

# **МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗНАЧЕНИЙ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА**





**В зависимости от применяемых средств измерения все методы делятся на группы, подгруппы и виды. Базовыми группами методов являются группы объективных и эвристических методов.**

**□ *Объективные методы*** – методы, основанные на определении характеристик товаров путем измерений (измерительные методы) или регистрации каких-либо несоответствий, отклонений от установленных требований (регистрационный метод). Общим для объективных методов является выражение результатов измерений или подсчетов в принятых единицах измерения или процентах, причем эти результаты сопоставимы. Отличительной особенностью применения измерительных методов является использование технических устройств, а регистрационных – визуальный подсчет.

**□ *Эвристические методы*** – основаны на совокупности логических приемов и методических правил теоретических исследований для достижения конечных результатов. Общим для эвристических методов является субъективный подход к оценкам, построение гипотез, догадок, основанных на предположениях определенных лиц. Методы каждой подгруппы не заменяют, а дополняют друг друга или имеют самостоятельные сферы применения. Различия заключаются в их назначении, используемых средствах или применении.

**БАЗОВЫЕ ГРУППЫ МЕТОДОВ**



***Измерительные методы*** – методы определения действительных значений показателей качества с помощью технических устройств. Предназначены для определения физико-химических и (или) микробиологических показателей качества, которые специфичны и характерны для товаров однородных групп. Измерительные методы во взаимосвязи с органолептическими дополняют, но не заменяют их. Сочетание методов этих двух групп позволяет провести наиболее полную экспертную оценку товаров.

***Измерительный методы*** основаны на информации, получаемой с использованием технических измерительных средств. Результаты непосредственных измерений при необходимости приводятся путём соответствующих пересчётов к нормальным или стандартным условиям, например, к нормальной температуре, нормальному атмосферному давлению и тому подобное. С помощью измерительных методов определяются значения показателей: масса изделия, сила тока, длина предмета, скорость автомобиля и др.

**ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МЕТОДЫ**

**Достоинства:** объективность оценки благодаря применению современного оборудования и как следствие – высокая точность измерений, сопоставимость и воспроизводимость результатов, выражение результатов в общепринятых единицах измерений.

**Недостатки:** высокие затраты, связанные с приобретением, установкой и эксплуатацией дорогостоящего оборудования.

**Измерительные методы подразделяются по ряду признаков:**

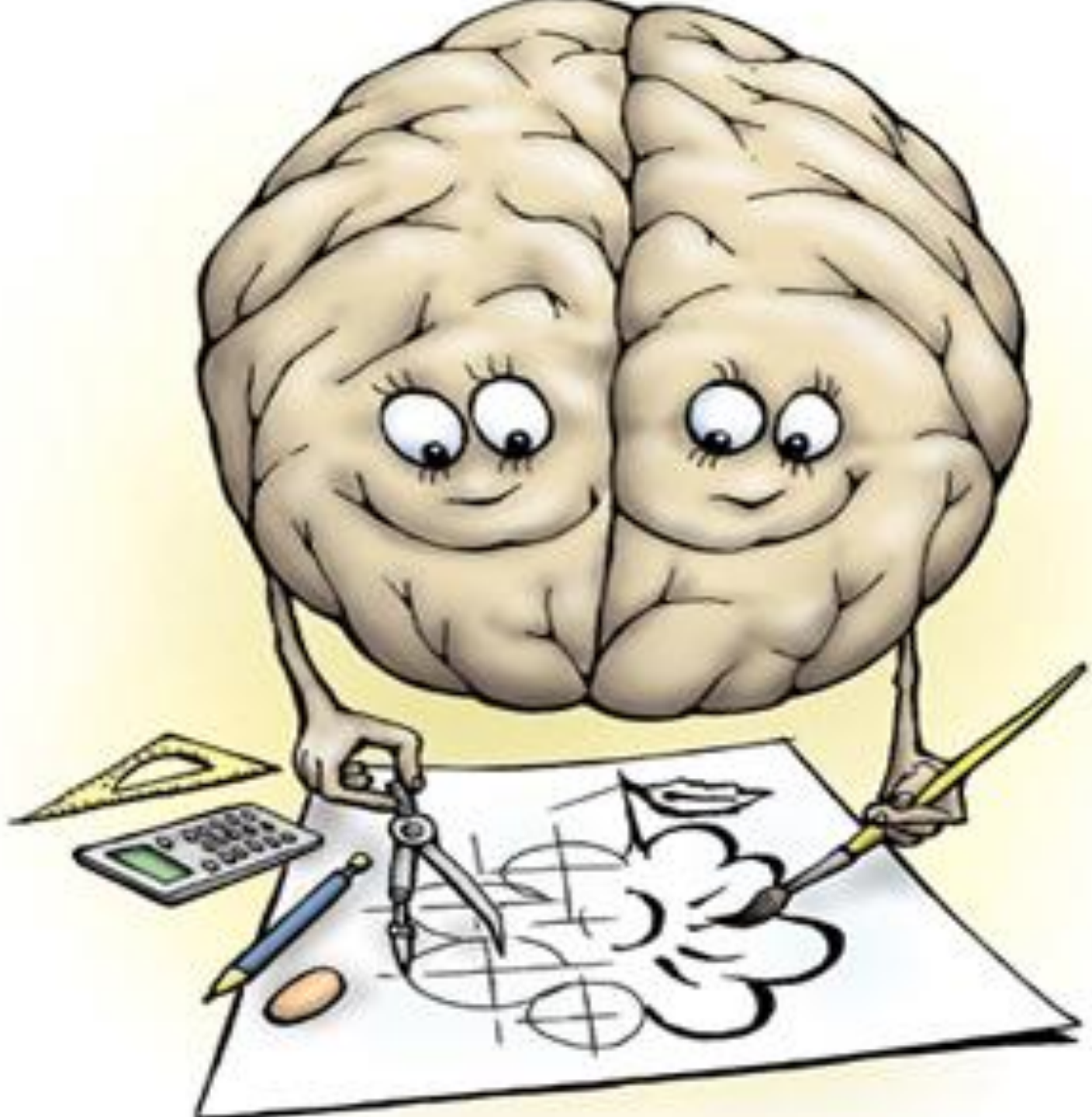
**По хронологическому признаку и чувствительности:**

- **Классические** – физические и химические методы, разработанные в XVII-XX вв. и не утратившие значимости на современном этапе. Например: метод высушивания до постоянной массы для определения влажности товаров, метод титрования для определения кислотности и т.д.
- **Современные** – отличаются более высокой чувствительностью, меньшими затратами времени на проведение испытаний, использование усовершенствованных средств измерения с высокой точностью.

**По времени получения результатов испытаний:**

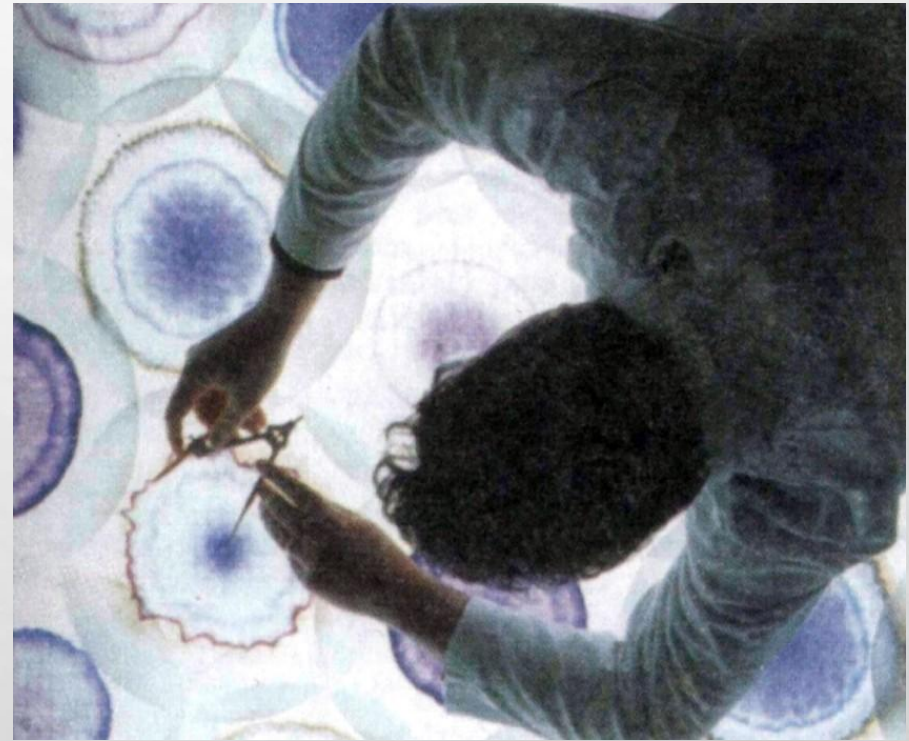
- **Экспресс - методы** – методы, предназначенные для быстрого определения показателей качества.

**ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МЕТОДЫ**



***Хроматографический*** – в основу положен принцип различной сорбируемости компонентов смеси на выбранном сорбенте, то есть распределение веществ между двумя несмешивающимися фазами.

**Применяется для определения содержания органических кислот, углеводов, ароматических красящих веществ, витаминов и т.д.**

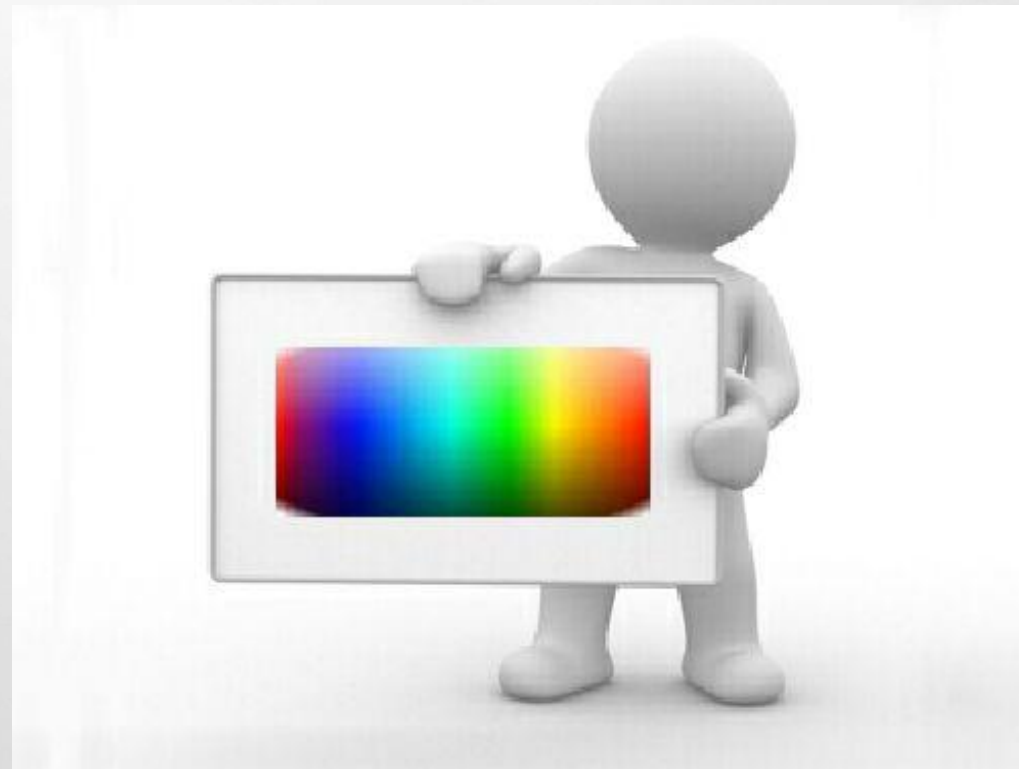
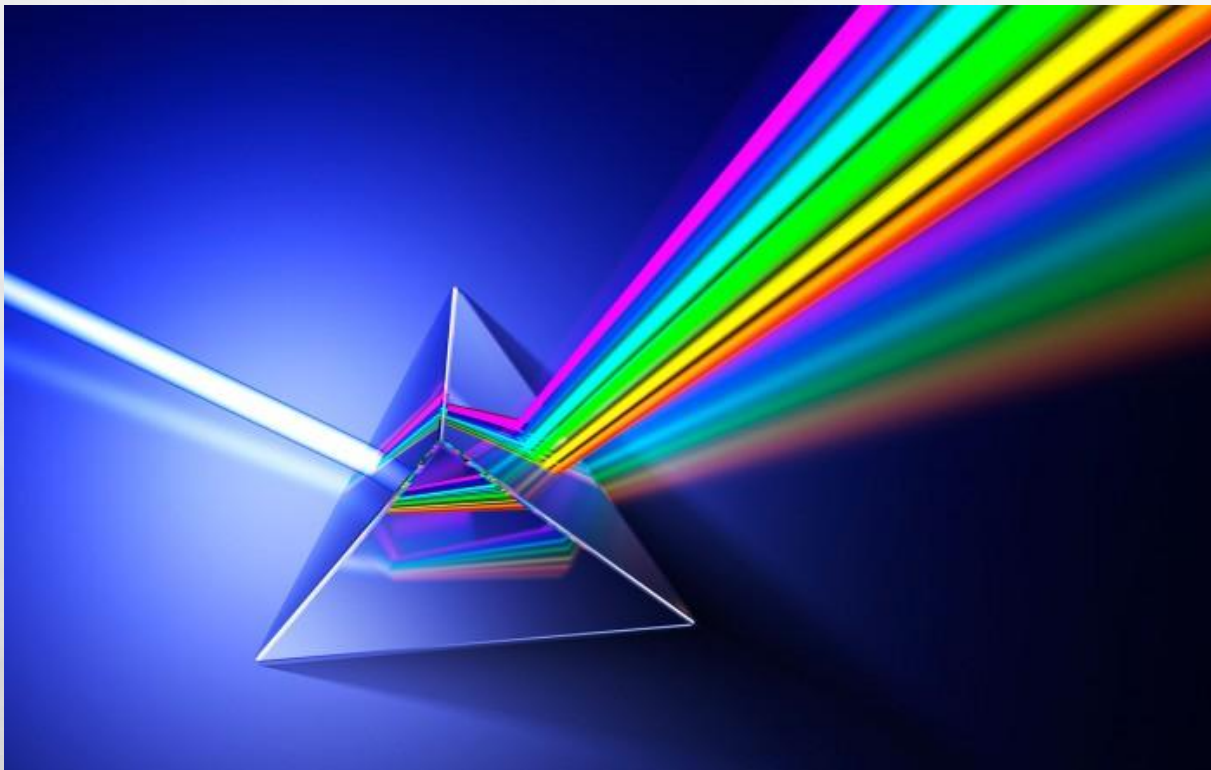


**ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МЕТОДЫ**



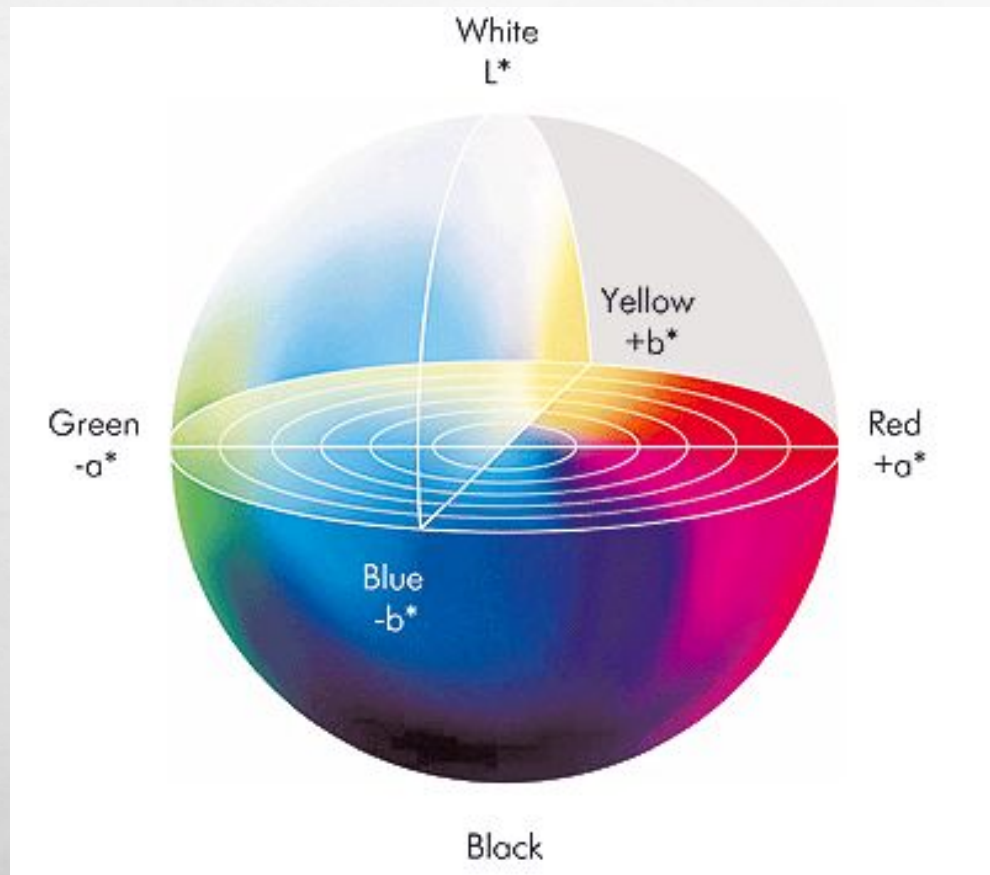
***Спектральный*** – основан на измерении пропускания или поглощения света определенной длины волны различными веществами.

Применяется для определения наличия пектиновых и красящих веществ, фенольных соединений, кофеина, теобромина в чае, миоглобина в мясе и т.д.



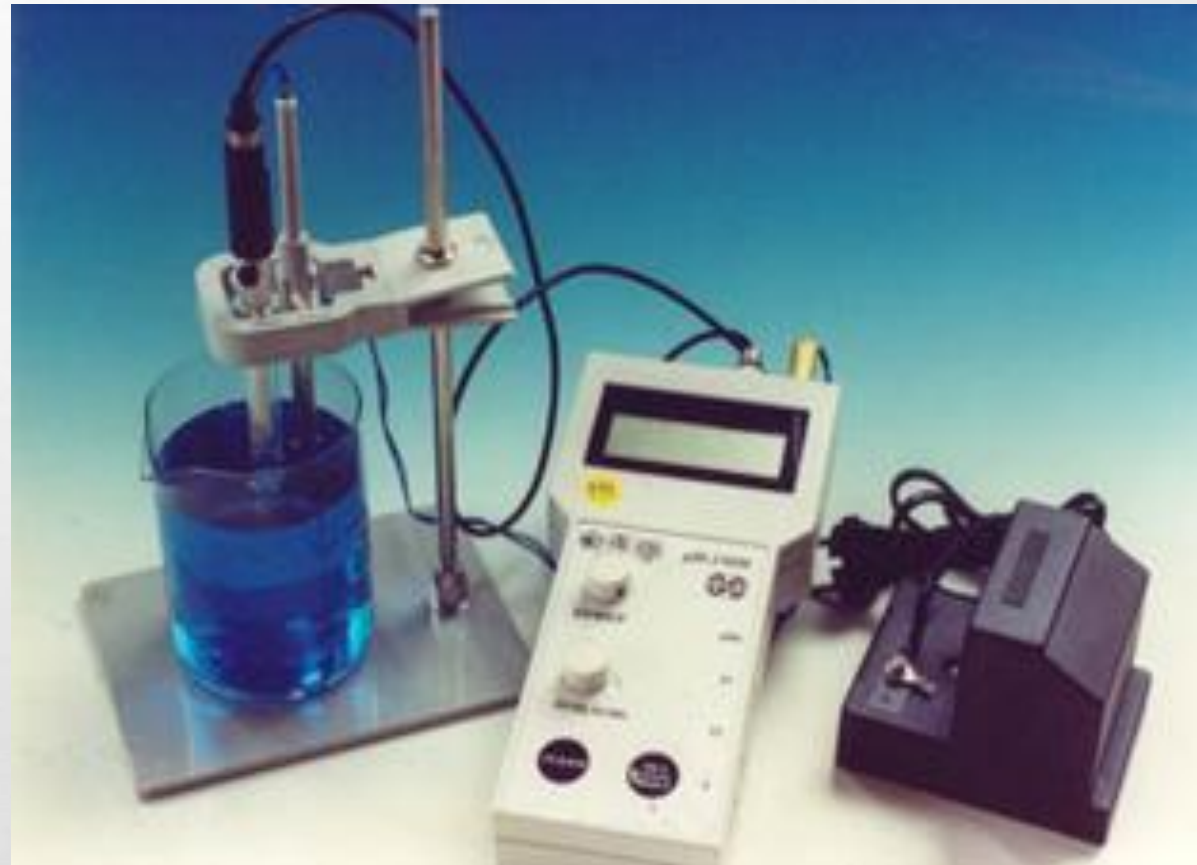
**ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МЕТОДЫ**

**Фотоэлектроколориметрический** – основан на избирательном поглощении света анализируемым веществом. Близок к спектральному, обеспечивает высокую точность измерений. Применяется для определения красящих, фенольных веществ, аминокислот и т.д. в окрашенных растворах



**ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МЕТОДЫ**

***Потенциометрический*** – основан на определении потенциала между электродом, насыщенным водородом и жидкостью, содержащей водородные ионы.  
Применяется для определения pH среды.



**ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МЕТОДЫ**

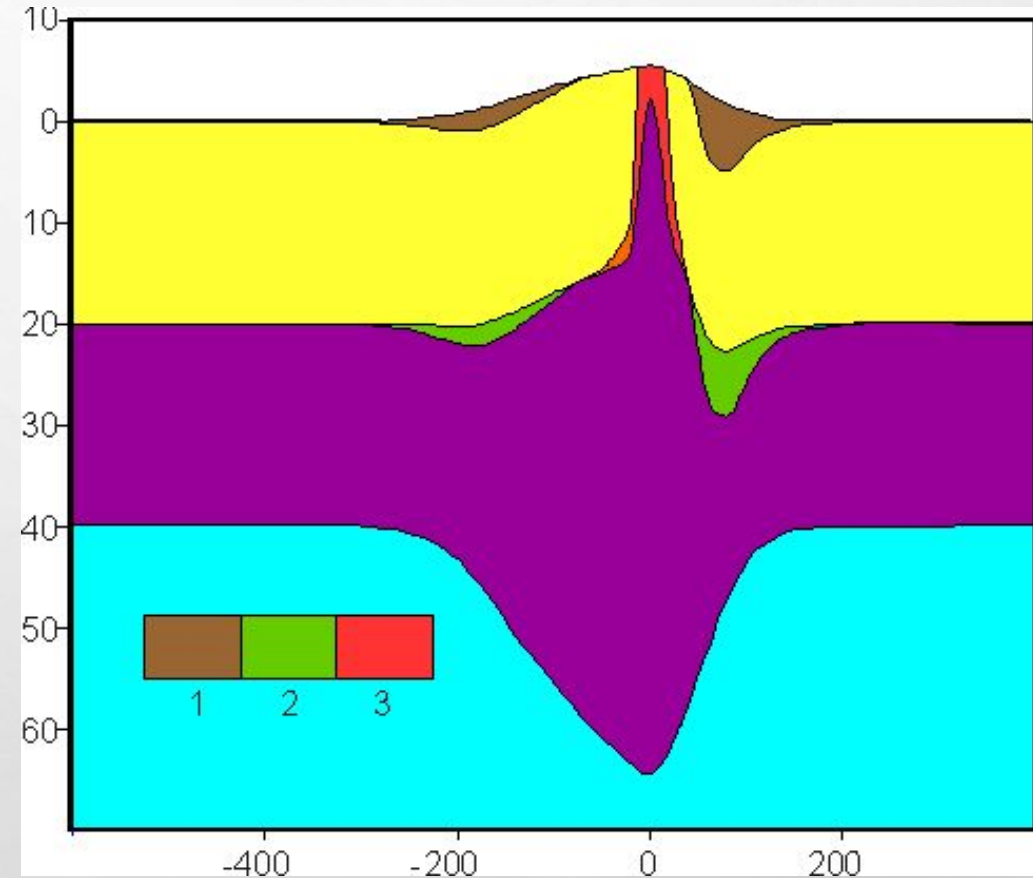
**Рефрактометрический** – основан на измерении показателя преломления света при прохождении его через жидкий образец, который наносится на нижнюю призму рефрактометра. Применяется для определения сухих веществ и жиров в растворах и суспензиях.



**ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МЕТОДЫ**

***Реологические методы*** – основаны на измерении деформации различных веществ и материалов.

**Применяется для определения вязкости мясного фарша, пластичности теста и т.д.**



**ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МЕТОДЫ**

***Микроскопирование*** – основан на использовании микроскопа в качестве измерительного прибора.

Применяется для определения вида крахмальных зерен, наличия в продуктах примесей и микроорганизмов и т.д.

Микроскопирование часто сочетается с регистрационным методом (подсчет количества микроорганизмов).



**ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МЕТОДЫ**

***Регистрационный метод*** основан на использовании информации, получаемой путём подсчёта числа определённых событий, предметов или затрат, например, количества отказов изделия при испытаниях, числа частей сложного изделия (стандартных, унифицированных, оригинальных, защищённых авторскими свидетельствами или патентами и т.п.). Этим методом определяются показатели надёжности, стандартизации и унификации, патентно-правовые и др.

***Регистрационный метод*** основан на наблюдениях и подсчётах числа объектов, выбранных по определённому признаку.

В результате применения метода определяются приемочные и браковочные числа при приемке товаров, количество дефектных товаров, сортируются товары в соответствии с градациями качества (стандартные, нестандартные, отход, брак, а также на товарные сорта).

**РЕГИСТРАЦИОННЫЙ МЕТОД**

**С помощью регистрационного метода рассчитываются основные показатели ассортимента (широта, полнота, новизна, ассортиментный минимум).**

**Количество регистрируемых объектов может определяться по счету или по массе, длине или объему.**

**Например, количество вредителей в муке, сухофруктах, число микроорганизмов определяется по счету на определенной площади или в определенной массе либо в объеме.**

***Регистрационный метод*** – один из наиболее распространенных методов экспертной оценки при приемке и хранении товаров. При оценке качества услуг розничной торговли можно использовать метод для проверки качества торгового обслуживания путем регистрации качества отзывов и жалоб от покупателей за определенный отрезок времени.

**РЕГИСТРАЦИОННЫЙ МЕТОД**





***Расчетный метод***, при котором значения показателей качества вычисляются по значениям параметров продукции, найденным другими методами. Для этого необходимо иметь теоретические или эмпирические зависимости показателей качества от параметров продукции. Этим методом пользуются при проектировании продукции, когда последняя ещё не может быть объектом экспериментальных исследований



**РАСЧЕТНЫЙ МЕТОД**

***Органолептические методы*** основаны на анализе восприятий органов чувств (зрения, обоняния, осязания, слуха, вкуса) без применения технических измерительных или регистрационных средств. Органы чувств человека выдают информацию о соответствующих ощущениях. На основе имеющегося опыта производится анализ этих ощущений и находится значение показателя качества. Поэтому точность методов зависит от квалификации, опыта и способностей лиц, проводящих оценку. При органолептических методах могут использоваться технические средства, повышающие разрешающие способности органов чувств (лупа, микроскоп, стетоскоп и т.п.)

Методы широко применяются для определения значений показателей качества продукции, использование которой связано с эмоциональными воздействиями на потребителя (напитки, кондитерские, парфюмерные, швейные изделия и т.д.). Обычно органолептические методы применяются совместно с экспертными. При органолептических методах используют ***балльные оценки*** показателей качества.

**ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ**

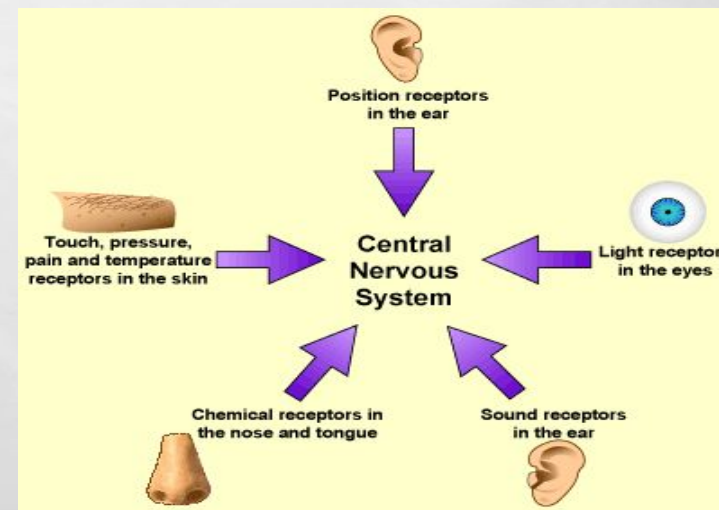


- **Органолептическая оценка** качества пищевых продуктов — оценка, при которой информация о качестве воспринимается органами чувств человека.
- Термин **«органолептический»** происходит от греческих слов **organon** (орудие, инструмент, орган) и **lortikos** (склонный брать или принимать) и означает выявляемый с помощью органов чувств.

- **Органолептический анализ** основан на применении научно обоснованных методов и условий, гарантирующих точность и воспроизводимость результатов.
- Термин **«сенсорный»** также обозначает чувствующий и происходит от латинского слова **sensus** (чувство, ощущение). В зарубежной литературе преимущественно распространен термин **«сенсорный»**.
- Одно из толкований английского слова **sense** означает **чувство**.
- Оценка органолептических свойств пищевых продуктов часто называют **дегустацией** или **сенсорным анализом**.

## ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ

- Однако, поскольку **дегустация** является методом экспертной оценки, ее может проводить **только эксперт-дегустатор**, у которого протестированы органы чувств и он имеет соответствующий аттестат (диплом) эксперта данной специализации и богатый опыт профессиональной деятельности в этой области.
- Рядовой потребитель может проводить **только органолептическую оценку**.
- **Органолептика** с помощью сенсорных анализаторов человека изучает потребительские свойства продовольственных товаров, а также пищевых ингредиентов и промежуточных форм продуктов.
- В зарубежной и отечественной литературе термины «**органолептическая оценка**», «**сенсорный, или органолептический, анализ**» часто применяются как равнозначные.

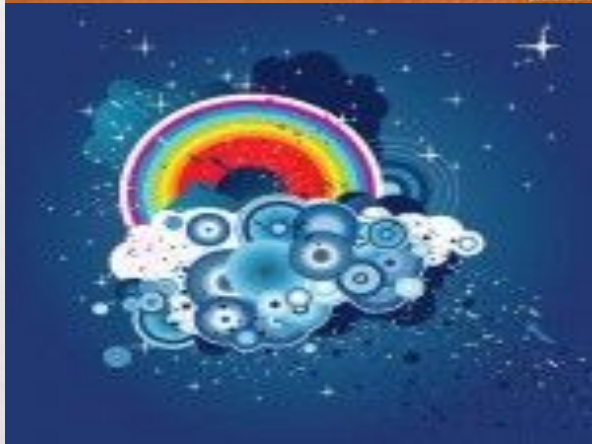


# ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ

# **Взаимосвязь органолептических методов и показателей качества**

<b>Группа органолептических методов</b>	<b>Используемые органы чувств</b>	<b>Органолептические показатели качества</b>
<b>Визуальный</b>	<b>Глаз – орган зрения</b>	<b>Внешний вид: форма, цвет, состояние поверхности, целостность</b>
<b>Осязательный</b>	<b>Тактильные органы (осязания)</b>	<b>Консистенция</b>
<b>Обонятельный</b>	<b>Орган обоняния – носовые полости</b>	<b>Запах (аромат)</b>
<b>Вкусовой</b>	<b>Орган вкуса – ротовая полость</b>	<b>Вкус</b>
<b>Аудио метод</b>	<b>Орган слуха (слуховой аппарат)</b>	<b>Звук (звучание)</b>

## **ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ**



**Органолептический анализ** пищевых продуктов проводится посредством дегустаций, т. е. исследований, осуществляемых с помощью органов чувств специалиста-дегустатора без применения измерительных приборов.

**С помощью зрения определяют:**

- **внешний вид** — общее зрительное ощущение, производимое продуктом;
- **форму** — геометрические свойства (пропорции) продукта;
- **цвет** — впечатление, вызванное световым импульсом, определенное доминирующей длиной световой волны и интенсивностью;
- **блеск** — способность продукта отражать большую часть лучей, падающих на поверхность, в зависимости от ее гладкости;
- **прозрачность** — свойство жидких продуктов, зависящее от степени пропускания света через слой жидкости определенной толщины.

**ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ**

**Показатели качества продукта, оцениваемые с помощью глубокого осязания (нажима):**

- консистенция** — характеристика текстуры, отражающая совокупность реологических свойств пищевых продуктов;
- плотность** — свойство сопротивления продукта, возникающее при нажиме;
- эластичность** — способность продукта возвращать первоначальную форму после прекращения нажима, не превышающего критической величины (предела эластичности);
- упругость** — характеристика текстуры, обусловленная скоростью и степенью восстановления исходных размеров продукта после прекращения деформирующего воздействия;
- липкость** — способность текстуры, обусловленная усилием, необходимым для преодоления силы притяжения между поверхностью продукта и языком, нёбом, зубами или руками;
- пластичность** — свойство текстуры не разрушаться в процессе и после прекращения деформирующего воздействия;
- хрупкость** — свойство текстуры разрушаться при небольших резких деформациях.

**ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ**





## Показатели качества продукта, определяемые обонянием:

- ❖ **запах** — ощущение, возникающее при возбуждении рецепторов обоняния, определяемое качественно и количественно;
- ❖ **аромат** — приятный гармоничный запах, характерный для данного пищевого продукта (ординарного вина, чая, напитков, фруктов, пряностей и др.);
- ❖ **«букет»** — приятный развивающийся запах, формирующийся под влиянием сложных процессов, происходящих во время созревания, брожения и ферментации (например, «букет» выдержанного вина).



**ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ**

**С помощью органов чувств в полости рта определяют следующие параметры качества товара:**

- **СОЧНОСТЬ** — впечатление осязания, производимое соками продукта во время разжёвывания (например, продукт сочный, малосочный, суховатый, сухой);
- **ОДНОРОДНОСТЬ** — впечатление осязания, производимое размерами частиц продукта (однородность шоколадной массы, конфетных начинок);
- **КОНСИСТЕНЦИЯ** — осязание, воспринимающее густоту, клейкость продукта, силу нажима; она чувствуется при распределении продукта на языке (консистенция жидкая, сиропобразная, густая, плотная);
- **ВОЛОКНИСТОСТЬ** — впечатление, вызываемое волокнами, оказывающими сопротивление при разжевывании продукта, которое можно ощущать качественно и количественно (например, мясо с тонкими волокнами);
- **КРОШЛИВОСТЬ** — свойство твердого продукта крошиться при раскусывании и разжевывании, обусловленное слабой степенью сцепления между частицами;
- **НЕЖНОСТЬ** — условный термин, оценивается как сопротивление, которое оказывает продукт при разжевывании (например, мягкое яблоко, хрустящий огурец, нежное мясо)

## ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ



**С помощью органов чувств в полости рта определяют следующие параметры качества товара:**

- ❖ **Терпкость** — ощущение осязания, вызванное тем, что внутренняя поверхность полости рта стягивается и при этом появляется сухость во рту;
- ❖ **Вкус** — ощущение, возникающее при возбуждении рецепторов и определяемое как качественно (сладкий, соленый, кислый, горький), так и количественно (интенсивность вкуса);
- ❖ **Флевор (флейвор), или вкусность**, — комплексное ощущение вкуса, запаха и осязания при распределении продукта в полости рта — определяется качественно и количественно.

**Текстура** — термин относится к макроструктуре пищевого продукта, которая характеризуется комплексом зрительных, слуховых и осязательных ощущений, возникающих при разжевывании продукта. Текстура бывает твердая, упругая, волокнистая, пористая, слоистая, мягкая, жесткая, нежная, хрупкая, клейкая, липкая и др.

**ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ**



**Достоинства:** доступность и быстрота определения значений показателей качества, а также отсутствие необходимости использования дорогостоящего оборудования при измерениях.

**Недостатки:** субъективизм оценки, несопоставимость и недостаточная воспроизводимость результатов, с возрастом органолептические ощущения притупляются.

В органолептической оценке указывают все пять органов чувств человека.

Общими показателями для всех потребительских товаров является внешний вид и консистенция, поэтому визуальный и осязательный методы относятся к общим органолептическим методам.

Остальные подгруппы являются специфичными.



## ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ





***Социологический метод*** основан на сборе и анализе мнений фактических или возможных потребителей продукции. Могут применяться устные опросы, специальные анкеты – опросники, проводиться сбор мнений на конференциях, совещаниях, аукционах, выставках и т.д. Для применения метода необходимо разработать систему опроса и обработки результатов.



**СОЦИОЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД**

***Экспертные методы*** основаны на учёте мнений группы специалистов – экспертов, в которую могут входить товароведы, дизайнеры, дегустаторы и т.п. Методы применяются в сочетании с органолептическими методами и для принятия решений при оценке качества продукции, при определении коэффициентов весомости показателей качества и в других случаях.

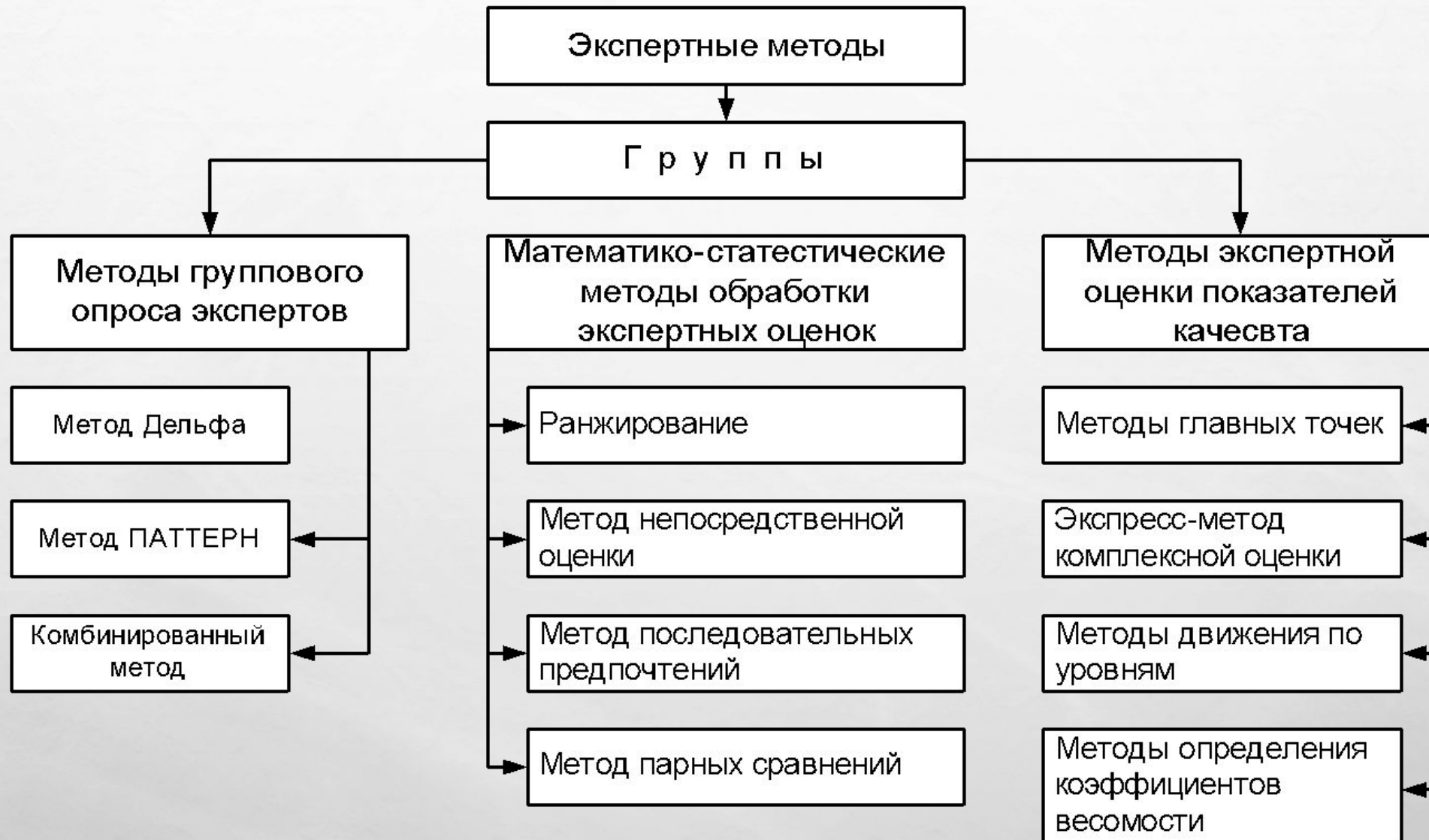
***Экспертные методы*** – методы оценки, применяемые группой экспертов в условиях неопределенности или риска.

Предназначены для экспертной оценки в случаях, когда другие методы неприменимы или неэкономичны.

Для исключения необъективных оценок в состав экспертной комиссии не должны входить авторы изделия. Экспертов должно быть не менее 7 человек. Экспертная комиссия может принимать решения, либо проставляя оценки, либо проводя голосование. Решение принимается, если за него подано не менее  $2/3$  голосов членов экспертной комиссии.

Чтобы уменьшить степень субъективности оценки, целесообразно провести несколько туров опроса экспертов с публичным обоснованием выставленных оценок. Считается, что достаточная точность получается за три тура.

**ЭКСПЕРТНЫЕ МЕТОДЫ**



# ЭКСПЕРТНЫЕ МЕТОДЫ

**Методы группового опроса** – основаны на проведении опроса группы экспертов с последующим анализом и обработкой полученной от них информации.

Методы предназначены для получения групповой экспертной оценки для принятия окончательных решений, их выбор обоснован на основании необходимости принятия сложных решений в ситуации неопределенности или составления научно обоснованного прогноза. Применяемое *распределение оценок* полученных от экспертов, указывающих на независимость их мнений, при этом должны быть установлены причины разных мнений и даны их обоснования. Может быть рассчитано математико-статистическим методом для выявления грубых погрешностей и их устранения.

**Групповая надежность** выражается в совпадении или близости конечных результатов, которые получены при обобщении оценок по определенной проблеме двумя группами экспертов, выбранных случайным образом. Во многом определяется индивидуальной степенью надежности экспертов как одного из важнейших критериев их оценки.

Под степенью надежности эксперта понимается относительная частота случаев, когда эксперт приписал наибольшую вероятность гипотезам, которые впоследствии подтвердились.

**Подготовка экспертизы**, снижающая систематические и случайные погрешности при ее проявлении. Заключается в создании формализованной модели экспертизы и материально-техническом обеспечении отдельных ее этапов.

**ЭКСПЕРТНЫЕ МЕТОДЫ**



# ЭКСПЕРТНЫЕ МЕТОДЫ

При **формировании целей и задач экспертизы** необходимо осуществить предварительный сбор информации об объектах экспертизы и учитывать индивидуальные особенности возможных экспертов, компетентность и опыт работы в определяемой области.

**Формирование рабочей группы специалистов-аналитиков** необходимо для разработки методов опроса, анкет, отбора экспертов, а также обеспечения условий их работы, анализа и обобщения информации.

**Разработка процедуры опроса** предполагает составление анкет и определение методов опроса.

**Отбор и формирование групп экспертов** начинается с определения области их компетенции.

Для этого составляется список специалистов, компетентных в установленной области знаний и имеющих практический опыт работы. После этого проводится оценка их качества с применением следующие методов:

□ **Эвристических** – оценок, выставляемых эксперту и основанных на предположении правильности отражения качества эксперта через оценку окружающих или самооценку.

□ **Самооценка** – оценка своей компетентности самим экспертом.

□ **Взаимооценка** – определяется как средняя из оценок, назначаемых другими экспертами. Сущность метода: каждый эксперт дает оценку всем остальным экспертам, а затем рассчитывается усредненный результат. Каждому эксперту присваивается оценка от 10 баллов (самый квалифицированный) до 0 (совершенно неквалифицированный), их ранжируют и делят на группы по квалификации – выше средней, средней и ниже средней.

## ЭКСПЕРТНЫЕ МЕТОДЫ

□ **Тестовых оценок** – оценок с помощью тестирования психолого-физиологических особенностей экспертов.

Тестовые оценки подразделяются:

- **на оценку воспроизводимости результатов** – оценка степени близости индивидуальных оценок эксперта, проведенных через определенные промежутки времени.
- **оценку квалитметрической компетентности** – оценка теоретических знаний методов оценки качества и умения их применять (использовать разные типы шкал, различать градации и т.д.).
- **оценку объективности корректирования суждений** – способность оценивать объект независимо от оценок других экспертов.
- **Документальных оценок** – оценок, основанных на документальном подтверждении соответствия его установленным требованиям.

После суммирования оценок и выделения среднего балла для каждого эксперта отбирается экспертная группа. Чем больше экспертов в экспертной группе, тем выше точность и достоверность оценки. Но с увеличением количества возрастают затраты на проведение экспертизы, поэтому на практике в экспертную группу отбирают 8...12 чел

**ЭКСПЕРТНЫЕ МЕТОДЫ**





**Метод ПАТТЕРН** (название состоит из первых букв английских слов, означающих «Помощь планированию посредством количественной оценки технических данных».).

Использование метода предусматривает выполнение несколько этапов:

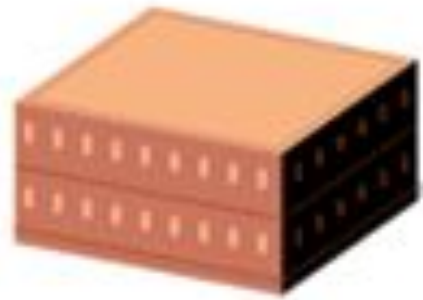
**1. Постановка основной проблемы и деление ее на проблемы первого, второго и т.д. порядка до тех пор, пока не будут получены простые элементы, которые могут быть оценены экспертами. Появляется «дерево целей».**

**2. Определение коэффициентов весомости каждой задачи относительно основной цели. При этом эксперты выносят решения после открытого обсуждения в экспертной группе.**

**3. Применение современных вычислительных технологий для обработки результатов.**

Затем проводится экспертная оценка, после проведения которой полученная информация подвергается анализу, тщательной обработке, синтезу. Результаты экспертизы обрабатываются и обобщаются.

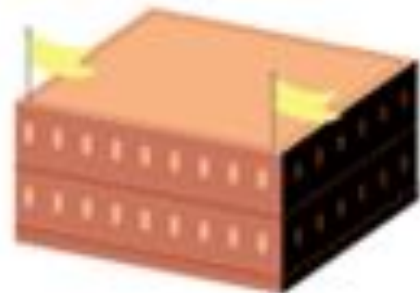
**ЭКСПЕРТНЫЕ МЕТОДЫ**



Basic structure



Add front stairs



Add flags



Add front stairs,  
flags and tower

**Метод Дельфы** – основан на последовательно осуществляемых процедурах, которые направлены на формирование группового мнения по процедурам с недостаточной информацией.

Название метода происходит от древнегреческого города Дельфы, где жили оракулы, которые предсказывали правителям города будущее. Для того чтобы повысить объективность предсказаний, каждого из них сначала сажали в отдельную темницу, где им давали подумать, прежде чем получить от них суждение. Во время размышлений каждому из них приносили в письменном виде анонимные результаты других оракулов. Эти результаты могли поменять первоначальное мнение о предстоящем будущем. Затем их одновременно выпускали, и они должны уже коллективно выработать единое мнение, которое высказывали своему покровителю.

Особенности современного использования метода выглядят так: на первом этапе – это отказ от совместной работы и анонимность оценок (каждый эксперт высказывает свое мнение без группового обсуждения), на втором этапе – регулирование обратной связи (эксперты получают достаточную информацию о мнениях других членов группы) и на третьем этапе – это формулировка группового ответа.

**ЭКСПЕРТНЫЕ МЕТОДЫ**



**Из всех методов экспертной оценки показателей качества заслуживают наибольшего внимания *методы определения коэффициентов весомости*. Ограничимся рассмотрением одной методики их применения.**

***Определение коэффициента весомости* – количественная характеристика степени значимости конкретного показателя для оценки качества.**

**При определении показателей качества эксперты сначала оценивают наиболее важный из этих показателей (по их мнению) и присваивают ему определенное число, например, 1.**

**Все последующие показатели оцениваются в убывающем или возрастающем порядке по степени значимости. После ранжирования показателю 1 ранга присваивается коэффициент весомости, например 10 или 15. Коэффициент весомости следующего по важности показателя определяется как доля важности первого показателя. Каждый эксперт оглашает членам экспертной группы свое мнение по значениям коэффициентов весомости. Затем эти значения усредняются.**

**ЭКСПЕРТНЫЕ МЕТОДЫ**

**Математико-статистические методы обработки экспертных оценок** предназначены для повышения достоверности результатов оценки качества товаров экспертами. Среди них можно выделить **ранжирование**.

**Ранжирование** – предназначено для решения многих практических задач, когда объекты, определяющие конечные результаты, не поддаются непосредственному измерению.

Процедура состоит в расположении объектов в наиболее рациональном порядке и присвоении им определенного ранга в виде числа натурального ряда. При этом ранг 1 получает наиболее предпочтительный объект, а ранг n – наименее предпочтительный. В результате получается шкала порядка, в которой число рангов равно числу объектов. Если два объекта имеют одинаковые ранги, то им приписывают так называемые стандартизированные ранги, которые рассчитываются как среднее суммы мест объектов с одинаковыми рангами.

Например, шести объектам присвоены следующие ранги:

1	2	3	4	5	6
<hr/>					
1	2	3	3	2	3

Объекты 2 и 5 поделили 2 и 3 места. Их стандартизированный ранг будет равен:  $(2+3)/2=2,5$ . Объекты 3, 4 и 6 поделили 4, 5 и 6 места, а их стандартизированный ранг равен 5.

**ЭКСПЕРТНЫЕ МЕТОДЫ**

