

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Нестерова Людмила Викторовна  
Должность: Директор филиала Инди (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ»  
Дата подписания: 24.06.2024 15:38:38  
Уникальный программный ключ:  
381fbe5f0c4ccc6e500e8bc981a75bb218788e87

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Индустиальный институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Югорский государственный университет»  
(Инди (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ»)

**Лекции**

ООД.05 Информатика  
15.02.12 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного  
оборудования (по отраслям)  
II семестр  
I курс

РАССМОТРЕНО  
Предметной цикловой  
комиссией МиЕНД  
Протокол № 5 от 18.01.2024г.  
 Е.С. Игнатенко

УТВЕРЖДЕНО  
Заседанием методсовета  
Протокол № 4 от 08.02.2024г.  
Ставший методист  
 Г.Р. Давлетбаева

Лекции по учебной дисциплине ООД.05 Информатика разработаны на основании рабочей программы учебной дисциплины ООД.05 Информатика по специальности 15.02.12 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования (по отраслям)»

Организация-разработчик: Индустриальный институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Югорский государственный университет»

Разработчик: Игнатенко Е.С. – преподаватель ИнДИ (филиала) ФГБОУ ВО «ЮГУ»

## Содержание

Пояснительная записка .....	4
Раздел 3. Информационное моделирование.....	6
Тема 3.1. Модели и моделирование. Этапы моделирования .....	6
Тема 3.2. Списки, графы, деревья .....	8
Тема 3.3. Понятие алгоритма и основные алгоритмические структуры .....	11
Тема 3.4. Анализ алгоритмов в профессиональной области .....	16
Тема 3.5. Базы данных как модель предметной области .....	20
Тема 3.6. Технологии обработки информации в электронных таблицах .....	25
Тема 3.7. Моделирование в электронных таблицах (на примерах задач из профессиональной области) .....	29
Раздел 4. Разработка веб-сайта с использованием конструктора Тильда .....	34
Тема 4.1. Конструктор Тильда .....	34
Тема 4.2. Создание сайта .....	34
Тема 4.3. Создание различных видов страниц .....	34
Тема 4.4. Стандартные блоки .....	34
Тема 4.5. Панель навигации .....	34
Тема 4.6. Настройка главной страницы .....	34
Тема 4.7. Проектная работа с использованием конструктора Тильда .....	34
Раздел 5. Основы 3D моделирования .....	47
Тема 5.1. Система трехмерного моделирования КОМПАС-3D LT. Окно Документа .....	47
Тема 5.2. Основные приемы создания геометрических тел (многогранники, тела вращения, эскизы, группы геометрических тел) .....	53
Тема 5.3. Редактирование 3 D моделей. Создание 3 D моделей. Отсечение части детали .....	64
Тема 5.4. Создание 3d моделей простейших объектов .....	79
Список литературы .....	84

### Пояснительная записка

Лекции по учебной дисциплине ООД.05 Информатика предназначены для освоения программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) на базе основного общего образования при подготовке специалистов технического профиля с получением среднего общего образования и реализуется на 1 курсе очной формы обучения.

Лекции по учебной дисциплине ООД.05 Информатика включают следующие разделы:

Раздел 1 Информационная деятельность человека

Раздел 2. Использование программных систем и сервисов

Раздел 3. Информационное моделирование

Раздел 4. Разработка веб-сайта с использованием конструктора Тильда

Раздел 5. Основы 3D моделирования

Лекции учебной дисциплины ООД.05 Информатика учитывают специфику осваиваемых специальностей СПО, предполагают углубленное изучение отдельных тем, различных видов самостоятельной работы, направленных на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности с использованием икт.

Изучение лекций по учебной дисциплине ООД.05 Информатика обеспечивают достижение обучающимися следующих предметных результатов:

Код ОК	Код умений	Умения	Код знаний	Знания
<b>ОК 01</b>			Зо 01.02	основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте
	Уо 01.03	определять этапы решения задачи	Зо 01.03	алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях
			Зо 01.04	методы работы в профессиональной и смежных сферах
	Уо 01.05	составлять план действия	Зо 01.05	структуру плана для решения задач
	Уо 01.06	определять необходимые ресурсы	Зо 01.06	порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности
	Уо 01.07	владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах		
	Уо 01.08	реализовывать составленный план		
<b>ОК 02</b>	Уо 02.01	определять задачи для поиска информации	Зо 02.01	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности
	Уо 02.02	определять необходимые источники	Зо 02.02	приемы структурирования информации

		информации		
	Уо 02.03	планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию	Зо 02.03	формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации
	Уо 02.04	выделять наиболее значимое в перечне информации;	Зо 02.04	порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств
	Уо 02.05	оценивать практическую значимость результатов поиска		
	Уо 02.06	оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач		
	Уо 02.07	использовать современное программное обеспечение		

### Раздел 3. Информационное моделирование

#### Тема 3.1. Модели и моделирование. Этапы моделирования

**Модель** — это объект, который обладает существенными свойствами другого объекта, процесса или явления и используется вместо него.

**Моделирование** — это создание и исследование моделей с целью их изучения.

По природе модели делятся на материальные и информационные. Материальные модели обычно представляют собой физическое или предметное представление объекта. Например, архитектор, чтобы представить заказчику здание, сначала строит его уменьшенную копию. Для нас же более интересней рассмотреть именно информационные модели.

**Информационные модели** — это информация о свойствах оригиналах и его связях с внешним миром.

Среди таких моделей можно выделить вербальные, то есть представленные в виде слов и описаний и знаковые, то есть представленные в виде схем, карт, формул, чертежей.

Еще информационные модели можно различать по фактору времени. Статистические, то есть те, в которых интересующие нас свойства не изменяются со временем, и динамические — это модели, которые описывают движение, развитие.

Сами динамические модели могут быть дискретными и непрерывными. Дискретные модели — это модели, которые описывают поведение оригинала только в отдельные промежутки времени. Непрерывными моделями называются модели, описывающие поведение оригинала для всех промежутков времени.

По характеру связей выделяются детерминированные и стохастические. Детерминированные модели описывают четкую связь между исходными данными и результатом, в стохастических же моделях учитываются случайные события.

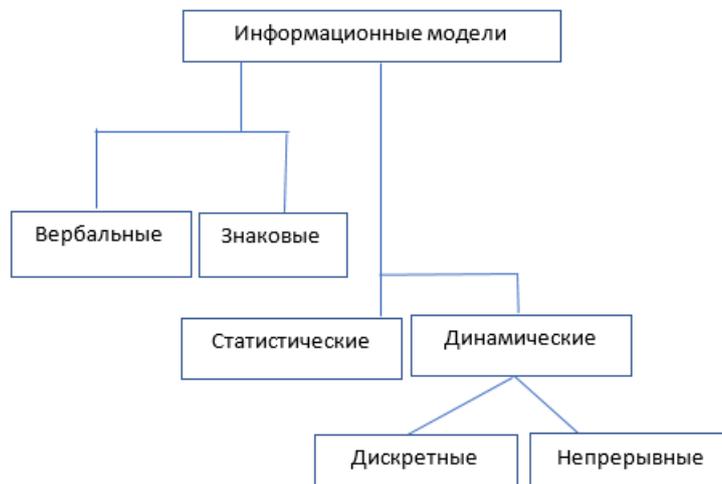


Рисунок 1

При моделировании всегда возникает вопрос: «Можно ли верить полученным результатам?» Для этого проверяется свойство модели — АДЕКВАТНОСТЬ.

Адекватность — это совпадение существенных свойств модели и оригинала в рассматриваемой задаче. Доказать адекватность модели можно только в сравнении с оригиналом.

Для этого проверяется:

- не противоречит ли результат моделирования выводам теории,
- подтверждается ли результат моделирования результатами эксперимента.

Таким образом, любое моделирование должно соответствовать следующей схеме.

На первом этапе анализируются условия задачи и определяется объект моделирования и цель создания модели.

На втором этапе определяются параметры модели и связи между ними. Прописываются описание зависимостей между параметрами модели.

Далее разрабатывается алгоритм получения исходных данных, подбираются средства реализации модели.

После чего проводится эксперимент с моделью для различных исходных данных.

На пятом этапе результаты эксперимента анализируются, и если они противоречат оригиналу, то возвращаются ко второму этапу и заново проделываются все этапы.

Если же результат моделирования нас устраивает, то модель считается построенной.

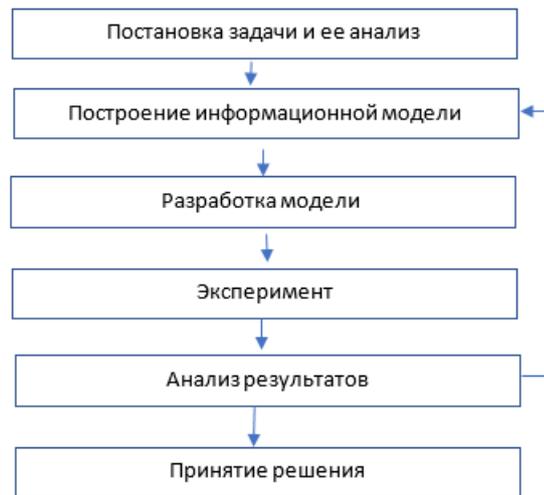


Рисунок 2

Такое моделирование позволяет:

1. Существенно расширить круг исследуемых объектов.
2. Исследовать процессы и явления, при необходимости ускорять или замедлять процесс.
3. Находить оптимальное соотношение затрат.
4. Проводить эксперименты без риска негативных последствий.
5. Визуализировать полученные результаты.

Между данными, используемыми в той или иной информационной модели, всегда существует некоторые связи, определяющие ту или иную структуру данных.

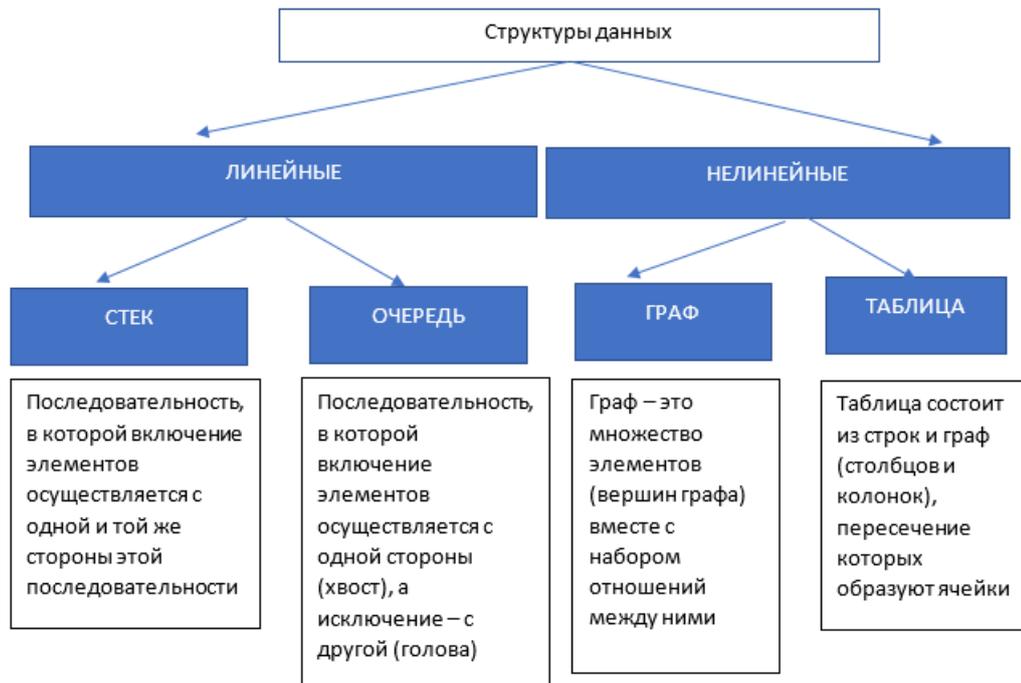


Рисунок 3

Граф является многосвязной структурой, обладающей следующими свойствами:  
 — на каждый элемент может быть произвольное количество ссылок;

- каждый элемент может иметь связь с любым количеством элементов;
- каждая связка может иметь направление и вес.

Направленная (без стрелки) линия, соединяющая вершины графа, называется **ребром**.

Линия направленная (со стрелкой) называется **дугой**.

Граф называется **неориентированным**, если его вершины соединены ребрами.

Граф называется **ориентированным**, если его вершины соединены дугами.

Граф называется **взвешенным**, если его вершины или ребра характеризуются

некоторой дополнительной информацией — весами вершин или ребер.

Оформляют таблицу в соответствии с ГОСТ 2.105-95 «ЕСКД».

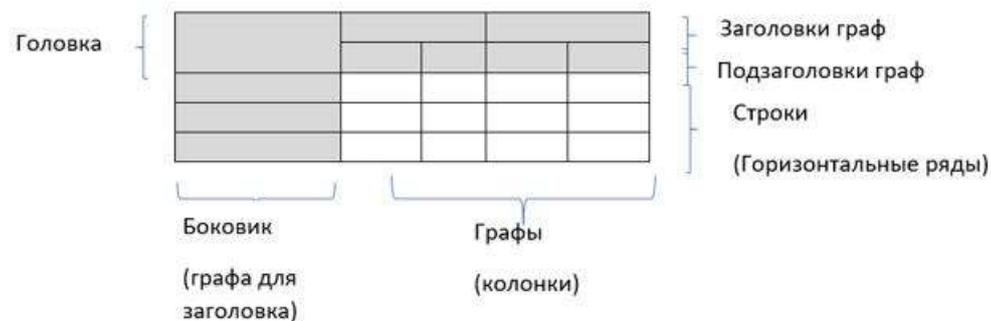


Рисунок 4

Таблицы могут быть следующими типами:

«Объект — свойство», содержащими информацию о свойствах отдельных объектов, принадлежащих одному классу.

«Объект — объект», содержащими информацию о некотором одном свойстве пар объектов, принадлежащих одному или разным классам.

#### Контрольные вопросы:

- 1) Дайте определение понятию Модель
- 2) Дайте определение понятию Моделирование
- 3) Дайте определение понятию Информационное моделирование
- 4) В чём отличие детерминированных моделей от стохастических?
- 5) Что означает свойство модели Адекватность?

### Тема 3.2. Списки, графы, деревья

**Между данными, используемыми в той или иной информационной модели, всегда существуют некоторые связи, определяющие ту или иную структуру данных.**

Вспомните, как мы определяли структуру данных при рассмотрении алгоритмов и программ. О каких информационных моделях тогда шла речь? С какими структурами данных вы сталкивались в программировании?

**Различают линейные и нелинейные структуры данных.**

В курсе информатики основной школы вы познакомились с линейным односвязным списком — последовательностью линейно связанных элементов, для которых разрешены операции добавления элемента в произвольное место списка и удаление любого элемента. Связь элементов списка осуществляется за счёт того, что каждый элемент списка содержит кроме данных адрес элемента, следующего за ним в списке. В линейном списке для каждого элемента, кроме первого, есть предыдущий элемент; для каждого элемента, кроме последнего, есть следующий элемент.

Частным случаем линейного односвязного списка является **стек** — **последовательность**, в которой включение и исключение элементов осуществляются с одной и той же стороны этой последовательности .

Ещё одним частным случаем линейного односвязного списка является **очередь** — **последовательность**, у которой включение элементов производится с одной стороны последовательности, а исключение — с другой. Сторона, где происходит включение элементов, называется хвостом; сторона, где происходит исключение, — головой. Понятие очереди как структуры данных очень близко к бытовому понятию «очередь» (рис. 1).

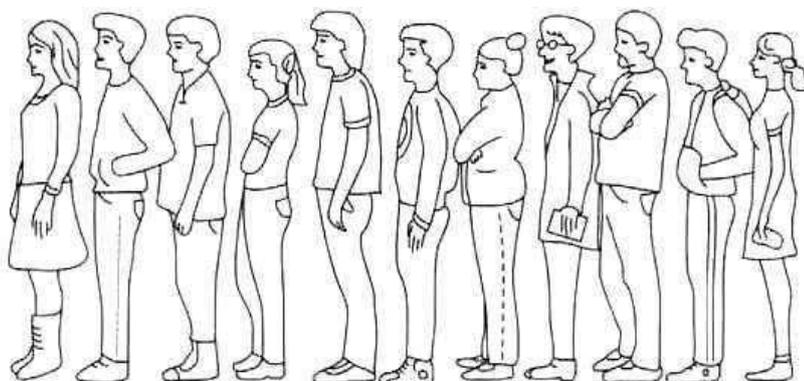


Рисунок 1. Иллюстрация понятия «очередь»

Подумайте, какая связь между стеком и следующими объектами:



Рисунок 2

Почему стек является структурой типа **LIFO** (от англ. Last In, First Out — последним пришёл, первым ушёл)?

Почему очередь является структурой типа **FIFO** (от англ. First In, First Out — первым пришёл, первым ушёл)?

Примеры нелинейных структур данных вам также хорошо известны — это **графы** и **деревья** (рис. 3).

**Граф** — это множество элементов (вершин графа) вместе с набором отношений между ними.

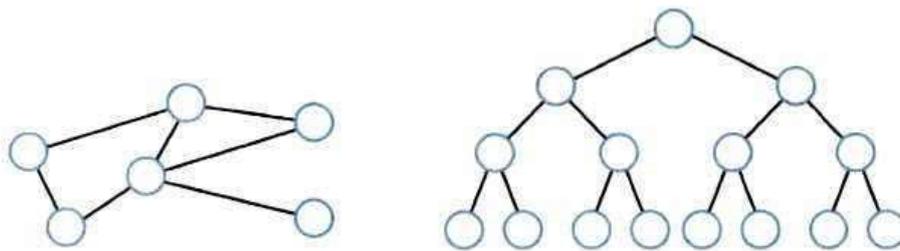


Рисунок 3. Примеры графовых структур

**Граф** является многосвязной структурой, обладающей следующими свойствами:

- 1) на каждый элемент может быть произвольное количество ссылок;
- 2) каждый элемент может иметь связь с любым количеством других элементов;
- 3) каждая связка может иметь направление и вес.

**Ненаправленная** (без стрелки) линия, соединяющая вершины графа, называется ребром. **Линия направленная** (со стрелкой) называется дугой. При этом вершина, из которой дуга исходит, называется начальной, а вершина, куда дуга входит, — конечной. **Граф называется неориентированным**, если его вершины соединены рёбрами. Вершины **ориентированного графа** соединены дугами. Граф называется **взвешенным**, если его вершины или рёбра характеризуются некоторой дополнительной информацией — **весами вершин или рёбер**.

**Графы являются основным средством для описания структур сложных объектов.** С их помощью можно описать вычислительную сеть, транспортную систему, схему авиалиний и другие объекты.

**Одной из разновидностей графа является дерево.**

**Дерево** — это совокупность элементов (вершин), в которой выделен один элемент (**корень**), а остальные элементы разбиты на **непересекающиеся множества (поддеревья)**. Каждое поддерево является деревом, а его корень является потомком корня дерева, т. е. все элементы связаны между собой отношением «предок — потомок». В результате образуется иерархическая структура вершин.

Частным случаем дерева является **бинарное дерево**, в котором каждая вершина может иметь не более двух потомков.

Деревья используются для представления родственных связей (генеалогическое дерево), для определения выигрышной стратегии в играх и т. д.

Ещё одной знакомой вам структурой данных являются таблицы, состоящие из строк и граф (столбцов, колонок), пересечение которых образуют ячейки. Таблицы применяют для наглядности и удобства сравнения показателей.

Оформляют таблицы в соответствии с рисунком 4.

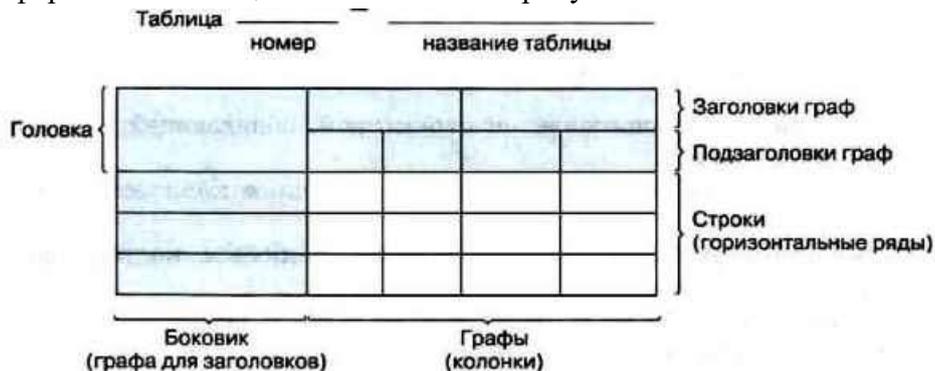


Рисунок 4. Оформление таблицы

Название таблицы, при его наличии, должно отражать её содержание, быть точным, кратким. Название следует помещать над таблицей.

Заголовки граф и строк таблицы следует писать с прописной буквы, а подзаголовки граф — со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков таблицы точки не ставят. Заголовки и подзаголовки граф указывают в единственном числе.

Если все показатели, приведённые в графах таблицы, выражены в одной и той же единице физической величины, то её обозначение необходимо помещать над таблицей справа. Если в графе таблицы помещены значения одной и той же физической величины, то обозначение единицы физической величины указывают в заголовке (подзаголовке) этой графы.

Эти и другие требования к оформлению таблиц содержатся в ГОСТ 2.105-95 «ЕСКД. Общие требования к оформлению текстовых документов».

### **В курсе информатики основной школы вы познакомились с таблицами типа:**

- «объект — свойство», содержащими информацию о свойствах отдельных объектов, принадлежащих одному классу;
- «объект — объект», содержащими информацию о некотором одном свойстве пар объектов, принадлежащих одному или разным классам.

Таблицы, в которых отражено наличие или отсутствие связей между отдельными элементами некоторой системы, называются двоичными матрицами.

Вспомните и приведите примеры таблиц типа «объект — свойство», «объект — объект», отражающих не только количественные, но и качественные характеристики свойств (двоичные матрицы).

Табличный способ представления данных является универсальным — любую структуру данных, в том числе и представленную в форме графа, можно свести к табличной форме. Это тем более важно в связи с тем, что для компьютерной обработки табличное представление данных является предпочтительным.

## **Тема 3.3. Понятие алгоритма и основные алгоритмические структуры**

План:

1. Алгоритмы и способы их описания
2. Правила построения блок-схем
3. Этапы решения задач на ЭВМ

### **Алгоритмы и способы их описания**

**Алгоритм** – строгая система правил или инструкций для исполнителя, определяющая некоторую последовательность действий, которая после конечного числа шагов приводит к достижению искомого результата.

Алгоритм - это последовательность действий, приводящих к требуемому результату.

Таким образом, при разработке алгоритма решения задачи математическая формулировка преобразуется в процедуру решения, представляющую собой последовательность арифметических действий и логических связей между ними. При этом алгоритм обладает следующими свойствами:

- 1) Дискретность - процесс преобразования данных, т.е. на каждом шаге алгоритма выполняется очередная одна операция;

2) Результативность - алгоритм должен давать некоторый результат;  
 3) Конечность - алгоритм должен давать результат за конечное число шагов;  
 4) Определенность - все предписания алгоритма должны быть однозначны, понятны пользователю;

5) Массовость - алгоритм должен давать решения для целой группы задач из некоторого класса, отличающихся исходными данными;

Действия в алгоритме выполняются в порядке их записи. Нельзя менять местами никакие два действия алгоритма, а так же нельзя не закончив одного действия переходить к следующему.

Для записи алгоритмов используются специальные языки:

1. Естественный язык (словесная запись). Запись алгоритма происходит с помощью словесных слов:

если условие то действие1 иначе действие2

2. Формулы.

3. Псевдокод.

4. Структурограммы. Используется структурированная словесная запись:

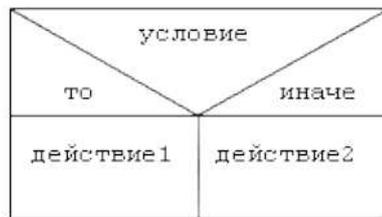


Рисунок 1

5. Синтаксические диаграммы.

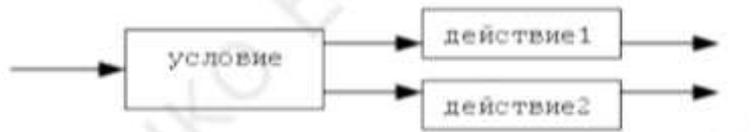


Рисунок 2

6. Графический (язык блок-схем).

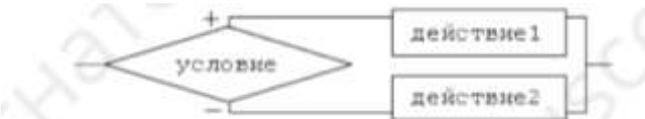


Рисунок 3

Таблица 1 – Составление блок-схем

Название	Рисунок	Выполняемая функция
1. Блок вычислений		Выполняет вычислительное действие или группу действий
2. Логический блок		Выбор направления выполнения алгоритма в зависимости от условия
3. Блоки ввода/вывода		Ввод или вывод данных вне зависимости от физического носителя
		Вывод данных на печатающее устройство
4. Начало/конец		Начало или конец программы, вход или выход в подпрограмму
5. Предопределенный процесс		Вычисления по стандартной или пользовательской подпрограмме
6. Блок модификации		Выполнение действий, изменяющих пункты алгоритма
7. Соединитель		Указание связи между прерванными линиями в пределах одной страницы
8. Межстраничный соединитель		Указание связи между частями схемы, расположенной на разных страницах

**Правила построения блок-схем:**

1. Блок-схема выстраивается в одном направлении либо сверху вниз, либо слева направо

2. Все повороты соединительных линий выполняются под углом 90 градусов

**Общими правилами при проектировании визуальных алгоритмов (блок-схем) являются следующие:**

1. В начале алгоритма должны быть блоки ввода значений входных данных.

2. После ввода значений входных данных могут следовать блоки обработки и блоки условия.

3. В конце алгоритма должны располагаться блоки вывода значений выходных данных.

4. В алгоритме должен быть только один блок начала и один блок окончания.

### **Этапы решения задач на ЭВМ**

#### **1. Постановка задачи.**

Прежде чем понять задачу, следует уточнить ее основные характеристики, сформулировать цель решения задачи, подробно описать ее содержание, провести анализ характера и сущности всех известных и неизвестных данных, определить условия, при которых задача может быть решена. При постановке задачи выясняется конечная цель и вырабатывается общий подход к решению задачи. Выясняется, сколько решений имеет задача и имеет ли их вообще. Изучаются общие свойства рассматриваемого физического явления или объекта, анализируются возможности данной системы программирования. Исходные данные должны быть полными, т.е. содержать данные, необходимые и достаточные для решения задачи. Если данные неполные, необходимо приложить дополнительные усилия для сбора дополнительных сведений; эта ситуация может также возникнуть на последующих этапах при выборе метода решения.

Различают исходные данные трех видов: постоянные, условно-постоянные и переменные.

Постоянные исходные данные - это данные, которые сохраняют свои значения в процессе решения задачи (математические константы, координаты неподвижных объектов) и не зависят от внешних факторов.

Условно-постоянные данные - это данные, которые могут иногда изменять свои значения; причем эти изменения не зависят от процесса решения задачи, а определяются внешними факторами (величина подоходного налога, курс валют, количество дней в году).

Переменные данные - это данные, которые изменяют свои значения в процессе решения задачи.

На этом этапе важно не только классифицировать данные по отношению к процессу решения, но определить их наименование, тип, структуру и ограничения, накладываемые на значения. Желательно также определить допустимые и недопустимые операции по отношению к различным типам исходных данных

#### **2. Формализация (математическая постановка).**

После проведения анализа постановки задачи, выявления данных, их структуры и отношений между ними можно приступить к построению формальной модели. Это наиболее важный этап в процессе решения задачи.

Модель - это упрощенное представление о реальном объекте, процессе или явлении.

Моделирование - построение моделей для исследования и изучения моделируемого объекта, процесса, явления с целью получения новой информации при решении конкретных задач.

Для описания модели предметной области решаемой задачи необходимо выбрать некоторую формальную систему. Обычно, исходя из постановки задачи, можно сразу определить один или несколько видов моделей, подходящих для описания и моделирования решения вашей задачи: математические, геометрические, структурные, логические и др. Наиболее распространенными и хорошо изученными являются математические модели, описывающие зависимости между данными числового типа.

Например, в качестве математической модели звезды можно использовать систему уравнений, описывающих процессы, происходящие в недрах звезды. Математической моделью другого рода являются математические соотношения, позволяющие рассчитать оптимальный план работы предприятия. К основным достоинствам математических моделей, безусловно, относятся хорошо изученные и широко применяемые математические методы решения большого класса задач, что значительно облегчает формирование основной идеи и выбор методов решения задачи.

Приступая к разработке модели, следует попытаться решить задачу для конкретных входных данных, затем обобщить полученное решение на основе его анализа для любых значений входных данных.

На этом этапе все объекты задачи описываются на языке математики, выбирается форма хранения данных, составляются все необходимые формулы.

Если задача четко поставлена, то для нее несложно разработать математическую модель. Выбор модели существенно влияет на остальные этапы в процессе решения. Математическая формулировка и последующий выбор метода решения являются основой для определения последовательности действий, приводящих к получению искомого результата. В зависимости от содержания задачи построение ее модели может быть областью исследований таких дисциплин, как исследование операций, методы оптимизации, математическая статистика, численный анализ, теория информации и др.

### 3. Выбор (или разработка) метода решения.

Выбор существующего или разработка нового метода решения (очень важен и, в то же время, личностный этап).

### 4. Разработка алгоритма.

На этом этапе метод решения записывается применительно к данной задаче на одном из алгоритмических языков.

Наиболее распространенными методами разработки алгоритмов являются: метод частных целей, метод подъема и эвристический алгоритм.

Для разработки алгоритма методом частных целей необходимо определить варианты возможностей решения задачи:

- Можно ли решить хотя бы часть задачи, игнорируя некоторые условия?
- Можно ли решить задачу для частных случаев?
- Есть ли что-то, что недостаточно понятно?
- Встречалась ли похожая задача?
- Можно ли видоизменить ее для решения данной задачи?

Для метода подъема необходимо вначале сделать предположение, что имеется некоторое начальное состояние решения задачи. Затем следует определить, насколько возможно движение дальше – от начального к наилучшему решению.

При разработке эвристического алгоритма необходимо помнить, что такой алгоритм обычно помогает найти хорошее, но не обязательно оптимальное решение. Общий подход заключается в перечислении всех требований к точному решению с указанием, для каких из них возможен компромисс, а какие непременно должны быть выполнены.

### 5. Составление программы.

Решение задачи переводится на язык, понятный машине.

### 6. Отладка программы.

## 7. Вычисление и обработка результатов.

### Тема 3.4. Анализ алгоритмов в профессиональной области

В настоящее время **компьютерные технологии** играют важную роль, и **компьютерные алгоритмы** — один из ключевых элементов, обеспечивающих работу многих систем и приложений. Эти **алгоритмы**, которые являются последовательностью шагов для решения задач, используются в различных отраслях, от финансов и медицины до промышленности и автоматизации процессов. В статье мы рассмотрим применение и значение компьютерных алгоритмов, их влияние на мир и историю создания. Применение и значение анализа алгоритмов в настоящее время/

#### *Анализ алгоритмов — это рост научного прогресса*

Поскольку **технологии** продолжают развиваться с беспрецедентной скоростью, перед компьютерными учеными и инженерами стоит задача разработать их более эффективными и оптимизированными. **Алгоритмы** необходимы для **компьютерного программирования** и представляют собой пошаговые инструкции, которые определяют, как компьютер может решить конкретную проблему. Важно анализировать **алгоритмы**, чтобы понять, как они работают, насколько они эффективны и как их можно улучшить.

Анализ **алгоритмов** включает изучение времени выполнения и его пространственной сложности. Сложность времени выполнения относится ко времени, которое требуется для выполнения **алгоритма**, а сложность пространства относится к объему памяти, необходимому для решения задачи. Анализируя эти два фактора, компьютерщики и инженеры могут определить, насколько эффективен **алгоритм** и можно ли его улучшить или оптимизировать для повышения производительности.

Одним из наиболее широко используемых методов анализа **алгоритмов** является нотация Big O. Эта математическая запись описывает верхнюю границу **производительности**, что означает максимальное время или пространство, которое **алгоритму** потребуется для выполнения, в зависимости от размера его входных данных. Например, **алгоритм** с большим O, равным  $O(n)$ , означает, что его **производительность** будет увеличиваться линейно с размером входных данных. Алгоритм с большим O, равным  $O(n^2)$ , означает, что его производительность будет экспоненциально возрастать с размером входных данных.

Кроме того, **алгоритмы** также анализируются с использованием **бенчмаркинга**, который включает сравнение производительности алгоритма с другими, решающими ту же проблему. Сравнительный анализ позволяет измерить относительную производительность алгоритмов и определить места, в которых он нуждается в улучшении.

Анализ **алгоритмов** имеет важные практические приложения. Например, это имеет значение для оптимизации поисковых систем, систем обнаружения мошенничества и систем рекомендаций. Это также важно для разработки эффективных **алгоритмов** маршрутизации для транспортных и логистических систем.

Анализ **алгоритмов** является критическим аспектом информатики и техники. Это позволяет выявлять неэффективность и разрабатывать оптимизированные алгоритмы. По мере развития технологий и увеличения спроса на более умные, эффективные алгоритмы потребность в их анализе будет только расти.

#### Анализ алгоритмов

#### *История создания алгоритмов*

**Алгоритмы** стали повсеместными, от поисковых систем до социальных сетей и даже в научных исследованиях. Мало кто знает историю этого жизненно важного компонента современной технологии.

Концепция **алгоритмов** восходит к древнегреческим математикам, таким как Евклид и Архимед, которые разработали правила вычисления геометрических фигур в свое время. Однако только в 9 веке арабские математики, такие как Аль-Хорезми, разработали **алгоритмы** решения сложных уравнений с помощью процесса, называемого «аль-джабр».

Работа Аль-Хорезми была в конечном итоге переведена на латынь и стала влиятельной в Европе в средние века. Это привело к разработке **алгоритмов** для таких вещей, как расчет процентных ставок и определение даты Пасхи.

Перенесемся в 20 век, и развитие компьютеров вывело **алгоритмы** на совершенно новый уровень. Джон фон Нейман, которого часто называют отцом **современных вычислений**, во время Второй мировой войны работал над разработкой **алгоритмов** для использования в военных операциях.

Настоящими пионерами **современных алгоритмов** были такие математики, как Алан Тьюринг, который во время войны разработал алгоритмы для взлома немецких кодов и в конечном итоге привел к созданию первых **компьютеров**. Клод Шеннон также внес значительный вклад в разработку **алгоритмов**, особенно в области **криптографии**.

В течение 20-го века **алгоритмы** продолжали развиваться с развитием **языков программирования**, таких как **FORTAN** и **COBOL**. Это позволило разработать более продвинутые **алгоритмы**, например, используемые в методах прогнозирования погоды и оптимизации.

Сегодня **алгоритмы** используются в самых разных приложениях, от **искусственного интеллекта** и **машинного обучения** до финансов и **анализа данных**. Поскольку **технологии** продолжают развиваться, будущее алгоритмов выглядит еще более захватывающим и инновационным.

История алгоритмов длинная и увлекательная, в нее внесли свой вклад математики и **компьютерщики** со всего мира. От древних греков до современного **компьютерного программирования** развитие алгоритмов сформировало мир, в котором мы живем сегодня. Поскольку мы продолжаем раздвигать границы **технологий**, будет интересно наблюдать, как алгоритмы продолжают развиваться и формировать будущее.

язык программирования FORTRAN

### *Разработки анализов алгоритмов*

**Алгоритмический анализ**, который включает изучение **алгоритмов** и их производительности, был важной областью изучения информатики с момента появления компьютеров. С ростом сложности **современных компьютерных систем** и потребностью в более эффективных **алгоритмах** исследователи и инженеры сосредоточились на разработке новых методов анализа. Одной из основных областей развития анализа алгоритмов были параллельные вычисления. Это предполагает использование нескольких **процессоров** или **ядер** для **одновременного выполнения вычислений**, что может значительно увеличить скорость и **эффективность алгоритмов**. Исследователи разрабатывают новые алгоритмы и методы анализа, специально предназначенные для параллельных вычислений, изучая такие вопросы, как балансировка нагрузки, планирование задач и **межпроцессорное взаимодействие**. Еще

одной областью развития анализа является использование **машинного обучения** для **оптимизации алгоритмов**.

**Алгоритмы машинного обучения** можно обучить, чтобы повысить производительность существующих, анализируя большие **объемы данных** и выявляя закономерности и тенденции. По мере того как методы машинного обучения становятся все более изощренными, они все чаще применяются для анализа алгоритмов, что позволяет исследователям определять новые стратегии оптимизации и повышать производительность в алгоритмах поиска и алгоритмы обработки данных. Другой важной областью развития алгоритмического анализа является разработка новых методов анализа производительности алгоритмов в различных контекстах.

Одним из подходов к этому является использование методов вероятностного **моделирования**, которые позволяют исследователям анализировать поведение **алгоритмов** в сложных, непредсказуемых условиях. Это особенно важно в **машинном обучении** и **искусственный интеллект**, где **алгоритмам** часто приходится работать с неточными или неполными данными. Наконец, исследователи также изучают использование новых инструментов и методов для анализа, включая инструменты визуализации данных, инструменты профилирования производительности и инструменты отладки. Эти инструменты могут помочь исследователям лучше понять, как ведут себя **алгоритмы**, и узнать области для оптимизации, помогая улучшить общую производительность алгоритмов в широком диапазоне приложений. В целом, разработки анализа **алгоритмов** дают новые идеи и повышают удобство использования и эффективность алгоритмов в широком диапазоне приложений.

Благодаря текущим исследованиям область анализа алгоритмов, вероятно, останется важной областью внимания для **компьютерных ученых** и инженеров в течение многих лет.

### ***Отношение к идее разработки алгоритмов в мире и РФ***

Несмотря на растущую популярность **искусственного интеллекта (ИИ)** и его многочисленных применений в различных отраслях, многие люди по-прежнему настороженно относятся к идее разработки **алгоритмов**. В мире и в Российской Федерации этот вопрос является предметом острых дискуссий среди специалистов и широкой общественности.

С одной стороны, сторонники разработки алгоритмов утверждают, что они могут принести обществу пользу. Они считают, что это может устранить сложные проблемы и сделать нашу жизнь проще и эффективнее. Например, **алгоритмы искусственного интеллекта** можно использовать для прогнозирования погодных условий, диагностики заболеваний и даже управления трафиком.

Более того, они утверждают, что **ИИ** может помочь создать новые рабочие места в таких отраслях, как наука о данных и машинное обучение. Повышенная эффективность и точность **искусственного интеллекта** также могут уменьшить количество человеческих ошибок и помочь людям принимать более обоснованные решения.

Однако есть и значительная группа людей, считающих, что развитие **алгоритмов** может иметь тяжелые негативные последствия для экономики и общества в целом. Они утверждают, что **алгоритмы** могут вызвать массовую безработицу, поскольку машины заменят людей. Они также указывают на потенциальную предвзятость, которая может привести к принятию несправедливых решений в практике найма или вынесении уголовных приговоров.

В Российской Федерации эти дебаты особенно интенсивны из-за беспокойства по поводу экономического будущего страны. Многие россияне опасаются, что развитие алгоритмов и **искусственного интеллекта** может привести к потере рабочих мест и дальнейшей экономической нестабильности. Этот вопрос стал еще более актуальным в последние годы из-за экономических санкций и других факторов, которые способствовали экономическим трудностям.

Несмотря на эти опасения, российское правительство ясно заявило о своем намерении использовать искусственный интеллект и **технологические инновации**. В 2019 году президент Владимир Путин объявил о планах вложить значительные средства в развитие **ИИ** и поставил перед собой амбициозные цели по развитию отрасли на ближайшие несколько лет. Правительство также выступило с многочисленными инициативами, направленными на содействие развитию **технологий искусственного интеллекта и машинного обучения** в различных отраслях.

В целом вопрос об отношении к идее разработки **алгоритмов** в мире и РФ остается сложным вопросом, на который нет простых ответов. В то время как одни личности с оптимизмом смотрят на потенциальные преимущества **ИИ**, другие по-прежнему опасаются потенциальных рисков и негативных последствий, которые могут возникнуть при его разработке. По мере того как **технология ИИ** продолжает развиваться, вполне вероятно, что эти дебаты станут еще более жаркими и широко распространенными.

#### *Дональд Кнут*

Дональд Эрвин Кнут — американский **ученый-компьютерщик** и математик, которого многие считают одной из самых важных и влиятельных фигур в истории информатики. Родившийся 10 января 1938 года в Милуоки, штат Висконсин, Кнут рано проявил интерес к естественным наукам и математике, что привело его к получению высшего образования в этих областях.

Кнут получил степень бакалавра математики в Технологическом институте Кейса в 1960 году и степень магистра математики в Калифорнийском **технологическом** институте (Калифорнийский технологический институт) в 1961 году. Затем он защитил докторскую диссертацию по математике в Калифорнийском технологическом институте, который он закончил в 1963 году.

После получения докторской степени Кнут начал работать в Массачусетском технологическом институте (MIT) в качестве доцента математики. В 1968 году он перешел в Стэнфордский университет, где и по сей день остается почетным профессором информатики.

На протяжении своей карьеры Кнут внес большой вклад в информатику, разработка алгоритмов и **языков программирования**, формальным **анализом алгоритмов** и их сложности. Он, пожалуй, наиболее известен своей многотомной работой **«Искусство компьютерного программирования»**, которая широко считается исчерпывающим справочным трудом по этому вопросу.

Публикуемый в течение нескольких десятилетий **«Искусство компьютерного программирования»** охватывает широкий круг тем **компьютерных наук**, включая структуры данных, **алгоритмы** и **языки программирования**. Он примечателен своим подробным и строгим подходом, при этом Кнут очень старается представить каждую тему в ясной и логичной форме.

Помимо своего вклада в информатику, Кнут также известен своими работами в области типографики. В 1970-х он разработал цифровую систему набора текста под

названием **TeX**, которая с тех пор стала стандартом набора математических и научных документов.

В знак признания его большого вклада в области компьютерных наук Кнут получил множество наград и наград за свою карьеру. В их число входит премия Тьюринга, широко известная как самая престижная награда в области **компьютерных наук**, которую он получил в 1974 году. Он также является членом нескольких престижных организаций, включая Национальную академию наук и Американскую академию искусств и наук.

В заключение хочу сказать, что **Дональд Кнут** — очень уважаемая и влиятельная фигура в области компьютерных наук. Благодаря своему многочисленному вкладу в эту область, включая **«Искусство компьютерного программирования»** и **систему набора текста TeX**, он помог сформировать то, как мы думаем о компьютерах и используем их сегодня. Однако, несмотря на свои многочисленные достижения, Кнут остается скромным и преданным своему делу ученым, который продолжает вдохновлять и обучать новые поколения **ученых-компьютерщиков**.

#### **Вывод**

В заключение, **анализ алгоритмов** — это важная область **компьютерных наук**, которая позволяет нам понимать и оптимизировать сложные компьютерные системы. С помощью различных инструментов и методов специалисты в этой области могут повысить эффективность, скорость и точность **компьютерных программ** и систем, что приведет к созданию более производительных и **эффективных технологий** для конечного пользователя. По мере развития технологий роль анализа алгоритмов будет только возрастать, а специалисты в этой области будут по-прежнему востребованы.

### **Тема 3.5. Базы данных как модель предметной области**

В настоящее время большинство предприятий и организаций в той или иной мере используют в своей деятельности различные информационные системы (ИС). ИС могут быть связаны с различными областями деятельности предприятия, будь то бухгалтерия, управление персоналом или конкретный производственный процесс. В любом случае ИС имеют дело с огромными массивами информации, которые необходимо хранить, обновлять, корректировать, а также производить различные вычисления. Информация имеет достаточно сложную структуру и хранится в базах данных (БД). От эффективности управления БД непосредственно зависит эффективность работы ИС, а, следовательно, и самого предприятия, которое использует данную систему. Эффективность работы БД в большой степени зависит от грамотного проекта базы данных.

**База данных (БД)** — именованная совокупность данных, отражающая состояние объектов и их отношений в рассматриваемой предметной области.

**Система управления базами данных (СУБД)** — совокупность языковых и программных средств, предназначенных для создания, ведения и совместного использования БД многими пользователями.

#### Преимущества использования БД:

- **компактность** - информация хранится в БД, нет необходимости хранить многотомные бумажные картотеки;
- **скорость** - скорость обработки информации (поиск, внесение изменений) компьютером намного выше ручной обработки;

- *низкие трудозатраты* - нет необходимости в утомительной ручной работе над данными;

- *применимость* - всегда доступна свежая информация.

Дополнительные преимущества появляются при использовании БД в многопользовательской среде, поскольку становится возможным осуществлять централизованное управление данными.

### Архитектура баз данных.

В процессе научных исследований, посвященных тому, как именно должна быть устроена СУБД, предлагались различные способы реализации. Самым жизнеспособным из них оказалась предложенная американским комитетом по стандартизации ANSI (American National Standards Institute) трехуровневая система организации БД, изображенная на Рис. 12.1:

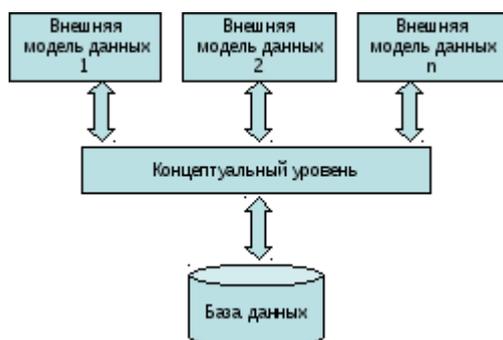


Рисунок 1. Трехуровневая модель системы управления базой данных

1. *Уровень внешних моделей* – самый верхний уровень, где каждая модель имеет свое «видение» данных. Этот уровень определяет точку зрения на БД отдельных приложений. Каждое приложение видит и обрабатывает только те данные, которые необходимы именно этому приложению. Например, система распределения работ использует сведения о квалификации сотрудника, но ее не интересуют сведения об окладе, домашнем адресе и телефоне сотрудника, и наоборот, именно эти сведения используются в подсистеме отдела кадров.

2. *Концептуальный уровень* – центральное управляющее звено, здесь база данных представлена в наиболее общем виде, который объединяет данные, используемые всеми приложениями, работающими с данной базой данных. Фактически концептуальный уровень отражает обобщенную модель предметной области (объектов реального мира), для которой создавалась база данных. Как любая модель, концептуальная модель отражает только существенные, с точки зрения обработки, особенности объектов реального мира.

3. *Физический уровень* – собственно данные, расположенные в файлах или в страничных структурах, расположенных на внешних носителях информации. Эта архитектура позволяет обеспечить логическую (между уровнями 1 и 2) и физическую (между уровнями 2 и 3) независимость при работе с данными.

**Логическая независимость** предполагает возможность изменения одного приложения без корректировки других приложений, работающих с этой же базой данных.

**Физическая независимость** предполагает возможность переноса хранимой информации с одних носителей на другие при сохранении работоспособности всех приложений, работающих с данной базой данных.

Выделение концептуального уровня позволило разработать аппарат централизованного управления базой данных.

### Процесс прохождения пользовательского запроса

Рис. 12.2 иллюстрирует взаимодействие пользователя, СУБД и операционной системы (ОС) при обработке запроса на получение данных. Цифрами помечена последовательность взаимодействий:

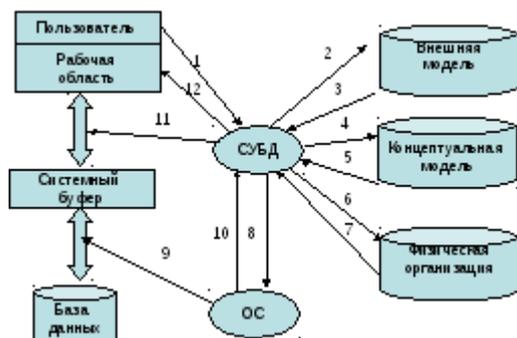


Рисунок 2. Схема прохождения запроса к БД

1. Пользователь посылает СУБД запрос на получение данных из БД.
2. Анализ прав пользователя и внешней модели данных, соответствующей данному пользователю, подтверждает или запрещает доступ данного пользователя к запрошенным данным.
3. В случае запрета на доступ к данным СУБД сообщает пользователю об этом (стрелка 12) и прекращает дальнейший процесс обработки данных, в противном случае СУБД определяет часть концептуальной модели, которая затрагивается запросом пользователя (стрелка 4).
4. СУБД получает информацию о запрошенной части концептуальной модели. СУБД запрашивает информацию о местоположении данных на физическом уровне (файлы или физические адреса).
5. В СУБД возвращается информация о местоположении данных в терминах операционной системы.
6. СУБД просит операционную систему предоставить необходимые данные, используя средства операционной системы.
7. Операционная система осуществляет перекачку информации из устройств хранения и пересылает ее в системный буфер.
8. Операционная система оповещает СУБД об окончании пересылки.
9. СУБД выбирает из доставленной информации, находящейся в системном буфере, только то, что нужно пользователю, и пересылает эти данные в рабочую область пользователя.

Одними из основополагающих в концепции баз данных являются следующие обобщенные категории:

**Предметная область** - это часть реального мира, данные о которой отображаются в базе данных. Например, в качестве предметной области можно выбрать бухгалтерию какого-либо предприятия, отдел кадров, банк, аптеку и т.д. Предметная область бесконечна и содержит как существенно важные понятия и данные, так и малозначимые или вообще не значимые данные. Так, если в качестве предметной области выбрать учет товаров на складе, то понятия "накладная" и "счет-фактура" являются существенно важными понятиями, а то, что сотрудница, принимающая накладные, имеет двоих детей -

это для учета товаров неважно. Однако, с точки зрения отдела кадров данные о наличии детей являются существенно важными. Таким образом, важность данных зависит от выбора предметной области.

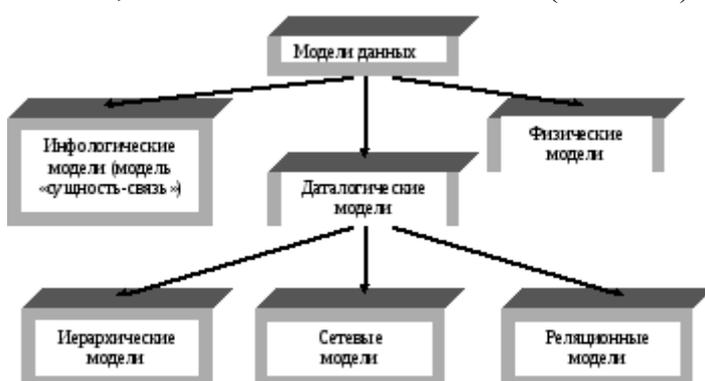
**Модель предметной области** - это наши знания о предметной области. Знания могут быть как в виде неформальных знаний в мозгу эксперта, так, и выражены формально при помощи каких-либо средств. В качестве таких средств могут выступать текстовые описания предметной области, наборы должностных инструкций, правила ведения дел в компании и т.п. Опыт показывает, что текстовый способ представления модели предметной области крайне неэффективен. Гораздо более информативными и полезными при разработке баз данных являются описания предметной области, выполненные при помощи специализированных графических нотаций. Модель предметной области описывает скорее процессы, происходящие в предметной области и данные, используемые этими процессами. От того, насколько правильно смоделирована предметная область, зависит успех дальнейшей разработки приложений.

**Данные**, в концепции баз данных, – это набор конкретных значений, параметров, характеризующих объект, условие, ситуацию или любые другие факторы. Примеры данных: Петров Николай Степанович, \$30 и т. д. Данные не обладают определенной структурой, данные становятся информацией тогда, когда пользователь задает им определенную структуру, то есть осознает их смысловое содержание. Поэтому центральным понятием в области баз данных является понятие модели.

**Модель данных** — это некоторая абстракция, которая, будучи приложима к конкретным данным, позволяет пользователям и разработчикам трактовать их уже как информацию, то есть сведения, содержащие не только данные, но и взаимосвязь между ними.

### Классификация моделей данных

Модели концептуального уровня должны выражать информацию о предметной области в виде, независимом от используемой СУБД. Эти модели называются **инфологическими**, или **семантическими**, и отражают в естественной и удобной для разработчиков и других пользователей форме информационно-логический уровень абстрагирования, связанный с фиксацией и описанием объектов предметной области, их свойств и их взаимосвязей (Рис. 12.3).



**Инфологические модели** используются на ранних стадиях проектирования для описания структур данных в процессе разработки приложения.

Рисунок 3. Классификация моделей данных

**Даталогические модели** поддерживаются конкретной СУБД и соответствуют представлению

информации в виде определенных структур данных (дерево, сеть, таблица).

**Физические модели** используют различные методы размещения данных, основанные на файловых структурах. Кроме того, современные СУБД широко используют страничную организацию данных. Физические модели данных, основанные на страничной организации, являются наиболее перспективными.

### Жизненный цикл БД

Под жизненным циклом базы данных понимаются этапы развития БД, начиная от анализа предметной области, и заканчивая эксплуатацией БД.

Этапы жизненного цикла базы данных изображены на Рис.4.



Рисунок 4. Этапы жизненного цикла базы данных

### **Проектирование базы данных**

Процесс проектирования БД представляет собой последовательность переходов от неформального словесного описания информационной структуры предметной области к формализованному описанию объектов предметной области в терминах некоторой модели.

В общем случае, можно выделить следующие этапы проектирования (Рис. 12.5):

1. Системный анализ и словесное описание информационных объектов предметной области.
2. Проектирование инфологической модели предметной области – частично формализованное описание объектов предметной области в терминах некоторой семантической модели.
3. Даталогическое или логическое проектирование БД, то есть описание БД в терминах принятой даталогической модели данных.
4. Физическое проектирование БД, то есть выбор эффективного размещения БД на внешних носителях для обеспечения наиболее эффективной работы приложения.



Рисунок 5. Этапы проектирования БД

### **Тема 3.6. Технологии обработки информации в электронных таблицах**

#### **1. Назначение электронных таблиц**

Современные технологии обработки информации часто приводят к тому, что возникает необходимость представления данных в виде таблиц.

Для табличных расчетов характерны относительно простые формулы, по которым производятся вычисления, и большие объемы исходных данных. Такого рода расчеты принято относить к разряду рутинных работ, для их выполнения следует использовать компьютер.

Для этих целей созданы **электронные таблицы (табличные процессоры)** - прикладное программное обеспечение общего назначения, предназначенное для обработки различных данных, представимых в табличной форме.

С их помощью можно выполнять сложные расчеты – экономические, инженерные и т.д., создавать математические модели, строить графики и диаграммы, создавать тестовые программы.

**ЭТ позволяют:**

**1. Выполнять вычисления.** Издавна многие расчеты выполняются в табличной форме, особенно в области делопроизводства: многочисленные расчетные ведомости, табуляграммы, сметы расходов и т.п. Кроме того, решение численными методами целого ряда математических задач удобно выполнять в табличной форме. Электронные таблицы представляют собой удобный инструмент для автоматизации таких вычислений. Решения многих вычислительных задач на ЭВМ, которые раньше можно было осуществить только путем программирования, стало возможно реализовать на электронных таблицах.

**2. Проводить численные эксперименты с математическими моделями.** Основное свойство ЭТ - мгновенный пересчет формул при изменении значений входящих в них операндов. Благодаря этому свойству, таблица представляет собой удобный инструмент для организации эксперимента: подбор параметров, прогноз поведения моделируемой системы, анализ зависимостей, планирование. Дополнительные удобства для моделирования дает возможность графического представления данных.

**3. ЭТ можно использовать как простую базу данных (с операциями сортировки, выборки, импорта-экспорта информации и т. д.).**

**4. Табличный процессор позволяет создавать сложные и красиво оформленные документы, не имеющие отношения к математическим расчетам: каталоги, планы, графики работ, расписание, рекламу с прайс-листами и т. д.**

**Популярны следующие табличные процессоры:**

- Microsoft Excel;
- SuperCalc;
- Abacus;
- Lotus 1-2-3;
- OpenOffice.org Calc;
- Gnumeric;
- KSpread;
- Quattro Pro.

Например, с помощью программы **Microsoft Excel** можно проводить довольно сложные расчеты, в том числе практически все финансовые и бухгалтерские расчеты.

**Пробобразом электронных таблиц были бухгалтерские книги, в которых размещались листы (таблицы) с данными. Этот факт нашел отражение в структуре**

**электронных таблиц: пользователь работает с книгой, содержащей листы, также называемыми таблицами.**

### **Структура ЭТ**

Документ, который создается и обрабатывается в электронной таблице, называется **Книга**, он состоит из **листов**, подобно тому как текстовый документ состоит из страниц, а презентация состоит из слайдов. Листы можно добавлять, удалять, менять местами и переименовывать.

Каждый лист состоит из **строк** (которые нумеруются) и **столбцов** (которые озаглавлены буквами латинского алфавита).

Каждая **ячейка** такой электронной таблицы имеет **имя (адрес)**, состоящее из названия столбца и номера строки, на пересечении которых она находится.

Выделенная в данный момент ячейка называется **активной**. В нее можно вводить информацию.

### **Типы и форматы данных**

В каждой ячейке ЭТ можно размещать нескольких типов величин: **текст, числа, даты, время, формулы**.

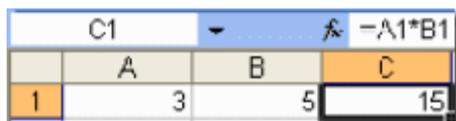
**Числа** в электронных таблицах Excel могут быть записаны в обычном числовом или экспоненциальном формате, например: 195,2 или 1.952E + 02. По умолчанию числа выравниваются в ячейке по правому краю. Это объясняется тем, что при размещении чисел друг под другом (в столбце таблицы) удобно иметь выравнивание по разрядам (единицы под единицами, десятки под десятками и т. д.).

В зависимости от решаемой задачи можно применять различные форматы числовых данных. По умолчанию числа в ЭТ отображают два знака после запятой, можно выбрать и другие форматы.

**Текстом** в электронных таблицах Excel является последовательность символов, состоящая из букв, цифр и пробелов, например запись «32 Мбайт» является текстовой. По умолчанию текст выравнивается в ячейке по левому краю. Это объясняется традиционным способом письма (слева направо).

**Формула в ЭТ начинается со знака равенства и может включать в себя данные, адреса ячеек, функции и знаки операций.** В формулу не должен входить текст. Например, формула «=A1+B2» обеспечивает сложение чисел, хранящихся в ячейках A1 и B2, а формула «=A1\*5» — умножение числа, хранящегося в ячейке A1, на 5. При этом, ячейка A1 должна содержать числовые данные (число или формулу), иначе возникает ошибка.

При вводе формулы в ячейке отображается не сама формула, а результат вычислений. **При изменении исходных данных немедленно производится перерасчет формул.**



	A	B	C
1	3	5	15

Рисунок 1

### **Функции ЭТ.**

Обычно, в электронные таблицы встраивается возможность использовать разнообразные функции (*математические, статистические, функции даты и времени и т.д.*). Они существенно облегчают конструирование формул и расчёты в электронных

таблицах. Для размещения в ячейках ЭТ формул, содержащих функции, можно пользоваться специальным **мастером функций** (значок **fx** на панели инструментов) или вводить их вручную.

### **Редактирование ЭТ.**

В ЭТ при вводе данных в таблицу и их редактировании широко используются возможности автозаполнения: диапазоны ячеек могут быть заполнены числовыми последовательностями (арифметические и геометрические прогрессии), датами, днями недели.

Особое внимание стоит уделить *формулам*. При автозаполнении адреса ячеек, содержащиеся в исходной формуле будут изменяться относительно местоположения исходной формулы если формулу = 1,5 \* A2 распространить на ячейку ниже, то формула преобразуется в = 1,5 \* B2

Такая адресация называется *относительной*.

При перемещении или копировании формулы из активной ячейки относительные ссылки автоматически обновляются в зависимости от нового положения формулы. Относительные ссылки имеют следующий вид: A1, B3.

*Абсолютная* ссылка в формуле используется для указания фиксированного адреса ячейки. При перемещении или копировании формулы абсолютные ссылки не изменяются. В абсолютных ссылках перед неизменяемым значением адреса ячейки ставится знак доллара (например, \$A\$1).

*Смешанная ссылка* при копировании корректируется частично (меняется либо номер строки, либо название столбца).

\$A2 - абсолютный столбец, относительная строка

A\$2 - относительный столбец, абсолютная строка.

### **Сортировка и поиск данных.**

ЭТ предоставляют возможности по упорядочению данных. Текст, числа, даты можно сортировать по **возрастанию и убыванию**. Для сортировки выбирается столбец и способ сортировки (при сортировке изменяется порядок следования строк, но должна сохраняться их целостность).

Можно проводить вложенные сортировки, т. е. сортировать данные по нескольким столбцам, при этом назначается последовательность сортировки столбцов.

В ЭТ можно осуществлять **контекстный поиск и замену** данных и отбор данных в соответствии с заданными условиями - **фильтрами**.

Фильтры определяются с помощью условий поиска (больше, меньше, равно и т. д.) и значений (100, 10 и т. д.). Например, больше 100. В результате поиска будут найдены те ячейки, в которых содержатся данные, удовлетворяющие заданному фильтру.

### **Построение диаграмм и графиков.**

Электронные таблицы позволяют представлять числовые данные в виде диаграмм или графиков. Диаграммы бывают различных типов (столбчатые, круговые и т. д.); выбор типа диаграммы зависит от характера данных. Это позволяет *наглядно представлять зависимости и соотношения между числовыми данными*.

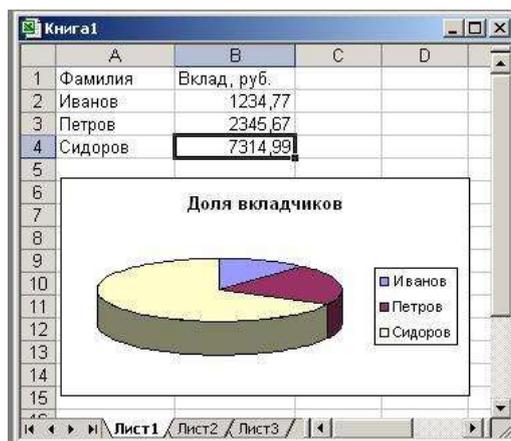


Рисунок 2

### Calc (электронные таблицы):

- встроенные средства анализа, построения диаграмм и возможности принятия решений
- более чем 300 функций, в том числе для финансовых, статистических и математических операций.
- менеджер Сценария обеспечивает анализ по принципу “а что если”.
- построение 2-х и 3-х мерных диаграмм, которые могут быть встроены в другие документы OOo.
- можно открыть и работать с рабочими книгами Microsoft Excel и сохранять их в формате Excel.
- может экспортировать электронные таблицы в формат PDF.

Кроме специфических, характерных для ЭТ возможностей **Calc** располагает целым рядом возможностей и инструментов, используемых и в других приложениях MSOffice:

1. Справочная система.
2. Возможности изменения текстового курсора и указателя мыши.
3. Набор шаблонов документов.
4. Возможность импорта – преобразования файлов из форматов других программ.
5. Доступ к буферу обмена.
6. Механизм отмены и восстановления выполненных действий.
7. Поиск и замена.
8. Средства автоматизации работы с документами – автозамена, автоформат, автоперенос.
9. Возможности форматирования символов, абзацев, страниц; создание фона, обрамления, подчеркивание и пр.
10. Проверка орфографии.
11. Возможность управления печатью.
12. Рассылка документов по сети.

### ***Моделирование средствами электронных таблиц***

В технологии компьютерного моделирования можно выделить следующие основные понятия.

*Модель* - искусственно созданный объект, который воспроизводит в определенном виде реальный объект – *оригинал* (прототип).

*Компьютерная модель* - представление информации о моделируемой системе средствами компьютера.

Многие объекты и процессы можно описать математическими формулами, связывающими их параметры. Эти формулы составляют математическую модель оригинала. По формулам можно сделать расчеты с различными значениями параметров и получить количественные характеристики модели. Расчеты, в свою очередь, позволяют сделать выводы и обобщить их.

Среда электронных таблиц – это инструмент, который виртуозно и быстро выполняет трудоемкую работу по расчету и пересчету количественных характеристик исследуемого объекта или процесса.

#### **Этапы моделирования в электронных таблицах**

Моделирование в электронных таблицах проводится по общей схеме, которая выделяет четыре основных этапа:

1. Постановка задачи.
2. разработка модели.
3. компьютерный эксперимент.
4. анализ результатов моделирования.

Каждый раз при решении конкретной задачи такая схема может подвергаться некоторым изменениям: какой-то блок может быть убран или усовершенствован. Все этапы определяются поставленной задачей и целями моделирования.

### **Тема 3.7. Моделирование в электронных таблицах (на примерах задач из профессиональной области)**

#### **I этап. Постановка задачи**

Главное – определить объект моделирования и понять, что собой должен представлять результат.

Разработка модели не будет успешной, если четко не сформулировать цели моделирования. Цели моделирования определяются расчетными параметрами модели. Часто целью является найти ответ на вопрос, поставленный в формулировке задачи.

От общей формулировки переходят к *формализации* задачи. На этой стадии четко

- 1) выделяют прототип моделирования и его основные свойства.
- 2) в соответствии с поставленной целью необходимо выделить параметры, которые известны (исходные данные) и которые следует найти (результаты).

*Их может быть довольно много, поэтому, в соответствии с целью моделирования, следует выделить только те параметры и факторы взаимодействия, которые оказывают наибольшее влияние на исследуемый объект. Таким образом, в модели намеренно упрощается прототип, чтобы, отбросив второстепенное, сосредоточиться на главном.*

При моделировании в электронных таблицах учитываются только те параметры, которые имеют количественные характеристики, и взаимосвязи, которые можно описать формулами.

Иногда задача при постановке может быть уже сформулирована в упрощенном виде и в ней четко поставлены цели и определены параметры модели, которые надо учесть. Тогда первый этап моделирования опускается как уже осуществленный.

#### ***Астрономическая модель***

**Задача:** *Определите скорость движения планет по орбите. Для этого составьте компьютерную модель Солнечной системы.*

#### **Постановка задачи**

*Цель моделирования* – определить скорость движения планет по орбите.

*Объект моделирования* – Солнечная система, элементами которой являются планеты. Внутреннее строение планет в расчет не принимается. Рассматриваются планеты как элементы, обладающие следующими характеристиками:

- название;
- R - удаленность от Солнца (в астрономических единицах); астроном. ед. – среднее расстояние от Земли до Солнца;
- t - период обращения вокруг Солнца (в годах);
- V - скорость движения по орбите (астр.ед./год), предполагая, что планеты движутся вокруг Солнца по окружностям с постоянной скоростью.

II этап. Разработка модели

По результатам анализа объекта составляется *информационная модель*. В ней детально описываются все свойства объекта, выявленные при формализации задачи, их параметры, действия и взаимосвязи.

Иногда полезно дополнить представление об объекте и другими знаковыми формами – схемой, чертежом, формулами, - если это способствует лучшему пониманию задачи.

Далее информационная модель должна быть выражена в одной из знаковых форм. Учитывая, что мы будем работать в среде электронных таблиц, то информационную модель необходимо преобразовать в *математическую*.

Под *математической моделью* понимают систему математических соотношений – формул, уравнений, неравенств и т.д., отражающих существенные свойства объекта или процесса.

На основе информационной и математической моделей составляется *компьютерная модель* в форме таблиц, в которой выделяются три области данных: исходные данные, промежуточные расчеты, результаты.

Исходные данные вводятся «вручную». Расчеты, как промежуточные, так и окончательные, проводятся по формулам, составленным на основе математической модели и записанным по правилам электронных таблиц. В формулах, как правило, используются абсолютные ссылки на исходные данные и относительные ссылки на промежуточные данные.

Разработка модели

*Исходные данные:*

R - расстояние от планеты до Солнца,

t - период обращения планеты вокруг Солнца.

Т.к. планеты движутся вокруг Солнца по окружностям с постоянной скоростью, значение скорости найдем по формуле:

$$V = \frac{S}{t} = \frac{2\pi \cdot R}{t}, \quad (1)$$

Данную модель реализуем в среде электронных таблиц. Диапазон ячеек D3:D11 содержат формулы. Вариант таблицы в формате отображения формул:

Таблица 1

	1.	2.	3.	4.
1.	<b>Модель Солнечной системы</b>			

2.	Планета	Расстояние от Солнца (астр.ед.)	Период обращения вокруг Солнца (год)	Скорость движения по орбите (астр.ед./год)
3.	Меркурий	0,387	0,24	$=2 * \text{ПИ}() * V3 / C3$
4.	Венера	0,723	0,62	$=2 * \text{ПИ}() * V4 / C4$
5.	Земля	1,000	1,00	$=2 * \text{ПИ}() * V5 / C5$
6.	Марс	1,524	1,88	$=2 * \text{ПИ}() * V6 / C6$
7.	Юпитер	5,203	11,86	$=2 * \text{ПИ}() * V7 / C7$
8.	Сатурн	9,539	29,46	$=2 * \text{ПИ}() * V8 / C8$
9.	Уран	19,18	84,02	$=2 * \text{ПИ}() * V9 / C9$
10.	Нептун	30,07	164,79	$=2 * \text{ПИ}() * V10 / C10$
11.	Плутон	39,44	247,7	$=2 * \text{ПИ}() * V11 / C11$

### III этап. Компьютерный эксперимент

После составления компьютерной модели в электронной таблице проводятся тестирование и серия экспериментов согласно намеченному плану. *План эксперимента* должен четко отражать последовательность работы с моделью.

Первым пунктом такого плана всегда является *тестирование* модели. Тестирование в электронных таблицах начинается с проверки правильности введения данных и формул.

Для проверки правильности алгоритма построения модели используется тестовый набор исходных данных, для которых известен или заранее определен другими способами конечный результат.

Например, если используются при моделировании расчетные формулы, то надо подобрать несколько вариантов исходных данных и просчитать их «вручную». Это будет результат, полученный другим способом. Затем, когда модель построена, проводится тестирование на тех же вариантах.

В плане должен быть предусмотрен эксперимент или серия экспериментов, удовлетворяющих целям моделирования.

Каждый эксперимент должен сопровождаться осмыслением результатов, которые станут основой анализа результатов моделирования.

Если результаты компьютерного эксперимента противоречат смыслу решаемой задачи, то ошибку надо искать в неправильно выбранной модели или в алгоритме и методе ее решения. После выявления и устранения ошибок компьютерный эксперимент повторяется.

#### Компьютерный эксперимент

1. Выполним расчеты по формулам.

	A	B	C	D	E
1	<u>Модель Солнечной системы</u>				
2	Планета	Расстояние от Солнца (астр.ед.)	Период обращения вокруг Солнца (год)	Скорость движения по орбите (астр.ед./год)	
3	Меркурий	0,387	0,24	10,1316	
4	Венера	0,723	0,62	7,3270	
5	Земля	1	1	6,2832	
6	Марс	1,524	1,88	5,0934	
7	Юпитер	5,203	11,86	2,7564	
8	Сатурн	9,539	29,46	2,0345	
9	Уран	19,18	84,02	1,4343	
10	Нептун	30,07	164,79	1,1465	
11	Плутон	39,44	247,7	1,0004	
12					
13					

Рисунок 1

2. Вычислим скорость движения планет по орбите в км/ч и построим график в виде столбчатой диаграммы для скоростей.

$$V = \frac{2 \cdot \pi \cdot R \cdot 150000000}{t \cdot 365 \cdot 24}$$

В данной модели формула (1) будет иметь вид:

(1 астрономическая единица = 150 млн. км.)



Рисунок 2

#### IV этап. Анализ результатов моделирования

Заключительный этап моделирования – анализ модели. По полученным расчетным данным проверяется, насколько расчеты отвечают нашему представлению и целям моделирования. На этом этапе определяются рекомендации по совершенствованию принятой модели и, если возможно, объекта или процесса.

##### Анализ результатов

1. Можно сделать вывод, что планеты, находящиеся ближе к Солнцу имеют большую скорость движения по орбите.

2. Представленная модель Солнечной системы является статической. При построении этой модели пренебрегали изменениями расстояния от планет до Солнца во время их движения по орбите. Чтобы знать, какая планета дальше и каковы примерные соотношения между расстояниями, этой информации вполне достаточно. Если же необходимо определить расстояние между Землей и Марсом, то пренебрегать временными изменениями нельзя, и здесь придется использовать уже динамическую модель.

## **Раздел 4. Разработка веб-сайта с использованием конструктора Тильда**

### **Тема 4.1. Конструктор Тильда**

### **Тема 4.2 Создание сайта**

### **Тема 4.3.Создание различных видов страниц**

### **Тема 4.4. Стандартные блоки**

### **Тема 4.5. Панель навигации**

### **Тема 4.6. Настройка главной страницы**

### **Тема 4.7. Проектная работа с использованием конструктора Тильда**

**1. Определите основную идею и задачу сайта.** Одна страница или несколько? Какая будет структура сайта, какие основные блоки. Из каких разделов будет состоять ваш сайт, в чём основная идея и задача. Суть — что затронет посетителя эмоционально, что его впечатлит и вдохновит.

#### ***Пример***

*Разработка лендинга для школы дизайна. Страница должна объяснить будущим студентам и их родителям кто такой дизайнер.*

**Проблема:** Школьники хотят быть дизайнерами, но зачастую не понимают специфику профессии, какие есть направления в дизайне, чем они отличаются.  
**Задача:** помочь будущим студентам разобраться в специализациях и понять какая именно им подходит.

**Идея:** выделим несколько основных направлений дизайна: интерактивный дизайн, графический, промышленный и возьмем интервью у трёх самых крутых представителей. Личные истории очень эмоциональны и хорошо работают. Расскажем, чем они живут, как добились успеха, добавим классные фотографии. Людям будет интересно прочитать, они для себя увидят, что это за человек, близок он, вдохновляет ли его образ жизни.

Откройте текстовый редактор и запишите структуру в виде списка. Оцените объем и подумайте можно ли будет уместить всю информацию на одной странице. Если информации много, то сайт нужно сделать многостраничным. В этом случае подумайте какие разделы вынести в меню.

**2. Проведите исследование.** Какие существуют сайты конкурентов. Кросс-категории. Вдохновляющие примеры.

**Сайты конкурентов.** Когда вы определились с идеей сайта и его структурой, посмотрите сайты конкурентов и найдите хорошие решения. Оценивайте не то, как они выглядят, а содержание: из чего состоит меню, что они вынесли на главную страницу, какие разделы на сайте, что они пишут и как.

**Кросс-категории.** Если вы делаете сайт спектакля, посмотрите другие сайты спектаклей. Не находите хороший сайт спектакля, возьмите близкую категорию: сайт оперы или современного танца. Если нужно рассказать о футбольной команде, то можно использовать приемы, найденные на сайте хоккейной команды или регби.

Сайты конкурентов могут не иметь стиля и выглядеть плохо, но если эти ребята зарабатывают деньги, значит что-то там работает. Ваша задача — понять, что именно.

**Вдохновляющие примеры.** Даже люди с большим опытом работы в веб-дизайне, регулярно просматривают новые сайты, следят за тенденциями, находят вдохновение в работах коллег. Вдохновиться — не значит скопировать подчистую, нужно просто смотреть как выглядит современный интернет вообще, что сейчас модно и классно.

### 3. Создайте эскиз сайта или прототип сайта.

**Эскиз или прототип** — это схематичное изображение блоков, из которых состоит сайт. Ваш визуальный сценарий.

Делается это просто: возьмите лист бумаги, два фломастера: чёрный и какой-нибудь контрастный и нарисуйте схему что за чем будет идти. Не нужно все прорисовывать детально, только общую идею. Вам нужно получить сценарий вашей страницы.

*Думайте так, как будто вы делаете презентацию, мыслите экранами. Что вы хотели сказать? Вероятно, сначала надо показать какую-то крутую штуку, которая всех просто впечатлит и даст понять, куда человек попал, дальше рассказываете коротко о себе, потом — три преимущества, команда, несколько самых классных работ и контакты. Теперь вам просто нужно нарисовать всё, как оно должно быть.*

### 4. Определить какое будет содержание сайта

Прежде чем переходить в Тильду, вам нужно позаботиться о контенте, потому что без контента нужно будет всё переделывать. Сначала соберите все материалы, которые у вас есть: презентации, брошюры, публикации. Это послужит отправной точкой.

Прежде всего, ответьте на вопрос: «Почему я хороший?»

Если вы делаете сайт на заказ, то очень хороший ход — взять интервью у вашего клиента. Включите диктофон и просто поговорите с человеком, задайте вопросы — ничего специфического, просто проявите интерес, выясните за что вашего заказчика любят клиенты.

Все тексты пишите в текстовом редакторе, а не на сайте. Не занимайтесь написанием текста во время дизайна страницы или сайта. В текстовом редакторе намного быстрее редактировать: что-то вырезать, скопировать, переместить. Делать дизайн намного легче, когда текст готов.

#### **Как написать текст для сайта**

*Если вы пишете текст самостоятельно, воспользуйтесь следующей схемой:*

- **Напишите короткий текст о себе, своей компании.** Это должна быть одна фраза, которая четко и ёмко формулирует, чем вы занимаетесь. Например, Тильда — сервис, который помогает создать впечатляющий сайт без технических навыков.

- **Напишите чуть более развёрнутый текст.** Объясните, чем вы занимаетесь. Пишите просто — так, как если бы вы рассказывали это приятелю за чашкой кофе — максимально понятным языком.

- **Выделите три основных фишки** — почему любят вас или ваш продукт.

- **Опишите преимущества.** Расскажите с помощью чего ваш продукт решает проблему клиента, дайте детали.

- **Подумайте о заголовках.** Хороший прием — формальные заголовки, типа «Команда», «Контакты» и т. д. поменять на эмоциональные. Например, вместо «Новости» написать «Будь в курсе», вместо «Контакты» — «Скажите привет».

- **Возьмите отзывы.** Попросите ваших самых лояльных клиентов сказать пару слов о вас. Отлично работает.

*Не пишите избитые фразы, типа: «молодая, динамичная, развивающаяся команда.»*

- **Придумайте три ключевых цифры, люди любят цифры.** Но старайтесь, чтобы они были осмысленными, понятными и что-то сообщали пользователю.

*Избегайте абстрактных величин, типа: обслужили 1000 клиентов, выпили 200 литров кофе, продали 38 000 плюшевых медведей. Хороший пример: 7,5 — средний балл IELTS среди наших выпускников. 3 минуты — копируется фильм с одного устройства на другое при помощи приложения.*

- **Покажите команду**, если она сильная. Личность всегда интересна, реальным людям доверяют больше, чем абстрактной компании.
- **Расскажите о партнерах или заказчиках**, если ими можно гордиться.
- **Укажите специализацию**. Если в вашем баре большой выбор крафтового пива, отметьте это отдельно.

Придерживайтесь информационного стиля. Не растекайтесь мыслью по древу — говорите коротко и только важное. Большой текст никто не читает. Используйте принцип обратной пирамиды — сначала скажите главное, потом добавьте детали. Тут хорошо работает связка заголовков и описание. Заголовок должен привлечь внимание и передать суть, описание — расширить и дополнить сообщение.

Смело убирайте вводные конструкции, избегайте клише и канцеляризмов.

## **5. Продумайте дизайн сайта**

Обложка (первый экран) заслуживает особенного внимания. Если там качественная фотография и небанальный, цепляющий заголовок, то первое впечатление будет удачным.

Логотип должен быть горизонтальным. Вертикальные логотипы в вебе работают плохо. Как правило, логотип располагается в меню, а оно не должно занимать много места на экране. Если логотипа у вас нет, то просто напишите название проекта каким-то не системным шрифтом, типа Proxima или Futura.

Обязательно подключите фирменный шрифт, это влияет на коммуникацию. Сейчас все держится на контенте, поэтому сам шрифт и задаст вам фирменный стиль. У каждого шрифта есть характер, поэтому постарайтесь подобрать такой шрифт, который соответствует содержанию. Как правило, для сайта вполне достаточно одного шрифта. Но если вы хотите добиться эффектного контраста, используйте шрифтовые пары: шрифт без засечек и шрифт с засечками.

После того, как вы оформите все блоки, посмотрите, чтобы сайт выглядел приятно и аккуратно. Выровняйте отступы, сделайте заголовки единообразными, проверьте, что размер шрифта в тексте везде одинаковый. Убедитесь, что на сайте достаточно свободного пространства.

Убедитесь, что вокруг текста и картинок есть пространство, они не слипаются и не мешают друг другу

Старайтесь быть аскетичным. Чем проще вы сделаете, тем меньше будет ошибок и сайт получится стильным.

Используйте фирменные цвета. Но это не значит, что нужно покрасить все в разные цвета. Наоборот, соблюдайте правило, что 90% — это черный и белый и 10% какого-то активного цвета. Один дополнительный цвет — лучший вариант. Три использовать нельзя. Два очень аккуратно.

### **Создание сайта**

Чтобы начать работать с Tilda, нужно создать учётную запись на сайте <https://tilda.cc/registration/>. Через аккаунты в соцсетях авторизоваться не получится. Единственный вариант — регистрация через электронную почту. В форме вы указываете

действующий адрес и пароль. После нажатия на кнопку «Зарегистрироваться» на указанный ящик придёт письмо со ссылкой для подтверждения регистрации.

После создания профиля вам по умолчанию доступны возможности бесплатного тарифа Tilda. Им можно пользоваться на постоянной основе. Недостаток один — ограничение функциональности, а именно:

- Доступны не все блоки из каталога конструктора.
- Нельзя подключить свой домен — опубликованный сайт будет располагаться по адресу вида site.tilda.ws.
- Можно создать только 1 проект с 50 страницами на 50 МБ дискового пространства.
- Нельзя убрать лейбл «Made on Tilda» внизу страницы.

Бесплатный тариф хорош, если вы хотите потренировать свои навыки создания сайтов на Tilda или делаете визитку/портфолио.

Для крупных сайтов, спецпроектов, интернет-магазинов, блогов потребуются возможности платных тарифов. Их два: Personal (750 р/мес) и Business (от 1200 р/мес). Между ними два ключевых отличия:

1. На Personal можно создать только 1 проект с 500 страницами на 1 ГБ дискового пространства, на Business — 5 проектов с аналогичными параметрами.

2. На Business поддерживается экспорт кода. Это значит, что вы можете создать страницу на Tilde, а затем интегрировать её с другим сайтом, используя различные сценарии публикации.

У тарифа Business есть несколько пакетов услуг, которые отличаются только количеством доступных проектов. Максимум на одной учётной записи можно создать до 30 сайтов.

**Совет:** если вам нужен один сайт и не требуется экспорт кода, выберите тариф Personal. По функциональности он ничем не уступает тарифу Business.

### Создание проекта

После авторизации на Tilda вы попадаете в панель управления, которая называется «Мои сайты». Здесь будут ссылки на все ваши проекты.

Нажмите на кнопку «Создать новый сайт». Укажите название проекта. Остальные параметры можно пока не трогать — настроим их перед публикацией, когда все страницы сайта будут готовы.

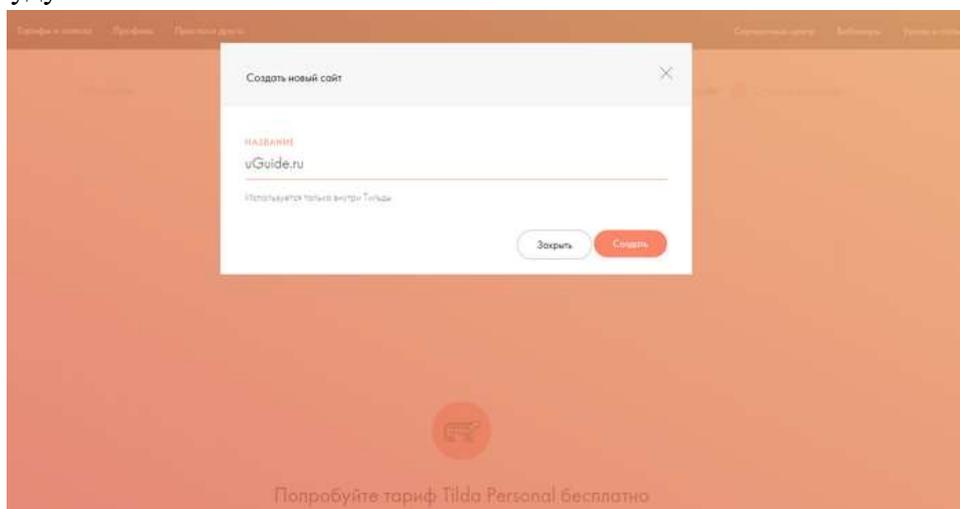


Рисунок 1

В панели управления появился первый проект. Это наш будущий сайт, но у него пока нет ни одной страницы. Исправим это.

### Создание страниц

В отличие от других конструкторов, на Tilda нет шаблонов сайтов — только шаблоны отдельных страниц. Из них с помощью меню навигации и перекрестных ссылок собирается привычный веб-ресурс.

Главная задача сейчас — создать и настроить первую страницу.

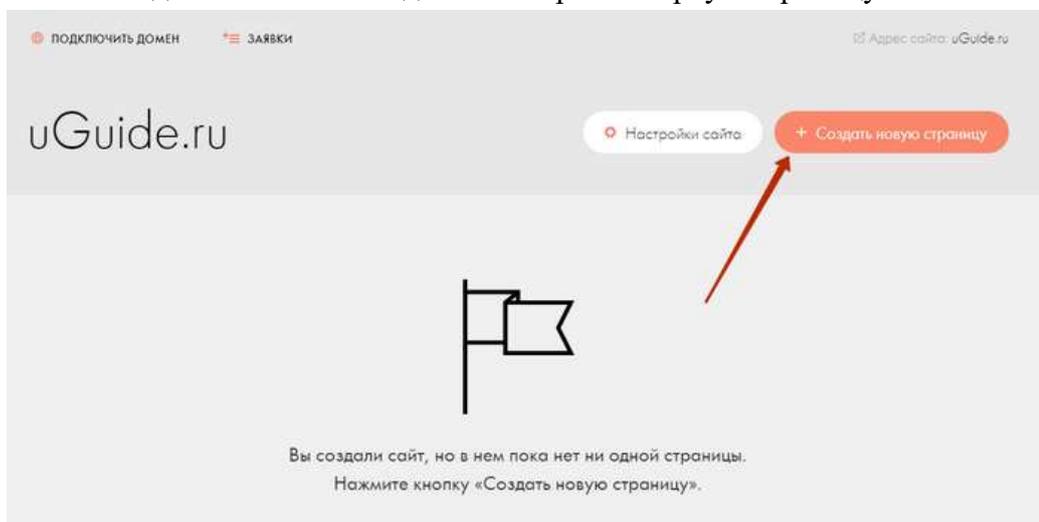


Рисунок 2

Откройте проект и нажмите на кнопку «Создать новую страницу». Появится библиотека шаблонов, разделённая на несколько категорий:

- **«Бизнес»** — шаблоны для сайтов-визиток, портфолио, страниц корпоративных порталов.
- **«Магазин»** — шаблоны для страниц интернет-магазинов.
- **«Событие»** — макеты для лендингов и отчётов о мероприятиях.
- **«Блог»** — примеры структуры для записей в блог и спецпроектов в СМИ.
- **«Контакты»** — шаблоны для страницы с контактными данными.
- **«Анкеты»** — свёрстанные макеты различных опросников и форм регистрации.
- **«Внутренние»** — несколько вариантов внутренних разделов многостраничных сайтов: те же контактные данные, сведения о компании, новости, вопросы.

В библиотеке также есть чистый лист. Однако первую страницу мы рекомендуем делать на основе более или менее подходящего шаблона. Так проще понять, что собой представляет редактор Тильды и как может выглядеть интерфейс.

У шаблонов есть режим предварительного просмотра — крупная фотография, которую можно скроллить (листать). Исследовать интерфейс нельзя, но это не имеет значения — и так понятно, как выглядит макет страницы.

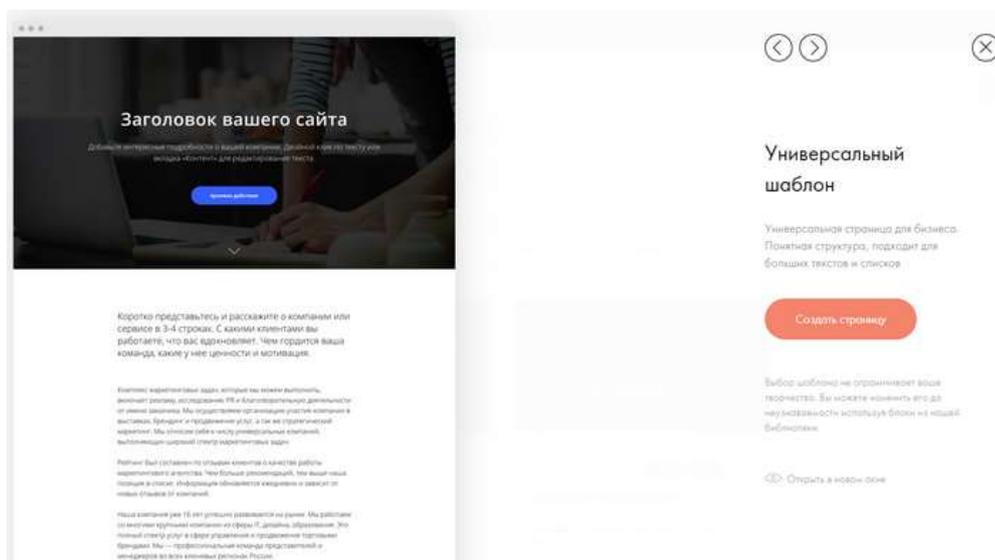


Рисунок 3

Все шаблоны одностраничные. Однако на Tilda можно создавать и многостраничные сайты. Например, если вы делаете интернет-магазин, то можете копировать готовые страницы с товарами и вручную заменять на них фотографии и описания.

### Редактирование страницы

В редакторе Тильды используется bootstrap-сетка из 12 столбцов. По ней вы будете выравнивать контент. Страница верстается строго вертикально. Вы добавляете блоки один за другим и меняете очередность их появления на экране при скролле.

Чтобы добавить блок, нажмите на знак плюса, который располагается между текущими элементами. Откроется библиотека с тремя десятками разделов. Внутри каждого раздела — различные варианты блоков. Их количество отличается, но выбор везде богатый.

Рейтинг был составлен по отзывам клиентов о качестве работы маркетингового агентства. Чем больше рекомендаций, тем выше наша позиция в списке. Информация обновляется ежедневно и зависит от новых отзывов от компаний.

Наша компания уже 16 лет успешно развивается на рынке. Мы работаем со многими крупными компаниями из сферы IT, дизайна, образования. Это полный спектр услуг в сфере управления и продвижения торговыми брендами. Мы — профессиональная команда представителей и менеджеров во всех ключевых регионах России.

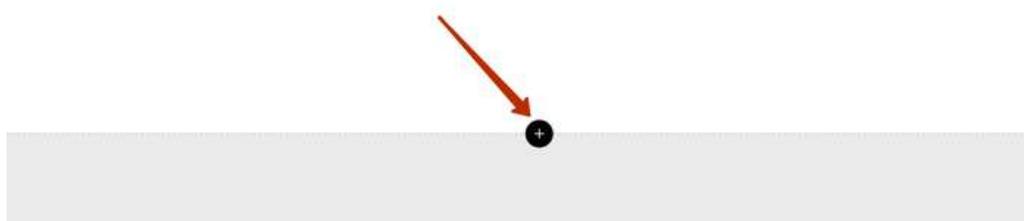


Рисунок 4

При создании первого сайта можно обойтись минимальным редактированием блоков: заменять в них изображения и текст, регулировать отступы. Для управления блоком есть две вкладки:

1. **Настройки** — здесь вы указываете ширину блока, размер отступов, выравнивание, выбираете анимацию, управляете цветами, размером шрифта.

2. **Контент** — здесь вы вставляете текст, заменяете фотографии и делаете для них подписи, наполняете галереи.

Контент можно добавлять и без перехода на одноимённую вкладку. Двойной клик по тексту позволяет его отредактировать, а нажатие на фотографию вызывает окно для загрузки другого изображения.

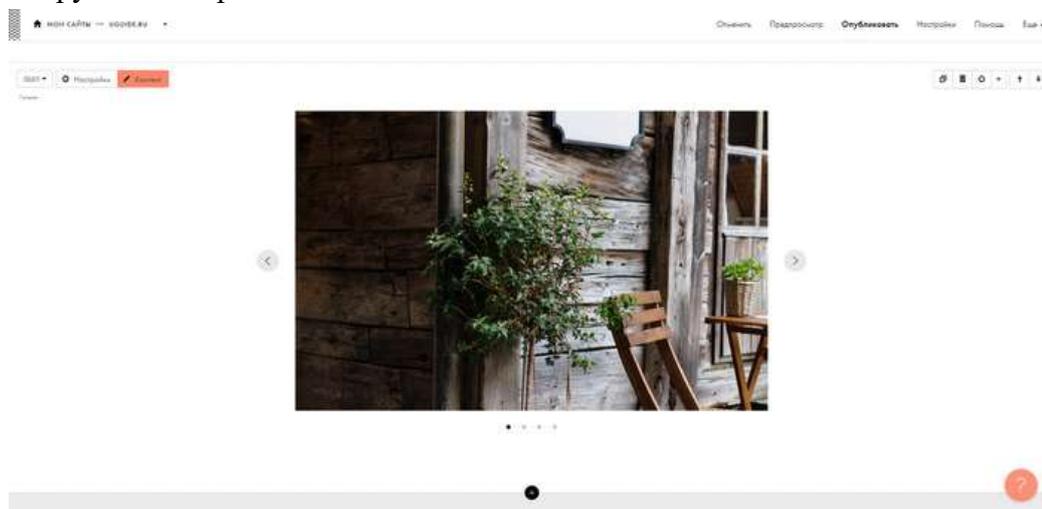


Рисунок 5

Стандартные блоки адаптивны, однако не все они хорошо смотрятся в мобильной версии. Чтобы дизайн страницы устраивал вас на разных экранах, используйте диапазон видимости. Он есть в настройках каждого блока. С его помощью можно сделать так, что блок будет отображаться только на мобильном устройстве или только на десктопе. Это позволяет одну и ту же информацию представлять пользователям по-разному в зависимости от того, с какого устройства они заходят на сайт.

Перед публикацией страницы нажмите на кнопку «Настройки». Вам нужно заполнить несколько важных полей.

- **Заголовок** — это название страницы, которое будет отображаться в поисковой выдаче, на вкладке в браузере, при публикации ссылки в соцсетях и отправке через мессенджеры.
- **Описание** — информация о том, какой контент размещён на странице. Описание тоже выводится в поисковой выдаче и при публикации ссылки на страницу.
- **Адрес** — уникальный URL, который ведёт на страницу.

На вкладке «Бейджик» вы можете выбрать изображение, которое будет использоваться при публикации ссылки на страницу. Отображение в Фейсбуке и поисковой выдаче настраивается на одноимённой вкладке. Можно использовать заголовок и описания, добавленные на вкладке «Главное», или задать специальные метаданные.

Если вы создаёте многостраничный сайт (например, интернет-магазин с карточками товаров), то используйте функцию дублирования для быстрого создания одинаковых страниц. Она доступна на вкладке «Действия». Здесь же можно удалить страницу, передать её на другой аккаунт или перенести на другой сайт.

На многостраничных сайтах также нужны шапка и подвал. Они создаются как отдельные страницы, а затем выбираются при публикации проекта. Например, на странице с шапкой может быть только меню, а на странице с подвалом — только копирайт и контактные данные. После выбора этих страниц в настройках они будут автоматически отображаться на своих местах во всех разделах сайта.

Когда завершите настройку страницы, нажмите в редакторе на кнопку «Опубликовать». Свёрстанная страница появится в открытом доступе по тому адресу, который вы указали в её настройках.

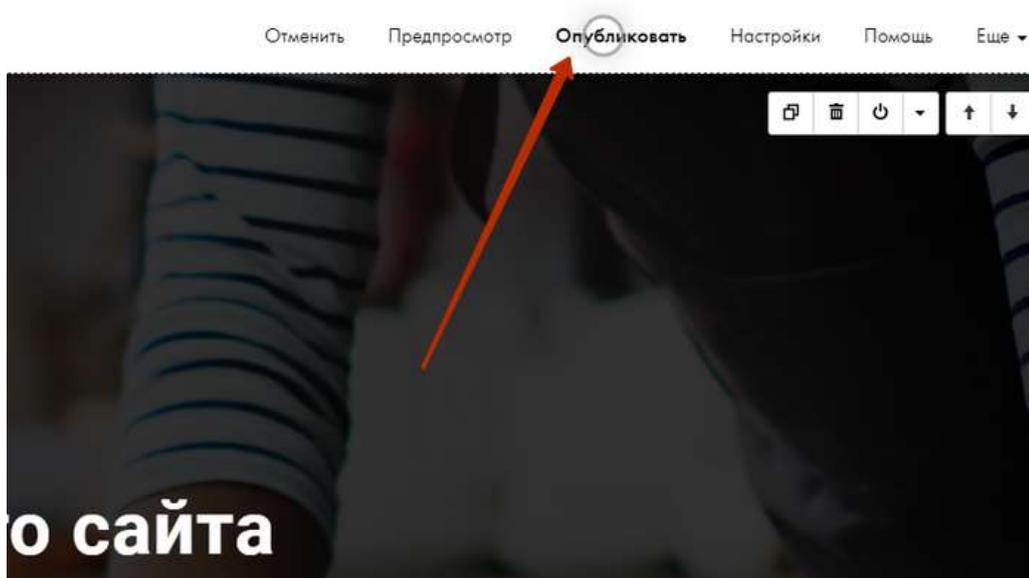


Рисунок 6

### Работа с Zero Block

Zero Block — это мощный редактор для тех, кто хочет создать на Тильде уникальный дизайн. Чтобы научиться с ним работать, нужно потратить не один день. Часто дизайну на Zero Block учат на специальных курсах, потому что он предлагает очень много интересных возможностей для построения интерфейса сайтов.

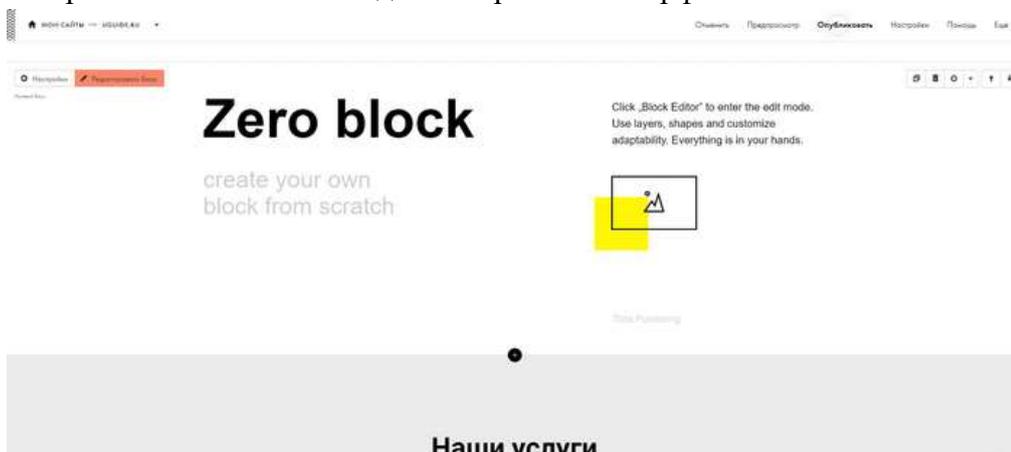


Рисунок 7

Zero Block добавляется через библиотеку блоков. Кроме того, практически любой стандартный блок можно открыть в редакторе Zero. Но профессионалы обычно рисуют интерфейс с нуля — так намного удобнее.

В Zero Block можно добавить следующие элементы:

- Текст
- Изображение
- Геометрическую фигуру
- Кнопку
- Видео
- Всплывающую подсказку
- Блок для вставки HTML-кода

- Форму
- Галерею

По сути, в Zero Block вы можете собрать блок с любым содержимым. Это отличный вариант, если в библиотеке нет стандартного решения для вашего интерфейса. У каждого элемента есть собственный набор настроек, так что получается очень гибкая (и потому непростая) среда для разработки уникального дизайна.

Особенность Zero Block в том, что адаптивность в нём настраивается руками. Вы вручную располагаете элементы в десктопном разрешении, затем переходите на планшет и поправляете интерфейс, затем открываете мобильную версию и выравниваете содержимое блока, чтобы ничего не выходило за границы экрана.

Главное преимущество Zero Block — пошаговая анимация. Именно благодаря ей он стал таким популярным инструментом среди дизайнеров. Пошаговая анимация позволяет создавать интерактивные сайты, которые стали визитной карточкой конструктора Tilda.

### Как сделать меню сайта на «Тильде»

Каждый сайт должен иметь меню. Чтобы реализовать его на Тильде необходимо создать страницу. Лучше всего использовать «Новую страницу», а не шаблон. В библиотеке блоков выбирайте раздел «Меню». Здесь можно найти подходящий модуль.

После, добавьте пункты меню и ссылки на страницы в настройках контент блока. Слева укажите название пункта меню. В «Выбрать страницу» добавьте ссылку на нужный раздел сайта.

В настройках контента нажмите «Логотип» добавьте название сайта и загрузите лого, конечно если оно у вас есть.

Также можно добавить ссылки на профили в социальных сетях. Для этого нужно отредактировать кнопку «Contacts».

Назначьте созданную страницу хедером для всех остальных страниц. Для этого перейдите в общие настройки сайта. Выберите раздел «Шапка и подвал» и с помощью выпадающего меню укажите нужную страницу.

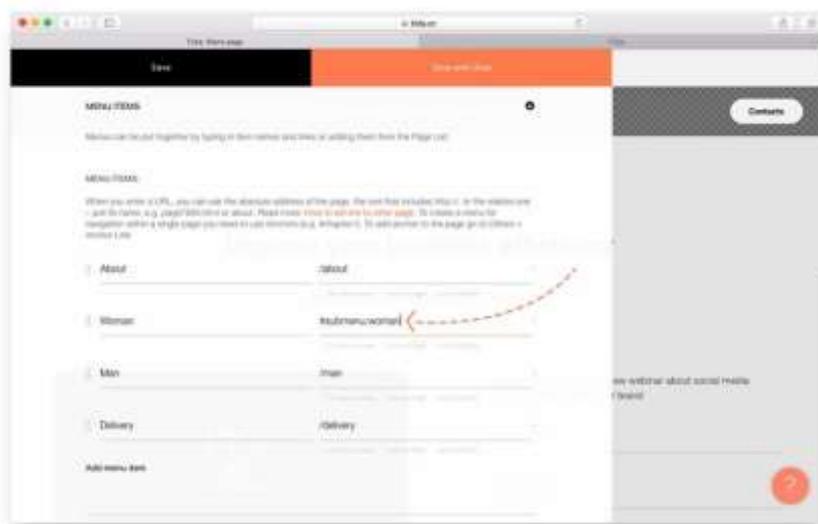


Рисунок 8

### Настройка анимации

Конструктор предлагает два типа анимации:

- **Basic Animation** — стандартные эффекты. Например, фиксация, параллакс или плавное появление блока на странице.

- **Step-by-step Animation** — пошаговое изменение состояния элемента для создания уникального поведения.

Стандартную анимацию можно выбрать в настройках блоков — например, сделать, чтобы при скролле фотографии плавно появлялись из-за пределов экрана или текст фиксировался на странице.

Пошаговая анимация настраивается только в редакторе Zero Block. Её можно применить к любому элементу интерфейса. В настройках есть раздел «Step by Step Animation». Чтобы приступить к добавлению шагов, нажмите «Add».

Для начала нужно выбрать условия старта анимации. Всего их пять:

- **Element on Screen** — старт при отображении элемента.
- **Block on Screen** — старт при отображении блока.
- **On Scroll** — анимация работает только во время скролла.
- **On Hover** — старт при наведении курсора.
- **On Click** — старт анимации по клику.

У начала также есть три дополнительные настройки:

- **Start Trigger** — привязка анимации к области, при появлении которой будет срабатывать условие (верх, центр или низ окна).

- **Trigger Offset** — смещение старта анимации относительно триггера.
- **Loop** — зацикливание проигрывания.

Чтобы посмотреть, как это работает, используйте кнопки «Play Element» и «Play All». В первом случае проигрывается анимация выбранного элемента, во втором — поведение всех элементов, которые есть на экране. Но прежде, чем запускать предварительный просмотр, нужно настроить шаги — то есть показать конструктору все этапы анимации.

Шаги добавляются кнопкой «Add Step». Далее нужно изменить состояние элемента. Всего есть 7 свойств:

1. **Duration** — продолжительность воспроизведения анимации. Если включено зацикливание (Loop), то после завершения анимация запускается заново.

2. **Move** — местоположение элемента. Можно задавать его конкретными значениями или просто передвигать элемент мышкой.

3. **Scale** — размер.

4. **Opacity** — прозрачность.

5. **Rotate** — поворот элемента.

6. **Easing** — выбор эффекта воспроизведения: Linear — линейное, easeIn — замедление на старте, easeOut — замедление перед финишем, easeInOut — замедление на старте и перед финишем, bounceFin — небольшой рывок перед началом анимации.

7. **Delay** — задержка перед воспроизведением.

**Совет:** если вы хотите, чтобы элемента сначала не было на экране, задайте ему нулевой шаг со 100% прозрачностью.

По сути, анимация — это добавление шагов с изменёнными свойствами элемента. Например, на первом шаге он в левом верхнем углу блока, а на втором — в правом нижнем. Продолжительность анимации — 2 секунды. Это значит, что ваш элемент при срабатывании условия будет в течение 2 секунд ползти из одного угла блока в другой. Это

примитивный пример анимации. На самом деле, в Zero Block можно создавать впечатляющие эффекты.

В одном из последних обновлений Tilda появилась поддержка пошаговой анимации на мобильных устройствах. Сначала настраивается анимация для десктопа, затем её можно оптимизировать под небольшие экраны. Благодаря этому ваш сайт на любом устройстве будет оставаться интерактивным и привлекательным для посетителей.

### Тестирование

Вы сделали сайт, теперь вам нужно получить первые отзывы. Покажите сайт своим коллегам или друзьям, спросите, что они думают. Отправьте ссылку вашим клиентам и спросите их мнения.

### Подготовка сайта к публикации

У нас есть готовый проект со всеми сверстанными страницами. Осталось подготовить его к публикации — подключить домен, проверить настройки, добавить счётчики от Яндекса и Google для сбора статистики.

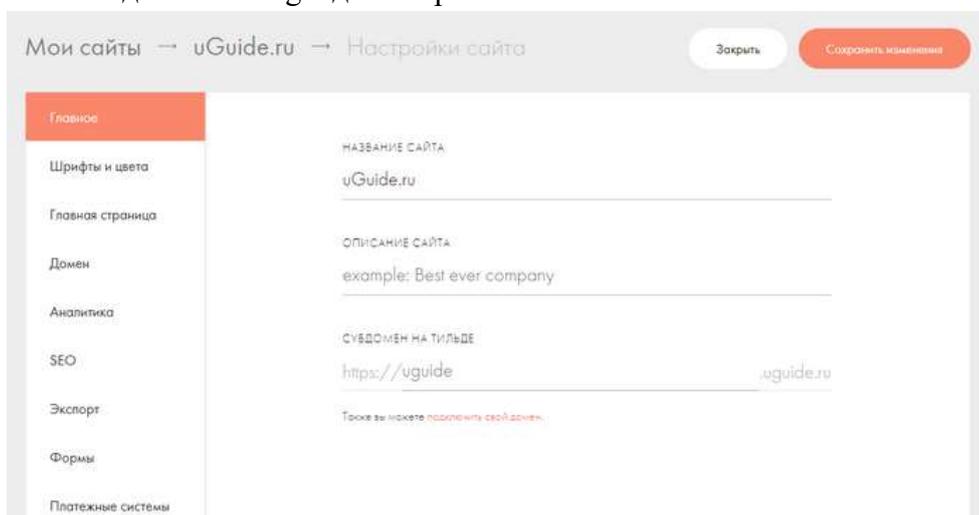


Рисунок 9

При создании сайта мы указали только его название. Теперь нужно заполнить остальные важные поля. Для этого нажмите на кнопку «Настройка сайта». Откроется знакомое окно, в котором нужно выполнить следующие действия:

1. На вкладке «Главное» добавьте описание сайта — эта информация будет отображаться при публикации ссылки в соцсетях и мессенджерах.
2. На вкладке «Главная страница» выберите, какую страницу пользователь будет видеть первой при открытии сайта.
3. На вкладке «Домен» подключите свой домен (подробнее о том, как это сделать, чуть ниже).
4. На вкладке «Аналитика» подключите инструменты от Google и Яндекса. Можно указать номер счётчика, который отображается в кабинете на сервисе аналитики, или нажать на кнопку «Подключить» и разрешить Tilda Publishing доступ к аккаунту.
5. На вкладке «SEO» нажмите на кнопку «Посмотреть» в разделе «SEO-рекомендации». Мастер проверит все страницы и выдаст рекомендации по их оптимизации. Здесь же можно подключить Google Search Console и Яндекс.Вебмастер.
6. На вкладке «Шапка и подвал» выберите созданные хедер и футер, которые должны отображаться на каждой странице (актуально для многостраничных проектов).

7. На вкладке «Ещё» загрузите фавикон (в противном случае в браузере будет отображаться значок Тильды), измените цвет или уберите лейбл (пункт Platform Label), укажите страницу 404.

Это основные настройки, которые нужно выполнить перед публикацией сайта. В зависимости от типа проекта могут добавляться другие параметры — например, для интернет-магазина необходимо подключить платёжные системы, а если сайтом будут заниматься несколько человек, то нужно добавить сотрудников.

#### **Подключение домена**

На платных тарифах можно добавить на сайт домен. Его придётся регистрировать на других площадках. Чтобы привязать домен к сайту, нужно в его настройках добавить запись А и указать в ней IP-адрес 185.165.123.36.

Для поддомена или домена с www создаётся ещё одна запись А с адресом 185.165.123.36.

После добавления записей в настройках домена на сайте регистратора укажите его имя в настройках сайта на Тильде. Обновление записей занимает от 3 до 24 часов.

#### **Сценарии публикации**

На Tilda есть 7 сценариев публикации. Количество доступных вариантов зависит от того, какой у вас тарифный план.

На бесплатном тарифном плане можно опубликовать проект на домене третьего уровня — site.tilda.ws. Весь контент хранится на хостинге Tilda. Вы получаете полноценный сайт, на который могут заходить другие пользователи. Вы можете размещать ссылку на него в соцсетях и мессенджерах, его страницы появятся в поисковой выдаче — если вы хотя бы немного оптимизировали их под ключевые запросы.

На тарифном плане Personal вы можете подключить собственный домен второго уровня. Фактически это то же самое, что и публикация на бесплатном тарифе, только у сайта будет уникальное имя без упоминания конструктора.

Ещё один вариант — подключение субдомена. Например, у вас есть интернет-магазин на CMS, но вы хотите дополнить его спецпроектом с рассказом о брендах одежды. Вы создаёте субдомен — например, special.myshop.ru. Затем подключаете его к проекту на Tilda. После обновления записей DNS контент, свёрстаный на конструкторе, будет доступен по привязанному субдомену. В обоих случаях все данные хранятся на сервере Tilda.

На тарифе Business к перечисленным вариантам публикации добавляется экспорт кода. Он доступен в четырёх режимах. Во всех случаях контент хранится на стороннем хостинге.

1. Вы верстаете проект на Тильде, а затем берёте весь код и размещаете его на своем сайте. Это может быть весь проект или только его часть — например, отдельные страницы со специальным оформлением.

2. Более продвинутый вариант — полная интеграция с сайтом. Вы создаёте контент на Тильде, а затем экспортируете код и получаете проект с элементами стиля основного сайта.

3. Ещё более сложный подход — автоматическая интеграция через API. Вы создаёте контент на Tilda, затем публикуете его, и он появляется на основном сайте, вписываясь в его макет. Настройка этого варианта требует участия веб-разработчиков.

4. Интеграция с сайтом на WordPress с помощью плагина — та же интеграция, только максимально удобная благодаря расширению, созданному разработчиками Tilda.

Самый распространённый сценарий — публикация сайта на домене второго уровня. После нажатия на кнопку «Опубликовать» сайт будет доступен по тому адресу, который вы указали в его настройках.

Каждая страница публикуется отдельно. После опубликования в неё можно вносить изменения. Они сохраняются автоматически, но не отображаются в пользовательской части сайта, пока вы не нажмёте на кнопку «Опубликовать».

### **Вывод**

Создать сайт на Тильде просто. Небольшое портфолио или одностраничник можно запустить в общий доступ уже через пару часов после регистрации на конструкторе. Но если вы хотите собрать многостраничный сайт или создать необычные анимационные эффекты, то времени на разработку уйдёт намного больше.

Для создания интерактивных сайтов с впечатляющей анимацией и уникальным дизайном разработчики используют мощный Zero Block. Чтобы создавать в нём привлекательные и функциональные блоки, нужно пройти обучение.

С инструментами Тильды можно работать на бесплатном тарифе, который подходит для обучения и создания простых сайтов.

## Раздел 5. Основы 3D моделирования

### Тема 5.1. Система трехмерного моделирования КОМПАС-3D LT. Окно Документа

Современный уровень техники требует от специалистов знаний основ системы автоматизированного проектирования (САПР) на персональных компьютерах.

Созданная фирмой АСКОН система КОМПАС–3D предназначена для решения в диалоговом режиме с пользователем конструкторских задач, мгновенно отображая на экране монитора результаты его действий.

В КОМПАС–3D имеются несколько типов документов: одни относятся к чертежам, другие к трехмерному моделированию. Каждому типу документа соответствует файл с определенным расширением.

Данная система позволяет создавать следующие типы документов:

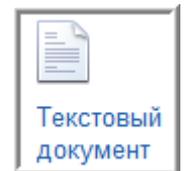
**Чертеж** — основной тип графического документа в КОМПАС-3D. Чертеж содержит один или несколько видов с графическим изображением изделия, основную надпись, рамку, иногда — дополнительные элементы оформления. Файл чертежа имеет расширение **cdw**.



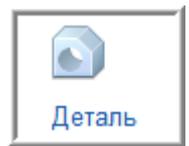
**Фрагмент** — вспомогательный тип графического документа в КОМПАС-3D. Фрагмент отличается от чертежа отсутствием рамки, основной надписи и других объектов оформления. Он используется для хранения изображений, которые не нужно оформлять как отдельный лист (эскизные прорисовки, разработки и т.д.). Файл фрагмента имеет расширение **frw**.



**Текстовый документ** — документ, содержащий преимущественно текстовую информацию. В документ можно вставить фрагмент КОМПАС, растровое изображение различных форматов, таблицы. Текстовый документ оформляется рамкой и основной надписью. В текстовом документе можно создавать пояснительные записки, извещения, и т.п. Файл текстового документа имеет расширение **kdw**.



**Деталь** — трехмерная модель изделия, изготавливаемого из однородного материала, без применения сборочных операций. Файл детали имеет расширение **m3d**. Для знакомства с интерфейсом, рассмотрим упражнения для учащихся, пошагово.



**Упражнение 1.** Запуск системы КОМПАС–3D V13.

1. Выполните команду **Пуск** → **АСКОН** → **КОМПАС–3D V13** →  **КОМПАС–3D V13**.

2. После запуска системы появляется окно **Вид приложения**, позволяющее настроить вид приложения, наиболее удобный для пользователя. Выберите вид и нажмите кнопку **ОК**.

3. При запуске КОМПАС выводит на экран **Стартовую страницу** (рисунок 1). На данной странице отображено несколько ссылок, для выполнения следующих действий:

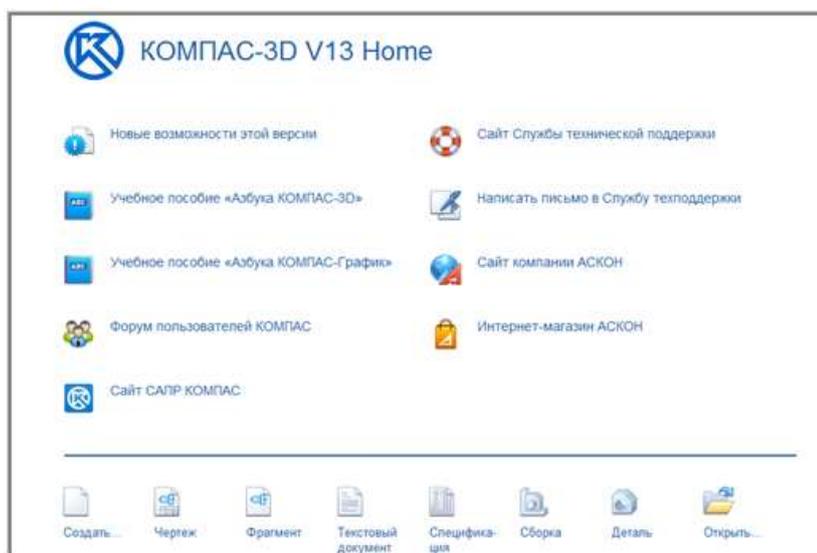


Рисунок 1. Стартовая страница

**Упражнение 2.** Открытие существующего документа.

При установке КОМПАС–3D на жестком диске компьютера создается папка *Samples*, в которой находятся несколько демонстрационных документов системы.

1. Выполните команду меню **Файл → Открыть...**
2. В диалоговом окне **Выберите файл для открытия** раскройте список **Папка** и откройте на диске **C:\Program Files\ASCONE\КОМПАС–3D V13 Home\Samples**.
3. Посмотрите содержимое всех папок с помощью окна предварительный просмотр, обратите внимание на пиктограммы возле документов.
4. Отобразите в окне предварительного просмотра содержимое файла *Sample1.cdw* и нажмите кнопку **Открыть**.
5. Чертеж будет открыт для просмотра, редактирования или вывода на печать.

**Упражнение 3.** Знакомство с основными элементами интерфейса.

**Заголовок** окна программы – расположен верхней части окна программы В нем отображается название программы, номер ее версии и имя текущего документа.

**Главное меню** – расположено в верхней части программного окна, сразу под заголовком. В нем расположены все основные меню системы. В каждом из меню хранятся связанные с ним команды (рисунок 2).

1. Откройте меню **Файл** и познакомьтесь с набором команд.
2. Откройте меню **Редактор** (рисунок 2).
3. Некоторые из команд имеют собственное подменю. В этом случае справа от команды изображен *черный треугольник*.

Подведите курсор к команде **Удалить** и раскройте ее подменю.

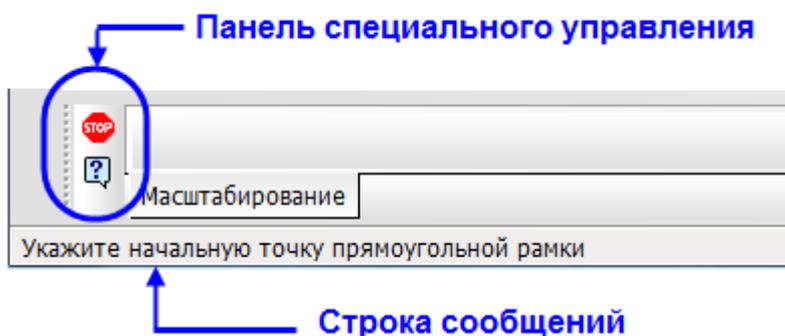
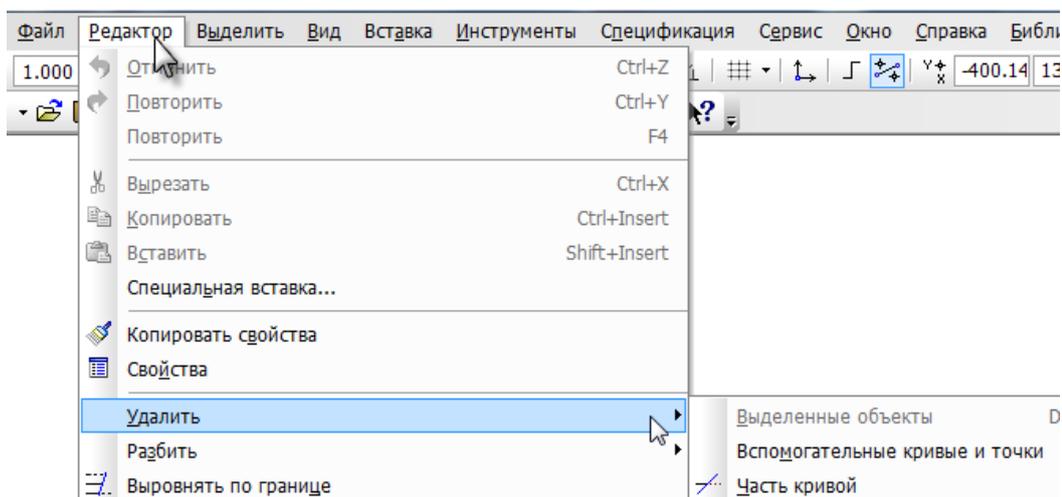


Рисунок 2

В **Строка сообщений** запрос: *"Укажите начальную точку прямоугольной рамки"*

8. Мысленно заключите участок вида **Н-Н** в прямоугольную рамку (рисунок 3).
9. Щелкните мышью в одном из углов воображаемой рамки, например, в точке **т1** (рисунок 3).

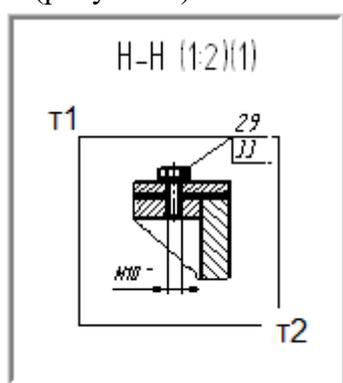


Рисунок 3

В **Строка сообщений** запрос: *"Укажите конечную точку прямоугольной рамки"*

10. В ответ на запрос системы переместите курсор в противоположный угол по диагонали – на экране отобразится фантом рамки.
11. Как только рамка охватит весь намеченный участок, щелкните мышью еще раз (**т2** на рис. 3).
12. На экране отобразится выделенная область документа в увеличенном масштабе.

**Задание 4.4.** Измените масштаб, плавно приближая или отдаляя изображение.

13. Нажмите кнопку  **Приблизить/отдалить** на панели **Вид**.
14. Нажмите левую кнопку мыши и перемещайте курсор в вертикальном направлении.

При движении вверх изображение будет плавно увеличиваться, вниз – уменьшаться.

15. Для отказа от команды нажмите кнопку **<Esc>** на клавиатуре.
16. Для плавного панорамирования изображения можно так же вращать колесо мыши.

**Задание 4.5.** Задайте точный коэффициент масштабирования.

17. Щелчком мыши активизируйте поле **Текущий масштаб** на панели **Вид** (рисунок 4).

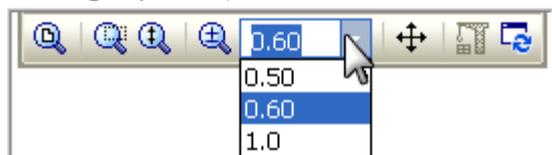


Рисунок 4. Выбор коэффициента масштабирования

18. Введите с клавиатуры новое значение масштаба **0,6** и нажмите клавишу **<Enter>**.
19. Будет установлен масштаб отображения **0,6:1**.
20. Раскройте список **Текущий масштаб** и установите масштаб **1:1**.
21. Вернитесь в режим просмотра всего документа .

**Упражнение 5.** Предварительный просмотр документа.

Нажмите кнопку  **Предварительный просмотр** на панели **Стандартная**. Система перейдет в режим предварительного просмотра и печати документов.

Для выхода из этого режима выберите команду **Файл → Закрывать просмотр**.

**Упражнение 6.** Вызов справки об объекте.

При возникновении трудностей во время работы получить справку можно следующими способами:

- вызвать подходящую команду из меню **Справка**;
- нажать кнопку  **Справка** на **Стандартной** панели - для получения

справки щелкните изменившимся курсором  по интересующему элементу (например, по кнопке).

**Упражнение 7.** Закрытие документа.

Для того чтобы закрыть документ, щелкните на кнопке  **Закрывать** окна документа или выберите команду меню **Файл → Закрывать**. Документ будет немедленно закрыт, если были произведены несохраненные изменения, система выдаст запрос о сохранении изменений.

**Упражнение 8.** Завершение сеанса работы системы КОМПАС 3D.

Для завершения работы системы можно щелкнуть на кнопке  **Закрывать** (меню **Файл → Выход**). Если текущий документ перед выходом из программы не был закрыт, то при последующем запуске система восстановит свое предыдущее состояние, то есть откроет последний документ автоматически.

4. **Контрольные вопросы:**
1. Каково назначение диалоговых окон **Вид приложения** и **Стартовая страница?**
  2. Как открыть существующий документ?
  3. Команды, какой панели позволяют управлять масштабом отображения документа на экране?
  4. Какая функция программы помогает пользователю правильно указывать действия, связанные с выполнением той или иной команды?

**Задание для самостоятельного выполнения учащихся.**

Установите соответствие:

1. Заголовок;
2. Главное меню;
3. Инструментальная панель **Стандартная**;
4. Инструментальная панель **Вид**;
5. Инструментальная панель **Текущее состояние**;
6. **Компактная панель**;
7. Кнопки переключения;
8. Кнопки вызова команд черчения;
9. Панель свойств;
10. Панели специального управления;
11. Строка сообщений;
12. Ярлычок-подсказка.

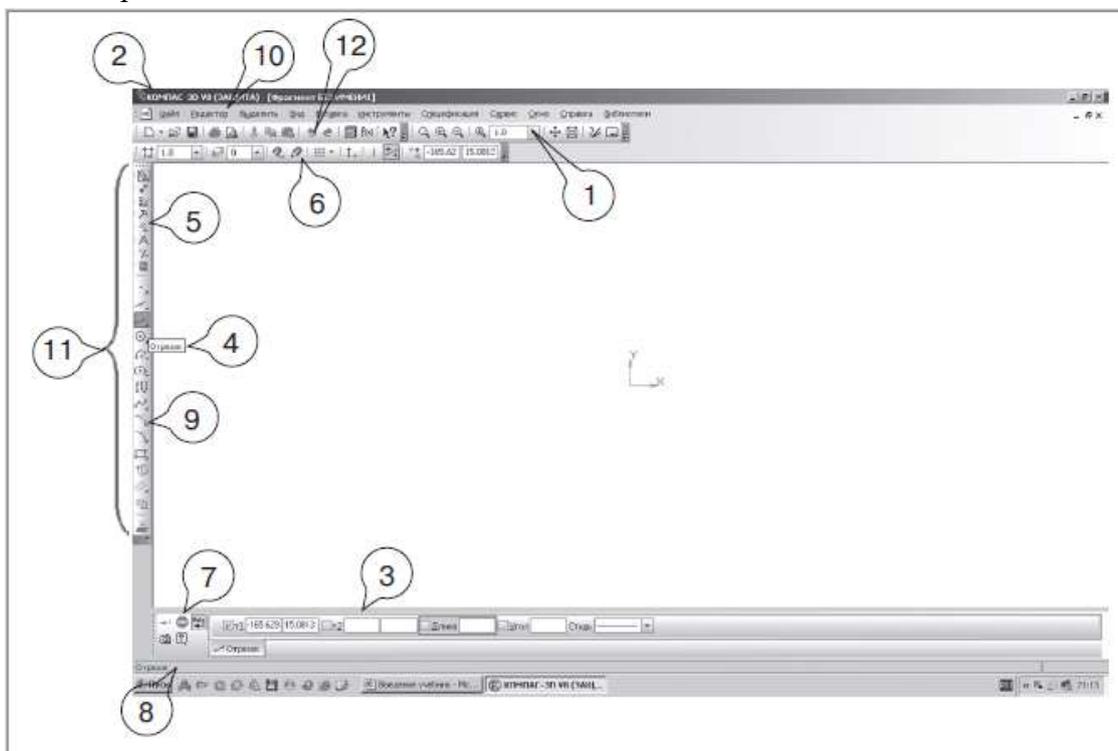


Рисунок 5

### 1. Соотнесите понятие и определение

Запишите в ответ номер понятие и без пробела букву, соответствующую его определению

1	Примитивы	А	процесс создания виртуальных трехмерных объектов, которые могут быть использованы в различных целях, от дизайна до анимации. Это захватывающий творческий процесс, позволяющий воплощать в жизнь самые смелые идеи и визуализировать сложные концепции.
2	Грани	В	представляют собой точки в пространстве, которые формируют основу трехмерной модели.
3	Вершины	С	линии, соединяющие вершины. Они определяют форму и структуру объекта.
4	Ребра	Д	плоские поверхности, ограниченные ребрами. Они создают объем и определяют визуальный вид модели.
5	Трехмерное моделирование	Е	базовые геометрические формы, такие как кубы, сферы, цилиндры, которые служат основой для построения сложных 3D-объектов.

### 2. Поставьте в правильном порядке этапы создания модели

1. Расстановка освещения
2. Моделирование
3. Текстурирование

### 3. Сопоставьте программное обеспечение для трехмерного моделирования

Запишите в ответ номер системы и без пробела букву, соответствующей программы, если их несколько, то пишем несколько букв без пробела

1. Системы САПР	А. AutoCAD
2. Скульптинг	В. Blender
3. Программы визуализации	С. 3ds Max
	Д. ZBrush
	Е. V-Ray
	Ф. Corona

#### 4. Соотнесите понятия и определения в текстурировании

Запишите в ответ номер понятие и без пробела букву, соответствующую его определению

1	Карты рельефа	А	Применение различных текстурных карт для придания реалистичности поверхности 3D-объекта
2	Текстуры	В	Настройка физических и визуальных свойств материалов, таких как блеск, прозрачность, цвет
3	Материалы	С	Использование карт нормалей и карт высот для имитации микрорельефа поверхности

#### 5. Соотнесите понятие и определение в освещении и визуализации

Запишите в ответ номер понятие и без пробела букву, соответствующую его определению

1	Настройка материалов	А	Правильно расположенные источники света могут придать реалистичность и глубину трехмерной сцене, выделяя важные элементы и создавая атмосферу.
2	Рендеринг и визуализация	В	Задание текстур, цвета и других свойств материалов 3D-объектов позволяет добиться фотореалистичного вида модели.
3	Установка освещения	С	Рендеринг - процесс создания финального изображения на основе 3D-сцены с учетом освещения, материалов и камеры.

#### Тема 5.2. Основные приемы создания геометрических тел (многогранники, тела вращения, эскизы, группы геометрических тел)

Основным конструкторским документом является **чертеж** детали, содержащий всю необходимую для изготовления изделия информацию. Графическое представление о формах поверхностей дают виды чертежа, построение которых в компьютерной графике можно осуществлять двумя способами:

1. Построение чертежа вычерчиванием отдельных элементов – линий, размеров, штриховок и т.д., когда компьютер используется как «электронный кульман»;

2. Автоматизированное построение чертежа по созданной вначале твердотельной модели детали – «ассоциативный чертеж».

Второй способ построения чертежей в настоящее время является самым перспективным, его изучению посвящена лабораторная работа.

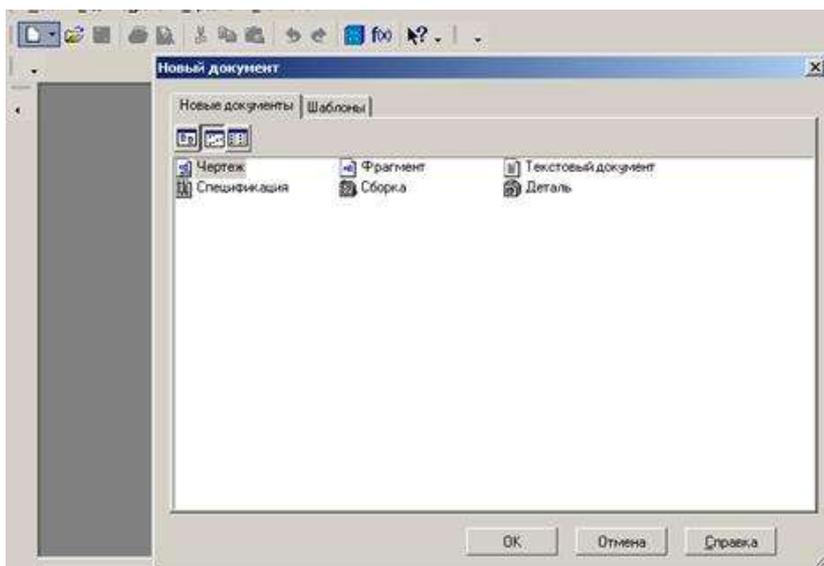


Рисунок 1 Создание твердотельной модели

Для создания моделей используется модуль твердотельного моделирования **КОМПАС – 3D**, для входа в который служит кнопка **Деталь** окна **Новый документ** (рис.56).

Главное окно системы твердотельного моделирования представлено на рис.57, на нем расположены **Главное меню**, **Компактная панель**, **Дерево построений**, **Инструментальные панели** и другие элементы управления.

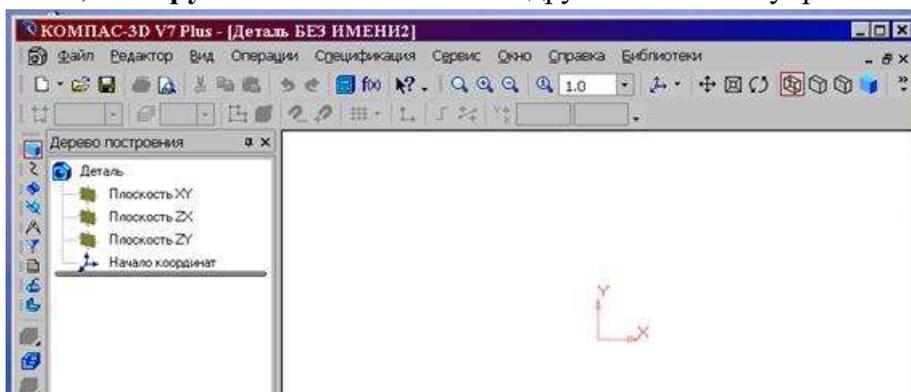


Рисунок 2 Главное окно модуля твердотельного моделирования

**Компактная панель** (рис.3) содержит кнопки переключения для вызова **Инструментальных панелей**.



Рисунок 3 Компактная панель

При работе с любой деталью на экране, кроме окна, в котором отображается модель, показывается окно (рис.4), содержащее **Дерево построения** детали.

Дерево построения показывает последовательность создания модели, в нем в порядке создания отображаются все использованные объекты (обозначение начала координат, плоскости, оси, эскизы, операции).



Рисунок 4 Дерево построения

Для редактирования (исправления) построенных эскизов, выполненных операций служат контекстные меню, вызываемые щелчком правой кнопки мыши на редактируемом элементе Дерева построения.



Рисунок 5 Панель Вид

На панели Вид (рис.60) расположены кнопки, управляющие типами отображения модели:

- Каркас
- Без видимых линий
- С тонкими невидимыми линиями
- Полутоновое
- Полутоновое с каркасом

Положение модели относительно наблюдателя называется **Ориентацией модели**. На панели Вид (рис.5) расположена кнопка **Ориентация**, позволяющая расположить модель в стандартной проекции (рис.6).

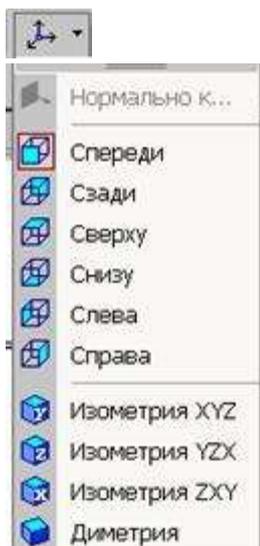


Рисунок 6 Выбор ориентации модели

## **ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ТВЕРДОТЕЛЬНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ**

Для того чтобы создать объемную модель, на выбранной плоскости проекций вычерчивают плоскую фигуру, называемую эскизом, а затем ее перемещают в пространстве, след от перемещения эскиза определяет форму элемента (например,

поворот дуги окружности вокруг оси образует сферу или тор, смещение многоугольника – призму, и т.д.).

Формообразующее перемещение эскиза называют операцией.

Для построения твердотельных моделей используются следующие типы операций:

1.  - Выдавливание эскиза в направлении, перпендикулярном плоскости эскиза,
2.  - Вращение эскиза вокруг оси, лежащей в плоскости эскиза,
3.  - Кинематическая операция – перемещение эскиза вдоль указанной направляющей,
4.  - Построение тела по нескольким сечениям-эскизам.

Деталь любой формы можно представить как совокупность отдельных геометрических тел. Научившись строить отдельные геометрические тела, можно с помощью булевых операций (объединения, вычитания и пересечения) над объемными элементами (сферами, призмами, цилиндрами, конусами, пирамидами) построить любую деталь. В данной лабораторной работе рассмотрены приемы построения моделей многогранников (призм и пирамид) и тел вращения (цилиндров и конусов).

#### ПОСТРОЕНИЕ ТЕЛА ВЫДАВЛИВАНИЕМ

В качестве примера рассмотрим приемы построения прямой шестигранной призмы, основание которой лежит на горизонтальной плоскости. Для того чтобы начать построение любой модели следует:

1. Выбрать в Дереве построения плоскость, на которой будет располагаться основание модели, изображаемое эскизом.

Эскиз удобно строить, когда его плоскость совпадает с плоскостью экрана (если плоскость эскиза перпендикулярна плоскости экрана, построение совершенно невозможно). Выберем Горизонтальную плоскость ZX и установим ориентацию детали «Сверху», для того, чтобы эскиз был виден в натуральную величину и не был искажен;

2. Перейти в режим вычерчивания эскиза с помощью кнопки  Эскиз;

В этом режиме доступны все команды построения графических объектов. Эскиз вычерчивается с учетом следующих требований:

- Контуры в эскизе изображаются стилем линии "Основная".
- В эскизе может быть один или несколько контуров.
- Если контур один, то он может быть разомкнутым или замкнутым.
- Если контуров несколько, все они должны быть замкнуты.
- Если контуров несколько, один из них должен быть наружным, а другие – вложенными в него.

- Допускается один уровень вложенности
- Контуры в эскизе не пересекаются и не имеют общих точек.

3. Для точности построения эскиза следует также включить Привязки (Пересечение, Выравнивание, Точка на кривой);

4. Вычертим основной линией правильный шестиугольник, используя способ построения по описанной окружности радиусом  $R = 40$  мм, с углом первой вершины  $270^0$ ;

5. Для возвращения в режим работы с деталью после создания эскиза отожмем кнопку Эскиз  на панели текущего состояния. Построенный эскиз автоматически отображается в Дереве построения.

6. Для создания твердотельной модели призмы используем операцию Выдавливания. Тело выдавливания образуется путем перемещения эскиза в направлении, перпендикулярном его плоскости.

Для вызова команды нажмите кнопку  Операция выдавливания на инструментальной панели редактирования детали или выберите ее название из меню Операции.

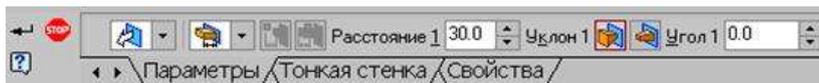


Рисунок 7 Панель свойств операции Выдавливание

В нижней строке экрана появится Панель свойств операции выдавливания, где можно задать параметры операции.

С помощью списка Направление на вкладке Параметры Панели свойств задайте Прямое направление, в котором требуется выдавливать эскиз.

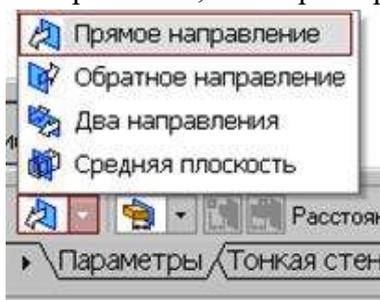


Рисунок 8 Список Направление выдавливания

Способ определения расстояния, на которое будет выдавлен эскиз, выбирается из списка Способ Выберем способ – На расстояние.

Введем в поле Расстояние на вкладке Параметры величину, характеризующую глубину выдавливания, равную 50 мм.

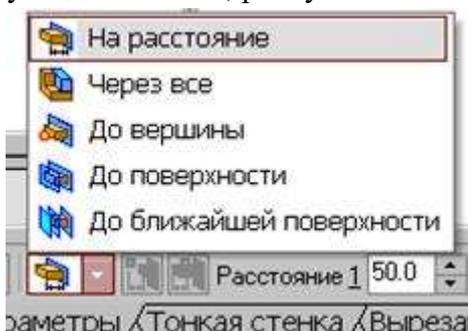


Рисунок 9 Список Способ определения глубины выдавливания

Выдавливать можно с уклоном, задавая угол, тогда вместо призмы получится усеченная пирамида.

Чтобы подтвердить выполнение операции, нажмите кнопку  Создать объект на Панели специального управления. Прервать выполнение операций можно, нажав кнопку  Прервать команду на Панели специального управления или клавишу <Esc>.

На рис.65 показана построенная призма, для которой выбрана ориентация Изометрия XYZ и полутоновый с каркасом вид отображения.

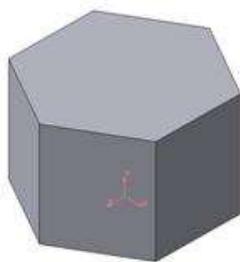


Рис 10 Твёрдотельная модель шестигранной призмы

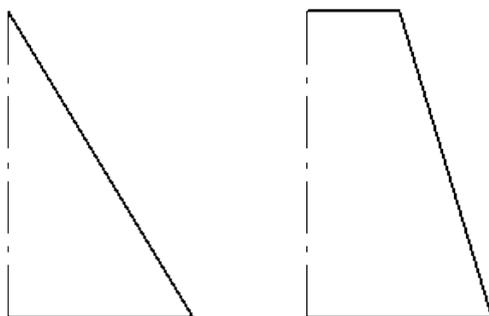
Построенную модель сохраните под именем Призма в папке, созданной при выполнении работы №2. Файл твердотельной модели - детали имеет расширение \*.m3d.

#### ПОСТРОЕНИЕ ТЕЛА ВРАЩЕНИЕМ

В качестве примера рассмотрим построение не усеченного и усеченного конусов, основание которых расположено на горизонтальной плоскости, а ось – на фронтальной плоскости.

Последовательность построения:

1. Выберем фронтальную плоскость.
2. Построим эскиз, изображенный на рис.66, с использованием привязок Пересечение, Выравнивание, Точка на кривой.



а) Эскиз конуса

б) Эскиз усеченного конуса

Рисунок 11 Эскизы для построения конусов вращением

Для создания **элемента вращения** к эскизу предъявляются следующие требования:

Ось вращения должна быть изображена в эскизе отрезком со стилем **Осевая**.

Ось вращения должна быть одна.

3. Для возвращения в режим работы с деталью после создания эскиза отожмем

кнопку Эскиз  на панели текущего состояния. Построенный эскиз автоматически отображается в Дереве построения.

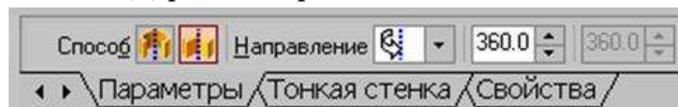


Рисунок 12 Панель свойств команды Вращение

4. Для создания твердотельной модели конуса используем операцию Вращения, тело образуется вращением эскиза вокруг оси. Для вызова команды используйте

кнопку  Вращение.

5. Возможны два способа построения элемента вращения – Торойд (получается сплошной элемент) и Сфероид (получается тонкостенная оболочка - элемент с отверстием вдоль оси вращения).

На панели свойств команды Вращение (рис.67) выберем Способ построения – Сфероид.

6. Выберем Прямое направление вращения из списка Направление на панели свойств (рис.68).

7. Выберем тип построения модели без тонкой стенки с помощью списка на закладке Тонкая стенка панели свойств команды Вращение (рис.69).

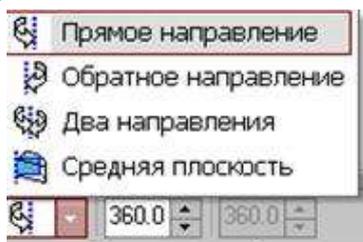


Рисунок 13 Выбор направления вращения

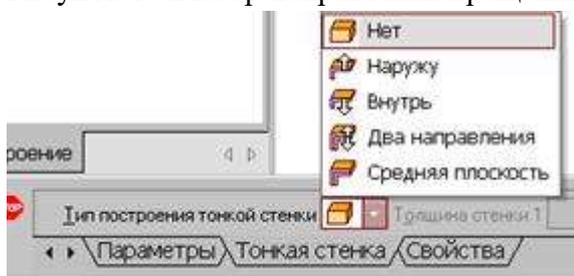


Рисунок 14 Тип построения тонкой стенки

8. Угол вращения  $360^0$  задается в окне на панели свойств команды Вращение (рис.67).

9. Чтобы подтвердить выполнение операции, нажмите кнопку  Создать объект на Панели специального управления.

Твердотельные модели конусов показаны на рис.70.



Рисунок 15 Твердотельные модели конусов  
РЕДАКТИРОВАНИЕ (ИЗМЕНЕНИЕ) МОДЕЛЕЙ

Для исправления ошибок в построениях следует щелкнуть правой кнопкой мыши на нужной строке в Дереве построения, откроется контекстное меню (рис.71), из которого выбирается пункт Редактировать элемент для изменения параметров операции или пункт Редактировать эскиз для исправления эскиза.

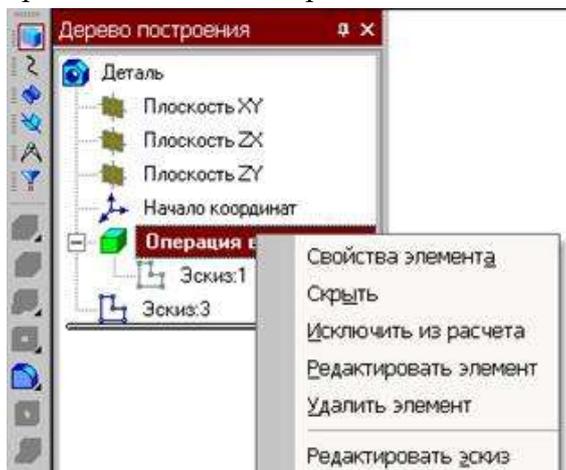


Рисунок 16 Редактирование моделей

### ОПЕРАЦИЯ ПРИКЛЕИВАНИЯ

На инструментальной панели **Редактирование детали** расположены кнопки вызова команд редактирования созданного основания модели



Рисунок 17 Компактная панель **Редактирование детали**

После создания основания детали можно приклеивать к нему или вычитать из него формообразующие элементы.

Они, как и основание, могут представлять собой элементы четырех типов:

- элементы выдавливания,
- элементы вращения,
- кинематические элементы,
- элементы по сечениям.

Приклеивание или вырезание формообразующего элемента начинается с создания его эскиза.

Перед созданием эскиза необходимо выбрать грань, на которой он будет расположен. Для указания грани подведите к ней курсор в окне модели. Когда курсор

примет вид , щелкните левой клавишей мыши.

Курсор при выборе объекта на модели может принимать также следующие виды:

- Вид курсора при указании вершины  ;
- Вид курсора при указании ребра  ;
- Вид курсора при указании оси  ;
- Вид курсора при указании конструктивной плоскости  ;
- Вид курсора при указании пространственной кривой или

эскиза  ;

· Вид курсора при указании условного изображения резьбы .

Приклеим к призме (рис.65) цилиндр высотой 40 мм, основание которого (окружность радиусом 30 мм) лежит на верхнем основании призмы.

Чтобы активизировать кнопку  Эскиз следует обязательно выбрать грань, эскиз приклеиваемого элемента строится также как основание детали.

Команда Приклеить выдавливанием вызывается одноименной кнопкой , расположенной в расширенном меню Редактирование детали (рис.67) на Компактной панели. На панели Свойств (рис.62) в окне Расстояние укажем высоту 40 мм для приклеиваемого цилиндра. Операция приклеивания завершается нажатием на кнопку Создать объект . Полученное в результате операции приклеивания выдавливанием геометрическое тело изображено на рис.73.

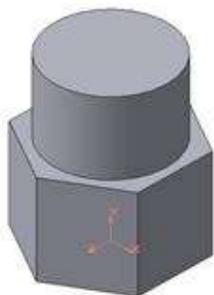


Рисунок 17 Геометрическое тело

### ОПЕРАЦИЯ ВЫРЕЗАНИЯ

Вырежем в созданном геометрическом теле квадратное отверстие на глубину 50 мм. Эскизом отверстия будет квадрат со стороной 30 мм, построенный на верхнем основании цилиндра.

Для вызова команды нажмите кнопку Вырезать выдавливанием  на инструментальной панели редактирования детали. На панели Свойств (рис.62) в окне Расстояние укажем глубину отверстия 50 мм. Полученное геометрическое тело изображено на рис.74.

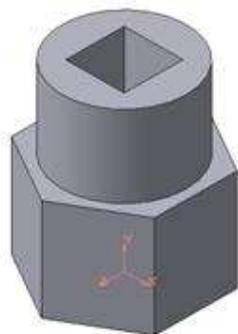


Рисунок 18

### ПОСТРОЕНИЕ УСЕЧЕННОГО ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО ТЕЛА

Для отсечения части детали используется кнопка Сечение на панели Редактирование. Возможны два способа построения:

Сечение поверхностью;

По эскизу.

Рассмотрим второй способ – сечение по эскизу. В качестве эскиза выберем отрезок, вычерченный по указанным в задании размерам на фронтальной плоскости проекций основной линией и являющийся следом секущей плоскости (рис.75).

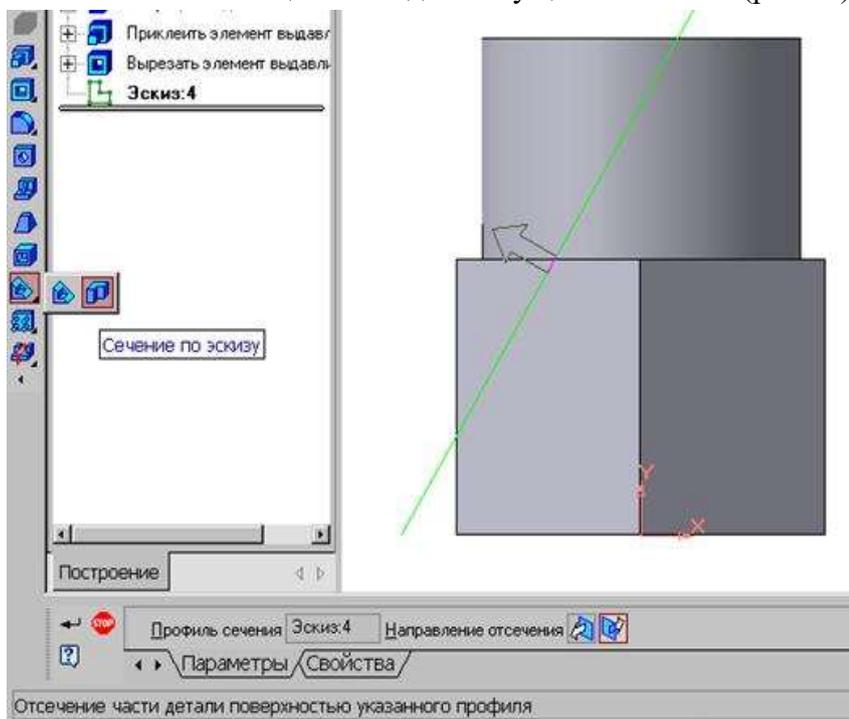


Рисунок 19 Отсечение части детали по эскизу

Часть модели удаляется перемещением указанного эскиза в направлении, которое показывается на фантоме в окне модели в виде стрелки. Для изменения направления отсечения используется переключатель на вкладке Параметры Панели свойств (рис.75). Выберем обратное направление.

После выбора направления отсечения и настройки свойств поверхности нажмите кнопку  Создать объект на Панели специального управления.

Усеченное геометрическое тело изображено на рис.76.

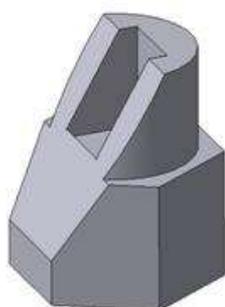


Рисунок 20 Усеченное геометрическое тело

### СОЗДАНИЕ АССОЦИАТИВНОГО ЧЕРТЕЖА

Создадим чертеж с тремя основными видами для построенной модели усеченного геометрического тела.

В системе КОМПАС-3D V7 имеется возможность автоматического создания ассоциативных чертежей созданных и сохраненных в памяти трехмерных деталей. Все виды такого чертежа связаны с моделью: изменения в модели приводят к изменению изображения в ассоциативном виде. Для построения таких чертежей используются кнопки Инструментальной панели Ассоциативные виды (рис.77).



Рисунок 21 Инструментальная панель Ассоциативные виды

Кнопка Стандартные виды  позволяет выбрать существующую (сохраненную на диске) трехмерную деталь (\*.m3d) и создать в текущем документе чертеж этой модели, состоящий из одного или нескольких стандартных ассоциативных видов. После вызова команды на экране появится стандартный диалог выбора файла для открытия. Выберите деталь для создания видов и откройте файл. В окне чертежа появится фантом изображения в виде габаритных прямоугольников видов. Система предлагает по умолчанию три основных вида: спереди, сверху и слева.



Рисунок 22 Панель свойств команды Ассоциативные виды

Чтобы изменить набор стандартных видов выбранной модели, используется переключатель Схема видов  на Панели свойств (рис.78). Он позволяет изменить набор стандартных видов выбранной модели с помощью окна. Выберите необходимые виды (рис.79). Чтобы выбрать или отказаться от какого-либо вида, следует щелкнуть по изображению этого вида в окне.

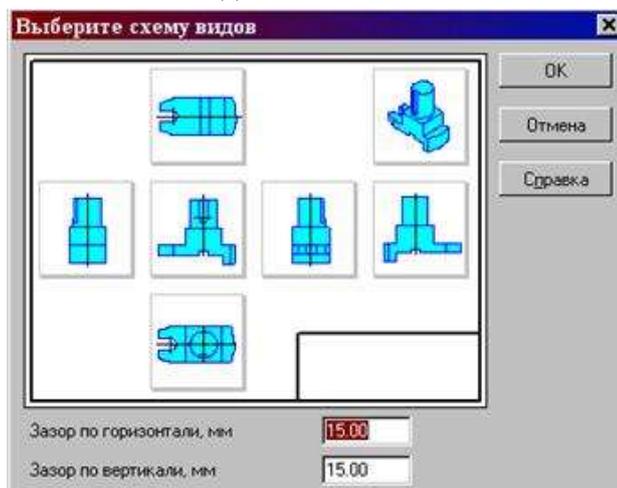


Рисунок 23 Окно для выбора стандартных видов

Проекционные виды чертежа, созданные с помощью команды Стандартные виды, находятся в проекционной связи со своим главным видом. Наличие проекционных связей между видами ограничивает их взаимное перемещение. При необходимости связь можно отключить - это дает возможность произвольного размещения видов в чертеже.

Для того чтобы отключить проекционную связь вида, следует:

1. Выделите вид, щелкнув левой кнопкой по габаритной рамке вокруг вида. Признаком выделения вида является наличие вокруг него подсвеченной габаритной рамки.

2. Поместите курсор внутрь рамки, нажмите правую кнопку мыши для вызова контекстного меню.

3. Вызовите из контекстного меню вида команду Параметры вида. Отключите кнопку Проекционная связь.

Возможно отключение проекционной связи с помощью одноименной кнопки на панели Параметры вида

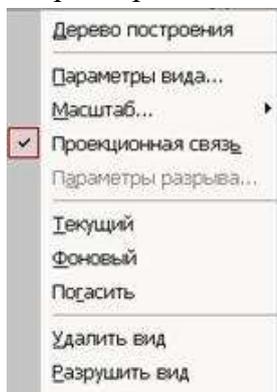


Рисунок 24 Контекстное меню вида



Рисунок 25 Панель Параметры вида

Все виды связаны с моделью: изменения в модели приводят к изменению изображения в ассоциативном виде. При открытии чертежа, содержащего ассоциативные виды детали, система проверяет соответствие формы и размеров детали изображению, имеющемуся в видах. Если это соответствие нарушено, то виды, требующие перестроения, будут отображаться в чертеже перечеркнутыми. Появляется диалог с запросом: "Изменена модель, отображаемая в чертеже. Перестроить чертеж?". Вы можете немедленно перестроить чертеж, нажав кнопку Да диалога. Изображение детали будет перерисовано в соответствии с ее текущей конфигурацией. Нажав кнопку Нет, можно отложить перестроение. Диалог исчезнет. Вы можете перестроить чертеж в любой момент

работы с ним, для этого нажмите кнопку  Перестроить на панели Вид.

При построении видов изобразим невидимый контур отверстия, используя переключатель, управляющий отрисовкой невидимого контура и расположенный на панели Линии.



Рисунок 26 Панель Линии

На готовом чертеже нанести размеры, фигуру сечения заштриховать, заполнить основную надпись. Пример выполненной графической работы изображен на рис.83

### Тема 5.3. Редактирование 3 D моделей. Создание 3 D моделей. Отсечение части детали

#### Основные возможности КОМПАС 3D

Так же как и КОМПАС – График, КОМПАС - 3D имеет ряд возможностей: создание 3D моделей, использование библиотеки стандартных изделий, вывод документов

на печать, расчет и построение моделей. Если Вы освоили работу с программой в области 2D проектирования – создания плоских фигур, то для Вас не составит трудности овладеть и созданием объемных фигур.

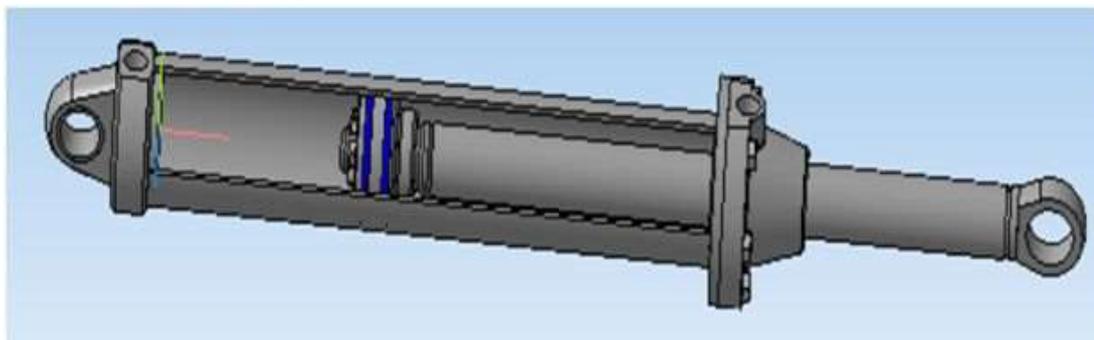


Рисунок 1. Результат 3D моделирования

На рис. 1 представлена объемная модель гидроцилиндра, построенная модель отличается простотой и быстротой построения, что выгодно отличает КОМПАС 3D от других аналогов программного обеспечения.

Также построенные 3D модели можно применять в других программах, занимающихся расчетом на прочность, моделированием процессов механики жидкости и газа.

На рис.2 представлено моделирование процесса кавитации в пакете прикладных программ Flow Vision.

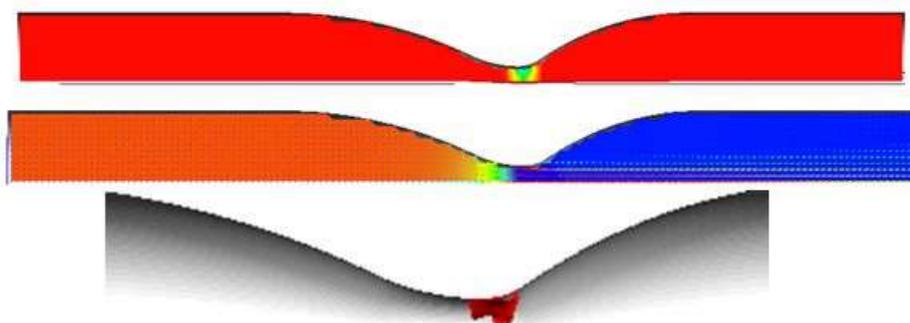


Рисунок 2. Использование 3D моделей при моделирование процессов механики жидкости и газа

После того как Мы рассмотрели основные возможности КОМПАС 3D пора рассмотреть основные инструменты создания объемных моделей.

### **Основные инструменты**

Для того, чтобы начать работу по созданию 3D моделей необходимо выбрать тип документа: деталь или сборка. Так как вначале будем создавать модели, а не сборки то тип документа деталь.

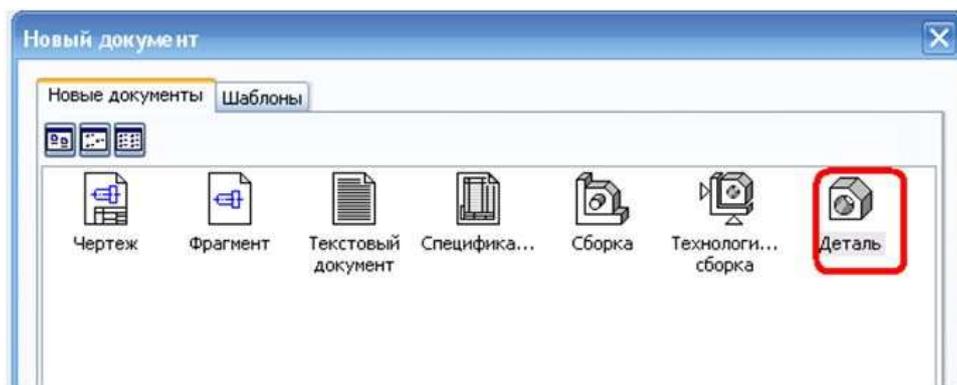


Рисунок 3. Выбор типа документа

Перед нами появится рабочее окно программы, содержащее практически все те же инструменты как и при создании плоских моделей.

Основным принципом создания 3D модели является создание эскиза и преобразование его в пространстве посредством операций: выдавливания, поворота вокруг своей оси, кинематической операции, построения объекта по сечениям.

Если необходимо построить сложную 3D модель то необходимо создать несколько деталей, а затем их объединить в сборки.

После запуска программы перед нами появится рабочее окно с пространственной системой координат, для того чтобы построить эскиз необходимо выбрать одну из плоскостей и в контекстном меню нажать эскиз.

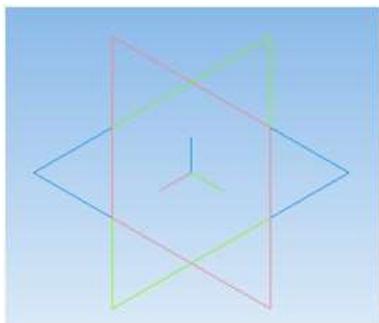


Рисунок 4. Пространственная система координат

После выбора плоскости создания "эскиза" перед нами появится плоскость, на которой будет создан эскиз, который мы впоследствии преобразуем. Эскиз необходимо выполнять только осевыми и основными линиями.

Границы эскиза могут выходить за границы условной области плоскости. Эскиз создается при помощи стандартных инструментов геометрии.

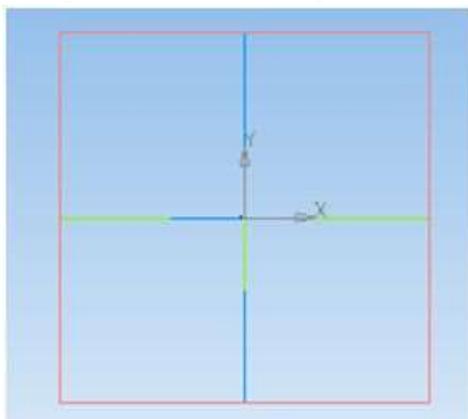


Рисунок 5. Плоскость создания эскиза

Попробуем в плоскости эскиза создать какой – то простейший эскиз, например окружность.

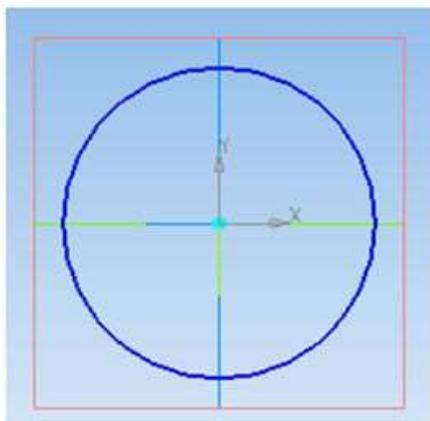


Рисунок 6. Создание эскиза

Эскиз окружности можно задать в любой области плоскости, при этом в строке состояния можно задавать самому диаметр окружности.

Например: диаметр Вашей окружности 45 мм, а Вам нужно 50 мм – просто выделите окружность и задайте в строке состояния 50 мм.



Рисунок 7. Строка состояния

После этого подтвердите свой выбор.

Перед Вами появился эскиз окружности, теперь необходимо при помощи инструментов "редактирования детали".

К инструментам редактирования детали относятся команды при помощи которых можно создать объемную модель.

Для нашего эскиза покамест единственным инструментом является выдавливание.

Для того чтобы выдавить окружность выберите на панели "Выдавливание".

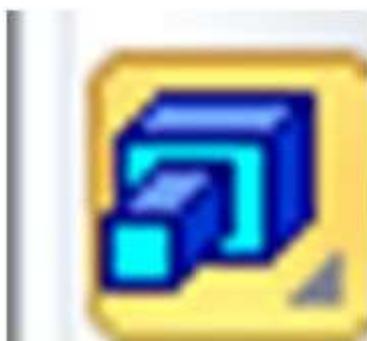


Рисунок 8. Кнопка "выдавливания"

Укажите в строке состояния: "Расстояние 20 мм".

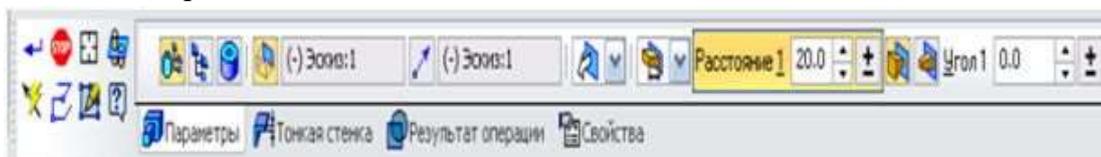


Рисунок 9. Задание параметров выдавливания

Перед Вами будет отображаться контуры будущей детали.

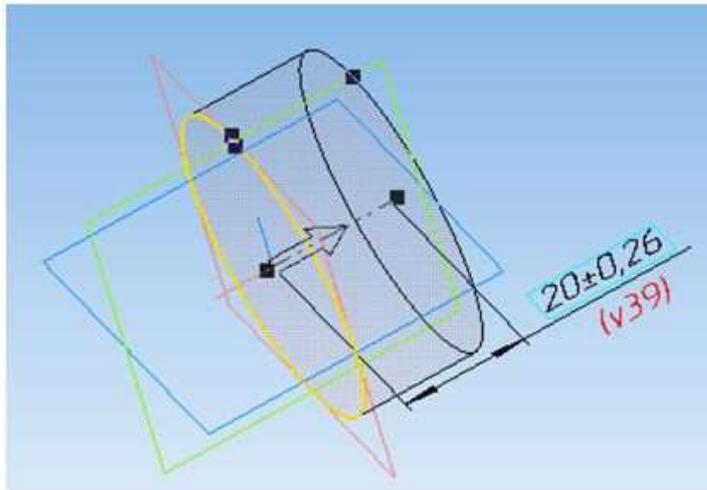


Рисунок 10. Контуры детали  
После этого подтвердите свой выбор.

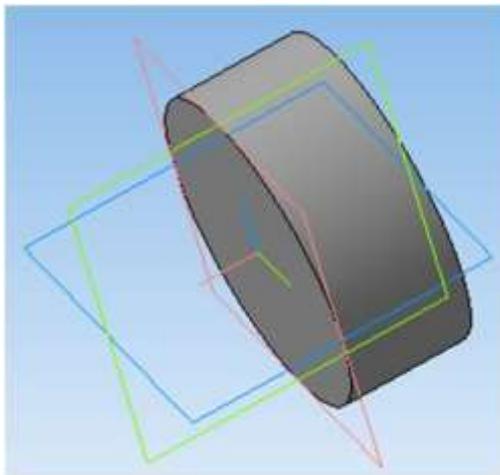


Рисунок 11. Деталь "Цилиндр"

Созданный цилиндр выполнен операцией выдавливания, а что если необходимо выполнить отверстие.

Для создания отверстия – необходимо выбрать плоскость или поверхность, построить на ней эскиз отверстия и "вырезать выдавливанием".

Выберите торец цилиндра, для этого необходимо кликнуть по нему, плоскость редактирования будет иметь зеленый цвет.

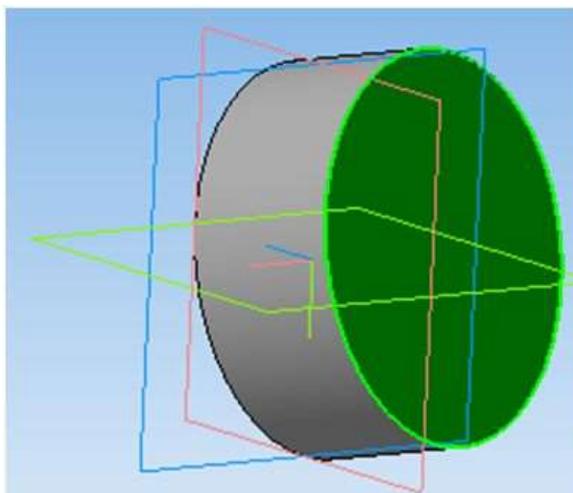


Рисунок 12. Выбор плоскости создания эскиза

После этого выберите из контекстного меню "эскиз" и при помощи инструментов "геометрии" задайте окружность диаметром 25 мм. После этого нажмите "стоп" это будет означать, что Вы завершили процесс создания эскиза.

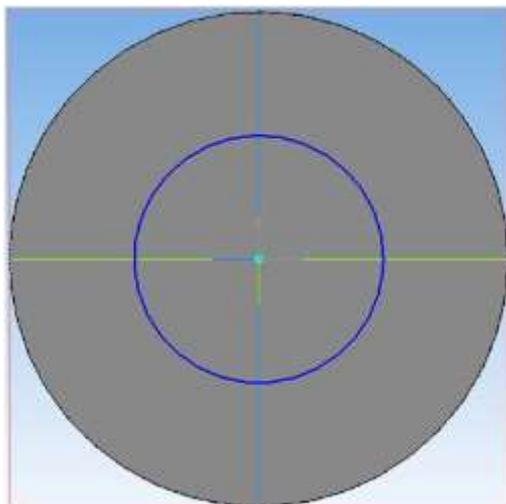


Рисунок 13. Эскиз окружности диаметром 25мм

Теперь выберите "Вырезать выдавливанием"  и задайте в строке состояния "Прямое направление", а длина 15 мм.

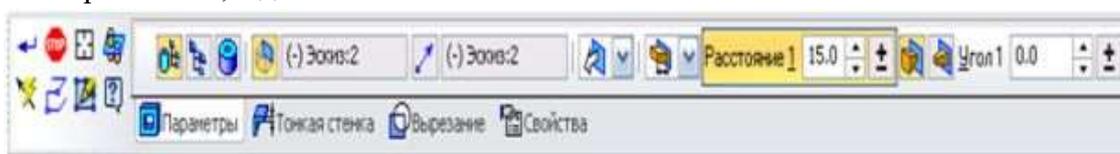


Рисунок 14. Задание параметров вырезания

Если Вы хотите вырезать насквозь, то во вкладке расстояние выберите "через все". Подтвердите свой выбор и перед Вами появится окружность с углублением на длину 15 мм.

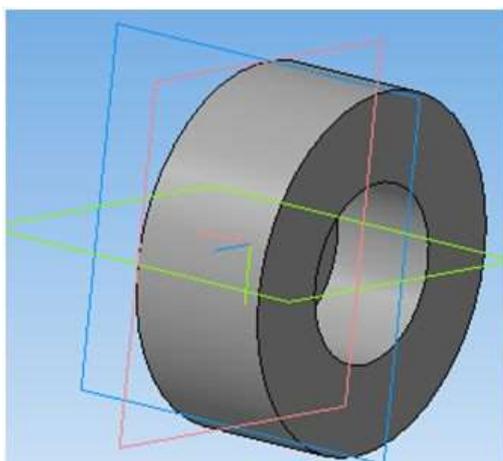


Рисунок 15. Вырезание выдавливанием

Также на свою деталь вы можете добавлять скругления. Выберите скругления , а затем выделите грань, на которой будет происходить скругление, в поле радиус поставьте значение 3.0 мм.

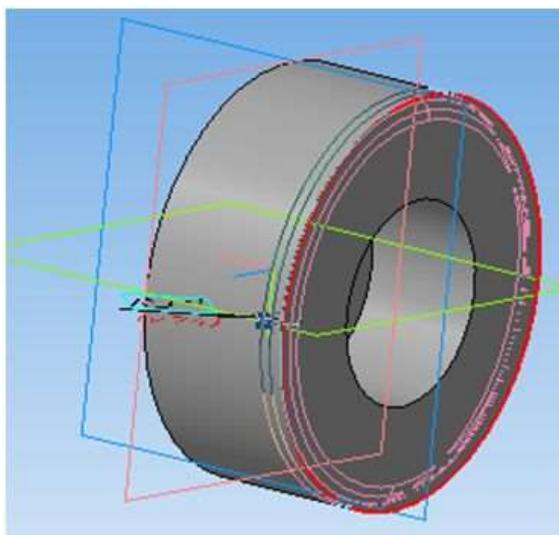


Рисунок 16. Задание скругления

После этого выберите и противоположную грань просто кликнув по ней мышью.

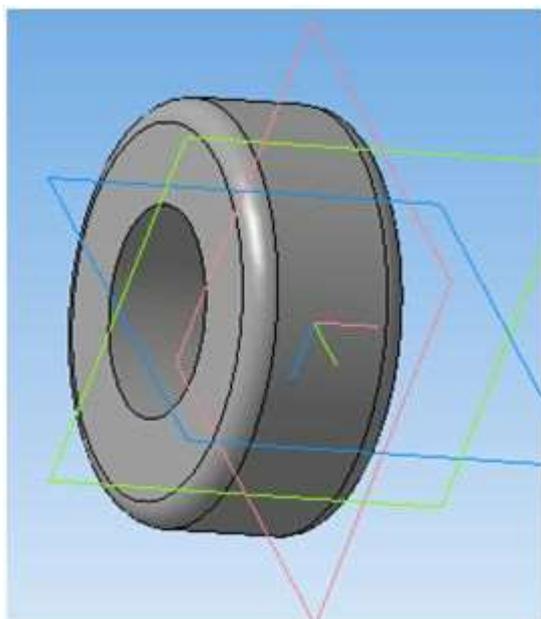


Рисунок 17. Построение скругления

Аналогично можно построить и фаску, постройте фаску на внутреннем ребре (задав длину 2,0 мм). Для этого на вкладке "Скругления" выберите "Фаска".

Давайте на детали построим коническое отверстие. Для этого в "Редактирование детали" выберите "отверстие" укажите "коническое отверстие".

Задайте параметры: "диаметр отверстия" - 10мм, "глубина" - через все, "угол конуса" оставьте без изменений.

После чего подтвердите свой выбор.

Для создания отверстия необходимо указать точку расположения отверстия, задав центр, а также плоскость на которой будет построено отверстие.

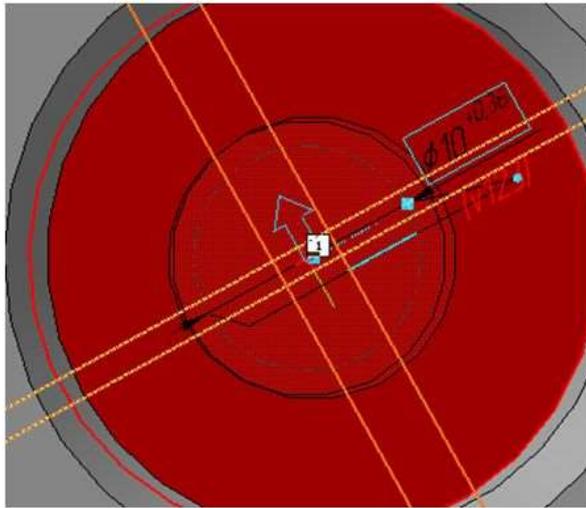


Рисунок 18. Задание параметров конического отверстия

Если Вы все команды выполнили в изложенной последовательности то перед Вами появится деталь с коническим отверстием.

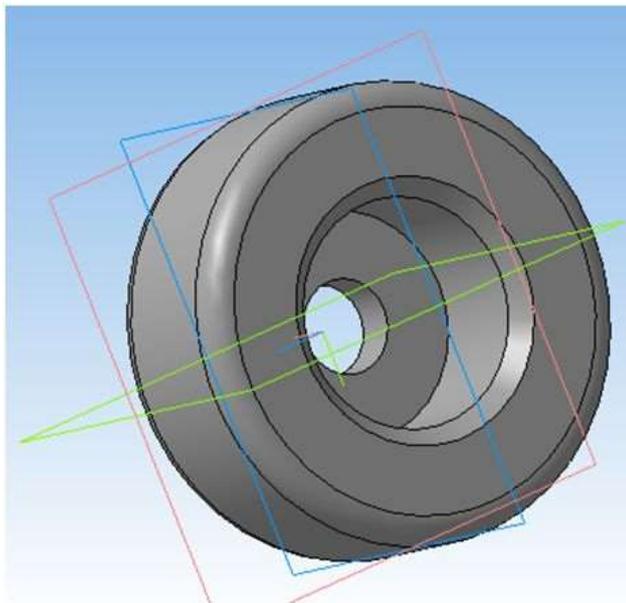


Рисунок 19. Деталь с коническим отверстием

Как Вы уже поняли основным принципом создания модели является добавление или вычитание объемов фигуры в пространстве.

Если необходимо что достроить, то машинная графика воспринимает это как сложение двух объемов.

Если необходимо что то вырезать, то необходимо задать *объем* фигуры, которую необходимо вычесть из *объема*.

Теперь можно по контуру детали построить массив отверстий диаметром 3 мм в количестве 6 штук.

Массив отверстий будет поострен в 2 приема: вначале построим одно отверстие, а затем выберем массив и расположим ранее построенное отверстие по кругу.

Чтобы построить отверстие выделите поверхность, на которойбудете строить эскиз.

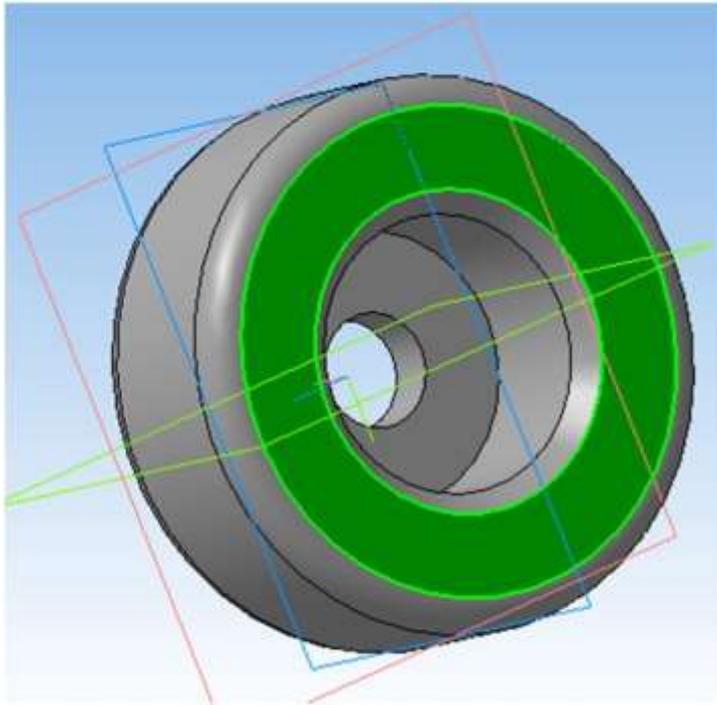


Рисунок 20. Выбор плоскости создания эскиза

Постройте эскиз окружности диаметром 3 мм (отверстие расположите в любом удобном для вас месте, но только чтоб диаметр окружности не пересекался со скруглением). И вырежьте на всю длину, в результате получите деталь как на рис. 9.21.

При этом необходимо отметить, что в процессе создания детали, если у Вас что - то не получилось то в любой момент можно отредактировать команду, для этого ее необходимо выбрать в дереве модели и в контекстном меню выбрать "отредактировать".

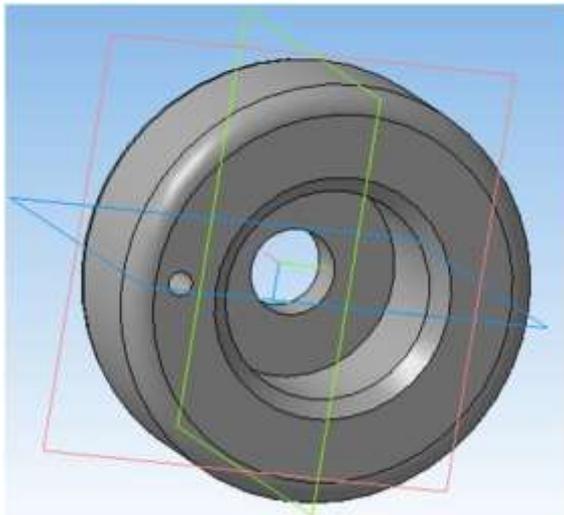


Рисунок 21. Заготовка отверстия под массив

Для построения массива выберите на вкладке "Редактирование" "Массив вдоль кривой".

Перед Вами появится строка состояния, прежде всего нужно выбрать объект его можно выбрать вручную (кликнув по нему мышкой) или из дерева модели.

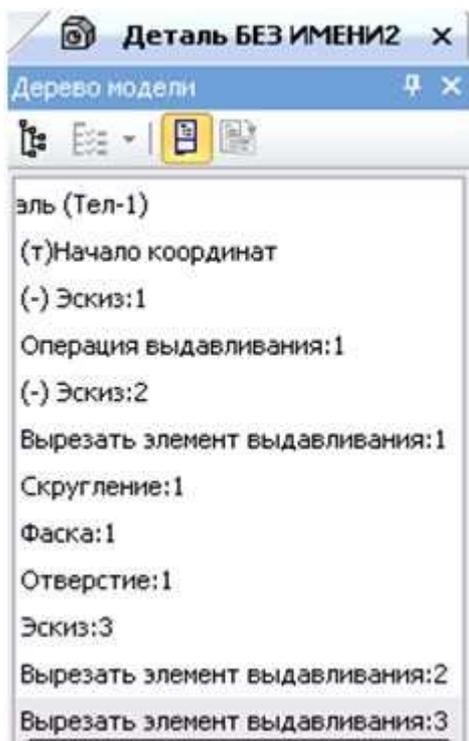


Рисунок 22. Дерево модели

Если Вам удалось выбрать объект, то он появится в "списке объектов".

На вкладке "параметры" выберите "количество" - 6, "кривая" - ребро 1, базовая точка – "авто распределение". Массив будет расположен равномерно до длине кривой, для задания массива необходимо выделять не плоскость вдоль которой располагается массив, а кривую. Перед нами появится фантомная отрисовка массива.

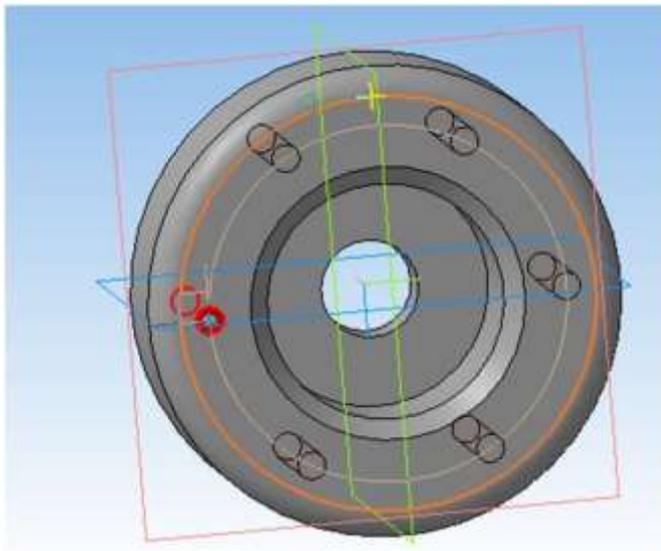


Рисунок 23. Фантомная отрисовка массива

После этого необходимо только подтвердить свой выбор.

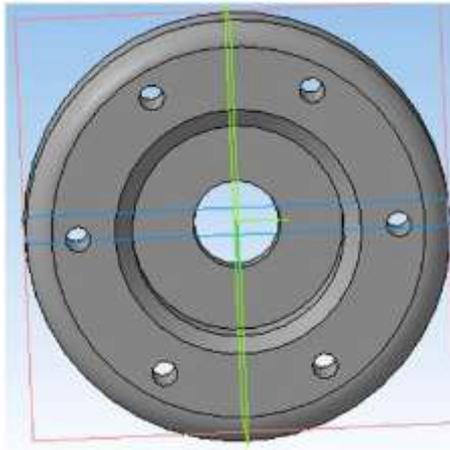


Рисунок 24. Деталь с отверстиями

Например перед нами стоит задача добавить проточку на детали. Для создания проточки выберем плоскость, построим профиль проточки и вырежем ее на определенное расстояние.

Построим проточку в виде прямоугольника, ничего страшного если границы будут выходить за деталь.

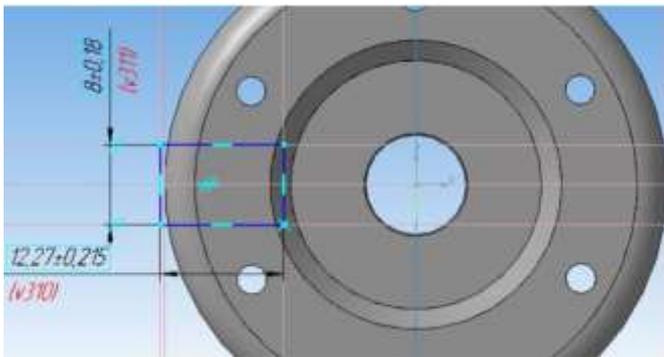


Рисунок 25. Эскиз проточки

Проточку можно построить либо задав прямоугольник по двум вершинам, либо построив прямоугольник через непрерывный ввод объектов (если построим при помощи линий, то вырежется не прямоугольник, а только линии).

Вырежем выдавливанием проточку на расстояние 12 мм.

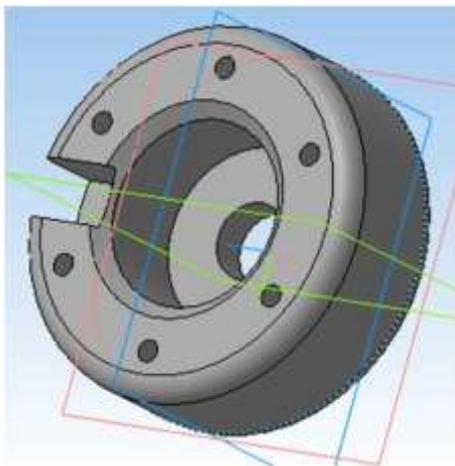


Рисунок 26. Деталь с проточкой

Иногда приходится делать отверстия на цилиндрических поверхностях. Сразу вырезать отверстие не получится необходимо построить дополнительную плоскость. Выберите "Вспомогательная геометрия", а тип плоскости "Касательная".

Выберите плоскость относительно которой вспомогательная плоскость будет параллельна – ZX, а на вкладке "свойства" зеленый цвет.

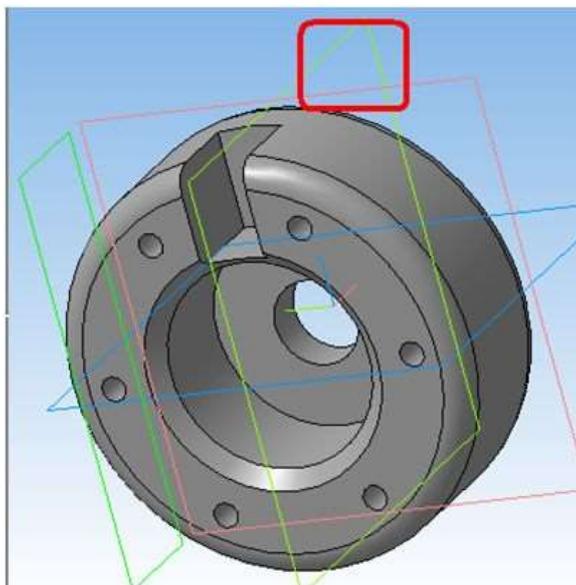


Рисунок 27. Построение касательной плоскости

Теперь на плоскости в произвольном месте построим эскиз окружности диаметром 5 мм.

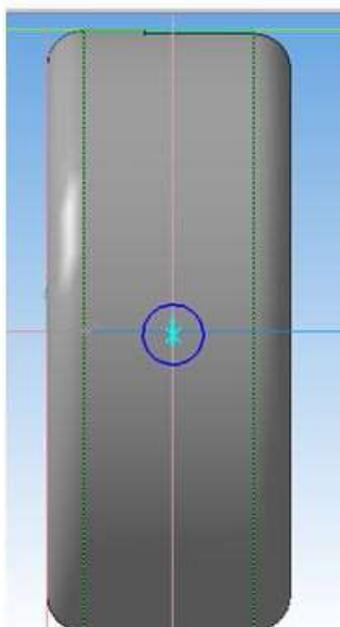


Рисунок 28. Построение эскиза окружности

После этого вырежьте выдавливание на расстояние 7 мм.

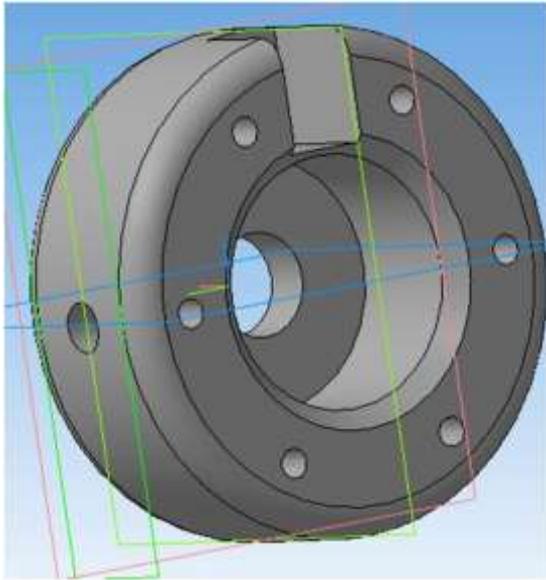


Рисунок 29. Деталь с боковым отверстием

После этого создание простейшей детали можно считать завершенным. Конечно данное занятие не может показать все основные возможности программы, на следующих занятиях Мы рассмотрим основные приемы создания моделей.

Несколько слов об оформлении модели, т.е. отображение.

На последующих занятиях будет рассмотрено применение программы в пакете прикладных программа для расчета процессов механики жидкости и газа. Данные программы требуют задания граничных условий, которые будут отображаться различной раскраской граней. Иногда пользователь раскрашивает грани и по своей инициативе, в общем стоит задача изменить цвет грани.

Чтобы изменить цвет необходимо выделить область, которую Вы хотите изменить, в контекстном меню выберите "Свойство грани" и выберите цвет (вручную). Поэкспериментируйте и раскрасьте грани как Вам нравится.

Цвет нужно задавать вручную.

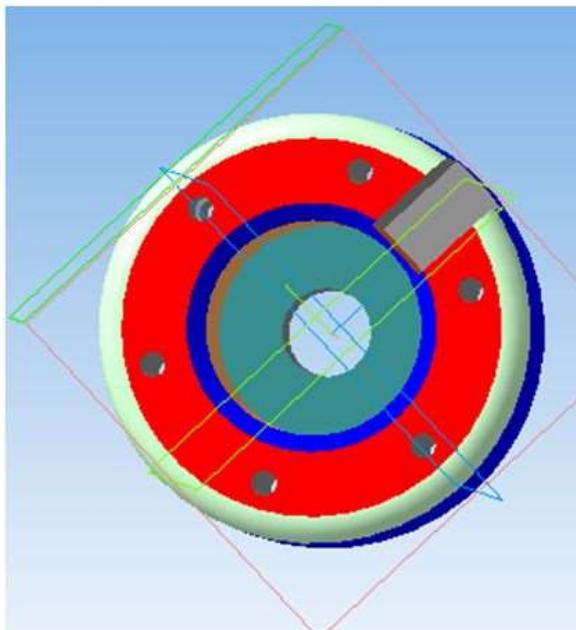


Рисунок 30. Разукрашенная деталь

Иногда необходимо изменить отображение модели, например не полутонное а сделать каркасным. Для этого необходимо на вкладке "Вид" выбрать "Каркас".

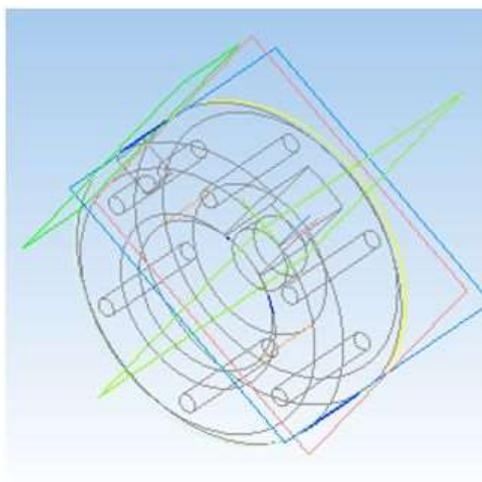
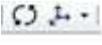


Рисунок 31. Каркасное отображение модели

Чтобы вновь вернуть отображение исходное, необходимо на вкладке "Вид" выбрать "Отображение каркасное".

Для управления ориентацией необходимо воспользоваться инструментом ориентации  после чего выбрать систему координат отображения. Можно также произвольно размещать модель, необходимо только зажать колесико мыши и поворачивать мышью.

Построение 3D моделей очень полезно технологам - машиностроителям, когда они выполняют технологический анализ детали и необходимо вычислить *коэффициент использования материала* – т.е. отношение *массы* детали к *массе* заготовки.

Предположим что наша деталь изготовлена из какого – то материала.

Чтобы задать материал детали кликните правой клавишей мыши по графической области и из контекстного меню выберите "Свойство модели". В строке состояния выберите "параметры МЦХ" - т.е. механо - центрические характеристики: *масса, объем, центр масс*. По умолчанию материал детали Сталь 10, если Вы хотите изменить материал то выберите "Выбрать материал из справочника".

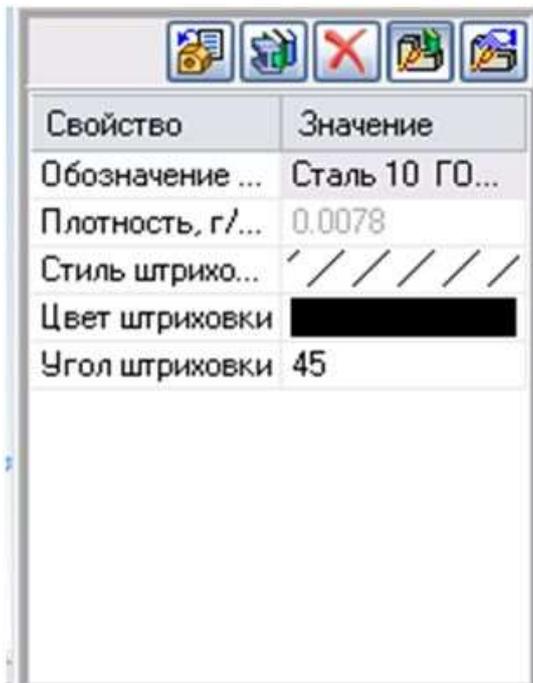


Рисунок 32. Выбор свойств модели

Открыв справочник выберите любой понравившийся материал. Выбор необходимо подтвердить. Сохраните объект. Теперь необходимо вычислить механо – центрические характеристики для этого выберите на вкладке "Измерения 3D и диагностика" кнопку "МЦХ детали".

После этого перед Вами появится результат расчетов: *масса* и *объем* детали, а также *центр масс*.

Представьте сколько времени *технологу* или студенту, который выполняет расчетную работу по "*Технологии машиностроения*" пришлось бы потратить на вычисление *объема* или *массы* детали.

Также полученные результаты можно сохранить: выберите "Файл" → "Сохранить" в результате Мы будем иметь текстовый файл готовый к использованию в любой момент времени.

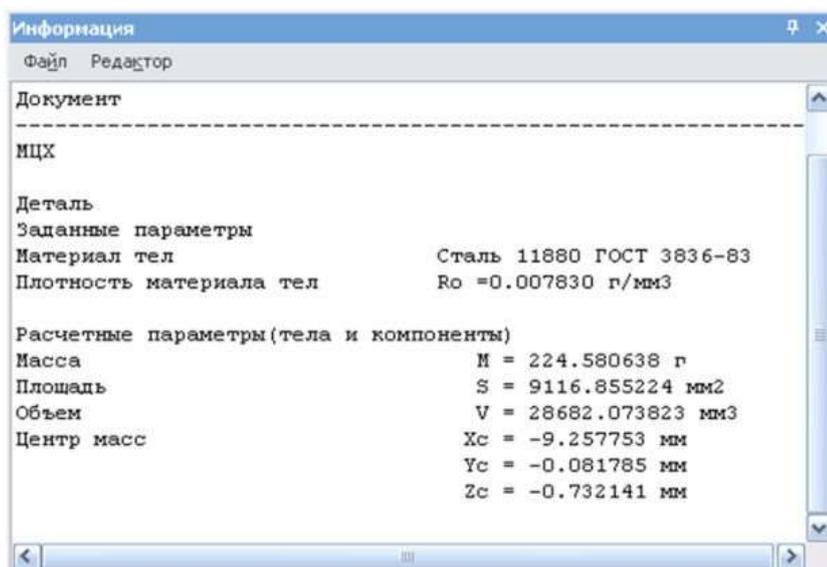


Рисунок 33. Результат расчетов МЦХ детали

На данном занятии были рассмотрены некоторые приемы построения 3D моделей. На следующем занятии будут рассмотрены приемы построения деталей путем выдавливания и поворота вокруг своей оси.

#### Ключевые термины:

**Коэффициент использования материала** – отношение веса готовой детали к весу заготовки.

**Масса** – физическая величина обозначающая количество вещества в теле.

**Объем** – количественная характеристика пространства, определяющая, какое количество пространства занимает тело или вещество.

**Плотность** – скалярная физическая величина определяемая отношением массы тела к объему занимаемого ею пространства.

**Технолог** – инженер занимающийся разработкой, организацией того или иного технологического процесса.

**Технология машиностроения** – область технической науки, занимающаяся изучением связей и закономерностей в процессе изготовления деталей машин. Данная наука призвана разработать теорию технологического обеспечения и повысить качество изготавливаемой продукции.

**Центр масс** – геометрическая точка, положение которой характеризует распределение масс в теле или механической системе.

### Контрольные вопросы

1. Какие возможности имеет программа КОМПАС 3D?
2. Для чего создаются 3D модели?
3. Для того чтобы построить модель необходимо выбрать какой тип документа?
4. Каким путем создается 3D модель?
5. Можно ли использовать 3D модели для моделирования процессов механики жидкости и газа?
6. Можно ли редактировать эскиз?
7. Как построить отверстие на цилиндрической поверхности?
8. Как построить проточки на поверхности?
9. Что будет если проточку построить рисованием границ вручную, без использования непрерывного ввода объектов?
10. Чтобы построить 3 отверстия по длине окружности необходимо?
11. Для чего нужен инструмент "массив"?
12. Можно ли рассчитать массу детали?
13. Как изменить цвет детали?
14. Как рассчитать объем детали?
15. Какой выполнить дополнительные построения на уже имеющейся детали?

### Упражнения

Упражнение 1. Добавьте на построенную Вами деталь несколько отверстий на цилиндрической грани.

Упражнение 2. Измените размер фаски на любое другое произвольное значение?

Упражнение 3. Измените ориентацию модели на рабочей области?

Упражнение 4. Добавьте несколько произвольных проточек.

### Тема 5.4. Создание 3d моделей простейших объектов

Особенности построения твердотельных моделей деталей

Любую деталь можно представить как совокупность различных геометрических тел, приемы построения твердотельных моделей рассмотрены в уроке №3.

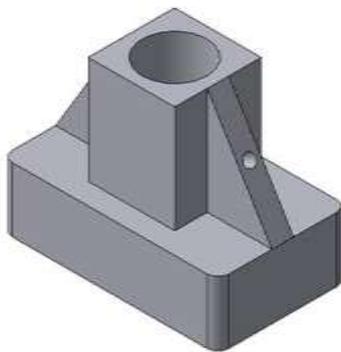


Рисунок 1 Твердотельная модель детали «Опора»

В качестве примера рассмотрим последовательность построения модели детали «Опора», изображенной на рис.1 Построение твердотельной модели детали начинают с построения основания, к которому затем последовательно приклеивают или вырезают из него различные элементы.

1. Выберем плоскость проекций, на которой будет вычерчен эскиз основания детали.

Для детали «Опора» выберем горизонтальную плоскость ZX и ориентацию Сверху.

На горизонтальной плоскости вычертим эскиз основания – прямоугольник по центру с высотой 60 мм и шириной 100 мм (рис.2), который выдавим на 30мм (рис.3). Любая операция (выдавливания, приклеивания, вырезания и т.д.) завершается нажатием

на кнопку  Создать объект.

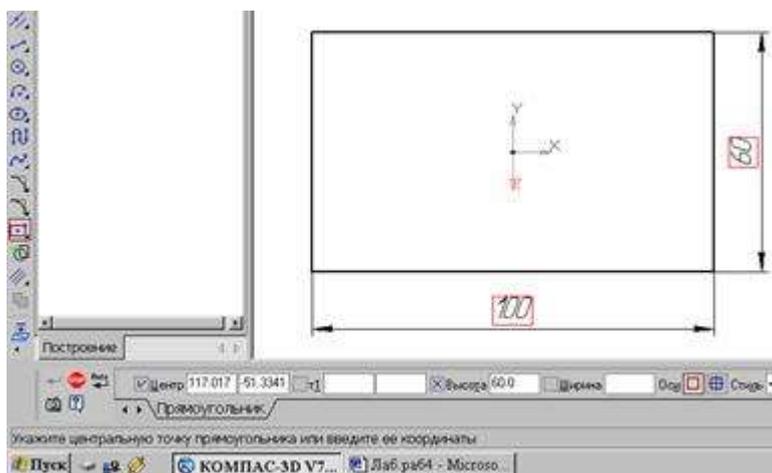


Рисунок 2. Эскиз основания детали "Опора"

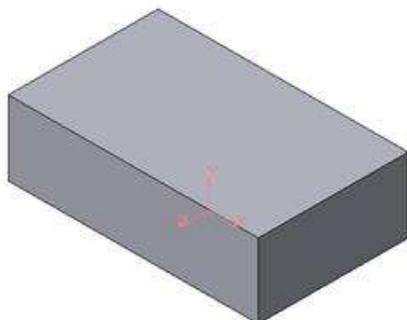


Рисунок 3. Модель основания

2. Для построения верхнего элемента детали - прямоугольной четырехгранной призмы на верхней плоскости основания вычертим эскиз - квадрат со сторонами 40 мм (рис.4) и приклеим призму выдавливанием на 50мм (рис.5).

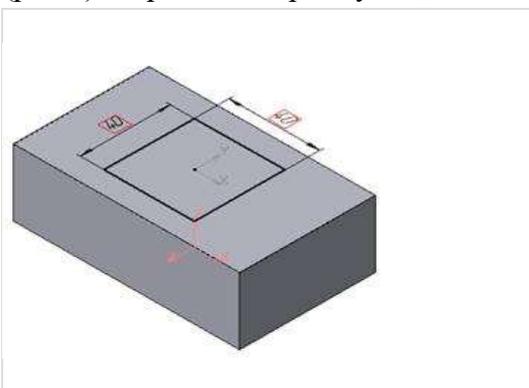


Рисунок 4 Эскиз призмы

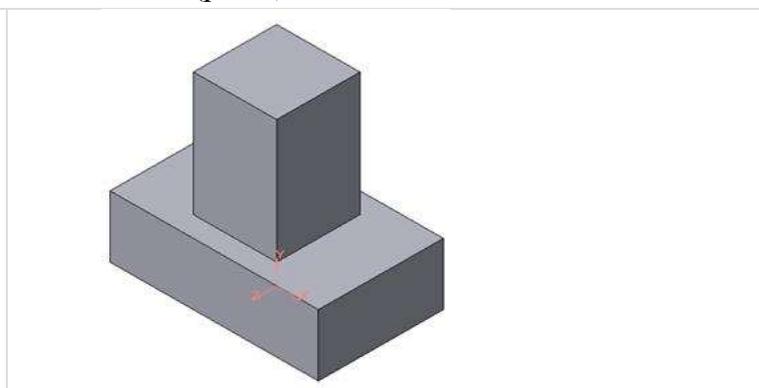


Рисунок 5 Операция приклеивания элемента

3. Для создания цилиндрического отверстия на верхней грани призмы вычертим эскиз отверстия – окружность радиусом 15 мм (рис.6) и вырежем отверстие выдавливанием на глубину 40 мм (рис.7).

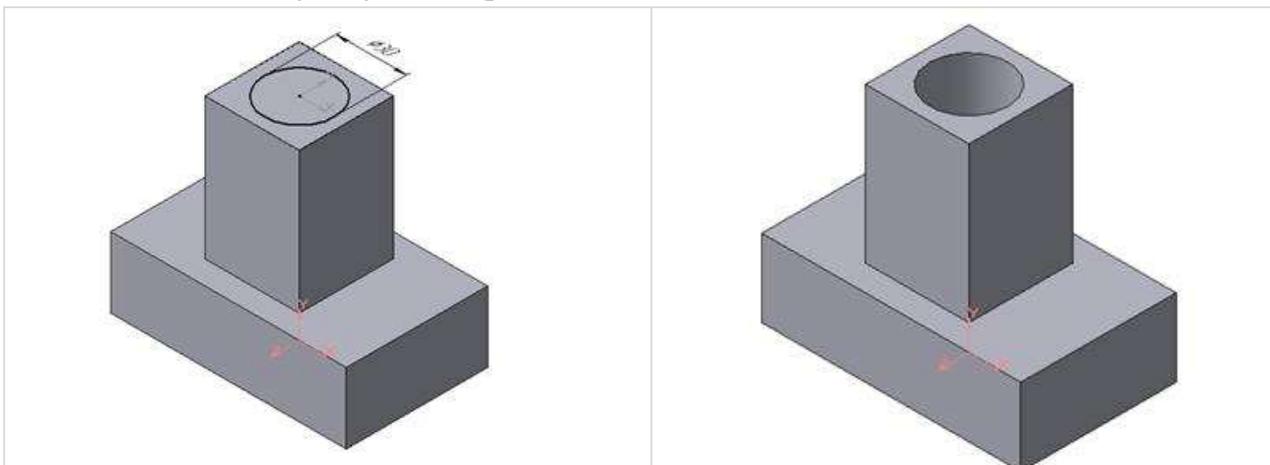


Рисунок 6 Эскиз отверстия

Рисунок 7. Операция вырезания отверстия

4. Для построения ребер жесткости на фронтальной плоскости проекций построим эскиз (рис.8), для которого предварительно сделаем вспомогательными прямыми разметку. Эскиз обязательно следует вычерчивать отрезком (тип линии – основная), вспомогательные прямые служат только для предварительных построений.

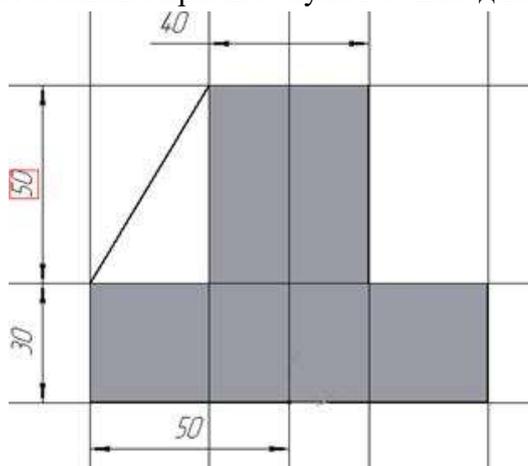


Рисунок 8 Построение эскиза ребра жесткости

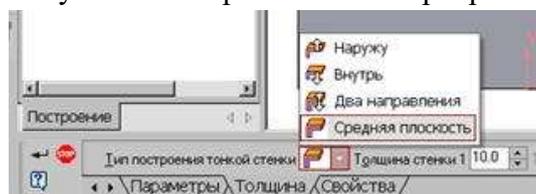


Рисунок 9 Выбор толщины ребра

5. Для построения ребер жесткости служит кнопка  Ребро жесткости. На панели свойств команды (рис.10) закладка Толщина позволяет выбрать Толщину ребра жесткости. Зкладка Параметры позволяет определить:

Положение ребра жесткости относительно плоскости эскиза (рис.11);

 - переключатель В плоскости эскиза используется если необходимо построить ребро жесткости, средняя плоскость или одна из боковых граней которого должна располагаться в той же плоскости, что и его эскиз. Выберем этот переключатель.

 - переключатель Ортогонально плоскости эскиза означает, что ребро будет расположено перпендикулярно плоскости его эскиза.

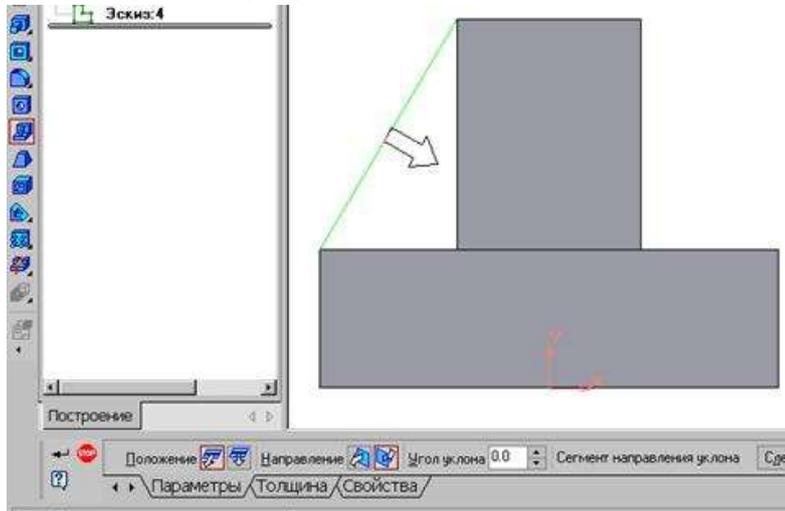


Рисунок 10 Построение ребра жесткости

- Направление построения ребра жесткости определяется с помощью переключателя 
    - Направление (Прямое/Обратное). Выбираем Обратное направление.
- На экране направление показывается фантомной стрелкой в окне модели. Для построения второго ребра жесткости все построения повторяем (рис.11).

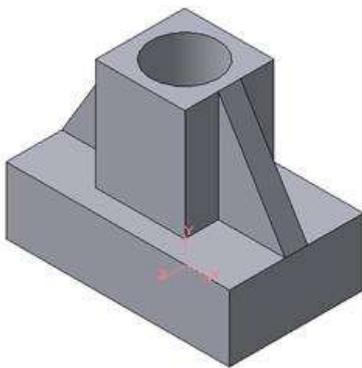


Рисунок 11 Деталь с построенными ребрами жесткости

6. Для того чтобы скруглить вертикальные углы основания детали, используем кнопку  Скругление (рис.12), на панели свойств задаем радиус скругления 10 мм и указываем курсором ребро основания. Затем нажимаем кнопку Создать объект.

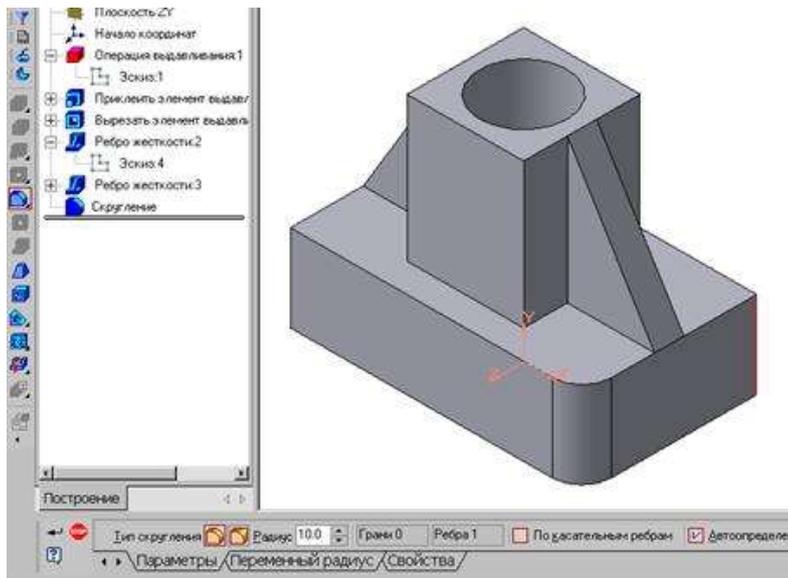


Рисунок 12 Построение скругления ребер

7. Для поочередного вырезания выдавливанием на глубину 15 мм двух отверстий, расположенных на ребрах жесткости, построим эскизы – окружности радиусом R3 мм. Указав наклонную плоскость, на которой будет вычерчиваться эскиз, выберем ориентацию – Нормально к ... (рис. 13).

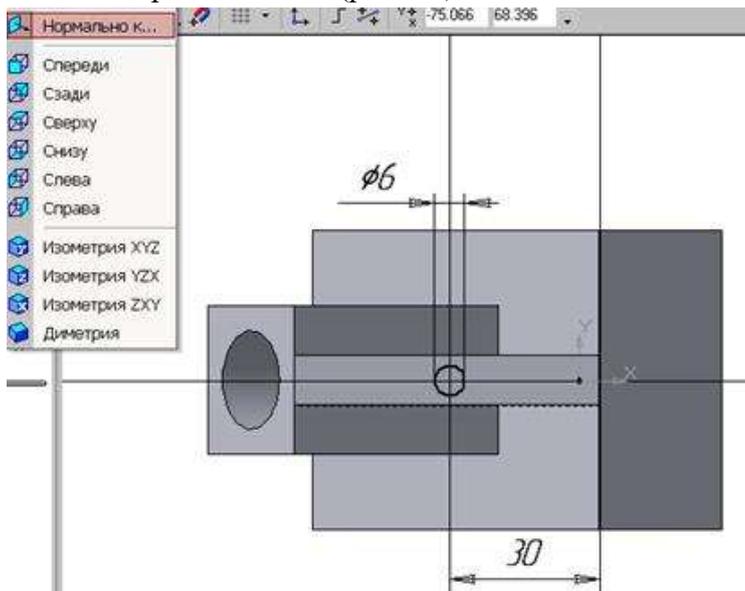


Рисунок 13 Эскиз отверстия

## СОЗДАНИЕ АССОЦИАТИВНЫХ ВИДОВ ДЕТАЛИ

### Активный вид

Приемы построения основных ассоциативных видов (спереди, сверху, слева и изометрии) изложены в лабораторной работе №3. Построим перечисленные ассоциативные виды детали «Опора». Следует отметить, что активным, т.е. доступным для редактирования (изменения) может быть только один из видов чертежа. Чтобы сделать вид активным следует два раза щелкнуть левой кнопкой мыши по габаритной рамке вида. В поле Текущий вид отображается номер или имя (это зависит от настройки, сделанной в диалоге параметров видов) текущего вида. Чтобы сделать текущим другой вид, введите или выберите из списка нужный номер (имя).

## Список литературы

### Основные печатные издания

1. Цветкова, М.С. Информатика: учебник для студентов СПО/ М.С. Цветкова, И.Ю. Хлобыстова. - 6 - е издание стереотипное. - Москва: Академия, 2020. -352 с.- ISBN978-5-4468-8663-0. - Текст: непосредственный

### Основные электронные издания

1. Анамова, Р. Р. Инженерная и компьютерная графика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Р. Р. Анамова [и др.] ; под общей редакцией Р. Р. Анамовой, С. А. Леоновой, Н. В. Пшеничной. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 226 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16834-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/531858>
2. Гвоздева, В. А. Информатика, автоматизированные информационные технологии и системы : учебник / В.А. Гвоздева. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 542 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0856-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1922266>
3. Плотникова, Н. Г. Информатика и информационно-коммуникационные технологии (ИКТ): учеб. пособие / Н.Г. Плотникова. - Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2021. - 124 с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-369-01308-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1229451>

### Дополнительные источники

1. Кравченко, Л. В. Практикум по Microsoft Office 2007 (Word, Excel, Access), PhotoShop : учебно-методическое пособие / Л.В. Кравченко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 168 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-008-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1876265>