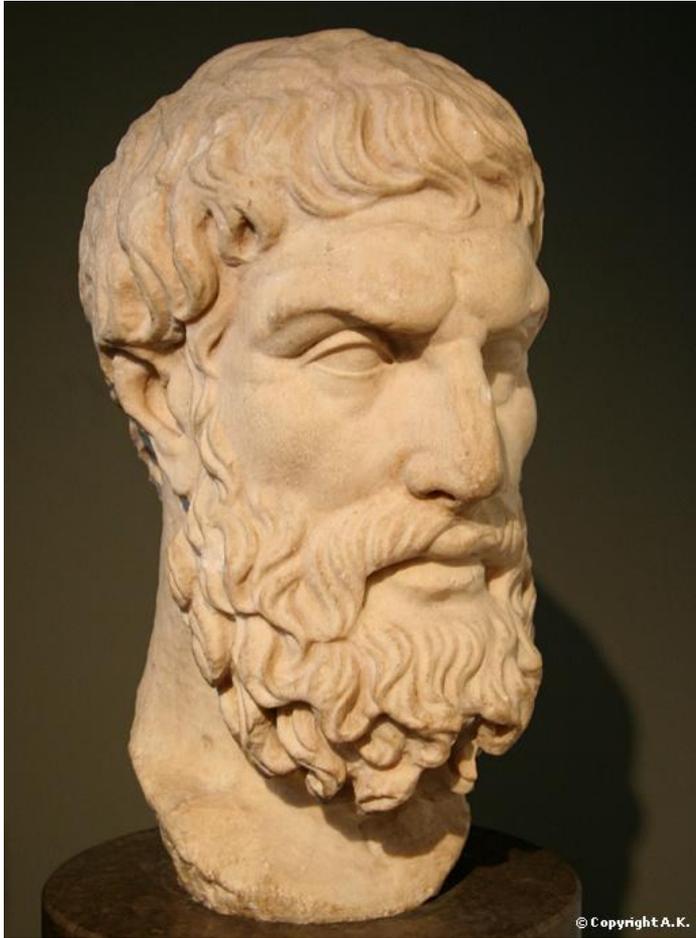


Обзор новых методов проектирования



- Первым философом, придумывающим новые методы жизни и познания мира был Диоген. Затем другой греческий философ Эпикур предлагал получать самые различные новые объекты **путем комбинирования составляющих их частей.** Это был значительный шаг вперед, который породил многие науки, в том числе **комбинаторику.**

- **первые реальные методы активизации творческого процесса поиска идей на этапах «оценки» (дивергенция) и «анализа» (трансформации) стали появляться только в конце 20-х годов нашего столетия. К ним относятся:**
- **“метод мозгового штурма”**
- **метод фокальных объектов,**
- **метод контрольных вопросов,**
- **синектика,**
- **матричный метод,**
- **интегральный метод,**
- **ассоциативный метод и другие. Всех их объединяет то, что они используют “коллективный ум». Массовое анкетирование, широко используемое в маркетинговых исследованиях, также есть один из методов использования “коллективного ума” потребителей.**

1. Столкновение с проблемой



2. Сбор данных - "верификация"



3. Сбор данных - экспериментирование

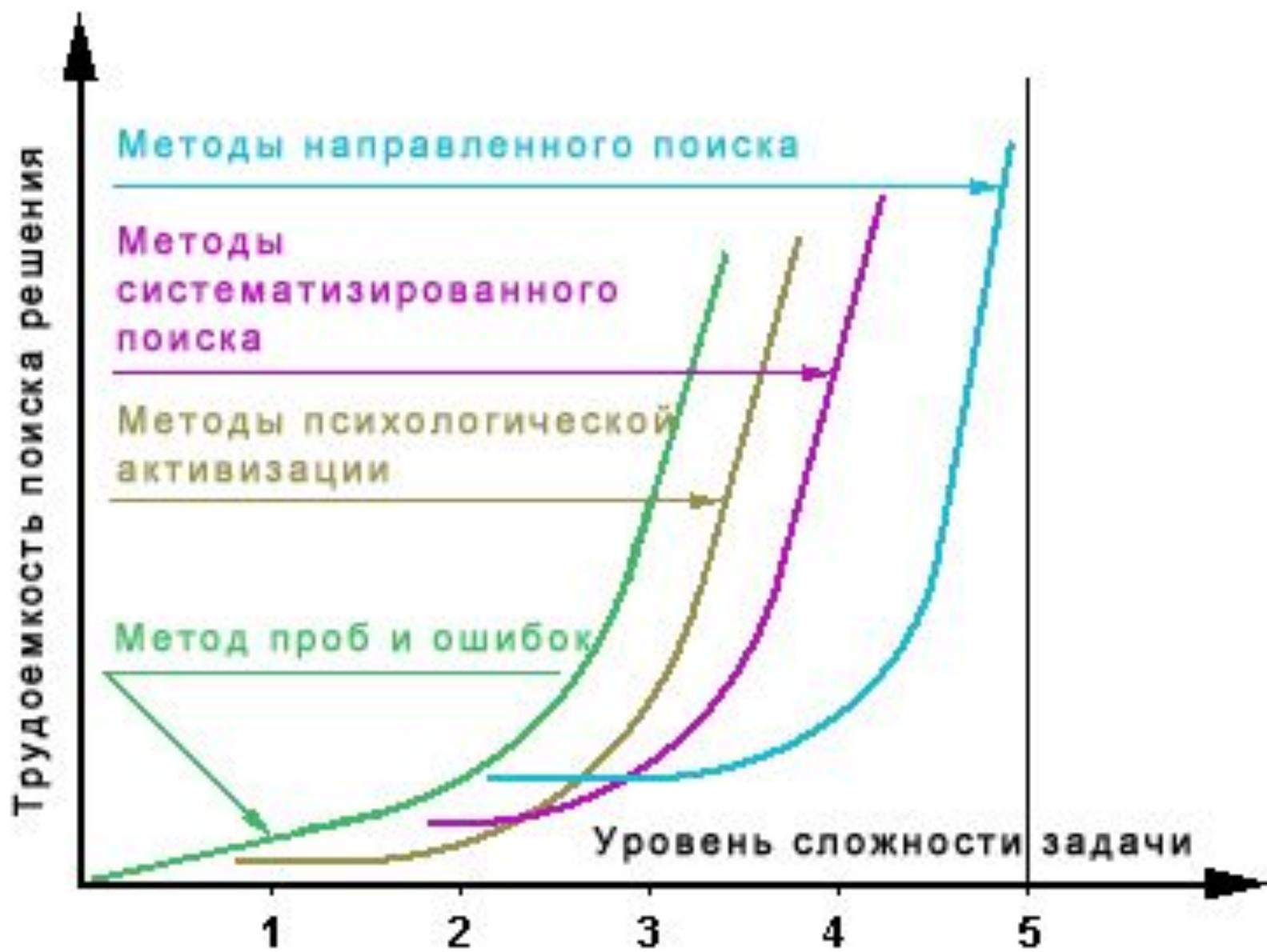


4. Построение объяснения



5. Анализ хода исследования

«Метод (от греч. methodos - путь исследования, познания, теория, учение) - совокупность приемов или операций практического или теоретического освоения действительности, подчиненных решению конкретной задачи».





- **Объектом новых методов является** не столько проектирование, а **мыслительная деятельность**, предшествующая выполнению чертежей и проектов, или творческая энергия создателей новых произведений (промышленных) изделий.
- В одних случаях это достигается **с помощью слов**, в других - **с помощью математических символов**, но почти всегда используется какая-нибудь схема, позволяющая разделить задачу проектирования на части и указать взаимные связи между этими частями.

Метод мозговой атаки

Этот метод мозговой атаки не является новым, он известен с древних времен. Еще викинги использовали его во время морских путешествий.

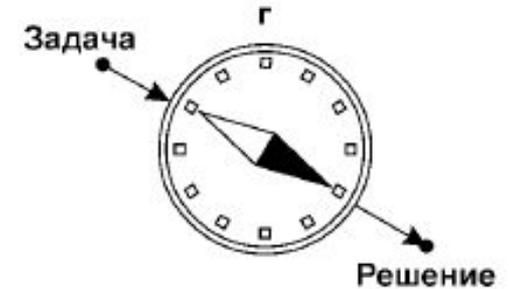
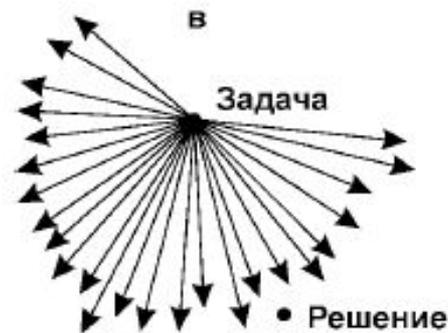
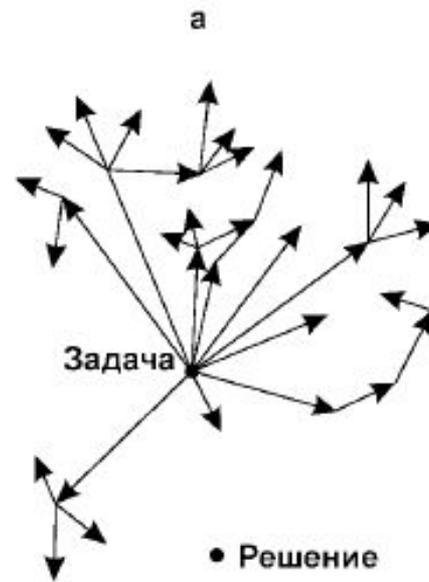
-

При экстремальной ситуации они собирали всю команду на совет и каждый вносил свои предложения как из нее выйти. В начале высказывались юнги и младшие матросы. Затем старшие матросы и все остальные. Капитан высказывался последним и затем принимал решение.

Современная модификация этого метода была предложена американским морским офицером А. Осборном(пример).

Сущность мозговой атаки (или штурма) состоит в том, чтобы обеспечить свободный выход творческой энергии, т.е. мыслям из-под сознания (в соответствии с теорией Фрейда, управляемое сознание является тонким слоем на массе неуправляемого подсознания). При мозговой атаке необходимо создать условия, чтобы расковать подсознание.

Цель метода - стимулировать группу людей к быстрому генерированию и взаимному оплодотворению большого количества идей.



- “Мозговая атака” ведется в виде беседы, когда каждый участник **СВОБОДНО** выдвигает предложения. Критика любых предложений запрещена. Полезно иметь группу настолько разношерстную, насколько это возможно.
- Считается, что этот метод снимает социальные запреты, налагаемые каждым человеком на свои высказывания в обычном разговоре.
- Это сознательный возврат к нелогичной и “эгоцентричной” детской болтовне. Практическая ценность “мозговой атаки” на ранних этапах проектирования **резко повышает скорость генерирования данных, имеющих отношение к этой задаче.**

Метод **синектики**

Синектика - наиболее эффективная из созданных методик, которая является развитием и усовершенствованием метода мозгового штурма, или мозговой атаки. Здесь допустима **КРИТИКА**, которая позволяет видоизменять высказанные идеи. Особенностью этого метода является то, что этот “штурм” ведет **постоянная группа**. Ее члены постепенно привыкают друг к другу, перестают бояться критики и не обижаются, когда кто-то отвергает их предложение.

В этом методе используются **четыре типа аналогий** -



<p>Выяснить, как решаются задачи, похожие на данную</p>	<p>Отождествит ь себя с техническим объектом</p>	<p>Кратко выразить суть задачи (объекта) в художественной форме</p>	<p>Ввести какие-нибудь фантастические средства (или персонажи), выполняющие то, что требуется по условиям задачи.</p>
---	--	---	---



- 1. При **прямой аналогии** рассматриваемый объект сравнивается с более или менее похожим аналогичным объектом в природе и технике. Например, когда подбирают колеры окраски промышленного оборудования или изделий, опираются на окраску минералов, растений, цветов, птиц и т.д. Или, когда анализируют окраску бумаги, обоев, цветовую гамму телеизображений и т.п.
- 2. **Символическая аналогия** подразумевает в буквальном смысле *парадоксальную формулировку фразы*, которая в двух словах отражает суть явления. Например, при описании изделий из мрамора, было найдено словосочетание “радужное постоянство” (так как отшлифованный мрамор, кроме белого, весь в ярких узорах).

3. При **фантастической аналогии** необходимо представить фантастические средства или персонажи, выполняющие то, что требуется для решения поставленной задачи.

Например, хотелось бы, чтобы дорожное полотно было бы только в том месте, где его касаются колеса автомобиля.

- 4. **Личная аналогия (эмпатия)** позволяет представить себя тем предметом, о котором идет речь в задаче. Например, представить себя шестерней механизма и почувствовать все, что “чувствует” шестерня в процессе работы. Или для выбора тонов окраски новых изделий представить себя в роли «белой» вороны, которая хотела бы носить подобные изделия и т.п.

Метод фокальных объектов (МФО)

Цель: расширение представлений о возможных вариантах развития любого объекта

Сущность метода в переносе свойств и признаков случайных объектов на фокальный (усовершенствуемый) объект.

Методика работы:

1. Выбрать объект, который надо изменить (фокальный объект) и сформулировать цель изменения.
2. Назвать несколько случайных объектов
3. Составить перечень признаков свойств случайных объектов
4. Найденные признаки и свойства перенести на фокальный объект
5. Оценить полученные идеи и выбрать из них наиболее полезные для реализации

Примечание:

При выборе идеи исходить в первую очередь из её полезности, не обращая внимания на проблемы реализации.

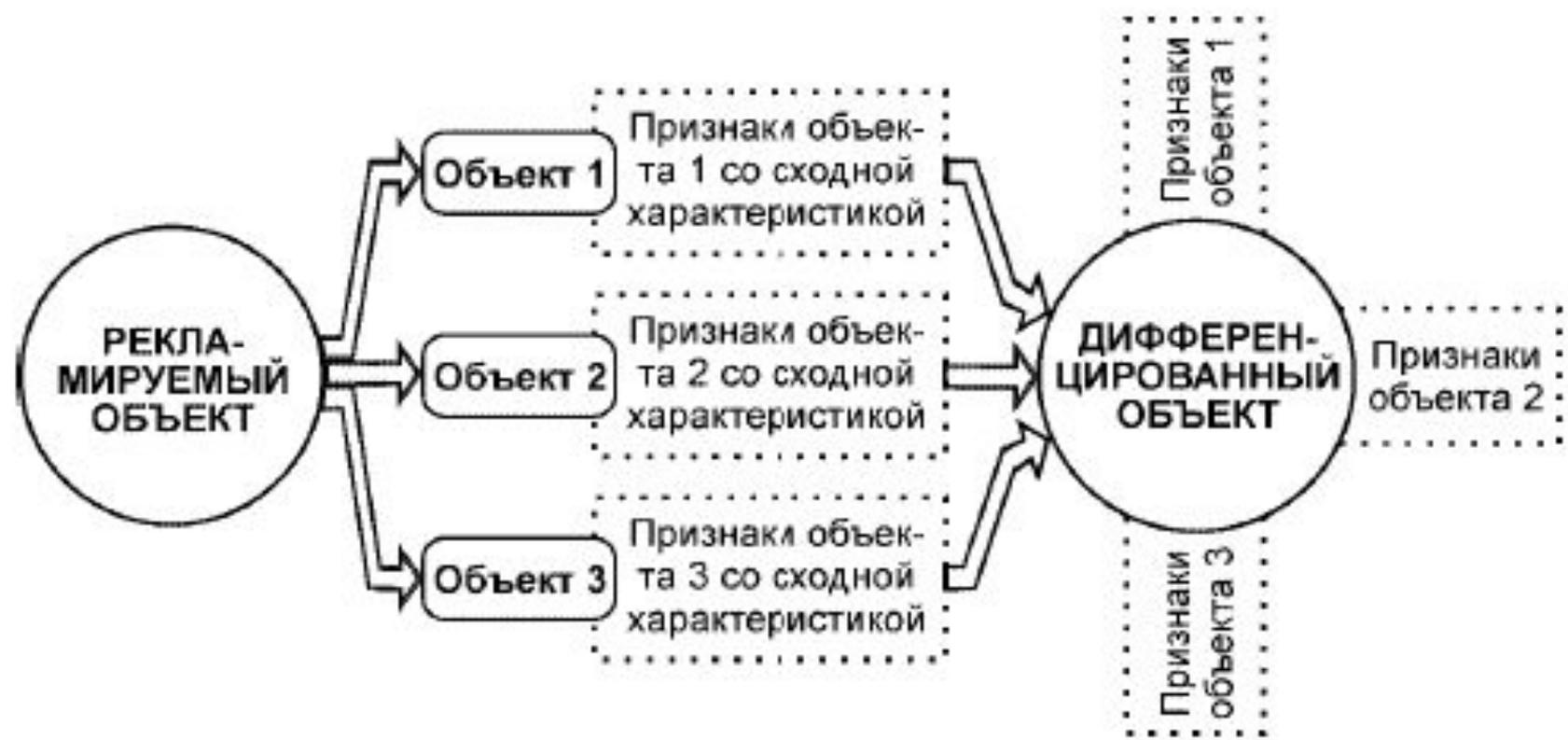
И еще дважды программа требует поработать с предлагаемыми объектами.

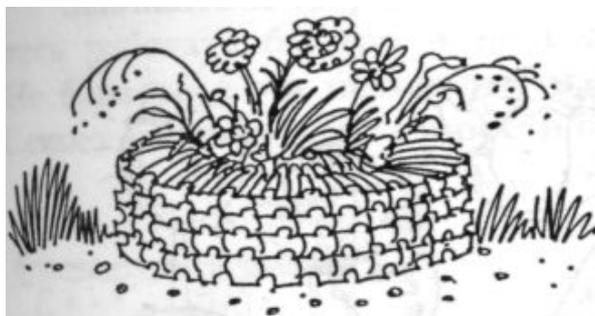
Результаты приведены здесь.

	пионерский
	на снегу
костер	инквизиции
	жаркий
	язычников

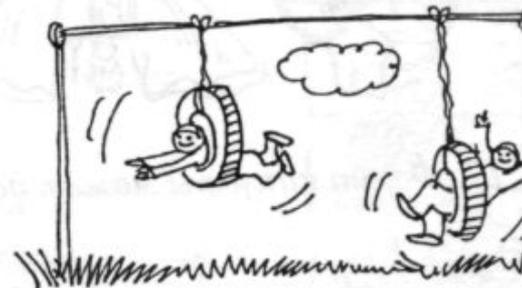
	затхлый
	морской
воздух	разреженный
	жизненно необходимый
	упругий

Теперь надо приложить каждый из полученных пятнадцати признаков к исходному объекту и посмотреть, что из этого получится

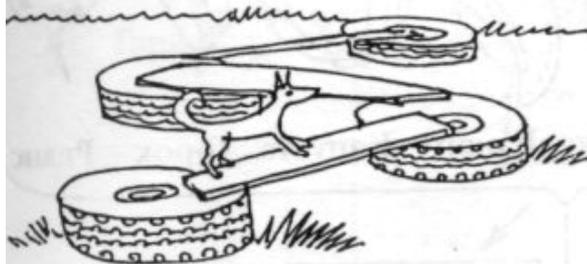




Клумба



Аттракцион

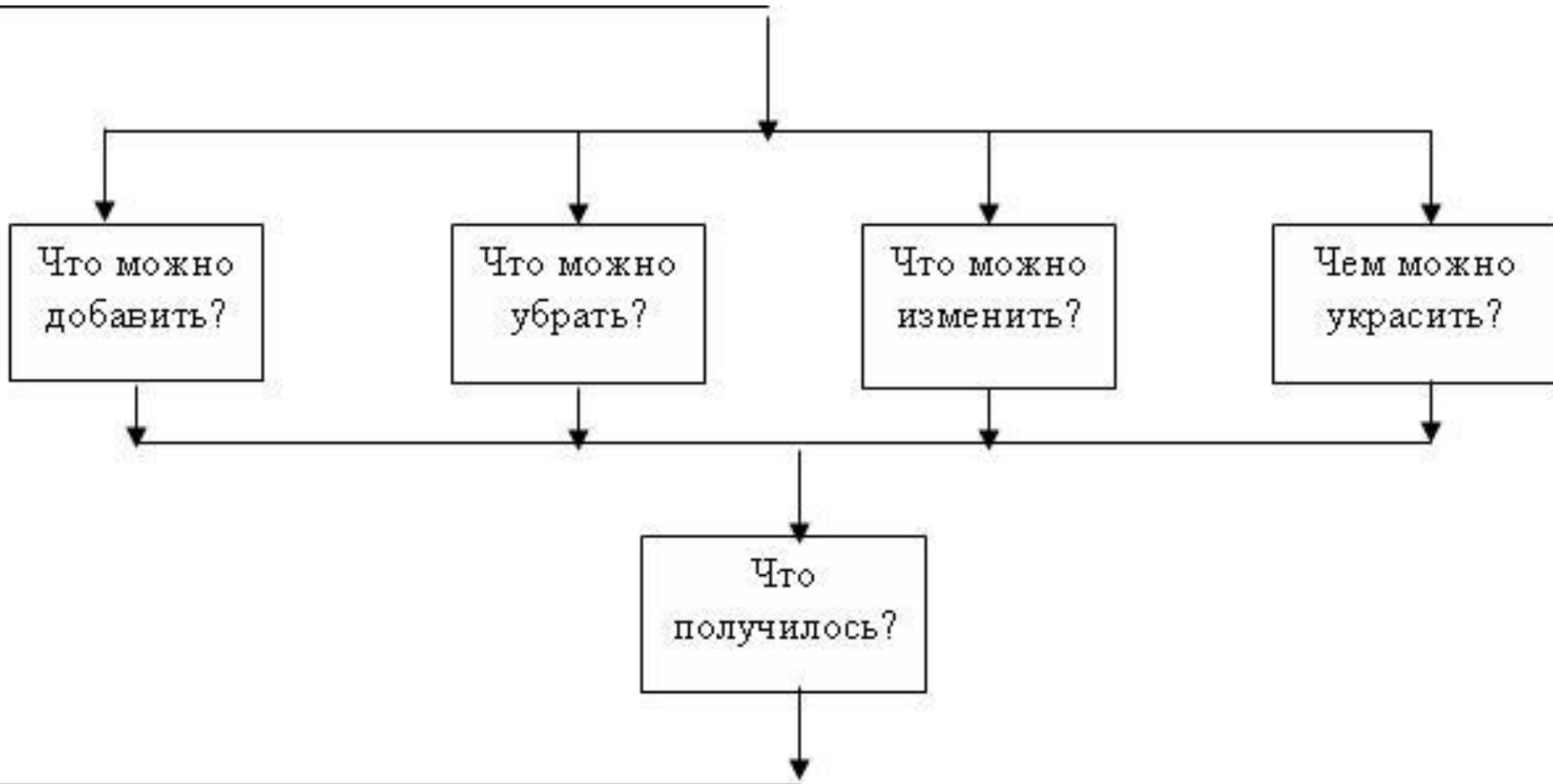


Полоса препятствий

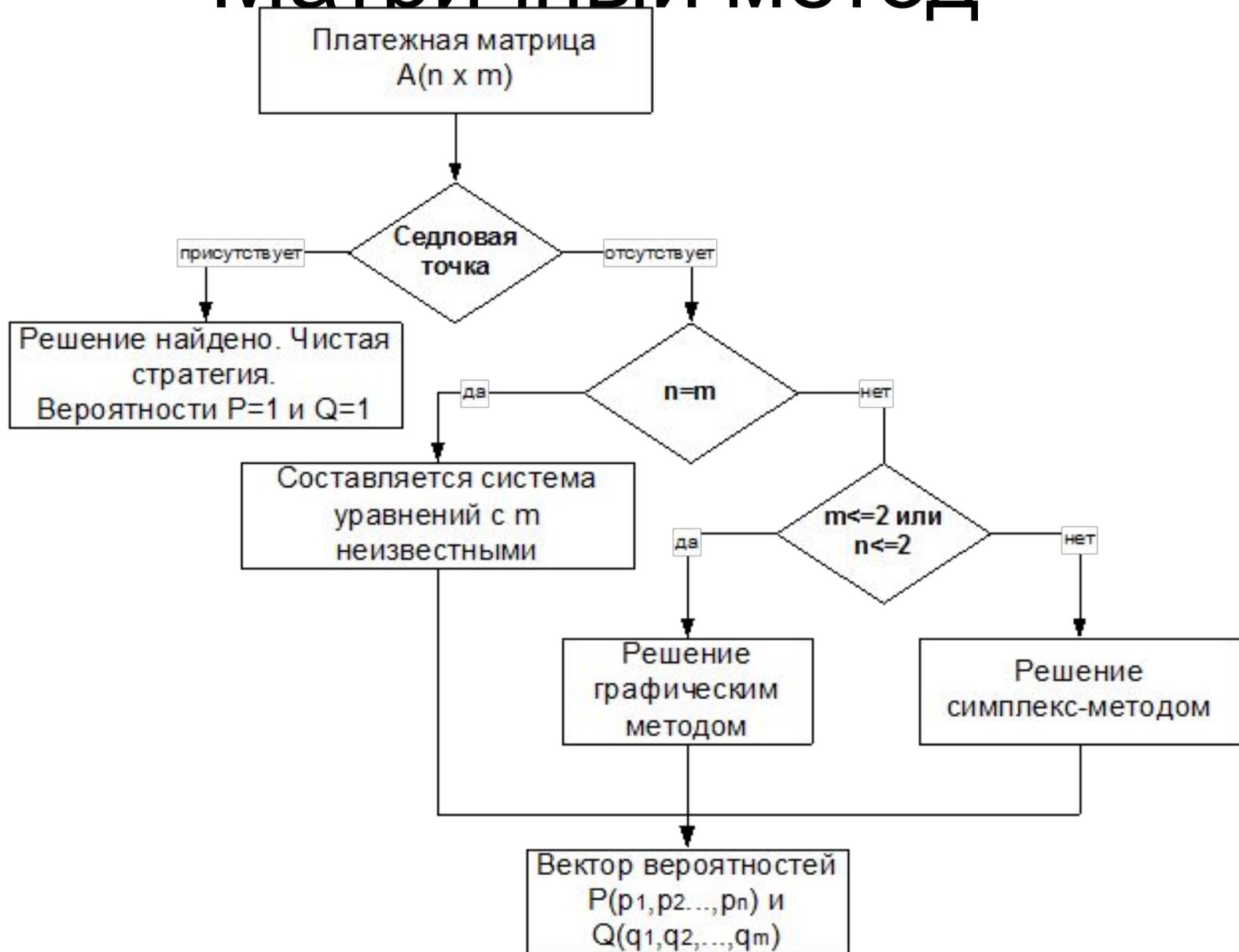


Сиденье

Метод контрольных вопросов



Матричный метод



Метод интегрирования

4°. Основные методы интегрирования.

а) Метод введения нового аргумента. Если

$$\int f(x) dx = F(x) + C,$$

то

$$\int f(u) du = F(u) + C,$$

где $u = \varphi(x)$ — непрерывно дифференцируемая функция.

б) Метод разложения. Если

$$f(x) = f_1(x) + f_2(x),$$

то

$$\int f(x) dx = \int f_1(x) dx + \int f_2(x) dx.$$

в) Метод подстановки. Если $f(x)$ — непрерывна, то, полагая

$$x = \varphi(t),$$

где $\varphi(t)$ непрерывна вместе со своей производной $\varphi'(t)$, получим

$$\int f(x) dx = \int f(\varphi(t)) \varphi'(t) dt.$$

г) Метод интегрирования по частям. Если u и v — некоторые дифференцируемые функции от x , то

$$\int u dv = uv - \int v du.$$

Проектная графика и макеты

Основные проектные и рабочие конструкторские документы

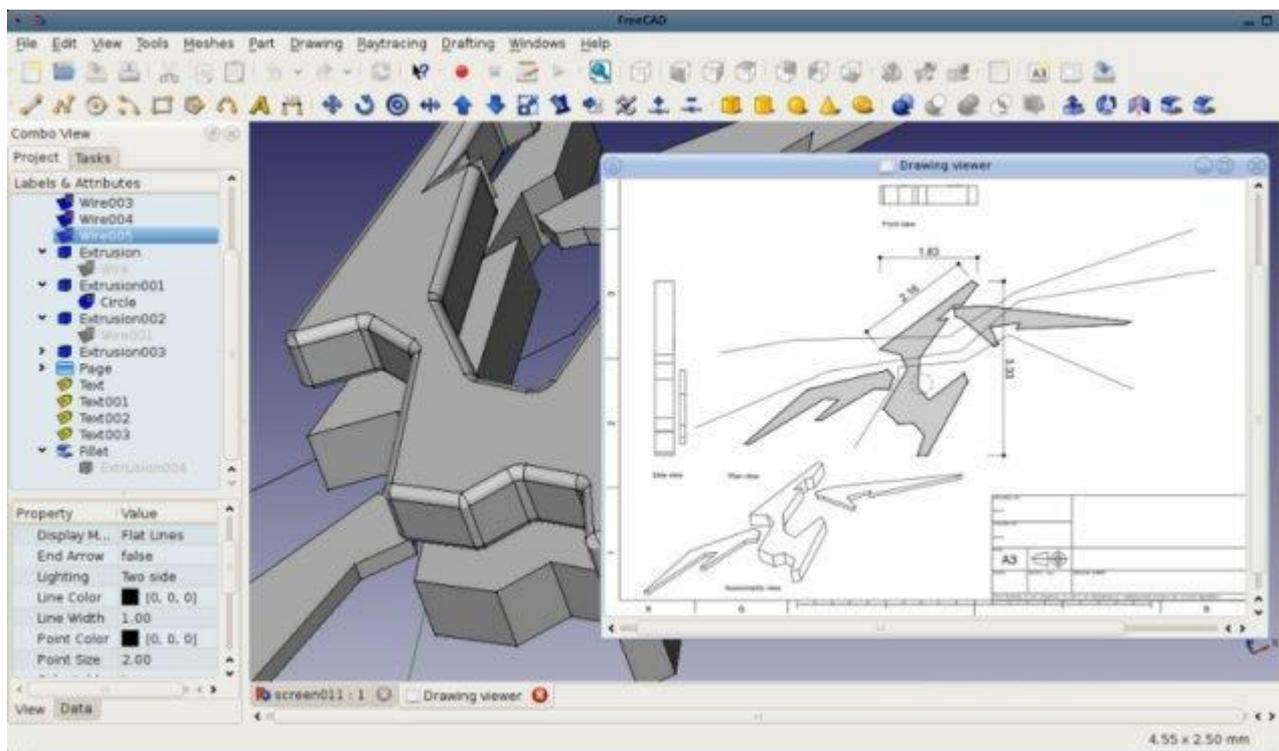
Проектирование любого изделия неразрывно связано с выполнением изображений.

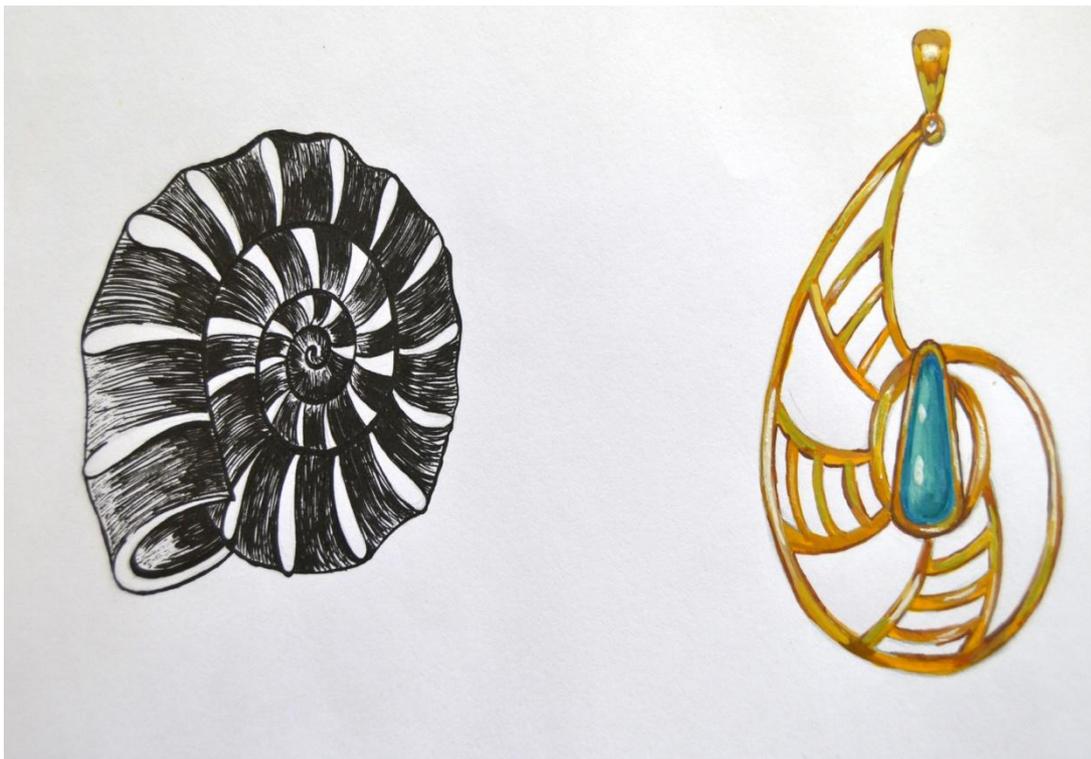
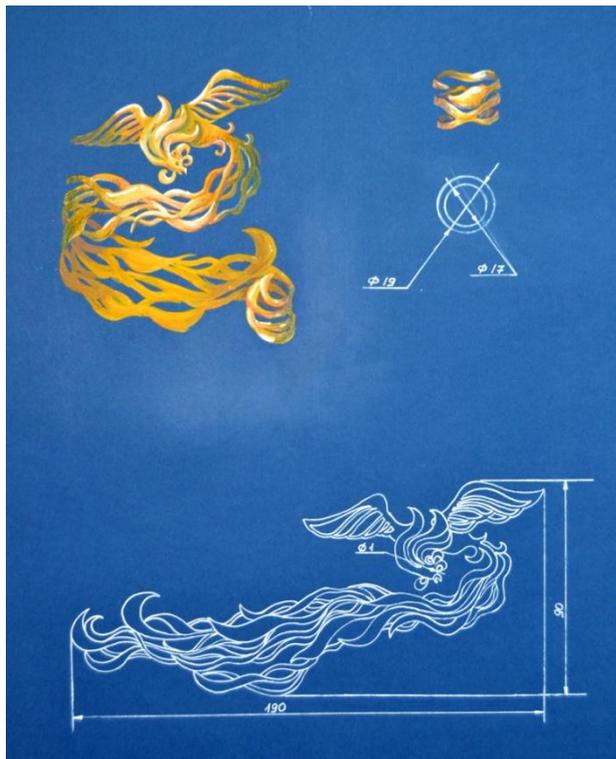
Графическое изображение - наиболее простое и эффективное средство поиска проектного решения, а также средство хранения, дублирования и передачи от одного субъекта к другому информации о проектируемом объекте (ювелирном изделии).

Макет - объемное материальное (поэтому более наглядное) изображение проектируемого объекта.

Виды графических изображений и макетов определяются прежде всего их назначением и этапом проектирования изделия, на котором эти изображения выполняются.

- **Техническое предложение** (подбор материалов; анализ технического задания; анализ результатов маркетинговых исследований; ознакомление с прототипами или аналогичными изделиями; выявление вариантов возможных решений и их сравнительная оценка; технико-экономическое обоснование разработки проекта изделия). На этом этапе **ИЗОБРАЖЕНИЯ** предназначены для самого проектировщика, поэтому могут быть произвольными, т.е. в виде набросков, калек, технических рисунков, схем и т.п.





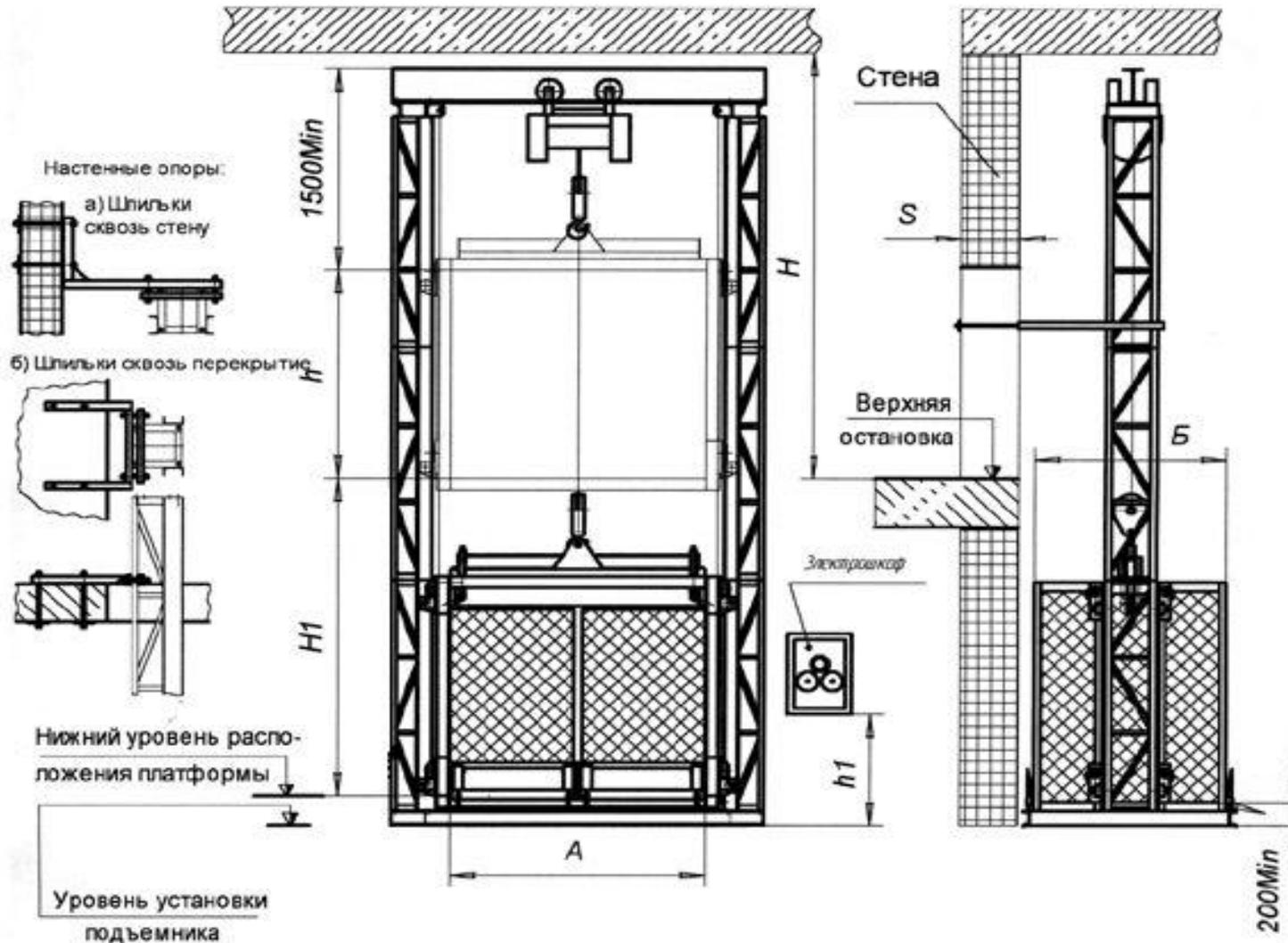
Эскизный проект - это разработка принципиальных конструктивных решений, а также композиционных решений формы, обеспечивающих требуемые эксплуатационные, эстетические, эргономические, экономические, технологические и прочие свойства изделия; уточнение требований, предъявляемых к изделию. Эскизы вариантов конструкции и формы изделия, компоновочные макеты как средства простого поиска могут быть упрощенными, менее определенными, чем те изображения, которые предъявляются затем заказчику или экспертам для принятия определенных решений по проекту

В последнем случае используются ортогональные изображения (знакомые вам из курса “черчения” чертежи - для представления конструкции), а также наглядные графические изображения или макеты (для показа формы, внешнего вида).

Технический проект - определение окончательных решений, необходимых для полного представления о конструкции и форме разрабатываемого изделия. Выполнение необходимых расчетов, принципиальных схем, схем соединений и др. Составление исходных данных для разработки рабочей документации.

Окончательный проект- представляется заказчику в виде чертежа общего вида (документ, определяющий конструкцию изделия, взаимодействие его частей и поясняющий принцип его работы), других проектных документов (теоретический, монтажный и др. чертежи, схемы и т.д.), а также в виде наглядных графических изображений или, при необходимости, в виде чистовых демонстрационных макетов и даже действующих моделей изделия.

Технический проект



Окончательный проект



После окончания проектирования изделия разрабатывается **рабочая документация**, необходимая для изготовления и контроля деталей (чертежи деталей), а также сборки и контроля изделия в целом (спецификация и сборочный чертеж).

Наглядные изображения. Технические рисунки и эскизы.

Наглядные изображения чаще используются для представления внешнего вида проектируемого изделия и реже для показа его внутреннего устройства.

К наглядным изображениям относятся:

- а) ортогональный чертеж с тенями и антуражем;**
- б) аксонометрические проекции (обычно прямоугольные изометрия и диметрия);**
- в) перспектива.**

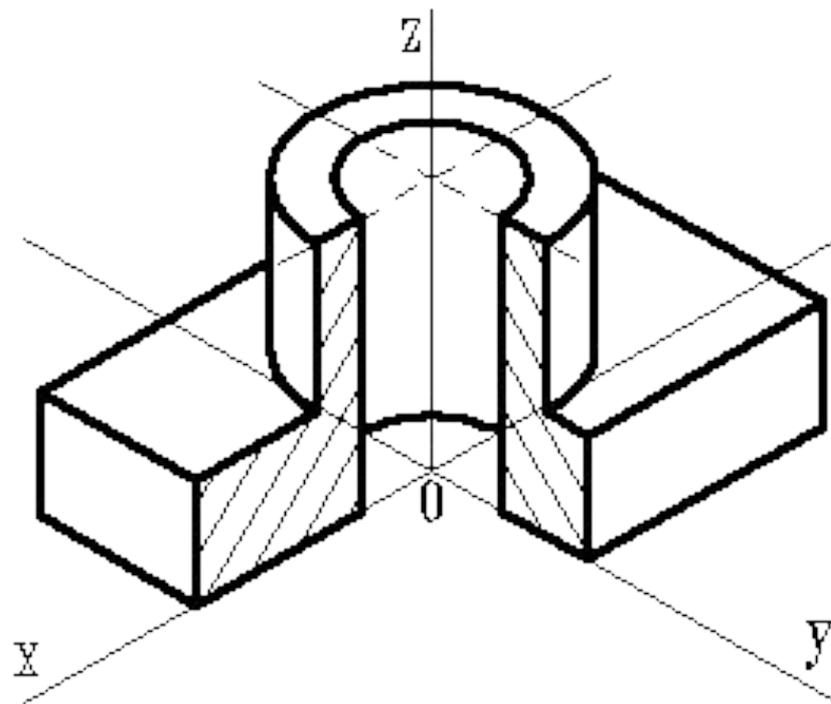
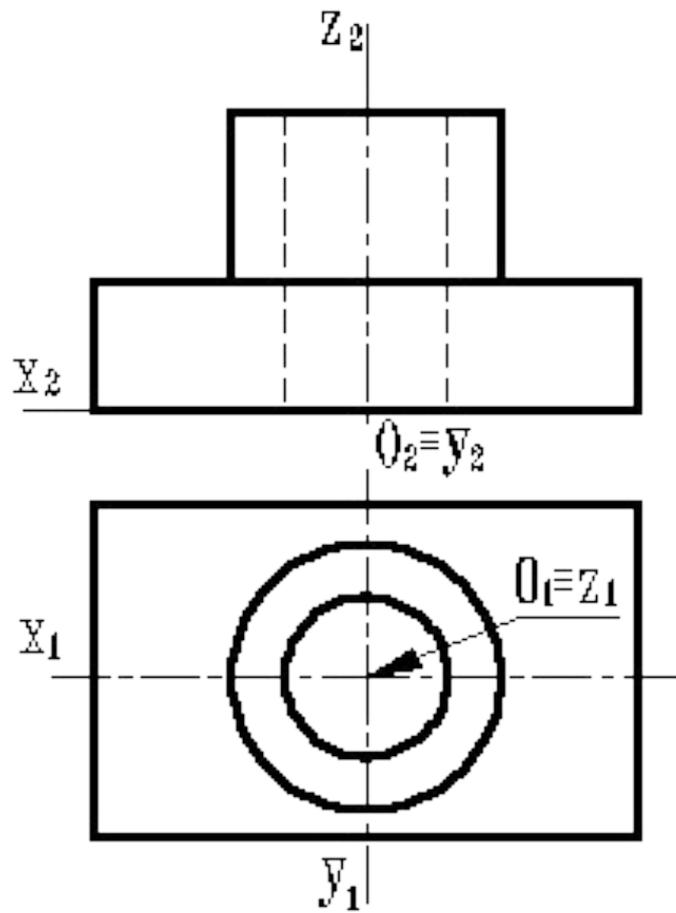
В практике проектирования все эти изображения выполняются по размерам, поэтому несут точную информацию об изображаемом объекте.

Ортогональные чертежи позволяют полностью и точно представить конструкцию, задать форму и размеры проектируемого изделия. Однако «чтение» даже несложного чертежа, состоящего из нескольких проекций, содержащего неизбежные упрощения и условности, **не соответствует** нашему зрительному восприятию природы.

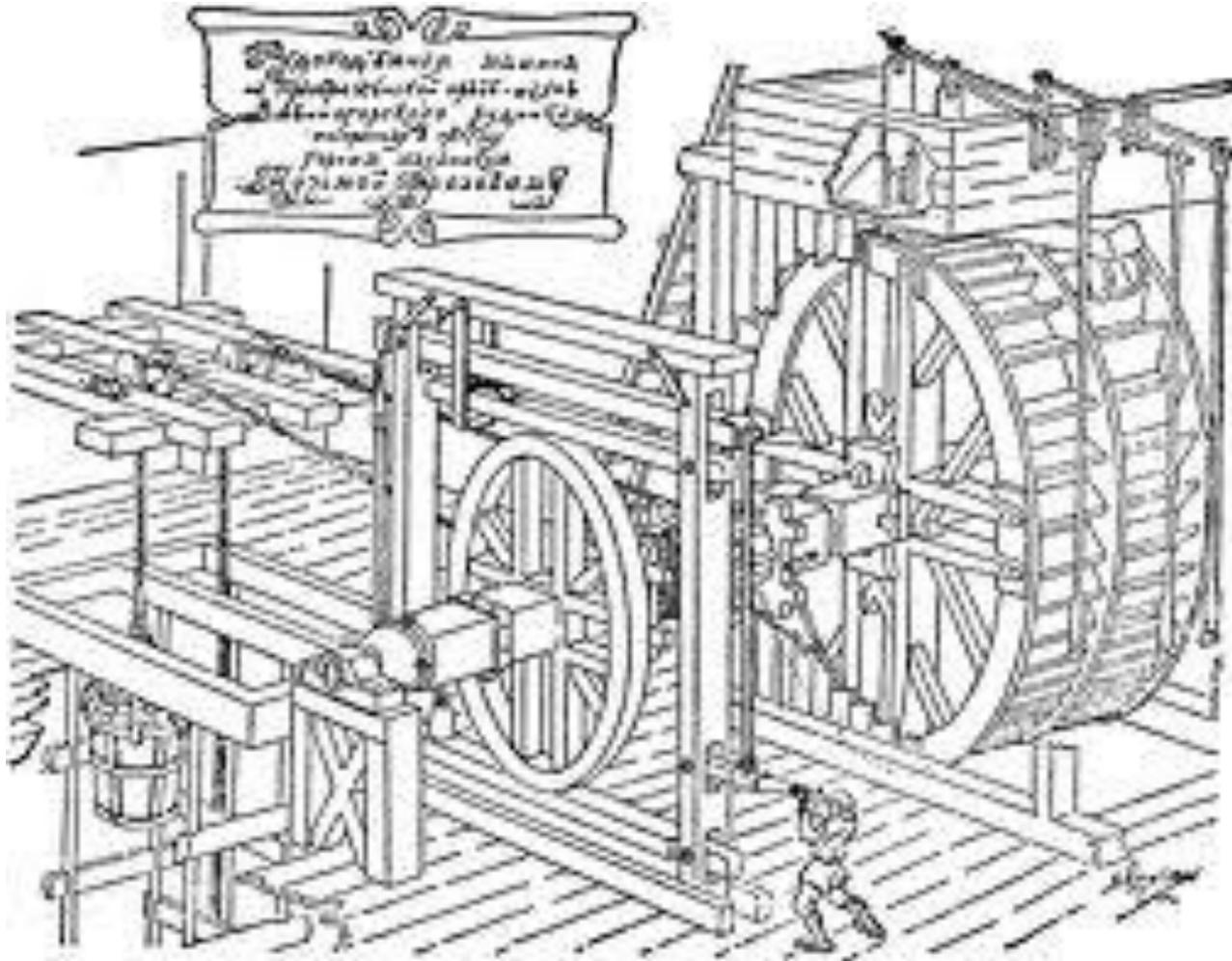
Отсутствие наглядности у ортогонального изображения частично можно восполнить нанесением **теней**. Большой наглядностью обладает чертеж с аксонометрической проекцией предмета, или **технический рисунок**, выполненный по правилам аксонометрии.

Эти рисунки рекомендуется применять не только в проектной графике, но и для оформления иллюстраций в эксплуатационных документах и каталогах изделий.

Ортогональный чертёж



**Технический рисунок,
выполненный по правилам
аксонометрии**



Изображение объекта, построенное **по законам перспективы** передает его так, как мы видим его в действительности. Особенно наглядны и убедительны перспектива и аксонометрия, обогащенные тенями. Такие изображения незаменимы в проектной графике промышленных изделий и изделий прикладного искусства, к форме которых предъявляются высокие эстетические требования, а также в рекламе, на выставочных стендах и т.п.

Тени в ортогональных проекциях

Тени предмета, построенные на его ортогональной проекции, придают изображению **выразительность и определенность**. Форма геометрических тел и их взаимное положение угадываются благодаря теням.

Освещение может быть искусственным и естественным.

При **искусственном освещении** источник света (лампа, свеча и т. п.) принимается за точку (точка S). Поэтому пучок лучей, падающих на заданное тело, ограничен коническими и/или пирамидальными лучевыми поверхностями, «обертывающими» это тело.

Лучи от бесконечно удаленного **естественного источника** (солнца) параллельны друг другу указано их направление - S) и тело «обертывается» призматическими лучевыми поверхностями. (Пример-шар).

Различают **собственные и падающие** тени.

Тень на той части поверхности тела, которая не обращена к источнику света, называется **собственной**. Контуром (границей) этой тени является линия касания тела с «обертывающими» лучевыми поверхностями. Тень, отбрасываемую телом на какую-либо поверхность, называют **падающей**. Ее ограничивает линия пересечения этой поверхности с теми же лучевыми поверхностями.

Очевидно, что контур падающей тени является тенью контура собственной тени. На этой взаимосвязи теней основано их построение.

Техника нанесения теней разнообразна: заливка, отмывка акварелью или разбавленной тушью, штриховка, шраффировка (сетчатая или точечная) тушью или карандашом. Контур собственной тени на кривой поверхности **делают четким** при освещении тела прямыми лучами **от источника** или **размытым при рассеянном освещении.**

Макеты и макетирование

Макетирование – метод объемного проектирования изделий, их частей и деталей. Оно дает возможность получить наглядную информацию о создаваемом объекте и на этапе проектирования делать заключения о соответствии промежуточных и конечных результатов проектирования условиям поставленной задачи.

Макет – это объемное материальное изображение особенностей проектируемого изделия (объемно-пространственной структуры изделия, топологии и фактуры поверхностей, размеров и пропорций, функционирования отдельных узлов и деталей и т.д.).

Макеты полностью или частично изготавливают из специальных материалов. Они должны быть доступны для обозрения и реализации практического действия и применяются для решения предварительно поставленных или возникших в процессе проектирования задач.

Материалы, применяемые для макетирования:

- **а) пластилин (для эскизных проектов);**
- **б) пенопласт (поисковые и чистовые макеты);**
- **в) дерево (как каркас пластилиновой модели или для чистового макета);**
- **г) бумага и картон (на всех стадиях проектирования);**
- **д) полимеры и гипс (обычно для чистовых макетов).**

Прежде чем приступить к проектированию, дизайнер должен составить перечень желаемых положительных свойств изделия, диктуемых в данный момент рыночной конъюнктурой.

В процессе конструирования именно эти свойства определяют выбор принимаемых конструктивных решений. Например в компании Ford при решении задачи выпуска революционно нового автомобиля “Taurus” в 1980-1985гг., на этапе проектирования макет автомобиля, выполненный из пластилина, возили и показывали потенциальным потребителям большинства штатов. Прежде чем приступить к изготовлению макета делаются поисковые рисунки (например, изделия в целом и его фрагмента – акцента–доминанты), которые отражают идею и его конструктивные особенности. Но макет условен – функциональные, конструктивные и **производственно-технологические особенности выступают в нем только чисто условно. Макет изделия, выполненный в основном из пластилина в масштабе 1:5), и он точно отражает художественные и конструктивные особенности создаваемого.**

В отличие от пластилина, из бумаги можно изготовить макет лишь в том масштабе, в котором свойства бумажного листа напоминают свойства металлического. Для этого бумажные детали выкраивают из листов, подобных стандартным металлическим листам из стали, если мы говорим о промышленном изделии.

Эргономические характеристики промышленного изделия (автомобиль) определяются с помощью **посадочного макета, изготовленного в натуральную величину преимущественно из дерева. Здесь воспроизведятся только те фрагменты, которые связаны с эргономическими параметрами (кабина, облицовка двигателя салон, и детали, которые ограничивают обзор с места водителя).**



Функции макетов.

В наиболее общем виде функции макетов сводятся к терм группам:

- **а) проектные функции;**
- **б) учебные функции;**
- **в) выставочные функции.**

Проектные функции – поиск, отработка и обоснование художественно-конструкторских решений.

- **Проектные функции, в свою очередь, включают три подгруппы:**

Эвристическая подфункция (стимулирование процесса творчества, побуждение к изобретательству);

- Доводочная подфункция (детальная отработка различных сторон проектного решения);

- Демонстрационная подфункция (закрепление промежуточных и окончательных результатов проектирования).

- **Учебные функции** макетов связаны как с обучением проектировщиков, так и с использованием макетов в качестве наглядных пособий, объясняющих устройство и способы обращения с изделиями.
- **Выставочные функции** – замещение реальных изделий в тех случаях, когда сами изделия не могут быть представлены: большие размеры, необходимость показа в определенном ракурсе или разрезе и т.д.