного цвета пришли белый, желтый и зеленый цвета.

Очень важно заметить, что если рассматривать четыре группы брендов, то выйдет, что максимальным средним рангом в отношении упаковки обладает именно группа 1, т. е. группа с минимальным предпочтением. Следовательно, можно говорить, что этот показатель и выделен в отдельный фактор, но говорить о его исключительной важности не стоит.

Парная корреляция в третьей группе разделяющих признаков также невелика, меньше значимых 0,5, что тоже интересно для изучения. **Третью группу** характеризуют инвестиции в чайные бренды. Можно говорить о том, что финансовая составляющая вносит определенный вклад в дискриминацию.

Найдены группы факторов, объясняющие связи в перечне показателей рынка листового черного чая в России.

В фактор 1 вошли показатели инвестиций и степень предпочтения потребителей по анализируемым маркам чая. Данный фактор можно назвать *фактором признания бренда* (как самими компаниями, так и потребителями).

В фактор 2 вошли переменные, которые можно отнести к комплексу marketing mix. Поэтому его называют *фактором marketing mix*.

По фактору 3 группируются переменные, относящиеся к качественному выбору потребителей на рынке черного листового чая в России. Это *фактор качественного выбора потребителей*.

Данные агрегированные факторы могут объяснить связи в группах брендов.

Чайные бренды могут быть объединены по заданным показателям, характеризующим рынок черного листового чая, в три сегмента:

1. *Сегмент признания бренда как самими компаниями, так и потребителями*. На основе данных о предпочтении потребителей компания «Мун Жинь» может осуществлять свою инвестиционную деятельность, с одной стороны, а с другой, — выявленная тесная корреляция между показателями, входящими в данный фактор, говорит о том, что эти показатели могут быть рассмотрены в качестве механизма управления продажами.

2. *Сегмент организации комплекса marketing mix компаниями*. Сегмент характеризуется комплексом показателей, которые контролируют набор маркетинговых инструментов, используемых компаниями для решения маркетинговых задач на целевом рынке. В него также входит непосредственный результат воздействия этих инструментов, а именно, лояльность потребителя к марке. Корреляция здесь очень сильная. Поддерживать лояльность к марке можно и увеличением рекламы, здесь уже учитывается фактор 1. Цена и упаковка — важные элементы, позволяющие контролировать отношение потребителя к бренду.

3. *Сегмент фактического качественного выбора потребителей*. Показатели продаж за год и качества заварки включены в один общий фактор, при этом они почти совсем не коррелируют между собой. Данный факт можно объяснить тем, что при опросе потребителей качество заварки определялось с помощью рангов, поэтому данное мнение можно рассматривать как сугубо индивидуальное. В то же время чайные бренды, объединенные по этим параметрам, характеризуют степень фактического качественного выбора потребителей. Компании «Мун Жинь» следует учесть тот факт, что, как уже отмечалось, россияне не любят очень крепкий чай в общей массе, но это еще не означает, что производство некрепкого чая приведет к высоким продажам.

Выявлено влияние инвестиций компаний в свои бренды на уровень их продаж. Оно составляет 34 % на российском рынке.

Инвестиции в бренд должны включать три составляющие: инвестиции в создание бренда (затраты на исследования, дизайн и т.д.), инвестиции на правовую охрану (государственные пошлины за регистрацию исключительных прав и т.д.), инвестиции в продвижение бренда (рекламные и PR-кампании, мероприятия по стимулированию сбыта).

Данное влияние рассматривается при оценке эффективности бренда. В этом случае изучаются программы позиционирования и продвижения бренда и оценивается эффективность этих программ, а также успешность их реализации.

Китайской компании «Мун Жинь», планирующей импортировать чай на российский рынок, надо учитывать тот факт, что существует довольно высокая зависимость уровня продаж от размера инвестирования в рекламу и продвижения бренда.

Выявлено высокое влияние объединенного фактора (инвестиции компаний в чайные бренды, средняя цена за упаковку) на объем продаж черного листового чая на российском рынке. Данная модель объясняет около 74 % изменений в объемах продаж черного листового чая на российском рынке.

При этом более значимым фактором остается фактор инвестиций. Следовательно, можно порекомендовать китайской компании «Мун Жинь» при выходе на российский рынок черного листового чая в рамках ценовой политики воспользоваться стратегией единой цены (отметим, что при выходе на рынок Западной Европы компания «Мун Жинь» уже реализовывала данную стратегию).

Достаточно высокое влияние объединенного фактора цены и инвестиций показывает, что компании следует особо обратить внимание на эффективное сочетание инвестиционной и ценовой политики. При этом достаточно очевиден тот факт, что, уже заняв определенную нишу на российском рынке черного листового чая, компания все же воспользуется стратегией зональной цены по региональному признаку, не боясь при этом потерять своего потребителя, так как спрос на рынке черного листового чая в России не эластичен по цене.

В рамках программы позиционирования компании «Мун Жинь» на рынок черного листового чая в России можно предложить следующие позиции:

* в качестве пробной партии продаж выбрать продажи черного листового чая (первоначально более крепкого, чем в Западной Европе);

* в рамках концепции многонационального маркетинга выбрать упаковку с преобладанием белого, желтого и зеленых цветов в 100-граммовых пачках;

* в качестве пробного сегмента выбрать средний ценовой сегмент;

* в начале кампании воспользоваться стратегией единой цены, в последствии перейти на стратегию зональной цены по региональному признаку;

* осуществлять инвестиции в бренд в зависимости от степени успешности выбранного бренда на российском рынке;

* рекламный слоган: «Некрепкий чай — умеренная заварка».

5.2. Формирование портфеля услуг страховой компании на основе анализа деятельности крупнейших страховых компаний Российской Федерации (страховой рынок Москвы)

Описание проблемы. Рынок страхования в России развит очень слабо. Список услуг, предлагаемых страховыми компаниями, не так широк и дифференцирован, как на западных рынках. К тому же потребители России еще только начинают привыкать к использованию страховых услуг, и если такие виды страхования как КАСКО распространены достаточно широко, то личное страхование, страхование жизни только набирают обороты. В связи с этим страховой компании важно правильно сформировать портфель предлагаемых ею страховых услуг, выбрать перспективные и выгодные направления и стратегию формирования портфеля: стоит ли сконцентрироваться на одном из направлений либо стремиться максимально дифференцировать набор своих услуг.

В связи с планами России по вступлению в ВТО одни специалисты предрекают большие проблемы именно для российского рынка страхования. Другие наоборот, считают, что вступление России в ВТО и прямая иностранная конкуренция смогут позитивно воздействовать на наш рынок страховых услуг. Они видят плюсы в повышении капитализации отрасли, привлечении прогрессивных технологий, расширении структуры страховых услуг. При этом специалисты считают, что либерализация рынка должна проходить постепенно и в соответствии с уровнем развития отдельных направлений страхования. Например, страхование жизни и личное страхование слабо развиты в России, поэтому полная либерализация в этой отрасли может крайне негативно сказаться на российском страховом рынке. А такие области, как обязательное страхование (медицинское и т.д.), по мнению экспертов, вообще следует оставить только национальным компаниям¹.

В данном анализе будет исследован страховой рынок Москвы самых развитых и неразвитых направлений страхования.

Методика анализа

1. Определить цели и задачи исследования.

2. **Собрать необходимую информацию** по выбранным показателям для крупнейших страховых компаний Москвы и представить данные в табличной форме. Определить зависимые переменные и влияющие факторы.

¹ Присоединение России к ВТО: плюсы и минусы для страхового рынка// <http://pagane.narod.ru/VTO.htm>.

3. **Отобрать из выбранных показателей наиболее значимые**, используя для этого факторный анализ.

4. **Классифицировать страховые компании по отобранным показателям методом кластерного анализа.**

5. **Определить степень влияния выбранных влияющих показателей на результирующие методом дисперсионного анализа.**

6. **Изложить выводы по проведенному анализу.**

Выполнение анализа

1. **Определение цели и задач исследования.** Анализируется страховой рынок Москвы самых развитых и неразвитых направлений страхования.

Объект исследования — страховой рынок Москвы (68 крупнейших страховых компаний согласно рейтингу агентства «Эксперт»).

Предмет исследования — направления страховых услуг.

Цель исследования — выявить направления поступлений страховых премий, которые максимально влияют на прибыль страховой компании для самых распространенных и самых неразвитых направлений страхования.

Для достижений данной цели необходимо последовательно решить следующие задачи:

* выбрать необходимые для анализа показатели;

* собрать информацию по выбранным показателям для крупнейших страховых компаний Москвы;

* отобрать из выбранных показателей наиболее значимые, используя для этого факторный анализ;

* классифицировать компании по отобранным показателям;

* определить степень влияния выбранных влияющих показателей на результирующие.

2. **Сбор необходимой информации по выбранным показателям для крупнейших страховых компаний Москвы и представление данных в табличной форме. Определение зависимых переменных и влияющих факторов.** На начальном этапе работы были выбраны следующие показатели, характеризующие дифференциацию предлагаемых страховыми компаниями услуг:

* поступления от добровольного страхования жизни, % от всех поступлений (x_1);

* поступления от добровольного личного страхования (кроме страхования жизни), % от всех поступлений (x_2);

* поступления от добровольного имущественного страхования (кроме страхования ответственности), % от всех поступлений (x_3);

* поступления от добровольного страхования ответственности, % от всех поступлений (x_4);

* поступления от обязательного личного страхования пассажиров (туристов, экскурсантов), % от всех поступлений (x_5);

* поступления от обязательного государственного личного страхования сотрудников Государственной Налоговой службы РФ, % от всех поступлений (x_6);

* поступления от обязательного государственного страхования военнослужащих и приравненных к ним в обязательном государственном страховании лиц, % от всех поступлений (x_7);

* поступления от обязательного страхования гражданской ответственности владельцев транспортных средств, % от всех поступлений (x_8);

* обязательное медицинское страхование, % от всех поступлений (x_9).

В качестве результирующего показателя выбран показатель чистой прибыли (убыток) предприятий, тыс. руб./год (y).

Были собраны данные за 2007 г. с сайтов www.raexpert.ru (агентство «Эксперт») и www.fssn.ru (Федеральная служба страхового надзора). Исходные данные приведены в табл. 5.20.

Таблица 5.20

Исходная информация, 2007 г.

Компания	x_1 , %	x_2 , %	x_3 , %	x_4 , %	x_5 , %	x_6 , %	x_7 , %	x_8 , %	x_9 , %	y , тыс. руб./год
Росгосстрах	0,00	0,43	20,41	0,39	0,00	0,00	74,06	4,71	0,00	2 932 815
Ингосстрах	0,00	13,48	66,01	8,31	0,00	0,00	0,00	12,20	0,00	2 209 089
Группа СО-ГАЗ	0,01	44,11	49,50	4,20	0,00	0,00	0,00	2,18	0,00	3 076 233
РОСНО	0,06	31,76	50,55	3,23	0,03	0,00	0,00	14,38	0,00	129 555
РЕСО-Гарантия	0,99	14,24	63,12	3,64	0,01	0,00	0,00	18,00	0,00	2 580 000
Страховой дом ВСК	0,21	12,29	51,96	3,92	0,02	0,08	18,38	13,13	0,00	1 041 739
МАКС	0,01	15,14	56,20	9,36	0,02	0,00	0,64	18,63	0,00	554 669
Группа УралСиб	0,28	19,30	60,37	2,52	0,13	0,00	0,00	17,41	0,00	167 038
Ренессанс Страхование	0,00	27,18	63,33	1,44	0,00	0,00	0,00	8,04	0,00	-80 158
Московская страховая компания	0,17	7,53	73,78	4,59	0,00	0,00	0,00	13,93	0,00	33 132

Продолжение табл. 5.20

Россия	0,19	13,36 %	72,47	2,20	0,00	0,00	0,00	11,77	0,00	14 753
Группа АльфаСтрахование	0,00	13,63 %	69,17	3,07	0,02	0,00	0,00	14,11	0,00	28 132
Согласие	0,00	6,58 %	81,56	2,27	0,00	0,00	0,00	9,58	0,00	71 871
Спасские ворота	0,00	12,79	45,24	3,36	0,33	0,00	0,00	38,28	0,00	6 634
Цюрих, Ритейл	0,00	4,35	81,72	12,07	0,00	0,00	0,00	1,85	0,00	208 999
Стандарт-Резерв	0,01	6,31	69,73	0,84	0,00	0,00	0,00	23,11	0,00	31 587
Энергогарант	0,00	19,40	69,40	1,17	0,00	0,00	0,00	10,03	0,00	76 101
Гута-Страхование	0,00	19,69	66,36	3,27	0,05	0,00	0,00	10,63	0,00	7 539
ЖАСО	1,71	82,30	8,80	0,38	2,91	0,00	0,00	3,89	0,00	315 008
ОРАНТА	0,00	15,27	67,90	1,38	0,00	0,00	0,00	15,45	0,00	-95 456
Русский страховой центр	0,00	14,90	57,26	26,20	0,00	0,00	0,00	1,65	0,00	4 496
Национальная страховая группа	0,00	0,00	89,13	10,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	54 818
Русский Стандарт Страхование	95,13	4,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	813 818
Альянс	8,53	0,41	70,09	20,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	62 810
Первая страховая компания	0,00	16,68	74,31	3,57	0,00	0,00	0,00	5,45	0,00	7 938
Чешская страховая компания	11,20	88,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	639 759
Русская страховая компания	0,00	5,68	71,39	7,95	0,03	0,00	0,00	14,95	0,00	1 074
Гефест	0,00	4,41	82,82	11,02	0,00	0,00	0,00	1,75	0,00	111 466
Группа РАСО	0,02	71,58	28,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7 686

Продолжение табл. 5.20

АВИКОС	0,00	14,06	26,35	14,58	0,00	0,00	0,00	45,02	0,00	883
Пари	0,00	11,33	82,74	1,57	0,00	0,00	0,00	4,36	0,00	29 195
Регион	0,00	9,18	90,72	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	н.д.
ВТБ Страхование	0,00	35,02	48,97	14,95	0,03	0,00	0,00	1,04	0,00	-49 653
РК-Гарант	0,00	33,05	55,93	1,97	0,03	0,00	0,00	9,03	0,00	31 159
Основа	0,00	13,13	82,59	4,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4 326
СКМ	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	58 495
Якорь	0,00	28,89	62,02	6,19	0,18	0,00	0,00	2,71	0,00	6 520
Регионгарант	0,03	13,23	74,85	2,19	0,00	0,00	0,00	9,70	0,00	11 248
АСКО	0,00	25,58	35,85	38,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	26 524
Москва	0,00	7,30	39,90	51,63	1,17	0,00	0,00	0,00	0,00	19 716
АФЕС	0,00	25,78	26,30	22,10	0,59	0,00	0,00	25,23	0,00	13 527
Медэкспресс	0,00	3,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	96,09	41 224
Асоль	0,00	22,18	77,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	26 940
Инногарант	0,00	41,25	49,07	0,26	0,00	0,00	0,00	9,42	0,00	1 606
МРСК	0,03	30,34	67,14	1,98	0,51	0,00	0,00	0,00	0,00	15 404
Межотраслевой страховой центр	0,00	22,02	68,22	3,41	0,08	0,00	0,00	6,27	0,00	8 689
Метрополис	0,00	4,45	57,61	7,93	0,00	0,00	0,00	30,00	0,00	7 426
Информстрах	0,00	15,72	48,19	6,16	6,01	0,00	0,00	23,92	0,00	145
Урал-АИЛ	0,00	1,22	3,93	0,26	0,00	0,00	50,89	43,70	0,00	2 059
Северная казна	0,00	48,07	44,23	7,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2 281
Лексгарант	0,00	4,86	38,97	55,94	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	4 186
Страховая бизнес группа	0,00	0,44	99,32	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	57 002
Межрегионгарант	0,00	6,09	93,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-30 823
ПаритетСК	0,00	24,08	71,54	4,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	333
ТИТ	0,00	6,68	65,33	27,53	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	4 130

Окончание табл. 5.20

Городская страховая компания	0,00	9,19	56,59	3,59	0,01	0,00	0,00	30,62	0,00	914
Экспресс Гарант	0,00	39,47	60,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	39 042
Ренессанс Жизнь	71,39	28,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-286 441
Евро-Полис	0,00	11,54	87,72	0,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18 469
Региональный Страховой Центр	0,00	7,95	88,57	3,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	34 513
ВИТАЛ-Полис	0,00	80,50	19,34	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5 030
Профиль Ре	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	21 979
Полис-Гарант	0,00	25,73	65,95	3,07	0,00	0,00	0,00	5,26	0,00	1 985
АСК-Мед	0,00	66,72	14,95	0,50	0,00	0,00	0,00	17,84	0,00	506
АСКО-ВАЗ	0,00	25,58	35,85	38,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6 517
АРТЕКС	0,00	22,18	77,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3 002
Авант-Страхование	0,00	2,57	89,96	0,23	0,00	0,00	0,00	7,24	0,00	27
Протектум Мобиле	0,00	33,29	66,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1 319
Источник: Агенство «Эксперт»//www.raexpert.ru. Сайт Федеральной службы страхового надзора//www.fssn.ru.										

3. Отбор из выбранных показателей наиболее значимых, используя для этого факторный анализ. Сократим количество факторов. Для этого перейдем к факторному анализу. Для анализа воспользуемся приложением SPSS-11.5. Результаты анализа приведены в табл. 5.21, 5.22.

Таблица 5.21

Полная объясненная дисперсия

Component	Initial Eigenvalues			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative, %	Total	% of Variance	Cumulative, %
1	1,657	18,406	18,406	1,489	16,539	16,539

Окончание табл. 5.21

2	1,456	16,181	34,587	1,443	16,038	32,577
3	1,213	13,480	48,067	1,293	14,366	46,943
4	1,110	12,329	60,396	1,128	12,535	59,478
5	1,020	11,332	71,728	1,103	12,250	71,728
6	0,956	10,623	82,351			
7	0,829	9,206	91,557			
8	0,681	7,571	99,129			
9	0,078	0,871	100,000			

Исходя из собственных значений были выделены пять факторов, которые можно увидеть в матрице вращения компонентов (табл. 5.22).

Теперь необходимо интерпретировать выделение этих факторов. Для этого выделим в каждой строке жирным шрифтом самые большие значения, а после сделаем вывод о том, как назвать новые факторы на основе входящих в них старых девяти.

Таблица 5.22

Матрица факторных нагрузок после вращения факторов

	Component				
	1	2	3	4	5
x_1	0,779	0,025	-0,267	0,038	-0,065
x_2	-0,775	-0,213	-0,436	0,019	-0,298
x_3	0,114	0,789	0,011	-0,024	0,085
x_4	-0,262	0,588	0,461	-0,094	0,022
x_5	0,076	0,510	-0,151	-0,020	-0,177
x_6	-0,026	-0,066	0,763	0,125	-0,044
x_7	0,072	-0,136	0,164	0,914	-0,064
x_8	0,431	-0,376	0,429	-0,515	-0,178
x_9	0,050	-0,072	-0,054	-0,029	0,966

Можно увидеть, что показатели, характеризующие объем поступлений от различных видов страховых услуг объединились в следующие факторы:

Фактор 1 добровольный инвестиционный портфель страховой компании — включает поступления от добровольного страхования жизни и добровольного имущественного страхования (кроме страхования ответственности).

Фактор 2 обязательный страховой портфель, за исключением страхования пассажиров — поступления от обязательного государственного страхования военнослужащих; поступления от обязательного страхования гражданской ответственности владельцев транспортных средств; поступления от обязательного государственного личного страхования сотрудников Государственной Налоговой службы РФ.

Фактор 3 портфель обязательного страхования пассажиров — поступления от обязательного личного страхования пассажиров.

Фактор 4 добровольный страховой портфель, за исключением страхования жизни — поступления от добровольного страхования ответственности; поступления от добровольного личного страхования (кроме страхования жизни).

Фактор 5 портфель обязательного медицинского страхования — поступления от обязательного медицинского страхования.

Интерпретируя выделенные факторы, можно увидеть, что страховой портфель представлен сегментами, во-первых, с точки зрения, соотношения добровольного и обязательного страхования, а во-вторых, с точки зрения соотношения поступлений от различных видов страховых услуг по принципу длительности возможного использования тех или иных страховых поступлений (фактор «длинных денег»).

Именно поэтому фактор 1, представленный поступлениями от добровольного страхования жизни и добровольного имущественного страхования (кроме страхования ответственности), называется добровольным инвестиционным портфелем страховой компании. Данные виды услуг представляются наиболее стратегически значимыми для страховых компаний.

Тот факт, что в отдельный сегмент выделился портфель обязательного страхования пассажиров, говорит о том, что данное направление представляет интерес для российских страховых компаний, особенно в связи с увеличением объемов пассажироперевозок.

Таким образом, в результате проведенного факторного анализа сформировались сегменты страхового портфеля, которые интересно проанализировать с точки зрения степени участия того или иного вида страховых услуг в формировании страховой прибыли.

Кроме того, классификация страховых компаний по выделенным факторам позволит оценить ту или иную компанию с точки зрения практики формирования страхового портфеля.

При проведении анализа в программе SPSS был активирован модуль: «Добавить значения новых переменных». В результате была получена новая таблица данных, преобразованных с точки зрения факторных нагрузок (табл. 5.23).

Таблица 5.23

Преобразованные значения факторов

Компания	у, тыс. руб./год	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Фактор 4	Фактор 5
Росгосстрах	2 932 815	0,8554	3,9211	-0,3817	0,0052	0,6672
Ингосстрах	2 209 089	-0,4359	0,0456	-0,1083	0,1476	-0,0662
Группа СОГАЗ	3 076 233	0,3788	-0,6071	0,1347	-0,6796	-0,2196
РОСНО	129 555	-0,0406	-0,0118	0,3520	-0,5818	-0,0874
РЕСО-Гарантия	2 580 000	-0,4975	0,2891	0,0562	-0,2292	-0,0247
Страховой дом ВСК	1 041 739	0,6155	4,1423	-1,2291	-0,1584	-1,4393
МАКС	554 669	-0,3612	0,3217	0,2571	0,1553	0,0003
Группа УралСиб	167 038	-0,4284	0,2097	0,2340	-0,3921	-0,0439
Ренессанс Страхование	-80 158	-0,2077	-0,2233	-0,0945	-0,5857	-0,1428
Московская страховая компания	33 132	-0,7048	0,1739	-0,2647	-0,0127	-0,0487
Россия	14 753	-0,5911	0,0430	-0,2639	-0,2837	-0,0838
Группа АльфаСтрахование	28 132	-0,5788	0,1301	-0,1201	-0,2400	-0,0606
Согласие	71 871	-0,7937	0,0096	-0,5216	-0,1341	-0,0932
Спасские ворота	6 634	-0,6827	1,0855	1,1452	-0,3094	0,1597
Цюрих, Ритейл	208 999	-0,5752	-0,3019	-0,7026	0,6609	-0,1409
Стандарт-Резерв	31 587	-0,8750	0,5598	0,0223	-0,3175	0,0320
Энергогарант	76 101	-0,4482	-0,0776	-0,2090	-0,4657	-0,1120
Гута-Страхование	7 539	-0,3890	-0,0638	-0,0914	-0,3172	-0,1039
ЖАСО	315 008	1,2722	-1,0643	3,2600	-1,2652	-0,3713
ОРАНТА	-95 456	-0,5781	0,1747	-0,0715	-0,4042	-0,0537
Русский страховой центр	4 496	0,1133	-0,4265	-0,1420	1,4706	-0,1289
Национальная страховая группа	54 818	-0,7303	-0,3376	-0,9178	0,6709	-0,1540
Русский Стандарт Страхование	813 818	4,6280	0,3950	-1,9520	0,5583	-0,3365

Продолжение табл. 5.23

Альянс	62 810	0,0465	-0,2935	-0,7715	1,4555	-0,1460
Первая страховая компания	7 938	-0,4516	-0,2439	-0,4233	-0,2122	-0,1456
Чешская страховая компания	639 759	2,2298	-0,9731	0,9585	-1,7473	-0,3396
Русская страховая компания	1 074	-0,6834	0,2206	-0,1728	0,2601	-0,0292
Гефест	111 466	-0,6016	-0,3045	-0,7287	0,5848	-0,1443
Группа РАСО	7 686	1,0778	-0,9169	0,6361	-1,5018	-0,2939
АВИКОС	883	-0,3375	1,3496	1,4614	0,3794	0,2567
Пари	29 195	-0,6591	-0,2388	-0,6472	-0,2442	-0,1516
Регион	н.д.	-0,7500	-0,3934	-0,9215	-0,2807	-0,1926
ВТБ Страхование	-49 653	0,4010	-0,5999	0,1111	0,2795	-0,1928
РК-Гарант	31 159	-0,0259	-0,2361	0,1256	-0,6645	-0,1427
Основа	4 326	-0,5222	-0,4348	-0,7323	-0,0575	-0,1898
СКМ	58 495	-1,0220	-0,3161	-1,1533	-0,1092	-0,1779
Якорь	6 520	-0,0294	-0,4761	-0,0423	-0,2171	-0,1915
Регионгарант	11 248	-0,5994	-0,0406	-0,3557	-0,2706	-0,1029
АСКО	26 524	0,7628	-0,6071	0,3217	2,1611	-0,1346
Москва	19 716	0,4902	-0,5703	1,0270	3,6259	-0,1143
АФЕС	13 527	0,2164	0,3941	1,5039	0,9021	0,0482
Медэкспресс	41 224	0,4085	-0,5816	-0,4357	-0,2344	7,8473
Асоль	26 940	-0,3717	-0,5023	-0,5987	-0,5408	-0,2139
Инногарант	1 606	0,1695	-0,2838	0,2912	-0,9527	-0,1552
МРСК	15 404	-0,1157	-0,6144	0,0341	-0,4821	-0,2395
Межотраслевой страховой центр	8 689	-0,3071	-0,2609	-0,2007	-0,3211	-0,1493
Метрополис	7 426	-0,7579	0,8387	0,4293	0,1844	0,1157
Информстрах	145	-0,9083	0,0345	4,9412	0,7623	-0,1598
Урал-АИЛ	2 059	0,1880	4,2166	1,1512	-0,3040	0,7835
Северная казна	2 281	0,5939	-0,7349	0,2154	-0,4916	-0,2389
Лексгарант	4 186	0,6047	-0,4851	0,3508	3,8441	-0,0702
Страховая бизнес группа	57 002	-1,0027	-0,3202	-1,1371	-0,1004	-0,1781

Окончание табл. 5.23

Межрегионга-рант	-30 823	-0,8435	-0,3672	-1,0010	-0,2276	-0,1878
Паритет-СК	333	-0,1985	-0,5270	-0,4563	-0,2638	-0,2073
ТИТ	4 130	-0,1210	-0,4618	-0,0496	1,8033	-0,1429
Городская страховая компания	914	-0,7374	0,8318	0,4841	-0,2223	0,1041
Экспресс Гарант	39 042	0,1352	-0,6475	-0,1664	-0,8772	-0,2419
Ренессанс Жизнь	-286 441	3,9498	0,0081	-1,1289	-0,0937	-0,3374
Евро-Полис	18 469	-0,6638	-0,4144	-0,8487	-0,2804	-0,1950
Региональный Страховой Центр	34 513	-0,6954	-0,3897	-0,8790	-0,0139	-0,1831
ВИТАЛ-Полис	5 030	1,3422	-0,9923	0,8628	-1,6642	-0,3080
Профиль Ре	21 979	0,7570	0,1843	-0,1582	0,0717	0,5672
Полис-Гарант	1 985	-0,1992	-0,3266	-0,2162	-0,4225	-0,1632
АСК-Мед	506	0,9003	-0,1591	1,2973	-1,4841	-0,1164
АСКО-ВАЗ	6 517	0,7628	-0,6071	0,3217	2,1611	-0,1346
АРТЕКС	3 002	-0,3717	-0,5023	-0,5987	-0,5408	-0,2139
Авант-Страхование	27	-0,9594	-0,0468	-0,7708	-0,1882	-0,1132
Протектум Мобиле	1 319	-0,0461	-0,5956	-0,3210	-0,7569	-0,2319

4. Классификация страховых компаний по отобранным показателям методом кластерного анализа. Проведем классификацию страховых компаний по направленности предоставляемых услуг (с точки зрения структуры формирования страхового портфеля) по выделенным в результате проведенного факторного анализа пяти факторам.

Для выполнения данной задачи воспользуемся кластерным анализом (метод К-средних). Классифицируем анализируемые страховые компании в выборке на три группы по каждому из пяти выделенных факторов соответственно.

В итоге необходимо провести пять кластерных анализов.

Результаты анализов интерпретируются с двух точек зрения: первая — специализация компании на определенном виде страховых услуг; вторая — предпочтения потребителей.

Таким образом, если, с одной стороны, компания специализируется на определенном виде страховых услуг, то, с другой — потребители пред-

почитают эту компанию остальным при осуществлении данного конкретного вида страхования.

Фактор 1 включающий поступления от добровольного страхования жизни и добровольного имущественного страхования (кроме страхования ответственности).

Рассмотрим табл. 5.24, в которой представлены центры полученных в результате кластерного анализа кластеров.

Таблица 5.24

Финальные кластерные центры
(Final Cluster Centers)

	Cluster		
	1	2	3
Фактор 1	0,6798	-0,5078	4,2889

Из табл. 5.24 видно, что в первую группу вошли страховые компании, для которых фактор 1 имеет небольшие значения (меньше единицы), во вторую — те компании, у которых поступления от добровольного страхования жизни и добровольного имущественного страхования (кроме страхования ответственности) сведены к минимуму (фактор принимает отрицательные значения для этих компаний), в третью группу — компании, у которых поступления от указанных видов страхования занимают значительную долю в портфеле услуг (среднее значение фактора — 4,3), т. е. данные страховые компании уделяют значительное внимание формированию добровольного инвестиционного портфеля.

В табл. 5.25 представлена информация о том, сколько страховых компаний вошло в каждую из групп. Самая многочисленная — вторая, самая малочисленная — третья. Можно предположить, что добровольный инвестиционный портфель — не основной сегмент в портфеле услуг большинства страховых компаний.

В 21 страховой компании поступления от этих инвестиционных направлений составляют небольшую долю в общем портфеле (1-й кластер). Очевидно, что самой малочисленной стала третья группа (3-й кластер — 2 страховые компании), самой многочисленной — вторая (2-й кластер — 45 страховых компаний), в которой находятся компании с минимальным участием поступлений от добровольного страхова-

Таблица 5.25

Количество компаний в кластере
(Number of Cases in each Cluster)

Cluster	1	21,000
	2	45,000
	3	2,000
Valid	68,000	
Missing	0,000	

ния жизни и добровольного имущественного страхования (кроме страхования ответственности) в общем портфеле услуг.

В табл. 5.26 можно проследить, к какой группе относится каждая из компаний по фактору 1.

Таблица 5.26

Номер кластера /(Cluster Membership)

№ п/п	Страховая компания	Номер кластера	Дистанция
1	Росгосстрах	1	0,176
2	Ингосстрах	2	0,072
3	Группа СОГАЗ	1	0,301
4	РОСНО	2	0,467
5	РЕСО-Гарантия	2	0,010
6	Страховой дом ВСК	1	0,064
7	МАКС	2	0,147
8	Группа УралСиб	2	0,079
9	Ренессанс Страхование	2	0,300
10	Московская страховая компания	2	0,197
11	Россия	2	0,083
12	Группа АльфаСтрахование	2	0,071
13	Согласие	2	0,286
14	Спасские ворота	2	0,175
15	Цюрих. Ритейл	2	0,067
16	Стандарт-Резерв	2	0,367
17	Энергогарант	2	0,060
18	Гута-Страхование	2	0,119
19	ЖАСО	1	0,592
20	ОРАНТА	2	0,070
21	Русский страховой центр	1	0,566
22	Национальная страховая группа	2	0,222
23	Русский Стандарт Страхование	3	0,339
24	Альянс	2	0,554
25	Первая страховая компания	2	0,056
26	Чешская страховая компания	1	1,550
27	Русская страховая компания	2	0,176

Продолжение табл. 5.26

28	Гефест	2	0,094
29	Группа РАСО	1	0,398
30	АВИКОС	2	0,170
31	Пари	2	0,151
32	Регион	2	0,242
33	ВТБ Страхование	1	0,279
34	РК-Гарант	2	0,482
35	Основа	2	0,014
36	СКМ	2	0,514
37	Якорь	2	0,478
38	Регионгарант	2	0,092
39	АСКО	1	0,083
40	Москва	1	0,190
41	АФЕС	1	0,463
42	Медэкспресс	1	0,271
43	Асоль	2	0,136
44	Инногарант	1	0,510
45	МРСК	2	0,392
46	Межотраслевой страховой центр	2	0,201
47	Метрополис	2	0,250
48	Информстрах	2	0,400
49	Урал-АИЛ	1	0,492
50	Северная казна	1	0,086
51	Лексгарант	1	0,075
52	Страховая бизнес группа	2	0,495
53	Межрегионгарант	2	0,336
54	Паритет-СК	2	0,309
55	ТИТ	2	0,387
56	Городская страховая компания	2	0,230
57	Экспресс Гарант	1	0,545
58	Ренессанс Жизнь	3	0,339
59	Евро-Полис	2	0,156
60	Региональный Страховой Центр	2	0,188
61	ВИТАЛ-Полис	1	0,662

Окончание табл. 5.26

62	Профиль Ре	1	0,077
63	Полис-Гарант	2	0,309
64	АСК-Мед	1	0,221
65	АСКО-ВАЗ	1	0,083
66	АРТЕКС	2	0,136
67	Авант-Страхование	2	0,452
68	Протектум Мобиле	2	0,462

Согласно проведенному анализу, к 3-му кластеру относятся страховые компании «Русский Стандарт Страхование» и «Ренессанс жизнь». Эти компании можно назвать ориентированными на формирование добровольного инвестиционного портфеля в рамках страховых поступлений от добровольного страхования жизни и добровольного имущественного страхования (кроме страхования ответственности) в общем портфеле услуг.

Фактор 2 включает поступления от обязательного государственного страхования военнослужащих; поступления от обязательного страхования гражданской ответственности владельцев транспортных средств; поступления от обязательного государственного личного страхования сотрудников Государственной Налоговой службы РФ.

В табл. 5.27 — 5.29 приведены результаты анализа. Интерпретация результатов проведена по аналогии с классификацией по фактору 1.

В табл. 5.29 можно проследить, к какой группе относится каждая из компаний по фактору 2.

Таблица 5.27

**Финальные кластерные центры
(Final Cluster Centers)**

	Cluster		
	1	2	3
Фактор 2	4,0933	0,2823	-0,4835

Таблица 5.28

**Количество компаний в кластере
(Number of Cases in each Cluster)**

Cluster	1	3,000
	2	25,000
	3	40,000
Valid	68,000	
Missing	0,000	

Следовательно, 1-й кластер вошли компании, специализирующиеся на направлении обязательного страхования, во 2-й — компании, у которых данное направление в портфеле услуг представлено в небольшом соотношении, и в 3-й — те, для которых этот фактор имеет минимальное значение, т. е. не входит (или почти не входит) в портфель их услуг. Из табл. 5.28 видно, что

в первую группу входит три компании, самая многочисленная — третья группа (40 страховых компаний), средняя по численности — вторая (25 компаний).

Таблица 5.29

Номер кластера / (Cluster Membership)

№ п/п	Страховая компания	Номер кластера	Дистанция
1	Росгосстрах	1	0,172
2	Ингосстрах	2	0,237
3	Группа СОГАЗ	3	0,124
4	РОСНО	2	0,294
5	РЕСО-Гарантия	2	0,007
6	Страховой дом ВСК	1	0,049
7	МАКС	2	0,039
8	Группа УралСиб	2	0,073
9	Ренессанс Страхование	3	0,260
10	Московская страховая компания	2	0,108
11	Россия	2	0,239
12	Группа АльфаСтрахование	2	0,152
13	Согласие	2	0,273
14	Спасские ворота	2	0,803
15	Цюрих. Ритейл	3	0,182
16	Стандарт-Резерв	2	0,277
17	Энергогарант	2	0,360
18	Гута-Страхование	2	0,346
19	ЖАСО	3	0,581
20	ОРАНТА	2	0,108
21	Русский страховой центр	3	0,057
22	Национальная страховая группа	3	0,146
23	Русский Стандарт Страхование	2	0,113
24	Альянс	3	0,190
25	Первая страховая компания	3	0,240
26	Чешская страховая компания	3	0,490
27	Русская страховая компания	2	0,062
28	Гефест	3	0,179

Продолжение табл. 5.29

29	Группа РАСО	3	0,433
30	АВИКОС	2	1,067
31	Пари	3	0,245
32	Регион	3	0,090
33	ВТБ Страхование	3	0,116
34	РК-Гарант	3	0,247
35	Основа	3	0,049
36	СКМ	3	0,167
37	Якорь	3	0,007
38	Регионгарант	2	0,323
39	АСКО	3	0,124
40	Москва	3	0,087
41	АФЕС	2	0,112
42	Медэкспресс	3	0,098
43	Асоль	3	0,019
44	Инногарант	3	0,200
45	МРСК	3	0,131
46	Межотраслевой страховой центр	3	0,223
47	Метрополис	2	0,556
48	Информстрах	2	0,248
49	Урал-АИЛ	1	0,123
50	Северная казна	3	0,251
51	Лексгарант	3	0,002
52	Страховая бизнес группа	3	0,163
53	Межрегионгарант	3	0,116
54	Паритет-СК	3	0,043
55	ТИТ	3	0,022
56	Городская страховая компания	2	0,549
57	Экспресс Гарант	3	0,164
58	Ренессанс Жизнь	2	0,274
59	Евро-Полис	3	0,069
60	Региональный Страховой Центр	3	0,094
61	ВИТАЛ-Полис	3	0,509
62	Профиль Ре	2	0,098

Окончание табл. 5.29

63	Полис-Гарант	3	0,157
64	АСК-Мед	3	0,324
65	АСКО-ВАЗ	3	0,124
66	АРТЕКС	3	0,019
67	Адвант-Страхование	2	0,329
68	Протектум Мобиле	3	0,112

Таблица 5.31

Количество компаний в кластере
(Number of Cases in each Cluster)

Cluster	1	2,000
	2	27,000
	3	39,000
Valid		68,000
Missing		0,000

Жирным шрифтом в табл. 5.29 выделены компании, которые вошли в первый кластер. Это страховые компании Росгосстрах, Урал — АИЛ и Страховой дом ВСК. Эти компании будем считать ориентированными на обязательные виды страхования. При этом можно предположить, что такая структура страхового портфеля обусловлена, во-первых, тем, что это компании, которые на рынке страховых услуг работают значительное время, являются одними из крупнейших по размеру страхового портфеля и, во-вторых, тем, что данные компании — это компании с государственным участием.

Фактор 3 включает поступления от обязательного личного страхования пассажиров.

Анализируя табл. 5.30, в которой представлены центры кластеров по данному фактору, можно сказать, что логика классификации такая же, как и для первых двух факторов. 1-й кластер — это группа компаний специализирующихся на обязательном страховании пассажиров, 2-й — группа, не имеющая такой услуги в своем портфеле, и 3-й — группа компаний, имеющих в своем портфеле небольшую долю поступлений по данному виду страхования.

Таблица 5.30

Финальные кластерные центры
(Final Cluster Centers)

	Cluster		
	1	2	3
Фактор 3	4,1006	-0,7460	0,3062

Самым малочисленным является 1-й кластер — назовем его «группа компаний, специализирующихся на обязательном страховании пассажиров». В данную группу входят две страховые компании (выделены жирным шрифтом в табл. 5.32).

Таблица 5.32

Номер кластера (Cluster Membership)

№ п/п	Страховая компания	Номер кластера	Дистанция
1	Росгосстрах	2	0,364
2	Ингосстрах	3	0,415
3	Группа СОГАЗ	3	0,171
4	РОСНО	3	0,046
5	РЕСО-Гарантия	3	0,250
6	Страховой дом ВСК	2	0,483
7	МАКС	3	0,049
8	Группа УралСиб	3	,072
9	Ренессанс Страхование	3	0,401
10	Московская страховая компания	2	0,481
11	Россия	2	0,482
12	Группа АльфаСтрахование	3	0,426
13	Согласие	2	0,224
14	Спасские ворота	3	0,839
15	Цюрих. Ритейл	2	0,043
16	Стандарт-Резерв	3	0,284
17	Энергогарант	3	0,515
18	Гута-Страхование	3	0,398
19	ЖАСО	1	0,841
20	ОРАНТА	3	0,378
21	Русский страховой центр	3	0,448
22	Национальная страховая группа	2	0,172
23	Русский Стандарт Страхование	2	1,206
24	Альянс	2	0,026
25	Первая страховая компания	2	0,323
26	Чешская страховая компания	3	0,652
27	Русская страховая компания	3	0,479
28	Гефест	2	0,017
29	Группа РАСО	3	0,330
30	АВИКОС	3	1,155
31	Пари	2	0,099

Продолжение табл. 5.32

32	Регион	2	0,175
33	ВТБ Страхование	3	0,195
34	РК-Гарант	3	0,181
35	Основа	2	0,014
36	СКМ	2	0,407
37	Якорь	3	0,348
38	Регионгарант	2	0,390
39	АСКО	3	0,016
40	Москва	3	0,721
41	АФЕС	3	1,198
42	Медэкспресс	2	0,310
43	Асоль	2	0,147
44	Инногарант	3	0,015
45	МРСК	3	0,272
46	Межотраслевой страховой центр	3	0,507
47	Метрополис	3	0,123
48	Информстрах	1	0,841
49	Урал-АИЛ	3	0,845
50	Северная казна	3	0,091
51	Лексгарант	3	0,045
52	Страховая бизнес группа	2	0,391
53	Межрегионгарант	2	0,255
54	Паритет-СК	2	0,290
55	ТИТ	3	0,356
56	Городская страховая компания	3	0,178
57	Экспресс Гарант	3	0,473
58	Ренессанс Жизнь	2	0,383
59	Евро-Полис	2	0,103
60	Региональный Страховой Центр	2	0,133
61	ВИТАЛ-Полис	3	0,557
62	Профиль Ре	3	0,464
63	Полис-Гарант	3	0,522
64	АСК-Мед	3	0,991
65	АСКО-ВАЗ	3	0,016

Окончание табл. 5.32

66	АРТЕКС	2	0,147
67	Адвант-Страхование	2	0,025
68	Протектум Мобиле	2	0,425

Итак, на направлении обязательного страхования пассажиров специализируются страховые компании «ЖАСО» и «Информстрах».

Фактор 4 включает поступления от добровольного страхования ответственности; поступления от добровольного личного страхования (кроме страхования жизни).

Логика разделения на группы такая же, как и прежде. 1-й кластер — группа компаний, специализирующихся на добровольном страховании ответственности и личном страховании (кроме страхования жизни); 2-й — компании, не имеющие такой услуги в своем портфеле (имеющие минимальную ее долю); 3-й кластер — компании, имеющие в своем портфеле данный вид услуги, но не специализирующиеся на нем.

Таблица 5.33

**Финальные кластерные центры
(Final Cluster Centers)**

	Cluster		
	1	2	3
Фактор 4	2,3602	-0,8989	-0,0282

В табл. 5.34 приведено численное распределение компаний по трем выделенным группам.

Из табл. 5.35 видно, какие страховые компании вошли в каждую из трех групп. Жирным шрифтом выделены 7 компаний, специализирующихся на формировании добровольного страхового портфеля, за исключением страхования жизни и ответственности. Это «Русский страховой центр», «Альянс», «АСКО», «Москва», «Лексгарант», «ТИТ», «АСКО-ВАЗ».

Таблица 5.34

**Количество компаний в кластере
(Number of Cases in each Cluster)**

Cluster	1	7,000
	2	17,000
	3	44,000
Valid		68,000
Missing		0,000

Интересно отметить, что данная группа более многочисленна по сравнению с группой компаний, которые также специализируются на формировании добровольного инвестиционного портфеля, но в рамках страховых поступлений от добровольного страхования жизни и добровольного имущественного страхования (кроме страхова-

ния ответственности) в общем портфеле услуг. Можно сказать, что данный кластер представлен более «молодыми» страховыми компаниями, но которые понимают, что данное направление является наиболее перспективным с точки зрения продолжительности инвестиционного периода.

Таблица 5.35

Номер кластера (Cluster Membership)

№ п/п	Страховая компания	Номер кластера	Дистанция
1	Росгосстрах	3	0,033
2	Ингосстрах	3	0,176
3	Группа СОГАЗ	2	0,219
4	РОСНО	2	0,317
5	РЕСО-Гарантия	3	0,201
6	Страховой дом ВСК	3	0,130
7	МАКС	3	0,183
8	Группа УралСиб	3	0,364
9	Ренессанс Страхование	2	0,313
10	Московская страховая компания	3	0,015
11	Россия	3	0,256
12	Группа АльфаСтрахование	3	0,212
13	Согласие	3	0,106
14	Спасские ворота	3	0,281
15	Цюрих. Ритейл	3	0,689
16	Стандарт-Резерв	3	0,289
17	Энергогарант	2	0,433
18	Гута-Страхование	3	0,289
19	ЖАСО	2	0,366
20	ОРАНТА	3	0,376
21	Русский страховой центр	1	0,890
22	Национальная страховая группа	3	0,699
23	Русский Стандарт Страхование	3	0,587
24	Альянс	1	0,905
25	Первая страховая компания	3	0,184
26	Чешская страховая компания	2	0,848
27	Русская страховая компания	3	0,288

Продолжение табл. 5.35

28	Гефест	3	0,613
29	Группа РАСО	2	0,603
30	АВИКОС	3	0,408
31	Пари	3	0,216
32	Регион	3	0,252
33	ВТБ Страхование	3	0,308
34	РК-Гарант	2	0,234
35	Основа	3	0,029
36	СКМ	3	0,081
37	Якорь	3	0,189
38	Регионгарант	3	0,242
39	АСКО	1	0,199
40	Москва	1	1,266
41	АФЕС	3	0,930
42	Медэкспресс	3	0,206
43	Асоль	2	0,358
44	Инногарант	2	0,054
45	МРСК	2	0,417
46	Межотраслевой страховой центр	3	0,293
47	Метрополис	3	0,213
48	Информстрах	3	0,790
49	Урал-АИЛ	3	0,276
50	Северная казна	2	0,407
51	Лексгарант	1	1,484
52	Страховая бизнес группа	3	0,072
53	Межрегионгарант	3	0,199
54	Паритет-СК	3	0,236
55	ТИТ	1	0,557
56	Городская страховая компания	3	0,194
57	Экспресс Гарант	2	0,022
58	Ренессанс Жизнь	3	0,066
59	Евро-Полис	3	0,252
60	Региональный Страховой Центр	3	0,014
61	ВИТАЛ-Полис	2	0,765

Окончание табл. 5.35

62	Профиль Ре	3	0,100
63	Полис-Гарант	3	0,394
64	АСК-Мед	2	0,585
65	АСКО-ВАЗ	1	0,199
66	АРТЕКС	2	0,358
67	Адвант-Страхование	3	0,160
68	Протектум Мобиле	2	0,142

Фактор 5 включает поступления от обязательного медицинского страхования.

Анализируем данные табл. 5.36. 1-й кластер — группа страховых компаний, специализирующихся на обязательном медицинском страховании (ОМЗ), 2-й кластер — группа компаний, имеющих определенную долю по данному направлению в своем портфеле, 3-й кластер — группа компаний, не занимающихся этим направлением (или минимально занимающихся).

Таблица 5.36

**Финальные кластерные центры
(Final Cluster Centers)**

	Cluster		
	1	2	3
Фактор 5	7,8473	-0,0810	-0,5648

Таблица 5.37

Таблица 5.37 показывает численное распределение страховых компаний по группам. Самые малочисленные здесь — первая и третья группа. Большинство компаний (62) вошло во вторую группу.

На этот раз жирным шрифтом выделены компании, вошедшие в первую и третью группы. В первую группу входит всего одна страховая компания — «Медэкспресс».

**Количество компаний в кластере
(Number of Cases in each Cluster)**

Cluster	1	1,000
	2	62,000
	3	5,000
Valid	68,000	
Missing	0,000	

Таблица 5.38

Номер кластера/ (Cluster Membership)

№ п/п	Страховая компания	Номер кластера	Дистанция
1	Росгосстрах	2	0,748
2	Ингосстрах	2	0,015

Продолжение табл. 5.38

3	Группа СОГАЗ	2	0,139
4	РОСНО	2	0,006
5	РЕСО-Гарантия	2	0,056
6	Страховой дом ВСК	3	0,874
7	МАКС	2	0,081
8	Группа УралСиб	2	0,037
9	Ренессанс Страхование	2	0,062
10	Московская страховая компания	2	0,032
11	Россия	2	0,003
12	Группа АльфаСтрахование	2	0,020
13	Согласие	2	0,012
14	Спасские ворота	2	0,241
15	Цюрих. Ритейл	2	0,060
16	Стандарт-Резерв	2	0,113
17	Энергогарант	2	0,031
18	Гута-Страхование	2	0,023
19	ЖАСО	3	0,194
20	ОРАНТА	2	0,027
21	Русский страховой центр	2	0,048
22	Национальная страховая группа	2	0,073
23	Русский Стандарт Страхование	3	0,228
24	Альянс	2	0,065
25	Первая страховая компания	2	0,065
26	Чешская страховая компания	3	0,225
27	Русская страховая компания	2	0,052
28	Гефест	2	0,063
29	Группа РАСО	2	0,213
30	АВИКОС	2	0,338
31	Пари	2	0,071
32	Регион	2	0,112
33	ВТБ Страхование	2	0,112
34	РК-Гарант	2	0,062
35	Основа	2	0,109
36	СКМ	2	0,097

Окончание табл. 5.38

37	Якорь	2	0,110
38	Регионгарант	2	0,022
39	АСКО	2	0,054
40	Москва	2	0,033
41	АФЕС	2	0,129
42	Медэкспресс	1	0,000
43	Асоль	2	0,133
44	Инногарант	2	0,074
45	МРСК	2	0,158
46	Межотраслевой страховой центр	2	0,068
47	Метрополис	2	0,197
48	Информстрах	2	0,079
49	Урал-АИЛ	2	0,865
50	Северная казна	2	0,158
51	Лексгарант	2	0,011
52	Страховая бизнес группа	2	0,097
53	Межрегионгарант	2	0,107
54	Паритет-СК	2	0,126
55	ТИТ	2	0,062
56	Городская страховая компания	2	0,185
57	Экспресс Гарант	2	0,161
58	Ренессанс Жизнь	3	0,227
59	Евро-Полис	2	0,114
60	Региональный Страховой Центр	2	0,102
61	ВИТАЛ-Полис	2	0,227
62	Профиль Ре	2	0,648
63	Полис-Гарант	2	0,082
64	АСК-Мед	2	0,035
65	АСКО-ВАЗ	2	0,054
66	АРТЕКС	2	0,133
67	Адвант-Страхование	2	0,032
68	Протектум Мобиле	2	0,151

По итогам проведения пяти кластерных анализов можно сделать вывод о том, что большинство страховых компаний предпочитают диверси-

фицировать набор предлагаемых ими услуг, а не специализироваться на каком-то отдельном виде страхования.

Полученные результаты кластерных анализов дают информацию также и о предпочтениях потребителей на рынке страховых услуг. Для большей наглядности сведем данные о компаниях, которые по результатам кластерных анализов вошли в группы специализирующихся на том или ином виде страховых услуг, в одну таблицу (табл. 5.39).

Таблица 5.39

Компании, специализирующиеся на отдельных видах страховых услуг

Фактор 1 «Добровольный инвестиционный портфель страховой компании»	Фактор 2 «Обязательный страховой портфель, за исключением страхования пассажиров»	Фактор 3 «Портфель обязательного страхования пассажиров»	Фактор 4 «Добровольный страховой портфель, за исключением страхования жизни»	Фактор 5 «Портфель обязательного медицинского страхования»
Русский Стандарт Страхование	Росгосстрах	ЖАСО	Русский страховой центр	Медэкспресс
Ренессанс Жизнь	Страховой дом ВСК	Информстрах	Альянс	
	Урал-АИЛ		АСКО	
			Москва	
			Лексгарант	
			ТИТ	
			АСКО-ВАЗ	

Можно предположить, что данная классификация отображает и группы предпочтений потребителей по тому или иному виду страхования.

Чтобы определить, какое направление страхования (вид страхового портфеля) менее всего развито в России, т. е., какому из направлений уделяется наименьшая доля в портфеле услуг страховых компаний, рассмотренных в данном анализе, сделаем следующее. При кластерном анализе по каждому из факторов была выделена группа с минимальным значением центра кластера (для всех групп это значение было отрицательное). Для удобства назовем эту группу «минимальные поступления». Это значит, что для компаний, вошедших в такой кластер, поступления по данному виду страхования минимальны (в относительном выражении). Таким образом, чтобы выяснить, какой из видов страхования менее всего развит, необходимо посмотреть, для какого из факторов группа «минимальные поступления» самая многочисленная. Для этого сведем данные по центрам всех кластеров в одну таблицу (табл. 5.40).

Таблица 5.40

Центры кластеров

Кластер / Фактор	1	2	3
Фактор 1	0,679766	-0,50784	4,28887
Фактор 2	4,093337	0,282344	-0,48346
Фактор 3	4,100585	-0,74603	0,306195
Фактор 4	2,360231	-0,89893	-0,02818
Фактор 5	7,84729	-0,08102	-0,5648

В табл. 5.40 жирным шрифтом выделены центры кластеров — «минимальные поступления». Теперь сведем в одну таблицу данные о количестве компаний, попавших в каждый кластер (табл. 5.41).

Таблица 5.41

Численность компаний в каждом кластере

Кластер	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Фактор 4	Фактор 5
1	21	3	2	7	1
2	45	25	27	17	62
3	2	40	39	44	5

В табл. 5.41 жирным шрифтом выделено количество страховых компаний, вошедших в группу «минимальные поступления» по каждому фактору. Таким образом, можно проранжировать факторы по степени нераспространенности среди компаний или, другими словами, по виду страхового портфеля.

На первом месте будет самая многочисленная группа, т. е. самое неразвитое направление в структуре страхового портфеля, на втором — более развитое и т. д.

1. **Фактор 1** «Добровольный инвестиционный портфель страховой компании».

2. **Фактор 2** «Обязательный страховой портфель, за исключением страхования пассажиров».

3. **Фактор 3** «Портфель обязательного страхования пассажиров».

4. **Фактор 4** «Добровольный страховой портфель, за исключением страхования жизни».

5. **Фактор 5** «Портфель обязательного медицинского страхования».

Итак, самое неразвитое направление — это формирование добровольного инвестиционного портфеля страховой компании, в рамках поступ-

лений от добровольного страхования жизни и добровольного имущественного страхования (кроме страхования ответственности).

Одно из самых распространенных направлений — обязательное медицинское страхование.

На основании этих выводов можно заключить, что потребители на современном этапе развития страхования в России наиболее часто обращаются к услугам страховых компаний за услугами обязательного медицинского страхования и добровольного страхования ответственности. Наименее распространенным видом услуг является страхование жизни, которое выступает одним из основных источников поступлений для зарубежных страховых компаний.

Выводы по кластерному анализу совпадают с высказываемыми специалистами мнениями о том, что либерализацию рынка страховых услуг необходимо проводить с учетом темпов развития отдельных секторов.

5. Определение степени влияния выбранных влияющих показателей на результирующие методом дисперсионного анализа. Проведем анализ влияния различных направлений страховых услуг на прибыль страховой компании.

По итогам проведения кластерного анализа сведем данные о классификации на группы по факторам в одну таблицу (табл. 5.42). Эта таблица будет являться таблицей исходных данных для дисперсионного анализа, так как факторы уже переведены в категориальные данные.

Таблица 5.42

Исходные данные для дисперсионного анализа

Страховая компания	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Фактор 4	Фактор 5	Чистая прибыль/убыток (по итогам 2007 г.), тыс. руб./год (y_i)
Росгосстрах	1	1	2	3	2	2 932 815
Ингосстрах	2	2	3	3	2	2 209 089
Группа СОГАЗ	1	3	3	2	2	3 076 233
РОСНО	2	2	3	2	2	129 555
РЕСО-Гарантия	2	2	3	3	2	2 580 000
Страховой дом ВСК	1	1	2	3	3	1 041 739
МАКС	2	2	3	3	2	554 669

Продолжение табл. 5.42

Группа УралСиб	2	2	3	3	2	167 038
Ренессанс Страхование	2	3	3	2	2	-80 158
Московская страховая компания	2	2	2	3	2	33 132
Россия	2	2	2	3	2	14 753
Группа АльфаСтрахование	2	2	3	3	2	28 132
Согласие	2	2	2	3	2	71 871
Спасские ворота	2	2	3	3	2	6 634
Цюрих, Ритейл	2	3	2	3	2	208 999
Стандарт-Резерв	2	2	3	3	2	31 587
Энергогарант	2	2	3	2	2	76 101
Гута-Страхование	2	2	3	3	2	7 539
ЖАСО	1	3	1	2	3	315 008
ОРАНТА	2	2	3	3	2	-95 456
Русский страховой центр	1	3	3	1	2	4 496
Национальная страховая группа	2	3	2	3	2	54 818
Русский Стандарт Страхование	3	2	2	3	3	813 818
Альянс	2	3	2	1	2	62 810
Первая страховая компания	2	3	2	3	2	7 938
Чешская страховая компания	1	3	3	2	3	639 759
Русская страховая компания	2	2	3	3	2	1 074
Гефест	2	3	2	3	2	111 466
Группа РАСО	1	3	3	2	2	7 686
АВИКОС	2	2	3	3	2	883
Пари	2	3	2	3	2	29 195
Регион	2	3	2	3	2	н.д.
ВТБ Страхование	1	3	3	3	2	-49 653
РК-Гарант	2	3	3	2	2	31 159
Основа	2	3	2	3	2	4 326

Продолжение табл. 5.42

СКМ	2	3	2	3	2	58 495
Якорь	2	3	3	3	2	6 520
Регионгарант	2	2	2	3	2	11 248
АСКО	1	3	3	1	2	26 524
Москва	1	3	3	1	2	19 716
АФЕС	1	2	3	3	2	13 527
Медэкспресс	1	3	2	3	1	41 224
Асоль	2	3	2	2	2	26 940
Инногарант	1	3	3	2	2	1 606
МРСК	2	3	3	2	2	15 404
Межотраслевой страховой центр	2	3	3	3	2	8 689
Метрополис	2	2	3	3	2	7 426
Информстрах	2	2	1	3	2	145
Урал-АИЛ	1	1	3	3	2	2 059
Северная казна	1	3	3	2	2	2 281
Лексгарант	1	3	3	1	2	4 186
Страховая бизнес группа	2	3	2	3	2	57 002
Межрегионгарант	2	3	2	3	2	-30 823
Паритет-СК	2	3	2	3	2	333
ТИТ	2	3	3	1	2	4 130
Городская страховая компания	2	2	3	3	2	914
Экспресс Гарант	1	3	3	2	2	39 042
Ренессанс Жизнь	3	2	2	3	3	-286 441
Евро-Полис	2	3	2	3	2	18 469
Региональный Страховой Центр	2	3	2	3	2	34 513
ВИТАЛ-Полис	1	3	3	2	2	5 030
Профиль Ре	1	2	3	3	2	21 979
Полис-Гарант	2	3	3	3	2	1 985
АСК-Мед	1	3	3	2	2	506
АСКО-ВАЗ	1	3	3	1	2	6 517
АРТЕКС	2	3	2	2	2	3 002

Окончание табл. 5.42

Авант-Страхование	2	2	2	3	2	27
Протектум Мобиле	2	3	2	2	2	1 319

Итак, необходимо оценить степень влияния каждого вида страхования на прибыль компании. Для этого воспользуемся дисперсионным анализом. Исходные данные для него получены по итогам проведения факторного, а затем кластерного анализа. Теперь мы имеем пять влияющих показателей, переведенных в категориальные данные, и один результирующий — чистая прибыль компаний. Таким образом, будем проводить одномомерный многофакторный дисперсионный анализ.

Прежде всего необходимо проверить связь между влияющими показателями. Сделаем это с помощью программы SPSS-11.5. Получим следующую матрицу с парными коэффициентами корреляции (табл. 5.43).

Таблица 5.43

Парные коэффициенты корреляции между факторами
Correlations

		Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Фактор 4	Фактор 5
Фактор 1	Pearson Correlation	1	-0,132	-0,295(*)	0,442(**)	0,111
	Sig. (2-tailed)	.	0,282	0,015	0,000	0,369
	N	68	68	68	68	68
Фактор 2	Pearson Correlation	-0,132	1	-0,052	-0,457(**)	-0,190
	Sig. (2-tailed)	0,282	.	0,675	0,000	0,122
	N	68	68	68	68	68
Фактор 3	Pearson Correlation	-0,295(*)	-0,052	1	-0,281(*)	-0,198
	Sig. (2-tailed)	0,015	0,675	.	0,020	0,105
	N	68	68	68	68	68
Фактор 4	Pearson Correlation	0,442(**)	-0,457(**)	-0,281(*)	1	-0,013
	Sig. (2-tailed)	0,000	0,000	0,020	.	0,915
	N	68	68	68	68	68

Окончание табл. 5.43

	N	68	68	68	68	68
Фактор 5	Pearson Correlation	0,111	-0,190	-0,198	-0,013	1
	Sig. (2-tailed)	0,369	0,122	0,105	0,915	.
	N	68	68	68	68	68
* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).						
** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).						

Жирным шрифтом в табл. 5.43 выделены значимые коэффициенты корреляции. Видно, что большинство из них отрицательные и лишь один положительный, а по модулю все значимые коэффициенты меньше 0,5. Таким образом, будем считать, что связь между влияющими показателями мала или отсутствует. Следовательно, для дальнейшего анализа оставляем все пять факторов.

Для проведения непосредственно дисперсионного анализа вновь воспользуемся прикладным пакетом SPSS-11.5. В результате получим (табл. 5.44).

Таблица 5.44

Тест межсубъектных эффектов
Зависимая переменная «Чистая прибыль/убыток» (по итогам 2007 г.)

Источник	Сумма квадратов типа III	Число степеней свободы	Среднее значение квадрата	F	Значимость
1	2	3	4	5	6
Скорректированная модель	10696131214801,400*	20	534806560740,070	1,346	0,200
Свободный член	1272116573893,000	1	1272116573893,000	3,201	0,080
x_2	2970233371,723	1	2970233371,723	0,007	0,931
x_3	9961705155,462	2	4980852577,731	0,013	0,988
x_4	2041298354733,657	2	1020649177366,829	2,568	0,088
x_5	24812694982,014	2	12406347491,007	0,031	0,969
x_6	918252055132,316	1	918252055132,316	2,311	0,135
$x_2 \cdot x_3$	64092136424,973	1	64092136424,973	0,161	0,690
$x_2 \cdot x_4$	0,000	0	.	.	.

Окончание табл. 5.44

$x_3 \cdot x_4$	275751259612,317	1	275751259612,317	0,694	0,409
$x_2 \cdot x_3 \cdot x_4$	0,000	0	.	.	.
$x_2 \cdot x_5$	210119069874,280	2	105059534937,140	0,264	0,769
$x_3 \cdot x_5$	73963813850,215	1	73963813850,215	0,186	0,668
$x_2 \cdot x_3 \cdot x_5$	0,000	0	.	.	.
$x_4 \cdot x_5$	615873338,008	2	307936669,004	0,001	0,999
$x_2 \cdot x_4 \cdot x_5$	0,000	0	.	.	.
$x_3 \cdot x_4 \cdot x_5$	0,000	0	.	.	.
$x_2 \cdot x_3 \cdot x_4 \cdot x_5$	0,000	0	.	.	.
$x_2 \cdot x_6$	0,000	0	.	.	.
$x_3 \cdot x_6$	0,000	0	.	.	.
$x_2 \cdot x_3 \cdot x_6$	0,000	0	.	.	.
$x_4 \cdot x_6$	0,000	0	.	.	.
$x_2 \cdot x_4 \cdot x_6$	0,000	0	.	.	.
$x_3 \cdot x_4 \cdot x_6$	0,000	0	.	.	.
$x_2 \cdot x_3 \cdot x_4 \cdot x_6$	0,000	0	.	.	.
$x_5 \cdot x_6$	0,000	0	.	.	.
$x_2 \cdot x_5 \cdot x_6$	0,000	0	.	.	.
$x_3 \cdot x_5 \cdot x_6$	0,000	0	.	.	.
$x_2 \cdot x_3 \cdot x_5 \cdot x_6$	0,000	0	.	.	.
$x_4 \cdot x_5 \cdot x_6$	0,000	0	.	.	.
$x_2 \cdot x_4 \cdot x_5 \cdot x_6$	0,000	0	.	.	.
$x_3 \cdot x_4 \cdot x_5 \cdot x_6$	0,000	0	.	.	.
$x_2 \cdot x_3 \cdot x_4 \cdot x_5 \cdot x_6$	0,000	0	.	.	.
Ошибка	18281278376615,33	46	397419095143,812		
Итого	32404273209593,00	67			
Скорректированный итог	28977409591416,74	66			
* $R^2 = 0,369$ (Скорректированный $R^2 = 0,095$).					

В данной таблице нас интересует гр. 2, с помощью которой будет вычислена степень влияния фактора на результирующий показатель в процентном выражении, а также две гр. 5 и 6 для проверки гипотезы дис-

Проверка гипотезы и оценка значимости дисперсионного анализа

Фактор	Сумма квадратов III типа	Степень влияния, %	$F_{\text{расч.}}$	$F_{\text{табл.}}$	Значимость
x_2	2970233371,723	0,01 %	0,007	0,99519	0,931
x_3	9961705155,462	0,03 %	0,013	0,99519	0,988
x_4	2041298354733,650	6,30 %	2,568	0,99519	0,088
x_5	24812694982,014	0,08 %	0,031	0,99519	0,969
x_6	918252055132,316	2,83 %	2,311	0,99519	0,135
$x_2 \cdot x_3$	64092136424,973	0,20 %	0,161	0,99519	0,690
$x_2 \cdot x_4$	0,000	0,00 %	.	0,99519	.
$x_3 \cdot x_4$	275751259612,317	0,85 %	0,694	0,99519	0,409
$x_2 \cdot x_3 \cdot x_4$	0,000	0,00 %	.	0,99519	.
$x_2 \cdot x_5$	210119069874,280	0,65 %	0,264	0,99519	0,769
$x_3 \cdot x_5$	73963813850,215	0,23 %	0,186	0,99519	0,668
$x_2 \cdot x_3 \cdot x_5$	0,000	0,00 %	.	0,99519	.
$x_4 \cdot x_5$	615873338,008	0,00 %	0,001	0,99519	0,999
Ошибка	18281278376615,300	56,42 %			
Итого	32404273209593,000	100,00 %			

Таблица 5.45

Степень влияния факторов на результирующий показатель

Фактор	Сумма квадратов III типа	Степень влияния, %
x_2	2970233371,723	0,01 %
x_3	9961705155,462	0,03 %
x_4	2041298354733,650	6,30 %
x_5	24812694982,014	0,08 %
x_6	918252055132,316	2,83 %
$x_2 \cdot x_3$	64092136424,973	0,20 %
$x_3 \cdot x_4$	275751259612,317	0,85 %
$x_2 \cdot x_5$	210119069874,280	0,65 %
$x_3 \cdot x_5$	73963813850,215	0,23 %
$x_4 \cdot x_5$	615873338,008	0,002 %
Ошибка	18281278376615,300	56,42 %
Итого	32404273209593,000	100,00 %

x_2 — фактор 1 «Добровольный инвестиционный портфель страховой компании».

x_3 — фактор 2 «Обязательный страховой портфель, за исключением страхования пассажиров».

x_4 — фактор 3 «Портфель обязательного страхования пассажиров».

x_5 — фактор 4 «Добровольный страховой портфель, за исключением страхования жизни».

x_6 — фактор 5 «Портфель обязательного медицинского страхования».

Для удобства сведем необходимые данные для проверки гипотезы и оценки значимости в одну таблицу (табл. 5.46).

Жирным шрифтом выделены строки, для которых $F_{\text{расч.}}$ больше $F_{\text{табл.}}$. Это значит, что мы принимаем для них гипотезу H_1 — фактор влияет на результирующий показатель. Это относится к факторам 3 и 5.

Фактор 3 «Портфель обязательного страхования пассажиров».

Фактор 5 «Портфель обязательного медицинского страхования».

Процент влияния для них соответственно равен 6,30 % и 2,83 %. Теперь посмотрим на значимость. Относительно остальных факторов ошибка для этих двух достаточно невелика. Но, тем не менее, она больше 0,05. Мы можем принять гипотезу H_1 для этих факторов, но с вероятностью ошибки для третьего фактора — 0,088, а для второго — 0,135.

Тогда можно сделать вывод о том, что поступления от обязательного страхования пассажиров влияют на 6,3 % на прибыль компании, а поступления от обязательного медицинского страхования — на 2,83 % (но с большей вероятностью ошибки).

По итогам дисперсионного анализа можно сделать вывод о том, что практически структура страхового портфеля по тем или иным видам страховых услуг не оказывает сколько-нибудь значимого влияния на прибыль

страховых компаний. Наиболее прибыльными для московских страховых компаний являются такие виды страхования, как обязательное страхование пассажиров и обязательное медицинское страхование.

6. Вывод по проведенному анализу. По итогам проведения трех анализов были сделаны следующие выводы.

Из девяти взятых к рассмотрению факторов было выделено пять для дальнейшего анализа:

* **фактор 1** — добровольный инвестиционный портфель страховой компании;

* **фактор 2** — обязательный страховой портфель, за исключением страхования пассажиров.

* **фактор 3** — портфель обязательного страхования пассажиров.

* **фактор 4** — добровольный страховой портфель, за исключением страхования жизни.

* **фактор 5** — портфель обязательного медицинского страхования.

Интерпретируя выделенные факторы, можно увидеть, что страховой портфель представлен сегментами, во-первых, с точки зрения, соотношения добровольного и обязательного страхования, а во-вторых, с точки зрения соотношения поступлений от различных видов страховых услуг по принципу длительности возможного использования тех или иных страховых поступлений (фактор «длинных денег»).

Первый фактор, представленный поступлениями от добровольного страхования жизни и добровольного имущественного страхования (кроме страхования ответственности), представляется наиболее стратегически значимым для страховых компаний.

Сегмент обязательного страхования пассажиров представляется тоже интересным для российских страховых компаний особенно в связи с увеличением объемов пассажироперевозок.

Классификация страховых компаний по выделенным факторам позволила оценить ту или иную компанию с точки зрения практики формирования страхового портфеля.

По итогам проведения всех пяти кластерных анализов можно сделать вывод о том, что большинство страховых компаний предпочитают диверсифицировать набор предлагаемых ими услуг, а не специализироваться на каком-то отдельном виде страхования.

Проранжированы отдельные направления страхования по степени преобладания в структуре страхового портфеля московских компаний.

На первом месте представлено самое неразвитое направление в структуре страхового портфеля, на втором — более развитое и так далее.

Самое неразвитое направление — это формирование добровольного инвестиционного портфеля страховой компании в рамках поступлений

от добровольного страхования жизни и добровольного имущественного страхования (кроме страхования ответственности).

Одно из самых распространенных направлений — обязательное медицинское страхование.

Потребители на современном этапе развития страхования в России наиболее часто обращаются к услугам страховых компаний за услугами обязательного медицинского страхования и добровольного страхования ответственности. Наименее распространенным видом услуг является страхование жизни, которое выступает одним из основных источников поступлений для зарубежных страховых компаний.

Проанализированы отдельные сегменты страхового портфеля на основании проведенного факторного анализа с точки зрения степени участия того или иного вида страховых услуг в формировании страховой прибыли.

Можно говорить о том, что практически структура страхового портфеля по тем или иным видам страховых услуг не оказывает сколько-нибудь значимого влияния на прибыль страховых компаний. Наиболее прибыльными для московских страховых компаний являются такие виды страхования, как обязательное страхование пассажиров и обязательное медицинское страхование.

Либерализацию рынка страховых услуг, конечно, необходимо проводить с учетом темпов развития отдельных секторов. Например, рынок страхования жизни в России еще не сложился. На него приходится десятые доли процента от ВВП. По мнению ряда специалистов, полное открытие рынка для иностранных компаний не даст укрепиться национальным операторам. Это относится и к добровольному пенсионному страхованию, которое, вместе с рынком страхования жизни, составляет основу для образования долгосрочных внутренних инвестиционных ресурсов (через 5 — 7 лет при сохранении ныне действующих макроэкономических тенденций они будут генерировать до 10 млрд долл. в год).

Учитывая тот факт, что рынок обязательного страхования (обязательное медицинское страхование, обязательное государственное страхование госслужащих и военнослужащих и др.) в настоящее время находится в руках национальных операторов, поскольку данные сегменты являются частью российской системы социальной защиты, данным компаниям нет необходимости развивать инвестиционные направления в структуре своего портфеля и, следовательно, становиться более конкурентоспособными по сравнению с зарубежными компаниями.

Страховым компаниям было бы выгодным разработать пакеты услуг для каждой категории клиентов и алгоритм работы с ними, включая использование особых информационных каналов. Создание пакетов услуг для различных категорий клиентов позволит ориентировать стратегию

развития страховых компаний на конкретные социально-демографические группы. Сами же клиенты выиграют за счет получения комплексных услуг по более привлекательной цене.

5.3. Сегментация рынка сноубордического оборудования Санкт-Петербурга

Описание проблемы. Компания, занимающаяся импортом и розничной реализацией снаряжения для экстремальных видов спорта, собирается выйти на рынок сноубордического оборудования Санкт-Петербурга и открыть несколько специализированных магазинов, а также сделать заказ на разработку и производство модели сноуборда специально для российского рынка, который она будет эксклюзивно продавать в своих магазинах под своей торговой маркой. Компании необходимо изучить предпочтения покупателей, для того чтобы оптимально скомпоновать линейку импортируемой продукции и определиться с параметрами собственной модели. Для достижения этой цели компания решила провести маркетинговое исследование — составить портрет потребителя, определить основные категории покупателей сноубордического оборудования в Санкт-Петербурге, а также установить их предпочтения в выборе этого оборудования.

С этой целью на трех крупнейших горнолыжных курортах Ленинградской области, расположенных вблизи поселка Коробицыно (Золотая долина, Снежный и Красное озеро), был проведен опрос катающихся. Всего было заполнено 100 анкет.

Анкета состояла из трех частей:

* портрет потребителя. В этой части рассматривались такие демографические и социальные параметры, как пол, возраст и род деятельности респондентов;

* общая характеристика. В этой части на основе таких параметров, как стаж, частота катания, частота покупки нового оборудования и т. д. определялась активность потребителя в спортивной сфере;

* предпочтения. В этой части респондентам предлагалось оценить по трехбалльной шкале значимость факторов, учитываемых ими при покупке нового комплекта сноубордического оборудования. Среди факторов рассматривались такие показатели, как цена, характеристики, технологии, дизайн и др.

При обработке результатов анкетирования ставились следующие задачи:

1) на основе личных данных респондентов составить общий портрет потребителя, определить основные группы потребителей по социальному статусу;

2) на основе второй части анкеты провести сегментацию и определить основные классы потребителей по активности, т. е. обозначить группы наиболее активных потенциальных покупателей. Затем сопоставить эти сегменты с данными, полученными в первой части анализа (основные группы потребителей по социальному положению);

3) на основании третьей части анкеты провести факторный анализ и установить факторы, оказывающие на потребителей наибольшее влияние при покупке сноубордического оборудования, а также проанализировать значимость этих факторов для различных групп потребителей.

Объект исследования — рынок сноубордического оборудования Санкт-Петербурга.

Предмет исследования — планирование импорта снаряжения для экстремальных видов спорта компанией, собирающейся выйти на рынок сноубордического оборудования Санкт-Петербурга.

Цель исследования — сегментирование рынка сноубордического оборудования по основным группам потребителей.

Методика анализа

1. **Определить цель и задачи исследования.**
2. **Собрать необходимую информацию** по показателям согласно проведенному анкетированию.
3. **Сегментировать рынок сноубордического оборудования по социальному положению потребителей** методом кластерного анализа.
4. **Сегментировать рынок сноубордического оборудования по активности потребителей** методом кластерного анализа.
5. **Определить факторы**, влияющие на потребительский выбор методом факторного анализа.
6. **Обобщить выводы. Описать выделенные сегменты.**

Выполнение анализа

1. **Определение цели и задач исследования.**

Цель исследования — сегментирование рынка сноубордического оборудования по основным группам потребителей с использованием методов кластерного и факторного анализов.

Объект исследования — рынок сноубордического оборудования Санкт-Петербурга.

Предмет исследования — планирование импорта снаряжения для экстремальных видов спорта компанией, собирающейся выйти на рынок сноубордического оборудования Санкт-Петербурга.

2. Сбор необходимой информации по показателям согласно проведенному анкетированию. В результате проведенного анкетирования потребителей собраны и систематизированы следующие показатели.

x_1 — «Пол (мужской, женский)».

x_2 — «Возраст»:

1 — до 17 лет;

2 — от 17 до 23 лет;

3 — от 23 до 30 лет;

4 — старше 30 лет.

x_3 — «Род деятельности»:

1 — специалист/менеджер высшего звена;

2 — специалист/менеджер среднего звена;

3 — рабочий;

4 — учащийся (студент/школьник);

5 — безработный.

x_4 — «Стаж катания»:

1 — меньше одного сезона»;

2 — 1 — 3 сезона;

3 — 3 — 7 сезонов;

4 — более 7 сезонов.

x_5 — «Частота катания»:

1 — два раза за сезон;

2 — два раза в месяц;

3 — каждые выходные;

4 — несколько раз в неделю.

x_6 — «Количество комплектов сноубордического оборудования»:

1 — ни одного (беру напрокат);

2 — один комплект;

3 — два комплекта и более.

x_7 — «Частота смены сноубордического оборудования»:

1 — покупаю впервые, и пока не думал на эту тему/никогда не менял;

2 — каждые три — пять сезонов;

3 — каждые два сезона;

4 — каждый сезон.

x_8 — «Цена оборудования»:

1 — не важно;

2 — имеет значение;

3 — очень важно.

x_9 — «Характеристики оборудования (тип скользяка, жесткость и т. п.)»:

1 — не важно;

2 — имеет значение;

3 — очень важно.

x_{10} — «Наличие новых оригинальных технологических решений (электронный контроль жесткости, воздушные баллоны, полуавтоматические системы шнуровки и т. п.)»:

1 — не важно;

2 — имеет значение;

3 — очень важно.

x_{11} — «Фирма-изготовитель сноубордического оборудования»:

1 — не важно;

2 — имеет значение;

3 — очень важно.

x_{12} — «Дизайн сноуборда»:

1 — не важно;

2 — имеет значение;

3 — очень важно.

x_{13} — «Предпочтения известных про-райдеров и спортсменов»:

1 — не важно;

2 — имеет значение;

3 — очень важно.

3. Сегментирование рынка сноубордического оборудования по социальному положению потребителей методом кластерного анализа. Анализ проводился методом двухэтапного кластерного анализа (TwoStep Cluster), который в случае таких разнородных параметров, как род деятельности (табл. 5.47); возраст (табл. 5.48); пол (табл. 5.49), позволяет наиболее точно выявить естественное разбиение на группы (кластеры). Наиболее удачное разбиение было получено при выборе трех кластеров (табл. 5.50).

Таблица 5.47

Род деятельности

Кластеры	Специалист / менеджер высшего звена		Специалист / менеджер среднего звена		Рабочий		Учащийся (студент / школьник)		Безработный	
	час-тота	%	час-тота	%	час-тота	%	час-тота	%	час-тота	%
1	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	49	98,0 %	0	0,0 %
2	4	25,0 %	29	100,0 %	2	100 %	1	2,0 %	3	100 %
3	12	75,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %

Окончание табл. 5.47

Combined	16	100,0 %	29	100,0 %	2	100 %	50	100 %	3	100 %
----------	----	---------	----	---------	---	-------	----	-------	---	-------

Таблица 5.48

Возраст

Кластеры	До 17 лет		От 17 до 23 лет		От 23 до 30 лет		Старше 30 лет	
	частота	%	частота	%	частота	%	частота	%
1	26	100,0 %	23	69,7 %	0	0,0 %	0	0,0 %
2	0	0,0 %	10	30,3 %	26	100,0 %	3	20,0 %
3	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	12	80,0 %
Combined	26	100,0 %	33	100,0 %	26	100,0 %	15	100,0 %

Таблица 5.49

Пол

Кластеры	Мужской		Женский	
	частота	%	частота	%
1	29	47,5 %	20	51,3 %
2	22	36,1 %	17	43,6 %
3	10	16,4 %	2	5,1 %
Combined	61	100,0 %	39	100,0 %

Таблица 5.50

Cluster Distribution

Кластеры	Численность респондентов	% of Combined	% of Total
1	49	49,0	49,0
2	39	39,0	39,0
3	12	12,0	12,0
Combined	100	100,0	100,0

Рассмотрим подробнее и дадим условные названия получившимся кластерам:

Кластер 1 «Учащиеся». Это наиболее крупный из получившихся кластеров — в него вошла почти половина респондентов (49 %). Это учащиеся — юноши и девушки — до 23 лет. Большинство из них, скорее всего, из обеспеченных семей. Примерно половину составляют школьники старших классов, другую половину — студенты. Доминирование этой группы подтверждает предположение о том, что сноубординг в отличие от классических горных лыж более молодежный вид спорта.

Кластер 2 «Молодые и успешные». В эту группу (39 %) вошли, преимущественно люди до 30 лет, которые, несмотря на возраст, довольно далеко продвинулись по карьерной лестнице. Это молодые и успешные специалисты и менеджеры среднего звена, имеющие относительно высокий уровень дохода. Для них сноубординг — это вид элитного спорта, позволяющий отдохнуть от работы в среде, соответствующей их социальному статусу.

Кластер 3 «Средний класс». Эта группа по сути представляет собой немного повзрослевшую и поднимающуюся на еще одну ступень социальной лестницы группу «Молодые и успешные». Это люди старше 30 лет, сделавшие успешную карьеру. Эта группа наименее многочисленна (12 %), что обусловлено новизной такого вида спорта, как сноубординг. Можно предположить, что в горнолыжном спорте данный сегмент потребителей представлен более широко.

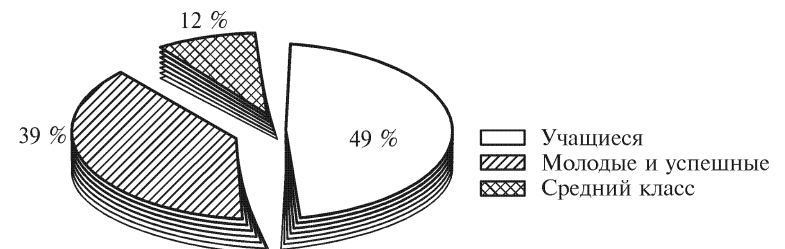
Анализируя получившееся разделение (рис. 5.1), нельзя не отметить следующие важные моменты.

Среди респондентов практически отсутствуют представители низкоприбыльных и мало престижных профессий (класс «рабочие»), а также безработные. Это обусловлено тем, что сноубординг, как и горнолыжный спорт в целом, является довольно дорогим развлечением, требующим крупных единовременных затрат на покупку оборудования.

Большинство катающихся — это люди, имеющие довольно высокий достаток, либо молодые люди из семей с высоким достатком.

Пол не является определяющим фактором при отнесении потребителя к тому или иному классу. В целом, среди сноубордистов больше пред-

Рис. 5.1. Распределение потребителей по социальному положению



ставителей мужского пола (61 %), чем женского (39 %). Однако между классами представители обоих полов разделены приблизительно одинаково. Исключение составляет только группа «Средний класс», где более 80 % приходится на мужчин.

4. Сегментирование рынка сноубордического оборудования по активности потребителей методом кластерного анализа. На основе второй части анкеты была произведена сегментация с целью определения основных классов потребителей по активности. При этом учитывались ответы респондентов на такие вопросы, как стаж катания, частота поездок на склон в зимний сезон, количество комплектов сноубордического оборудования и частота их смены. Основной задачей этого анализа было выявление наиболее активных групп потребителей, потенциальных покупателей сноубордического оборудования.

Для решения этой задачи был выбран кластерный анализ методом k-средних (K-Means Cluster). Наиболее удачное разбиение было получено при выборе четырех кластеров (табл. 5.51 — 5.52).

Таблица 5.51

**Финальные кластерные центры
(Final Cluster Centers)**

Параметр	Кластеры			
	1	2	3	4
Стаж катания	3	4	2	1
Частота катания	2	4	3	2
Количество комплектов оборудования	2	3	2	1
Частота смены комплектов оборудования	2	4	3	1

Для наглядности и удобства интерпретации результатов сегментирования заменим в табл. 5.51 кластерные центры на соответствующие значения ответов респондентов (табл. 5.53).

Таблица 5.53

Структура кластеров

Параметр	Кластеры			
	1	2	3	4
Стаж катания	3–7 сезонов	Более 7 сезонов	1–3 сезона	Меньше одного сезона

Окончание табл. 5.53

Частота катания	Два раза в месяц	Несколько раз в неделю	Каждые выходные	Два раза в месяц
Количество комплектов оборудования	Один	Два и более	Один	Ни одного (берут напрокат)
Частота смены комплектов оборудования	3–5 сезонов	Каждый сезон	Каждые два сезона	Никогда не меняли

Таблица 5.52

**Количество кластеров
(Number of Cases in each Cluster)**

Кластер	1	17,000
	2	25,000
	3	27,000
	4	31,000
Valid		100,000
Missing		0,000

Рассмотрим подробнее и дадим условные названия получившимся кластерам.

Кластер 1 «Любители» (17 %). Это люди, катающиеся уже не первый сезон и имеющие приличный стаж, но относящиеся к данному виду спорта без особого фанатизма. Для них сноубординг — это скорее не вид экстремального спорта, а развлечение — способ расслабиться и отдохнуть от городской суеты. Они катаются не регулярно, выбираясь на склон один — два раза в месяц. В большинстве своем представители этого класса имеют один комплект хорошего сноубордического оборудования, но в силу того, что катаются не очень часто и не очень активно, меняют его довольно редко — раз в 3 — 5 сезонов. С потребительской точки зрения этот сегмент не очень активен, так как приобретает оборудование довольно редко, однако в случае, когда это все-таки происходит, представители данной группы предпочитают качественное и довольно дорогое оборудование.

Кластер 2 — «Профессионалы» (25 %). Эта группа представлена наиболее активными потребителями. В нее входят люди, катающиеся уже давно, активно занимающиеся этим видом спорта и часто участвующие в местных соревнованиях. В большинстве своем они катаются по несколько раз в неделю, выбираясь на склон при первой же возможности. Представители этого сегмента часто покупают сноубордическое оборудование и обычно имеют более одного комплекта — для специализации на разных дисциплинах (парковое катание, джиббинг, карвинг). Они представляют собой наиболее активных покупателей, предъявляющих к оборудованию наиболее жесткие требования.

Кластер 3 «Энтузиасты» (27 %). Представители этого сегмента начали кататься относительно недавно, но занимаются сноубордингом довольно активно, выбираясь на склон практически каждые выходные. В большинстве своем они имеют один комплект сноубордического оборудо-

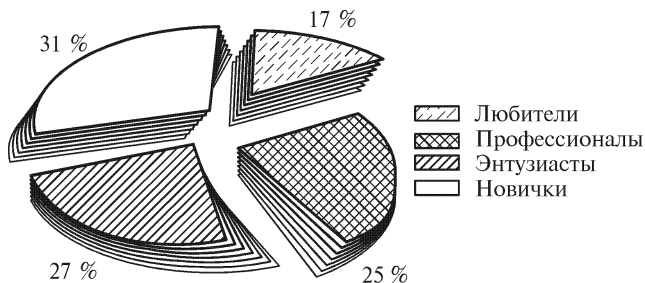


Рис. 5.2. Распределение потребителей по классам активности

дования и меняют его (или планируют менять) раз в два сезона — по мере роста своих навыков. С потребительской точки зрения они довольно активны.

Кластер 4 «Новички» (31 %). Представители этой группы — начинающие сноубордисты. Они катаются меньше одного сезона, выбираясь на склон два раза в месяц. В большинстве своем они не имеют собственного оборудования и катаются на прокатных комплектах. С потребительской точки зрения, этот сегмент представляет большой интерес своей многочисленностью. Большинство его представителей являются потенциальными покупателями, так как со временем они обязательно озаботятся приобретением собственного комплекта оборудования.

Сопоставим результаты распределения потребителей по классам активности с результатами сегментирования по социальному положению. Для этого составим таблицу сопряженности (табл. 5.54).

Таблица 5.54.

TwoStep Cluster Number and Cluster Number of Case Crosstabulation

TwoStep Cluster Number	Cluster Number of Case				Всего
	любители	профессионалы	энтузиасты	новички	
Учащиеся	1	10	16	22	49
Молодые и успешные	5	15	11	8	39
Средний класс	11	0	0	1	12
Всего	17	25	27	31	100

Анализируя таблицу сопряженности можно сделать следующие выводы.

Социальный сегмент «учащиеся» состоит в основном из «новичков» и «энтузиастов», что объясняется молодостью представителей данного сегмента. Также в этом сегменте довольно широко представлены «профессионалы». Скорее всего, это дети родителей, увлекающихся горными лыжами, которые с ранних лет регулярно ездили на склон и, несмотря на свой возраст, уже имеют приличный стаж.

Социальный сегмент «молодых и успешных» представлен всеми группами активности, однако наибольший вес имеют «энтузиасты» и «профессионалы», что обусловлено энергичностью и увлеченностью представителей данного класса.

Социальный сегмент «среднего класса» более чем на 90 % представлен «любителями», что можно объяснить зрелостью представителей данной группы. Для них сноубординг — это не столько спорт, сколько способ и отдохнуть от работы и городской суеты.

5. Определение факторов, влияющих на потребительский выбор методом факторного анализа. Для определения отношения потребителей к тем или иным параметрам и характеристикам приобретаемого ими сноубордического оборудования был проведен факторный анализ на основе данных третьей части анкеты. Основной задачей этого анализа было выявление группы основных факторов, влияющих на выбор потребителя, а также определение значимости этих факторов для различных групп потребителей.

При анализе использовалась балльная оценка, показывающая степень значимости для респондентов, таких параметров, как цена сноубордического оборудования, его характеристики, использование новых технологий и оригинальных технических решений, фирма-изготовитель, дизайн, а также предпочтения известных прорайдеров и спортсменов.

Построим таблицы общностей (табл. 5.55) и собственных значений факторов (табл. 5.56).

Таблица 5.55

Communalities

Параметр	Initial	Extraction
Цена	1,000	0,935
Характеристики	1,000	0,867
Новые технологии	1,000	0,836
Фирма-изготовитель	1,000	0,827

Дизайн	1,000	0,739
Предпочтения известных райдеров	1,000	0,785

Окончание табл. 5.55

Первый фактор определяет 36,8 % дисперсии, второй — 29,1 % дисперсии, третий — 17,2 % дисперсии.

Теперь построим матрицу факторных нагрузок (табл. 5.58), а также перевернутую матрицу факторных нагрузок (табл. 5.59).

Таблица 5.58

Таблица 5.56

**Итоговые собственные значения
(Total Variance Explained)**

Фактор	Initial Eigenvalues		
	Total	% of Variance	Cumulative %
1	3,206	53,441	53,441
2	1,211	20,191	73,631
3	0,573	9,544	83,175
4	0,494	8,230	91,405
5	0,299	4,978	96,383
6	0,217	3,617	100,000

**Матрица факторных нагрузок
(Component Matrix(a))**

Параметр	Фактор		
	1	2	3
Цена	-0,691	0,314	0,599
Характеристики	0,686	-0,583	0,240
Новые технологии	0,749	-0,465	0,242
Фирма-изготовитель	0,792	0,430	-0,120
Дизайн	0,670	0,456	0,287
Предпочтения известных райдеров	0,788	0,404	-0,037

Таблица 5.59

Для определения количества факторов воспользуемся методом «каменистой осыпи» (Screeplot), отобразив собственные значения факторов графически (рис. 5.3). Как видно на графике, крутой уклон наблюдается до третьего фактора. После третьего фактора кривая становится пологой, что соответствует области незначимых факторов. Таким образом, для дальнейшего анализа будет выбрано количество факторов, равное трем.

Определим долю факторов в дисперсии (табл. 5.57).

**Перевернутая матрица факторных нагрузок
(Rotated Component Matrix(a))**

Параметр	Фактор		
	1	2	3
Цена	-0,196	-0,344	0,882
Характеристики	0,118	0,901	-0,204
Новые технологии	0,244	0,858	-0,200
Фирма-изготовитель	0,845	0,110	-0,318
Дизайн	0,830	0,205	0,097
Предпочтения известных райдеров	0,835	0,163	-0,249

Таблица 5.57

Total Variance Explained

Фактор	Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %
1	2,211	36,846	36,846
2	1,747	29,121	65,967
3	1,032	17,208	83,175

Далее будем рассматривать перевернутую матрицу факторных нагрузок, в которой показаны корреляционные коэффициенты между параметрами и факторами. Рассмотрим подробнее получившиеся факторы и дадим им условные названия.

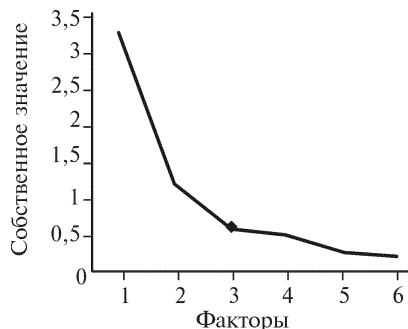


Рис. 5.3. Кривая «Каменистой осыпи» (Screeplot)

Фактор 1 «Имидж». Этот фактор сильнее всего коррелирует с такими параметрами, как дизайн, фирма-изготовитель и предпочтения известных прорайдеров и спортсменов. С точки зрения покупателя, этот фактор отвечает за имиджевую характеристику приобретаемого сноубордического оборудования и определяется модой.

Фактор 2 «Технические характеристики». Для этого фактора наибольшие показатели коэффициентов

корреляции у таких параметров, как технические характеристики сноубордического комплекта и наличие новых оригинальных технологических решений. Таким образом, фактор описывает общую техничность приобретаемого оборудования.

Фактор 3 «Цена». Этот фактор тесно коррелирует с одним параметром — ценой, и его интерпретация очевидна.

Теперь проверим значимость этих факторов для различных сегментов потребителей. Для этого сначала проранжируем полученные для каждого респондента факторные значения, определив им ранги от 1 до 3 (по аналогии с возможными вариантами ответов в анкете), а затем составим таблицы сопряженности для переменных, описывающих кластерную принадлежность респондентов и ранжированных факторными значениями.

Фактор «Цена». Таблица сопряженности для этого фактора имеет вид (табл. 5.60).

Таблица 5.60

Cluster Number of Case (Общий портрет) and Percentile Group of FAC3_1 Crosstabulation

Кластерная принадлежность	Оценка фактора			Всего
	не важно	имеет значение	очень важно	
Любители	3	8	6	17
Профессионалы	19	5	1	25
Энтузиасты	13	7	7	27
Новички	1	13	17	31
Всего	36	33	31	100

На основе табл. 5.60 можно сделать следующие выводы:

- для сегмента «Профессионалы» фактор цены не играет практически никакой роли. Представители этой группы готовы активно тратить деньги на сноубордическое оборудование и обращают мало внимания на цену, если это оборудование удовлетворяет их требованиям;

- сегмент «Энтузиасты» обращает на цену несколько больше внимания, чем сегмент «Профессионалы», однако в целом очень близок к нему;

- сегмент «Любители» относится к фактору цены нейтрально. Его представители признают важность цены, однако не считают ее определяющим фактором в выборе сноубордического оборудования;

- для сегмента «Новички» цена играет определяющую роль. Представители этого класса покупают оборудование впервые и не имеют достаточного опыта для того, чтобы оценить возможности дорогих профессиональных моделей, а потому не видят смысла тратить на них большие деньги. Они предпочитают наиболее простые и дешевые варианты.

Фактор «Технические характеристики». Здесь наблюдается практически полностью противоположная ситуация по сравнению с фактором «Цена».

Таблица сопряженности для этого фактора имеет вид (табл. 5.61).

Таблица 5.61

Cluster Number of Case (Общий портрет) * Percentile Group of FAC2_1 Crosstabulation

Кластерная принадлежность	Оценка фактора			Всего
	не важно	имеет значение	очень важно	
Любители	1	10	6	17
Профессионалы	0	10	15	25
Энтузиасты	7	8	12	27
Новички	25	5	1	31
Всего	33	33	34	100

На основе табл. 5.61 можно сделать следующие выводы:

- для сегмента «Профессионалы» фактор технических характеристик имеет определяющее значение. Представители этого сегмента отлично разбираются во всех особенностях сноубордического оборудования и готовы платить за нужные им характеристики или технологические новшества;

- сегмент «Энтузиасты» также считает технические характеристики одним из важнейших факторов, ориентируясь при приобретении комплектов оборудования именно на него;

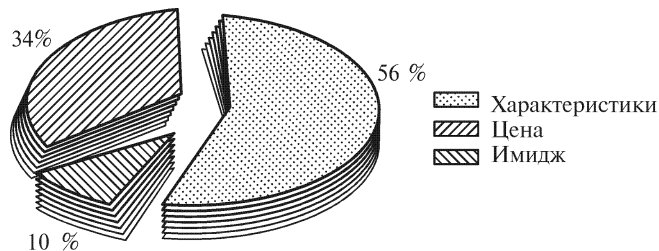


Рис. 5.4. Значимость факторов при выборе сноубордического оборудования для сегмента «Профессионалы»

- сегмент «Любители» считает фактор технических характеристик важным, но не определяющим. Для этого сегмента характерна наиболее сбалансированная оценка различных факторов;

- на большинство представителей сегмента «Новички» технические характеристики не влияют. Как уже говорилось, представители этого класса не имеют достаточного опыта для того, чтобы почувствовать и оценить разницу между разными моделями, а потому не считают этот фактор важным.

Фактор «Имидж». Таблица сопряженности для этого фактора имеет следующий вид (табл. 5.62).

Таблица 5.81

Cluster Number of Case (Общий портрет) and Percentile Group of FAC1_1 Crosstabulation

Кластерная принадлежность	Оценка фактора			Всего
	не важно	имеет значение	очень важно	
Любители	8	6	3	17
Профессионалы	10	6	9	25
Энтузиасты	1	14	12	27
Новички	14	9	8	31
Всего	33	35	32	100

Для фактора «Имидж» зависимость оценки фактора от принадлежности респондента к одному из потребительских сегментов выражена не так явно, как в случае с факторами цены и технических характеристик. Это можно объяснить тем, что важность имиджевой составляющей определяется в первую очередь другими показателями, нежели потребительская активность, и в каждом сегменте можно встретить людей, для которых она важна. Тем не менее некоторая слабая зависимость все-таки существует.

В сегменте «Профессионалы» есть как представители, для которых фактор имиджа очень важен, так и те, для кого он не играет определяющей роли.

Сегмент «Энтузиасты» обращает на имидж больше внимания, чем сегмент «профессионалы», однако в целом близок к нему.

Сегмент «Любители» в большинстве случаев считает имиджевую составляющую не очень важной, или важной, но не определяющей.

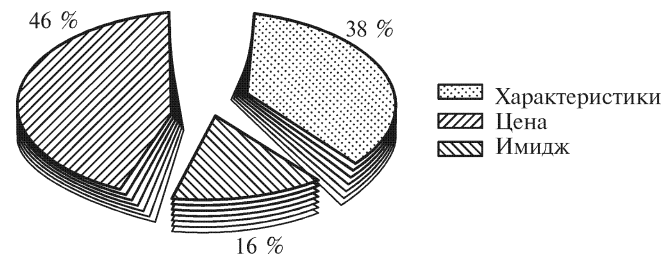
Для большинства представителей сегмента «Новички» имиджевая составляющая не имеет значения, однако ряд респондентов, не имеющих других параметров для оценки сноубордического оборудования, выбирает его по внешнему виду (дизайну).

6. Обобщенные выводы. Описание выделенных сегментов. В заключение подведем итоги сегментации, обозначив основные сегменты потребителей, а также их предпочтения и требования, предъявляемые ими к сноубордическому оборудованию. На основе этих требований, а также потребительской активности каждой из групп будет определяться ассортимент продукции, которую компания будет импортировать и продавать.

Сегмент «Профессионалы» (рис. 5.4). Данный сегмент, представляющий собой четверть рынка (25%), является наиболее активным классом потребителей. Они не только часто приобретают новое оборудование, но и готовы тратить на него крупные суммы денег. Определяющим фактором при выборе оборудования для них являются характеристики. На втором месте стоит имидж, а цена играет последнюю роль. Представители этого класса отлично разбираются во всех особенностях сноубордического оборудования и готовы платить за нужные им характеристики или технологические новшества. Они являются наиболее выгодными покупателями и способны обеспечивать компании наибольшую маржу.

Данный сегмент предъявляет повышенные требования к сноубордическому оборудованию, и для его привлечения необходим широкий ас-

Рис. 5.5. Значимость факторов при выборе сноубордического оборудования для сегмента «энтузиасты»



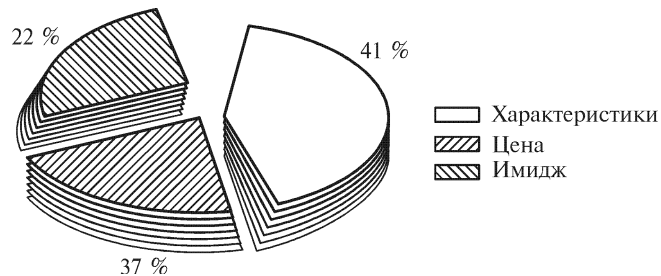


Рис. 5.6. Значимость факторов при выборе сноубордического оборудования для сегмента «Любители»

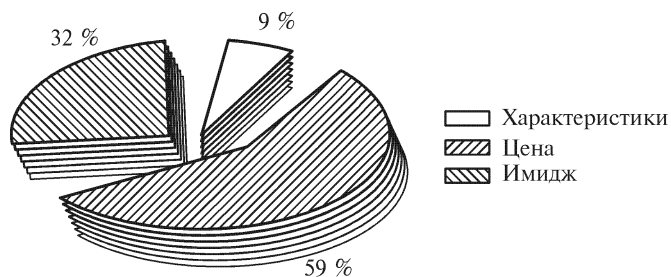
ассортимент продукции наиболее высокого уровня, а также продукции, использующей новые оригинальные технологические решения.

Сегмент «Энтузиасты» (рис. 5.5). Сегмент энтузиастов составляет 27 % рынка. Как и класс профессионалов, эта группа потребителей также довольно активна. При выборе сноубордического оборудования они в первую очередь руководствуются дизайном и характеристиками. Хотя в среднем на покупку комплекта они тратят меньшие суммы, чем «профессионалы», фактор цены для них не является определяющим.

При подборе линейки продукции, предназначенной для этого сегмента, следует ориентироваться на средний ценовой диапазон и модели среднего и верхнего уровней.

Сегмент «Любители» (рис. 5.6). Данный сегмент относительно мал (17 % рынка) и не представляет особого интереса. Представители этого класса редко меняют оборудование, а потому им свойственна низкая покупательная активность. При покупке сноубордических комплектов они наиболее полно оценивают весь спектр факторов, взвешивая все плюсы и минусы.

Рис. 5.7. Значимость факторов при выборе сноубордического оборудования для сегмента «новички»



Сегмент «Новички» (рис. 5.7). Данный потребительский сегмент довольно велик (31 %) и представляет большой интерес для компании. Большинство его представителей не имеют собственного сноубордического оборудования, однако в скором времени могут озаботиться вопросом его приобретения, а потому являются потенциальными покупателями.

При выборе оборудования данный сегмент ориентируется в первую очередь на цену и в виду отсутствия опыта не обращает практически никакого внимания на характеристики. Для того чтобы заинтересовать представителей этого класса, в ассортименте продукции необходимо иметь ограниченный набор дешевых комплектов. Предлагать большой ассортимент недорогой продукции смысла не имеет, так как это лишь затруднит выбор представителям данного сегмента.