



# Тема «Конструкторская документация»



# СОДЕРЖАНИЕ

- 1. Основы стандартизации**
- 2. Виды конструкторских документов**



## ЛИТЕРАТУРА

1. Основы конструирования и технологии радиоэлектронных средств: учебное пособие для студ. вузов / Г. Ф. Баканов, С. С. Соколов, В. Ю. Суходольский. - М.: Академия, 2007. - 368 с.: ил.



## 1. Основы стандартизации

- **Стандартизация** — совокупность научно-технических законов, регламентирующих все виды деятельности при создании и эксплуатации изделий. В России действует Государственная система стандартизации (ГССР), включающая в себя Государственные стандарты (ГОСТ), отраслевые стандарты (ОСТ) и стандарты предприятий (СТП).
- **Основные сведения о стандартах** содержат Указатель государственных стандартов и Классификатор («раздел — класс — группа»).



## Примеры содержания некоторых стандартов.

- ГОСТ 1.0. «Термины и определения. Организационные и методические основы ГССР», объявляющего объектами стандартизации *продукцию и правила*, обеспечивающие ее разработку, производство и применение.

### Стандарты могут устанавливать:

- методы, термины, обозначения и другие, имеющие перспективу многократного применения в науке, технике, промышленном производстве и других сферах хозяйства и в международных отношениях;



- производственно-технические отношения на разных этапах жизненного цикла продукции, постоянно возникающие и повторяющиеся между ее изготовителями и потребителями; регламентированы чаще всего стандартами и ТУ, в которые включаются основные потребительские показатели, требования по качеству и размерные параметры, правила приемки, методы контроля, правила маркировки, упаковки, транспортирования и хранения, правила эксплуатации и ремонта, гарантии изготовителя и др.



В зависимости от объектов стандартизации и устанавливаемых требований различают:

- *организационно-методические* стандарты, устанавливающие *общие* требования, обеспечивающие организационно-техническое единство объектов стандартизации, а также единство и взаимные связи процессов управления в различных областях деятельности;



- *общетехнические стандарты, обеспечивающие информационную совместимость и однозначность понимания объекта стандартизации, техническое единство и взаимосвязи объектов стандартизации и устанавливающие общие методы проектирования, подготовки производства и производства и т.д.;*



- *стандарты на продукцию, устанавливающие всесторонние требования к разработке и производству продукции, типоразмерные и параметрические ряды, обеспечивающие унификацию и взаимозаменяемость продукции, а также сохранность свойств продукции при ее транспортировании и обращении в период жизненного цикла.*



- ГОСТ 2.0. «Единая система конструкторской документации (ЕСКД)». Основной комплект стандартов ЕСКД, распространяющийся на все виды КД, а также на учетно-регистрационную, нормативно-техническую и технологическую документации, включает в себя 183 Государственных стандарта.
- **Составными частями ЕСКД** являются «Классификатор стандартов ЕСКД» — ГОСТ 2.001 и «Классификатор ЕСКД» — ГОСТ 2.201.



- **Общероссийский классификатор промышленной и сельскохозяйственной продукции (ОКП)** — это систематизированный свод кодов и наименований *всей* выпускаемой в стране по стандартам и ТУ промышленной и сельскохозяйственной продукции, являющейся предметом самостоятельных поставок предприятиями и организациями.



- Код ОКП состоит из классификационной части (К — ОКП), которая содержит закодированные шестизначными кодами *группировки* продукции, и ассортиментной части (А — ОКП), содержащей закодированные десятизначными десятичными кодами продукцию.



## 2. Виды конструкторских документов

- **Схемы. Классификация.** По виду отображаемых физических процессов схемы подразделяют на электрические (Э), гидравлические (Г), пневматические (П), кинематические (К), оптические (J1), вакуумные (В), газовые (Х), автоматизации (А) и комбинированные (С).
- **Различают следующие типы электрических схем:** структурные (Э1), функциональные (Э2), принципиальные (Э3), соединений (Э4), подключения (Э5), общие (Э6), расположения (Э7) и прочие (Э8). Электрические схемы выполняют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.705.



- **Схема электрическая структурная (Э1).** Конструкторский документ, отображающий основные структурные единицы изделия, их назначение и взаимосвязи, предназначен для ознакомления с общими принципами построения и функционирования изделия. **Структурные единицы выполняют в виде прямоугольников и УГО,** их наименование вписывают внутри прямоугольников или оформляют в виде таблицы.



- **Графическое построение схемы** должно давать наглядное представление о последовательности взаимодействия составных частей изделия и прохождении основных потоков информации.
- Фрагмент структурной схемы приемника телевизионных сигналов изображен на рис. 1. Размеры элементов и содержания представленной на структурной схеме информации строго не регламентированы.

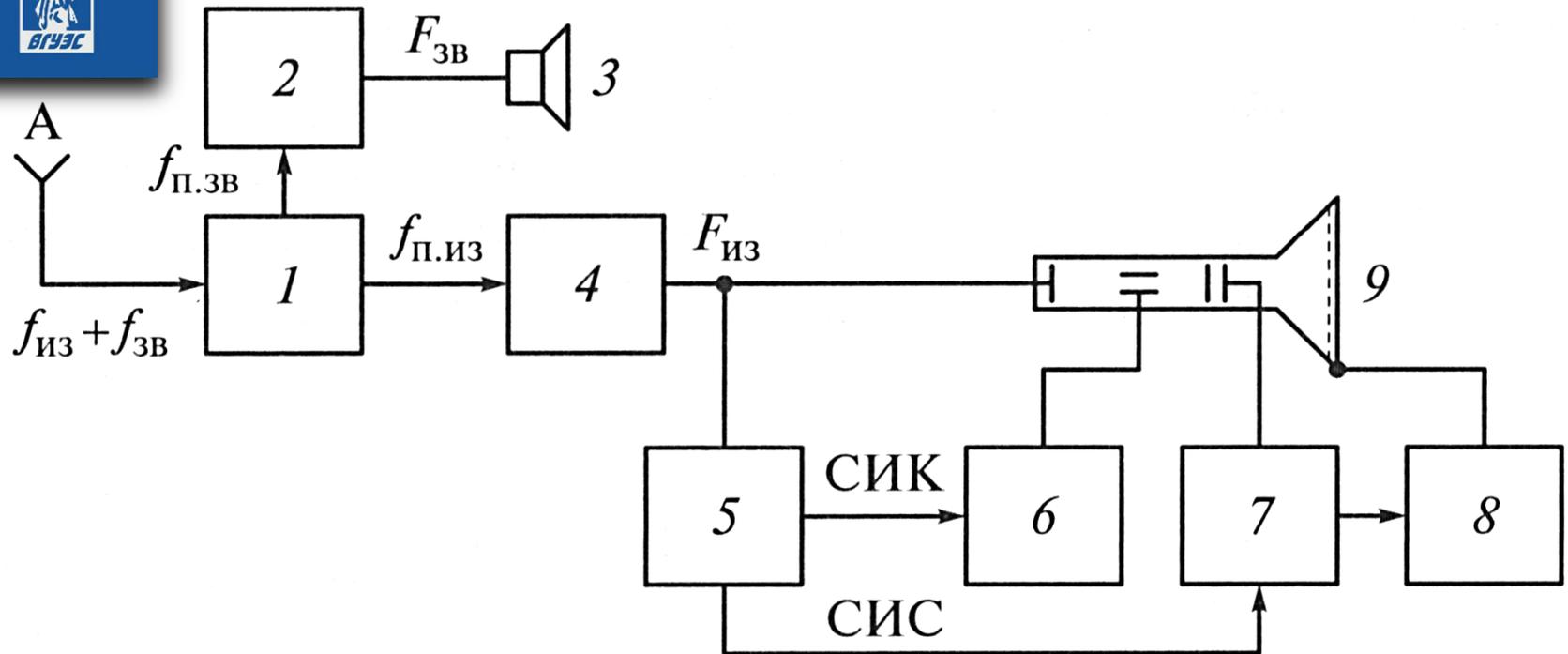


Рис. 1. Фрагмент структурной схемы приемника телевизионных сигналов:  
1 — преселектор; 2 — канал звука; 3 — оконечное устройство; 4 — канал изображения; 5 — селектор синхроимпульсов; 5, 7 — устройства, формирующие управляющие сигналы развертки; 8 — устройство, формирующее высокое напряжение; 9 — электронно-лучевая трубка; А — антенна; СИ К — синхронизация кадров; СИ С — синхронизация строк



- **Схема электрическая функциональная (Э2).** Конструкторский документ, отображающий основные функциональные преобразования сигнала в одной из составных частей изделия. Схема предназначена для ознакомления с конкретными видами функционального преобразования сигнала (спектра сигнала) тракта, необходимыми с учетом вида и параметров этого сигнала. Устройства и узлы схемы, выполняющие функциональные преобразования сигнала типа фильтрации, усиления, генерации, детектирования изображают в виде УГО по ГОСТ 2.735 и ГОСТ 2.737.



- Пример функциональной схемы канала звука приемника телевизионных сигналов (фрагмент) приведен на рис. 2. Описание схемы приводят в техническом проекте.

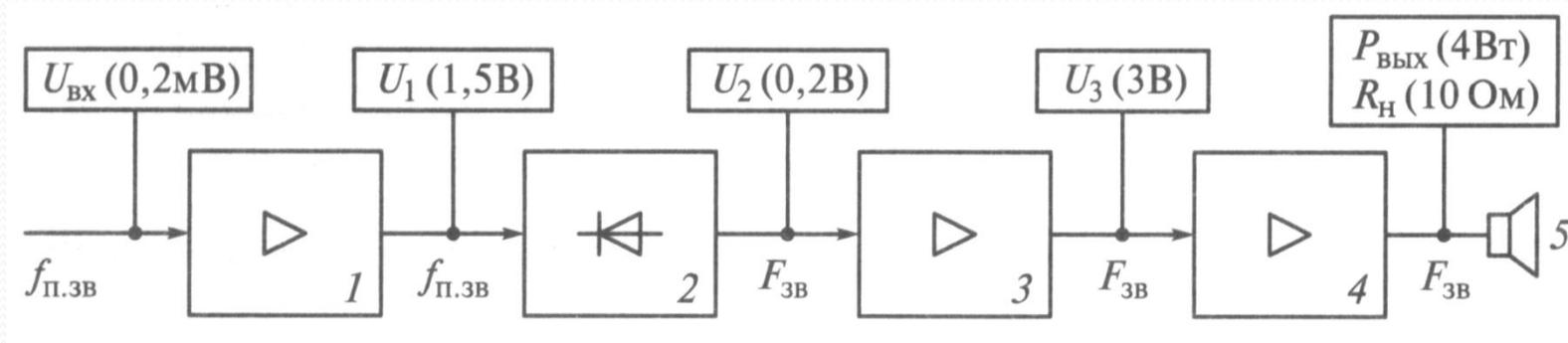


Рис. 2. Фрагмент функциональной схемы канала звука приемника телевизионных сигналов:

**1 — усилитель ВЧ; 2 — частотный детектор; 3, 4 — усилители; 5 — громкоговоритель**



- **Электрическая принципиальная схема (ЭЗ).** Конструкторский документ, определяющий для каждого функционального узла или устройства полный состав ЭРК и связи между ними, а для функциональной системы (комплекса) — состав узлов и устройств и связи между ними.
- Схема ЭЗ дает полное представление о функционировании изделия, режимах его работы, является исходным документом для разработки конструкции изделия. ЭРК изображают в виде УГО .

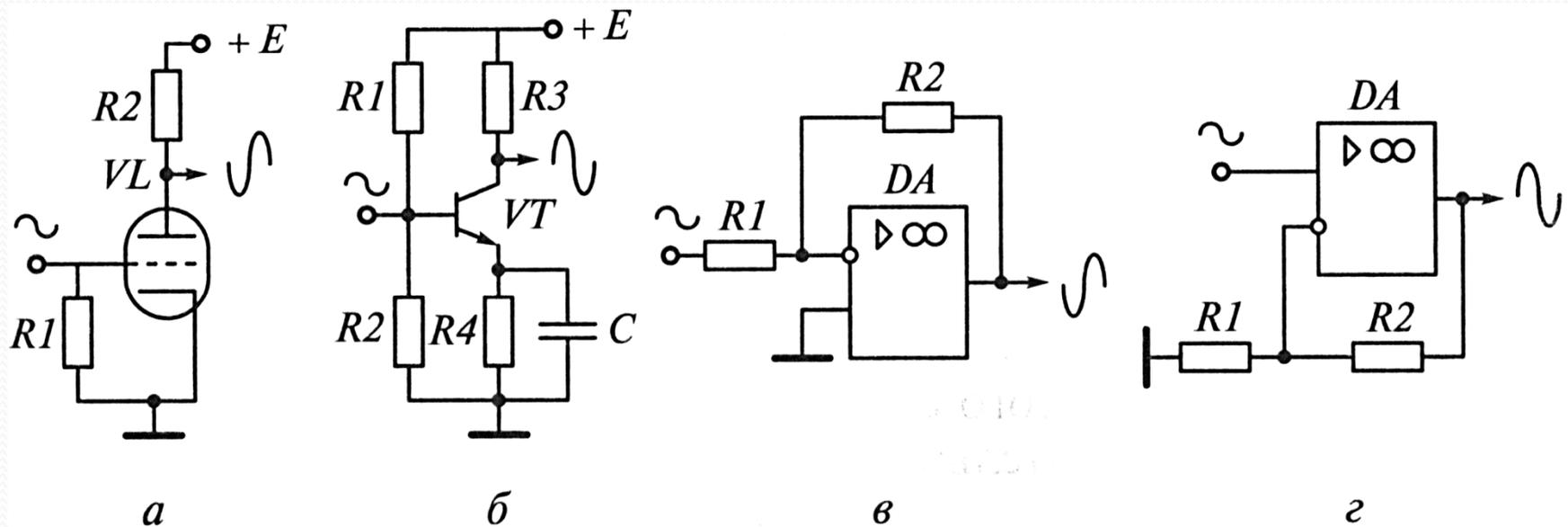


Рис. 3. Примеры принципиальных схем усилителя звукового сигнала: а — лампового; б — транзисторного; в — на основе операционного инвертирующего усилителя; г-на основе операционного неинвертирующего усилителя



- Примеры принципиальной схемы усилителя звукового сигнала телевизионного приемника изображены на рис. 3. Описание и расчет параметров схемы приводят в техническом проекте, например в следующем виде (см. рис. 2.5, б): «Усилитель низкой частоты собран на транзисторе  $VT$ , включенным по схеме с общим эмиттером. Его коэффициент усиления  $K \sim SR_3$ , где  $S$  — крутизна входной характеристики транзистора. Резисторы  $R_1$ ,  $R_2$  и  $R_4$  задают положение рабочей точки и обеспечивают его стабильность при изменении температуры. Конденсатор  $C$  устраняет обратную отрицательную связь по переменному току».



- Обязательным сопроводительным документом при выпуске схем Э1, Э2 и Э3 является **Перечень элементов**, представляющий собой таблицу, выполненную по ГОСТ 2.710, в которой должны быть перечислены все элементы, изображенные на схеме, с указанием (по стандарту) их наименования и обозначения в виде основной записи. Перечень элементов для схемы, приведенной на рис. 3, б, показан на рис. 4.



Поз.обозн.	Наименование	Кол.	Примеч.
<i>C</i>	Конденсатор К 10-17-16-Н90-В ОЖ0.460.172 ТУ	1	
	<u>Резисторы С2-23 ОЖ0.467.081 ТУ</u>		
<i>R1, R2</i>	С2-23-0,25-15 к±10%-А-В-В	2	
<i>R3</i>	С2-23-0,25-4,7 к±10%-А-В-В	1	
<i>R4</i>	С2-23-0,25-200±10%-А-В-В	1	
<i>VT</i>	Транзистор КТ315А ФЫ0.336.210 ТУ	1	
	АБВГ.ХХХХХХ.001 ПЭЗ		
	Усилитель НЧ Перечень элементов		

Рис. 4. Пример оформления Перечня элементов для схемы ЭЗ



- **Чертежи.** Общие правила выполнения чертежей регламентируют стандарты ЕСКД третьей группы — ГОСТ 2.301 и др.
- **Чертеж сборочный** (СБ). Конструкторский документ, содержащий изображение сборочной единицы и данные, необходимые для ее сборки и контроля:
  - указания о видах и способах сопряжения деталей;
  - указания о способах выполнения неразъемных соединений;
  - размеры, предельные отклонения и другие параметры и требования выполненные или проконтролированные по сборочному чертежу;



- габаритные, присоединительные, установочные и другие справочные размеры;
- номера позиций составных частей сборочной единицы.
- Правила выполнения сборочных чертежей даны в ГОСТ 2.109.
- Пример выполнения сборочного чертежа приведен на рис. 5.

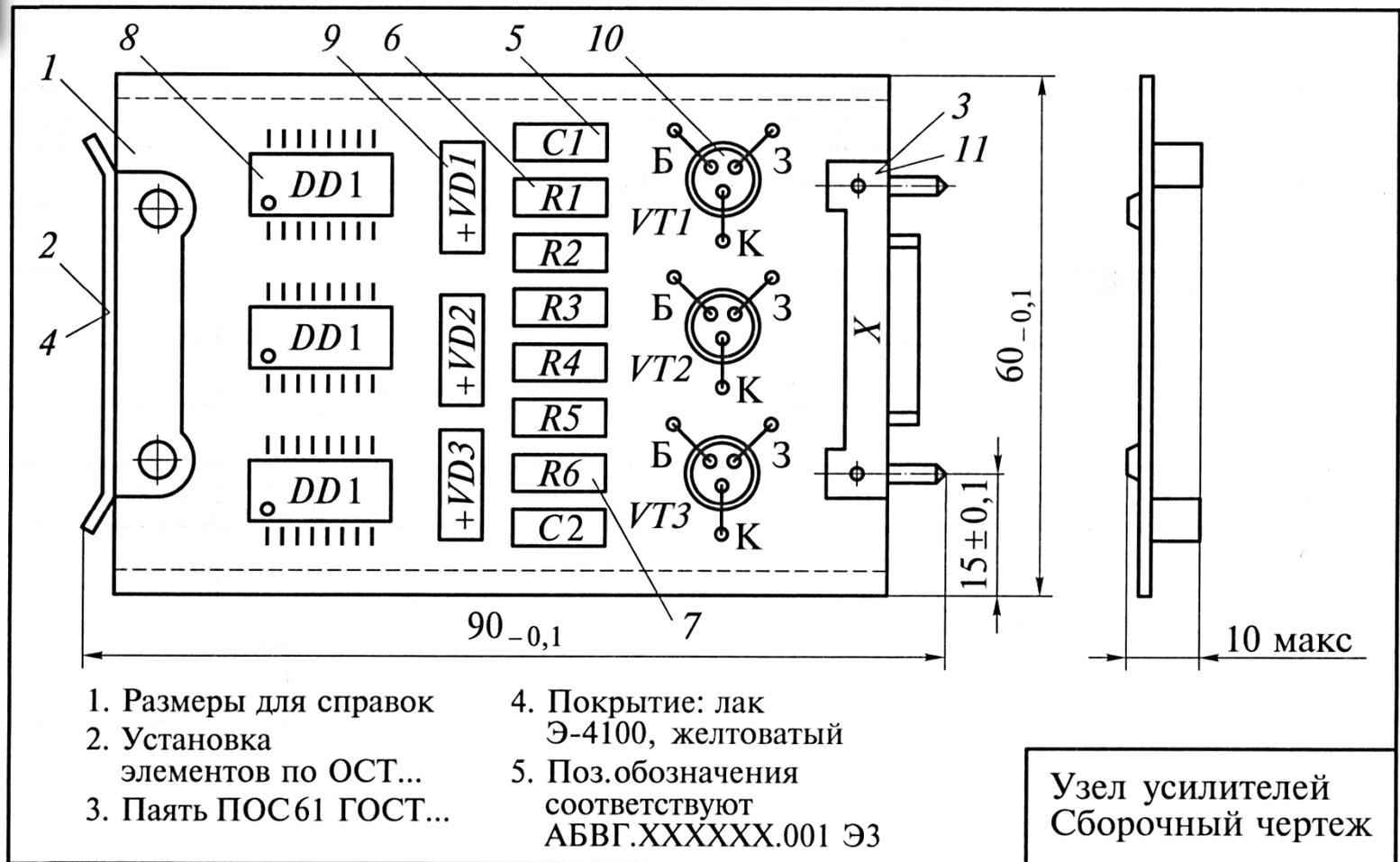


Рис. 5. Фрагмент сборочного чертежа узла усилителей



- Наименование и обозначение составных частей сборочной единицы приводятся в текстовом основном документе — **спецификации**, форма и порядок заполнения которой установлены ГОСТ 2.108. Спецификация в общем случае состоит из разделов, расположенных в определенной последовательности: документация, комплексы, сборочные единицы, детали, стандартные изделия (изготовленные по стандартам), прочие изделия (изготовленные по техническим условиям), материалы, комплекты.
- **Чертеж детали.** Основной конструкторский документ, содержащий изображение детали и сведения, необходимые для ее изготовления и контроля. Правила выполнения чертежей деталей даны в ГОСТ 2.109.



- **Чертеж детали.** Основной конструкторский документ, содержащий изображение детали и сведения, необходимые для ее изготовления и контроля. Правила выполнения чертежей деталей даны в ГОСТ 2.109.



- **Текстовые документы.** К текстовым относятся документы, содержащие сплошной текст — пояснительная записка, отчет, технические условия, инструкция (по эксплуатации, настройке), программа испытаний и документы, содержащие текст, разбитый на графы — спецификация, перечень элементов, ведомость покупных изделий. Правила их выполнения регламентированы ГОСТ 2.105.



- **Пояснительная записка** (ПЗ). Содержит сведения о результатах разработки *проекта* (эскизного, технического) изделия с приложением необходимых конструкторских графических документов.
- ПЗ состоит из следующих разделов:
  - введение,
  - назначение и область применения,
  - технические параметры, о
  - писание и обоснование принятых технических решений,
  - расчеты, подтверждающие соответствие параметров изделия требованиям ТЗ, в том числе экономическим и экологическим по безопасности труда,
  - заключение,
  - список источников информации,
  - приложения.



- Для пояснения текста в документе приводят иллюстрации — рисунки, фотографии, схемы, диаграммы, называемые *рисунками* и выполняемые по ГОСТ 2.105 и ГОСТ 2.319.
- **Отчет о научно-исследовательской работе.** Научно-технический документ, содержащий систематизированные сведения о результатах, полученных в ходе выполнения теоретического и (или) экспериментального исследования проблемы.



- Требования, содержание и правила выполнения отчета регламентированы ГОСТ 7.32.
- Отчет должен иметь следующие структурные части:
  - титульный лист;
  - список исполнителей;
  - реферат;
  - содержание (разделов и глав); перечень условных обозначений, символов, единиц и терминов;
  - введение, основную часть;
  - заключение и выводы; использованные источники информации; приложения.