



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«МИРЭА – Российский технологический университет»

РТУ МИРЭА

## Лекция № 11

### Выбор аналитических методов

#### Методы и средства проектирования информационно-аналитических систем

	<i>(наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом)</i>
Уровень	специалитет
	<i>(бакалавриат, магистратура, специалитет)</i>
Форма обучения	очная
	<i>(очная, очно-заочная, заочная)</i>
Направление(-я) подготовки	10.05.04 «Информационно-аналитические системы безопасности»
	<i>(код(-ы) и наименование(-я))</i>
Институт	Институт кибербезопасности и цифровых технологий (ИКБ)
	<i>(полное и краткое наименование)</i>
Кафедра	Информационно-аналитические системы кибербезопасности (КБ-2)
	<i>(полное и краткое наименование кафедры, реализующей дисциплину (модуль))</i>
Используются в данной редакции с учебного года	2023/24
	<i>(учебный год цифрами)</i>
Проверено и согласовано « ____ » _____ 20__ г.	
	<i>(подпись директора Института/Филиала с расшифровкой)</i>

Москва 2024 г.

Учебные вопросы:

1. Концепция анализа данных
2. Классификация методов анализа
3. Методики проведения анализа в маркетинговой деятельности

## 1. Концепция анализа данных

Реализация процедуры анализа, в общем случае, представляет собой сложную многоступенчатую процедуру. По мнению методистов, основные шаги к успеху анализа данных включают в себя:

1. Четкое представление о цели;
2. Сбор релевантных данных;
3. Выбор методов анализа;
4. Выбор программного средства;
5. Выполнение анализа;
6. Принятие решения.

Вот некоторые методы интеллектуального анализа данных:

**Классификация** — помогает классифицировать данные по разным классам.

**Класстеризация** — позволяет идентифицировать данные, похожие друг на друга.

**Регрессия** — выявляет и анализирует взаимосвязи между переменными.

**Правила ассоциации** — помогает найти связь между двумя или более элементами.

**Внешнее обнаружение** — наблюдение элементов данных, которые не соответствуют ожидаемому шаблону или поведению.

**Последовательные паттерны** — помогает обнаружить или идентифицировать аналогичные закономерности или тенденции в данных транзакций за определённый период.

**Прогноз** — анализирует прошлые события или случаи в правильной последовательности для прогнозирования будущего события.



## Методы бизнес-анализа

### АВС-анализ;

В результате АВС-анализа объекты делят на три группы:

Группа А. Это самые ценные позиции: 20% товаров, приносящих 80% прибыли.

Группа В. Промежуточные позиции — 30% товаров, приносящие 15% прибыли.

Группа С. Наименее ценные позиции. Это 80% товаров, которые приносят 5% прибыли.

Как работают с товарами из разных групп.

А дополнительно продвигают. Эти товары можно упомянуть в рассылке, в поп-ап-окнах на сайте и пуш-уведомлениях. Ещё можно наполнить ими витрину магазина на маркетплейсе и провести акции с ними.

В запасают в таком количестве, чтобы покрыть спрос.

С прекращают продавать. Другая стратегия — уменьшить их запасы.

**АВС-анализ (метод касательных)** – то формализованный метод определения границ групп при АВС-классификации;

**РОС-анализ** (от receiver operating characteristic - рабочая характеристика приемника) - полезный способ оценить точность предсказаний модели путем построения графика чувствительности в зависимости от значения (1 минус специфичность) теста классификации (поскольку порог различен по всему диапазону результатов диагностического теста).

**Кластерные силуэты** Силуэт кластера — метод графического представления результатов кластеризации, с помощью которого можно визуально оценить качество построенной кластерной модели (*Кластеризация объемная область дисциплины о данных*).

В основе метода лежит вычисление коэффициентов кластерных силуэтов. На диаграмме для каждого объекта коэффициент силуэта отображается прямоугольником соответствующей длины. Прямоугольники группируются по кластерам (которые обычно выделяются цветом) и в каждом кластере дополнительно ранжируются в порядке убывания.

По форме силуэтов аналитик может оперативно оценить качество кластеризации. Чем форма силуэтов ближе к прямоугольной, а площадь (средний коэффициент силуэта) ближе к 1, тем лучше кластеризация.

Диаграммы силуэтов и средние значения коэффициентов могут использоваться для определения естественного числа кластеров в наборе данных.

*кластерной модели*, Кластер — группа элементов, характеризующихся общим свойством, главная цель кластерного анализа — нахождение групп схожих объектов в выборке.

**сравнение кластеризации;**

**AUC – (Area Under Curve)** — это площадь, ограниченная ROC-кривой и осью доли ложных положительных классификаций. Чем выше показатель AUC, тем качественнее классификатор. При этом значение 0,5 демонстрирует непригодность выбранного метода классификации (соответствует случайному гаданию). Значение менее 0,5 говорит, что классификатор действует с точностью до наоборот: если положительные назвать отрицательными и наоборот, классификатор будет работать лучше;

**XYZ-анализ** – это метод оценки стабильности спроса на выбранные позиции, который показывает, насколько сильно на продажи влияют внешние факторы: сезонность, рекламные кампании, веяния моды. Обычно метод XYZ используют, чтобы спланировать объёмы закупок и скорректировать ассортимент продукции. Анализ позволяет оценить колебания спроса на разные товары за конкретный период.

В результате XYZ-анализа объекты делят тоже на три группы:

Группа X. В неё входят объекты с коэффициентом вариативности 0–10%. Это значит, что спрос не меняется более, чем на 10% в месяц.

Группа Y. В неё входят объекты с коэффициентом вариативности 10–25%.

Группа Z. В неё входят товары с самым непредсказуемым спросом — объекты с коэффициентом вариативности больше 25%.

X всегда должны быть в наличии на складе. За ними приходит большинство покупателей.

Y закупают в небольших количествах. Создавать запасы для них обычно бессмысленно.

Z лучше поставлять по предзаказу — их покупают от случая к случаю. Отказываться от них не стоит — часто продукты группы Z знакомят потребителей с продукцией компании.

**ABC/XYZ-анализ** комбинирует эти два анализа. Объекты распределяют не по трём группам, а по девяти:

**AX** — большая доля прибыли, стабильный спрос.

**AY** — большая доля прибыли, колеблющийся спрос.

**AZ** — большая доля прибыли, непредсказуемый спрос.

**BX** — средние объёмы прибыли, стабильный спрос.

**BY** — средние объёмы прибыли, колеблющийся спрос.

**BZ** — средние объёмы прибыли, непредсказуемый спрос.

**CX** — малозначительная прибыль, стабильный спрос.

**CY** — малозначительная прибыль, колеблющийся спрос.

**CZ** — малозначительная прибыль, непредсказуемый спрос.

**AX** — самые ценные товары, поэтому они всегда должны быть в наличии.

**AY** могут перейти в группу **AX**. Спрос на них можно стимулировать: например, расположив эти товары на первых страницах каталогов.

**CZ** требуют дополнительного анализа. В эту группу попадают товары, которые уже перестали пользоваться спросом, — их можно поставлять под заказ.

## 2. Классификация методов анализа

Существует большое количество методов анализа, которые делятся на группы по различным признакам. Рассмотрев систему признаков, характеризующих методы анализа. Их можно сгруппировать:

По целям — это:

- оценка состояния и результатов деятельности организации;
- постоянный контроль рациональности ведения деятельности, выявление резервов для обеспечения выполнения поставленных задач;
- прогнозирование хода внутренних процессов и внешних факторов, влияющих на его деятельность.

По временному фактору анализ разделяют на:

- использующий прошлую информацию, отражённую в документации и на различных носителях и содержащуюся в информационной системе — **анализ фактов**;
- на базе как прошлой, так и обращенной в будущее, то есть прогнозной информации — **анализ событий и отклонений**;
- анализ будущей информации — по существу оценка бюджетов и **планов**, их альтернатив.

По масштабности решаемых или обслуживаемых задач анализ делится на:

- **стратегический**, сюда можно отнести оценку эффективности целей, долгосрочные прогнозы, исторические оценки процессов и явлений и т.д.;
- **оперативный** — это оценка текущего состояния, выявление узких мест и отклонений;
- система раннего предупреждения.

По предметным областям, (в экономике) различают анализ:

- в маркетинге;
- производственной или операционной деятельности;

- в логистике;
- обеспечении ресурсами;
- финансовой;
- в сфере инвестиций и инноваций.

По методам различают анализ:

- сравнительный по подразделениям, предприятиям, регионам, временным периодам и т.д.;
- анализ отклонений;
- функционально-стоимостный;
- анализ цепочки создания стоимости и конкурентный анализ по Портеру (Пять сил Портера включают в себя: угрозы появления продуктов-заменителей; угрозы появления новых игроков; рыночной власти поставщиков; анализ рыночной власти потребителей; анализ уровня конкурентной борьбы);
- анализ полей бизнеса (Profit Impact of Market Strategies — PIMS) или анализ уровня влияния выбранной стратегии на величины прибыльности и наличности, основан на использовании эмпирической модели, связывающей широкий диапазон стратегических переменных (таких, как рыночная доля, качество продукта, вертикальная интеграция) и ситуационных переменных (скорость роста рынка, стадия развития отрасли, интенсивность потоков капитала) с величиной прибыльности и способностью организации генерировать наличность;
- бенчмаркинг (Beanchmarking) Определить, какой продукт, процесс или функцию в компании нужно сравнить. Найти конкурентов и компании из других сфер для сравнения. Определить критерии сравнения. Проанализировать опыт компаний, сравнить практики. Выделить лидеров рынка, эталонные кейсы. Изучить ресурсы собственной компании, сильные и слабые стороны. Решить, как использовать лучшие практики с учётом возможностей компании.
- интеллектуальный анализ (Data mining) процесс «просеивания» больших массивов данных с целью извлечь из них ценную информацию для конкретного применения. Он является неотъемлемой частью науки о данных и бизнес-аналитики и направлен в первую очередь на поиск закономерностей. Из собранных и помещенных в хранилище данных необходимо извлечь знания – иначе они будут бесполезны.

В процессе анализа используются различные математические методы, в том числе:

- математической статистики:
  - **Статистическое наблюдение.** Это планомерный, организованный и в большинстве случаев систематический сбор информации, направленный на явления социальной жизни.
  - **Сводка и группировка** материалов статистического наблюдения. Это процесс обработки единичных фактов, которые образуют общую совокупность данных, собранных при наблюдении.
  - **Абсолютные и относительные статистические величины.** Абсолютные величины позволяют придать явлениям размерные характеристики, а относительные величины выражают количественные соотношения.
  - **Вариационные ряды.**
  - **Выборка.**

- **Корреляционный и регрессионный анализ.** Эти методы позволяют проводить анализ больших объемов данных для изучения возможной взаимосвязи двух или большего количества показателей.
- **Ряды динамики.** Этот метод позволяет определять интенсивность или скорость развития явлений, находить тенденцию их развития, выделять колебания, сравнивать динамику развития, находить взаимосвязь развивающихся во времени явлений.
- многомерного статистического анализа:
  - факторный анализ;
  - дискриминантный анализ;
  - кластерный анализ;
  - многомерное шкалирование;
  - методы контроля качества.
- эконометрики:
- алгебры — линейная, логики, предикатов, нечеткой логики;
- численные методы анализа.

### 3. Методики проведения анализа в маркетинговой деятельности

**Анализ разрыва** (Gap analysis) является средством долгосрочного (стратегического) планирования. Основой метода является сравнение стратегий оптимального и возможного развития. Составляется матрица оценок стратегий по принятым показателям, по ним строятся профили стратегий. Используются экспертные оценки по балльной качественной системе.

**Портфолио-анализ** — подбор такого портфеля инвестиций с учетом рисков, то есть сочетания возможных потерь и доходности, который обеспечил бы наименьшие потери с максимально возможными доходами.

**Анализ маржинальной прибыли (МП).** Исследуется реакция величины МП на маркетинговые мероприятия. Объектами анализа являются продукты, регионы, заказы, группы клиентов и т.д. Производится выявление причин убытков или резкого повышения прибыли, их локализация и вырабатываются предложения по ликвидации «узких» мест или распространению передового опыта. Величину МП распределяют по различным объектам исследования: продуктам, группам продуктов, продуктовым сегментам рынка, предприятиям, корпорации в целом.

**Сравнительные расчеты.** Определяют зависимость МП или выручки от расходов на рекламу, послепродажного обслуживания клиентов, исследуют торговые издержки. Проводят сравнительные исследования торговых издержек, использования производственных и иных площадей, других расходов на маркетинг.

#### **Анализ обеспечения ресурсами**

Общие подходы заключаются в исследовании рынков закупки товаров и анализе поставщиков, разделении материалов и комплектующих по номенклатуре, качеству, количеству, ценам у различных поставщиков. Выделяются факторы, влияющие на процесс снабжения, оценивается «совокупное предложение на рынке», а затем выделяются нужные или подходящие поставщики.

**АВС-анализ.** Метод, позволяющий выделить наиболее значимые для предприятия группы товаров. Рассчитываются количество и стоимость потребляемых материалов. По итогам расчета формируются три группы товаров А, В и С. Товары А обладают наибольшей кумулятивной стоимостью КС (количество единиц товара×цена ед.

товара). Товары группы С имеют наименьшую кумулятивную стоимость. При этом соблюдается условие: КС группы А=50% всей КС;

Совместная КС групп А и В = 90% всей КС. Такое разделение позволяет сосредоточить внимание на направлениях, где ожидается наибольшая польза. Этот метод применяется не только в анализе обеспечения ресурсами.

**Анализ возможных прерываний бизнес-процесса.** Из-за непоступления исходных материалов или необеспеченности другими ресурсами или услугами может быть нарушен производственный или другой процесс. Остановы могут быть частичными или полными. Результатами их являются потери, затраты, упущенная выгода. Оцениваются факторы, связанные с убытками, готовность поставщиков, подбираются альтернативы.

**Определение верхних границ цен.** Под ними понимают максимальную цену, которую готов заплатить покупатель, в том числе и при закупке материалов. Этот уровень зависит от потребности и значимости товара или материала для обеспечиваемого бизнес-процесса. Цена альтернативного товара-заменителя служит ориентиром верхней границы цены.

### **Анализ в области логистики**

**Анализ цепочек логистических процессов** позволяет обеспечить руководство предприятия информацией по предметам логистики и выработать соответствующие решения, осуществить согласование и оптимизацию материальных и сопутствующих им информационных потоков с другими процессами, протекающими на предприятии, и с партнерами.

**Анализ издержек логистических процессов** Выявляются места возникновения издержек, к ним относятся объекты приема-выдачи материалов и полуфабрикатов; продвижения их по цепочке производства, оказания услуг; склады; система транспортирования; сопутствующий информационный обмен, включая документооборот.

### **Финансовый анализ**

**Анализ потоков платежей** (Cash flow analysis) КФ-анализ — баланс притока и оттока финансовых средств.

Для прогнозирования критического состояния используется показатель **Z-счет Альтмана**, вычисляемый по балансу и отчету о прибылях и убытках.

**Финансовая «паутина».** Для поддержки принятия решений важное значение имеют графические методы представления состояния объекта, в данном случае финансового состояния.

### **Анализ инвестиций и инноваций**

- **анализ ставки дисконтирования** с поправкой на риск;
  - **метод достоверных эквивалентов** с вариантами использования в качестве их математического ожидания денежных потоков и состояния предпочтения;
- методики принятия решений без использования численных значений вероятностей, основанные на построении и анализе матрицы стратегий и состояний природы для инвестиционного проекта **методами максимакса, максимина, минимакса и компромиссного — Гурвица**;
- **опционный**, использующий подходы, принятые при оценке ценных бумаг.

### **Методы стратегического анализа**

Анализ стратегической позиции предприятия:

**SWOT анализ** — аббревиатура английских слов strengths, weaknesses, opportunities, threats — сильные, слабые имеются в виду стороны предприятия, возможности, опасности.

На основе анализа внутренней и внешней среды, выявления ключевых факторов успеха, социальных аспектов строится четырехклеточная матрица. Клетки ее заполняются соответствующими данными. Полученные данные позволяют сформировать стратегию предприятия, которая закладывается в планы, исполняется.

**Матрица БКГ (Бостонской консультативной группы).** Схожий подход. Результаты аналитической работы представляются таким же образом. Определяются позиции предприятия на рынке по сравнению с ведущей фирмой в данном сегменте рынка, все направления деятельности разбиваются на четыре группы. В их отношении вырабатываются соответствующие стратегии. Нарботаны типовые рекомендации, суть которых сводится к поддержке перспективных, ликвидации безнадежных направлений деятельности.

**Матрица Мак-Кинси** является развитием матрицы БКГ. Эта методика предусматривает использование формализованных показателей привлекательности рынка и конкурентного статуса. В исходных данных используются экспертные оценки, прогнозные показатели.

**Анализ цепочки создания стоимости и конкурентный анализ по Портеру.** Им предложено представить совокупность выполняемых предприятием функций в виде цепочек процессов создания стоимости. В начале и конце цепочек деятельность предприятия интегрируется (согласуется) с деятельностью партнеров по бизнесу.

**Конкурентный анализ** проводится на «поле сил», действующих на предприятие. Выделяют пять основных, среди которых: влияние покупателей, влияние поставщиков; возможность появления новых конкурентов, существование товаров-заменителей, действия конкурентов внутри отрасли. Исследуются факторы, обуславливающие эти силы, оценивается их соотношение. По материалам анализа вырабатывается оптимальная стратегия. Конкретных рекомендаций методика не дает и ограничивается качественным анализом.

#### **Анализ ситуации по слабым сигналам и оценка рисков**

**Методика анализа ситуации по слабым сигналам** дает рекомендации по установке контрольных точек, определяет или устанавливает уровни нестабильности, осведомленности. Предусматриваются варианты реакции на сигналы.

**Оценка рисков и управление ими.** Риск рассматривается как возможность потерь в виде убытков, упущенной выгоды или как степень нестабильности, непредсказуемых исходов. Проводится качественный и количественный анализ рисков. При качественном анализе выявляются факторы, зоны опасности, виды рисков.

Количественный анализ использует методы аналогий, Монте-Карло, экспертные, анализа чувствительности (что..., если...), сценариев.

#### **Анализ отклонений**

В комплексе аналитических работ на предприятии анализ отклонений играет весьма существенную роль. После разработки системы целей, выбора стратегий и рассчитанных на их основе планов и бюджетов в процессе их реализации необходим контроль. В идеале он должен сопровождать каждый процесс и быть непрерывным. На практике он реализуется выборочно для наиболее значимых и существенных процессов с допустимой периодичностью. Выводы о степени реализации планов и



бюджетов делают посредством анализа отклонений числовых и/или качественных показателей в принятой на предприятии системе.

Различают **абсолютные** и **относительные показатели**. В экономической и других предметных областях имеется проблема знака отклонения. Иногда снижение значения показателя означает «хорошо» и наоборот. Это обстоятельство необходимо учитывать. Например рост прибыли и убытков.

**Селективные отклонения** предусматривают сравнения во временном аспекте. Отрезок времени текущего года или другого периода сравнивается с таким же — предыдущего.

**Кумулятивное отклонение** получаем при сравнении значений показателей, полученных нарастающим итогом.

Рассматриваются **отклонения план-факт, факт-факт** — сравнение с прошлым фактом в сопоставимом отрезке времени, план-желаемый результат, когда сравнивается плановый показатель с желательным с учетом изменившихся условий.

Оценку отклонений производят по допустимым пределам и по влиянию на прибыль или другой обобщающий показатель, например *ROI (Return On Investment)* — коэффициент окупаемости инвестиций, показывает успех или убыточность рекламной кампании, позволяет дать эффективную оценку вложенным средствам).

В процессе анализа выявляются места и причины отклонений. Для оценки величин отклонений может быть использована **методика цепных подстановок** (14), которая представляет собой совокупность формул и схем расчета на основе цепочек создания стоимости, позволяющая в итоге вычислить отклонения по обобщающему показателю на основе имеющихся исходных данных. Для реализации этого метода необходимо реализовать на предприятии систему классификации и кодирования показателей, которая была рассмотрена выше. В интегрированных ИАС CASE имеются модули, выполняющие подобные задачи на основе принятой в конкретном программном инструментальном средстве системы классификации и кодирования.

Исследование причинно-следственных связей и других интересующих ЛПР и аналитиков явлений ведется с использованием методов интеллектуального анализа. Анализ отклонения может быть обращен как в ретроспективу, так и в перспективу. Исследование ретроспективы ведется в интересах извлечения знаний и формирования на их основе выводов на перспективу.

### **Анализ полей бизнеса**

Это исследование воздействия рыночных стратегий на прибыль для данного предприятия или для отдельных полей бизнеса, или видов деятельности на базе информации о более чем 2000 предприятий, содержащейся в базах данных специализированных фирм. Учитывается взаимовлияние специфической внешней среды данного вида бизнеса и внутренней ситуации на предприятии. В качестве обобщающих показателей используются ROI и денежные потоки — Cash-balance.

### **Бенчмаркинг**

Одним из условий выживаемости предприятия, является достижение мирового уровня рыночной привлекательности продукции или услуг. Здесь имеется в виду совокупная оценка свойств продукции, связанных с ней услуг, а также процессов на самом предприятии. Целью анализа является выявление лучшего в отрасли или на данном поле бизнеса продукта и/или предприятия, выявление и оценка уровня собственного отставания или опережения. Сравниваются также производственные,

управленческие и иные функции. На основании анализа вырабатываются меры по устранению отставания или закреплению и развитию успехов.