

Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана

Факультет «Радиоэлектроника и лазерная техника»
Кафедра «Радиоэлектронные системы и устройства»

Р.Ш. Загидуллин

**Лабораторный практикум
по курсу Электроника.
Инструкция по выполнению
отчета**

Электронное учебное издание

Инструкция по выполнению отчета Практикум I

Москва

(С) 2014 МГТУ им. Н.Э. БАУМАНА

УДК 517.31

Рецензент:

Загидуллин Р.Ш.

Лабораторный практикум по курсу Электроника. Инструкция по выполнению отчета
Практикум 1- М.: МГТУ имени Н.Э. Баумана, 2014. __ с.

Электронное учебное издание

Загидуллин Равиль Шамильевич

Лабораторный практикум по курсу Электроника.

© 2014 МГТУ имени Н.Э. Баумана

СОКРАЩЕНИЯ ТЕРМИНОВ, АББРЕВИАТУРЫ

MSxx — программная среда NI Multisim 10 или 12 версии;

МСxx — программная среда Multisim версии 7, 9 или 10;

Оглавление

СОКРАЩЕНИЯ ТЕРМИНОВ, АББРЕВИАТУРЫ	3
НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ	5
ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ОТЧЕТА	5
ЗАДАНИЕ 1. ИССЛЕДОВАНИЕ СТАТИЧЕСКИХ ВАХ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ДИОДОВ	6
ЗАДАНИЕ 2. ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ДИОДОВ	10
ЗАДАНИЕ 3. ЛАБОРАТОРНОЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ДИОДОВ	12
ЗАДАНИЕ 4. ЛАБОРАТОРНОЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ БИПОЛЯРНОГО ТРАНЗИСТОРА	17
Приложение А	18
Автоматическая нумерация объектов	18
Вставка автоматической нумерации для рисунков	18
Вставка автоматической нумерации для таблиц	20
Вставка автоматической нумерации для формул	22
Приложение Б	25
Правила выполнения ссылок	25
Ссылки на разделы (подразделы, пункты)	25
Ссылки на рисунки	27
Ссылки на таблицы	28
Ссылки на формулы	29
Ссылки на приложения	31
Формирование содержания	34

Настоящая инструкция определяет рекомендации к оформлению текстовой части отчета по лабораторному практикуму выполняемой по требованиям стандартов. Требования носят рекомендательных характер.

Цель данной инструкции – установить общие требования к оформлению текстовой документации в рамках требований государственных стандартов

НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей инструкции использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам

ГОСТ 2.601-2006 ЕСКД. Эксплуатационные документы

ГОСТ 8.417-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин

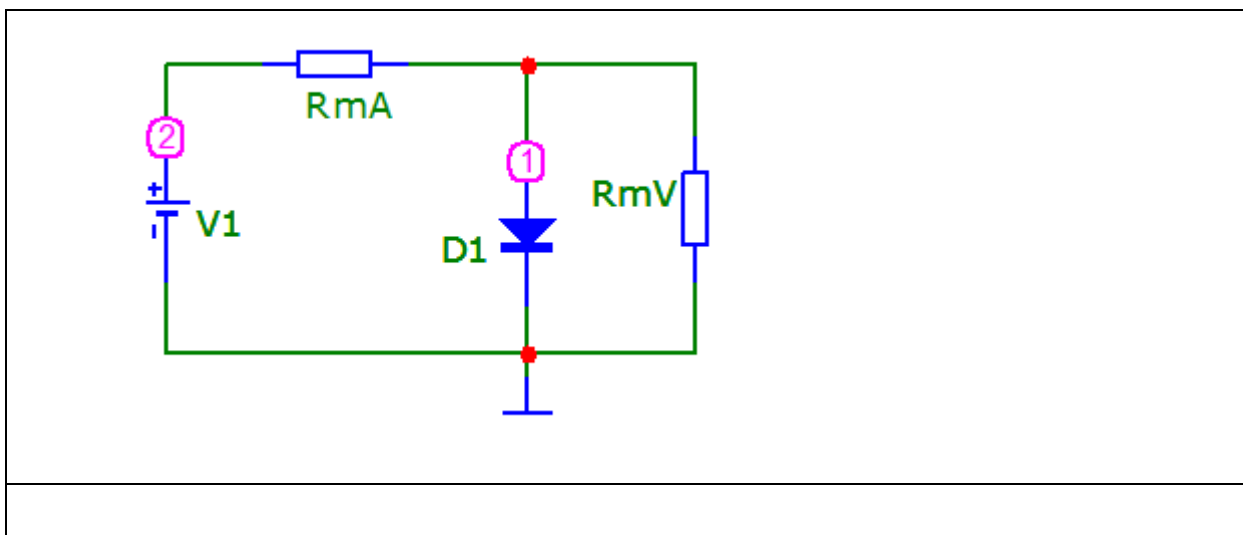
ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ОТЧЕТА

Отчёт оформляется в соответствии с ГОСТ 7.32-2001 ОТЧЕТ О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ. Библиография в соответствии с требованиями ГОСТ 7_80_2000

Пример выполнения отчета:

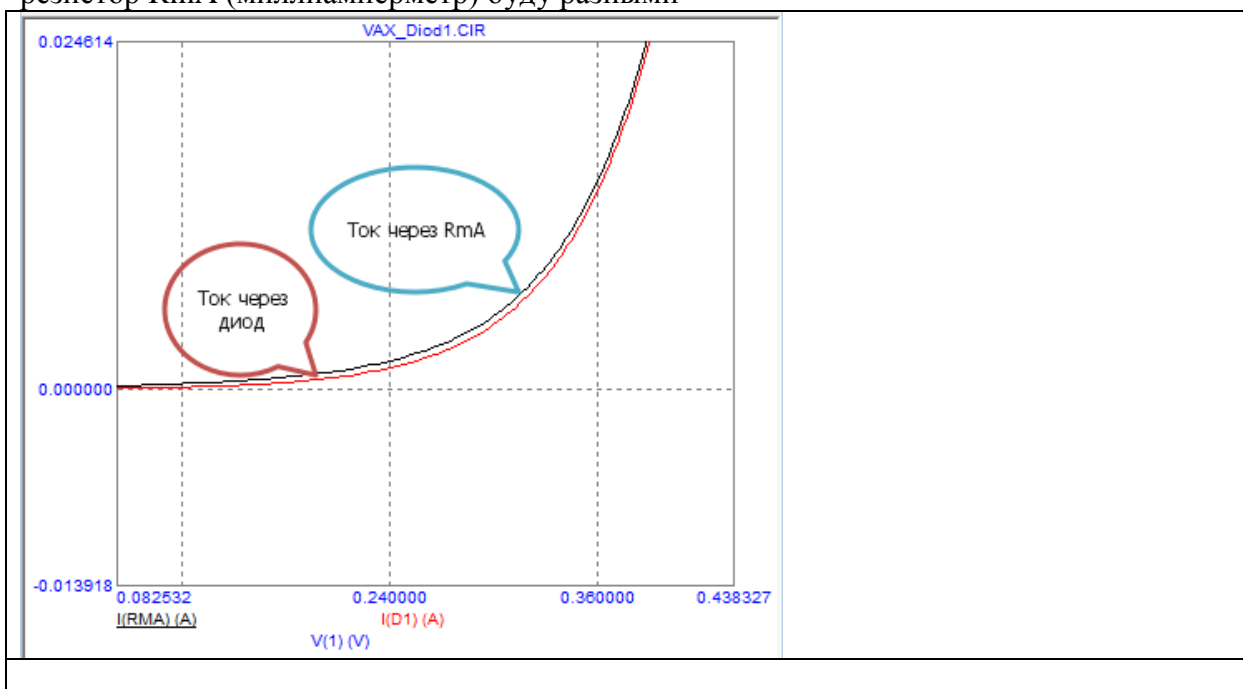
ЗАДАНИЕ 1. ИССЛЕДОВАНИЕ СТАТИЧЕСКИХ ВАХ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ДИОДОВ

1. Здесь обосновывается выбор схемы для получения прямой ветви ВАХ и обратной ветви ВАХ, приводятся скриншоты или же картинку со схемами, например,

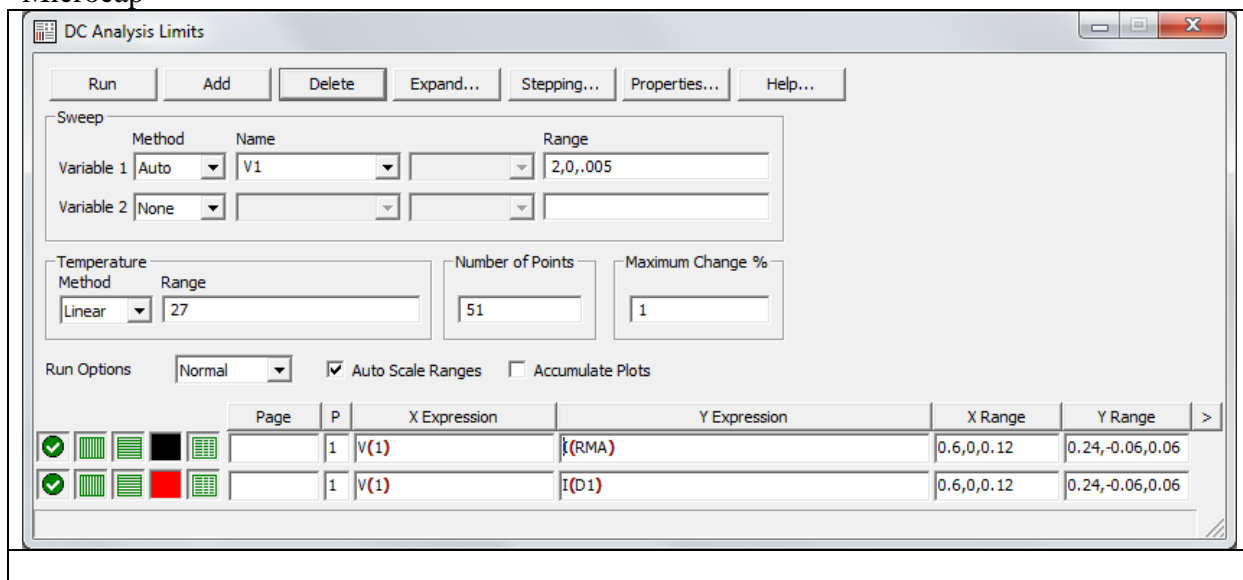


Здесь оценивается возможность решения при конечных значениях сопротивления приборов, например, «если внутреннее сопротивление амперметра равно нулю, а внутреннее сопротивление вольтметра стремится к бесконечности... Для приближения вида вольт-амперной характеристики к реальному необходимо учитывать токи, проходящие через измерительные приборы...»

Здесь могут быть приведены графики показывающие, что ток диода $D1$ и ток через резистор RmA (миллиамперметр) будут разными

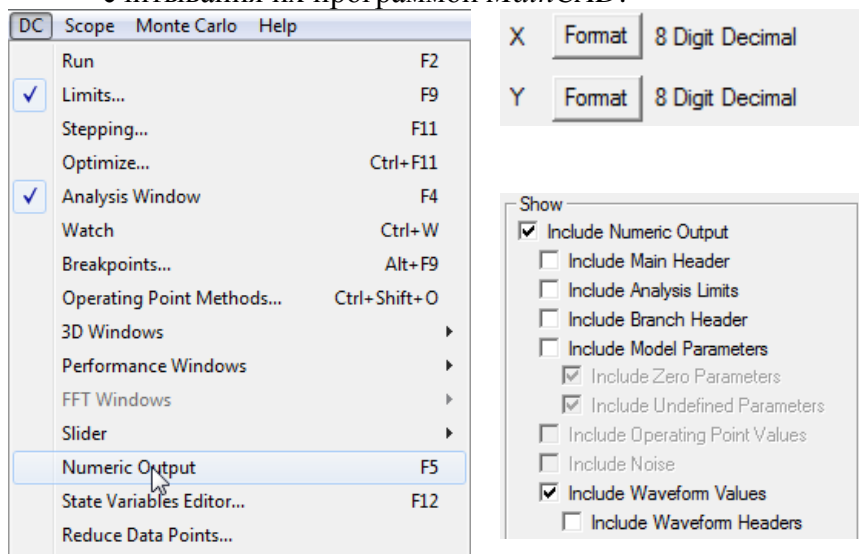


Рекомендуется показать, как реализовано построение этих графиков средствами Microcap



Здесь же можно и оценить погрешность (например, «при напряжении 1 В разность токов составляет всего 0.0004186 А»), и сделать вывод о выборе схемы.

- Здесь проводится моделирование работы стенда и представляются данных по ВАХ на прямой и обратной ветви диода. Приводится сама ВАХ и то, как ее данные передаются в *MathCAD*. Указывается режим вывода численных данных в файл и способы форматирования выходных данных для считывания их программой *MathCAD*.



Указывается скриншот фрагмента программы *MathCAD*, определяющий считывание и расчет параметров модели.

$$IS := 67.342 \times 10^{-12} \quad Rb := 1.43 \quad m := 1.22 \quad Ft := 26 \times 10^{-3}$$

$$F(x) := x \cdot Rb + \ln \left[\frac{(IS + x)}{IS} \right] \cdot m \cdot Ft$$

Given

$$0.59125 = 0.0066366 \cdot Rb + \ln \left[\frac{(IS + 0.0066366)}{IS} \right] \cdot m \cdot Ft$$

$$0.63357 = 0.0163 \cdot Rb + \ln \left[\frac{(IS + 0.0163)}{IS} \right] \cdot m \cdot Ft$$

$$0.843 = 0.11889 \cdot Rb + \ln \left[\frac{(IS + 0.11889)}{IS} \right] \cdot m \cdot Ft$$

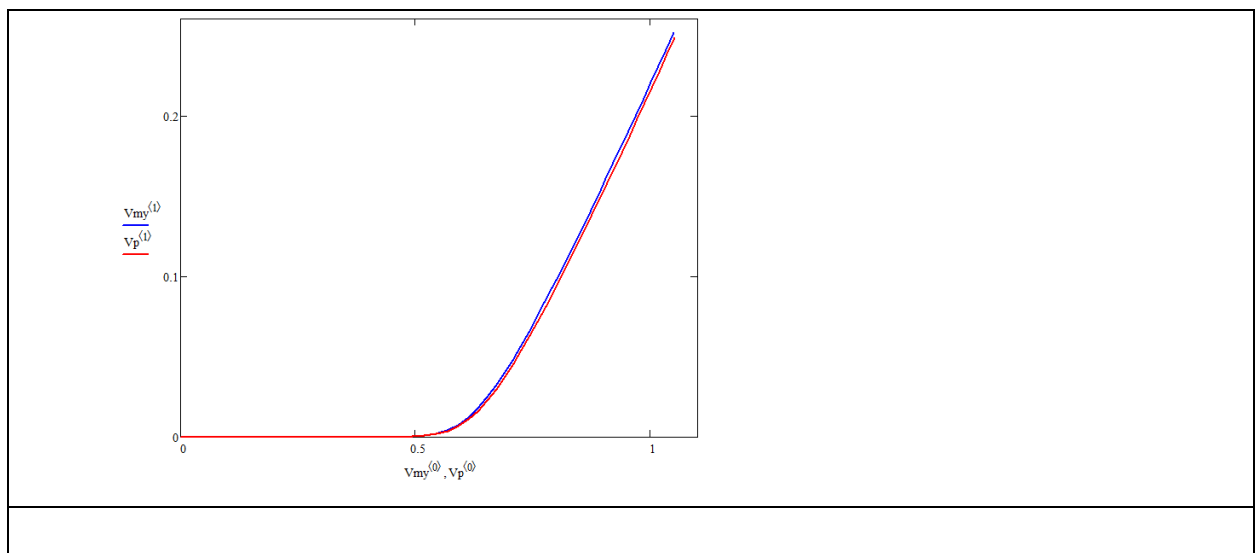
$$1.0515 = 0.24836 \cdot Rb + \ln \left[\frac{(IS + 0.24836)}{IS} \right] \cdot m \cdot Ft$$

$$Diod := Minerr(IS, Rb, m, Ft)$$

$$Diod = \begin{pmatrix} 67.342 \times 10^{-12} \\ 1.43 \times 10^0 \\ 1.228 \times 10^0 \\ 25.73 \times 10^{-3} \end{pmatrix}$$

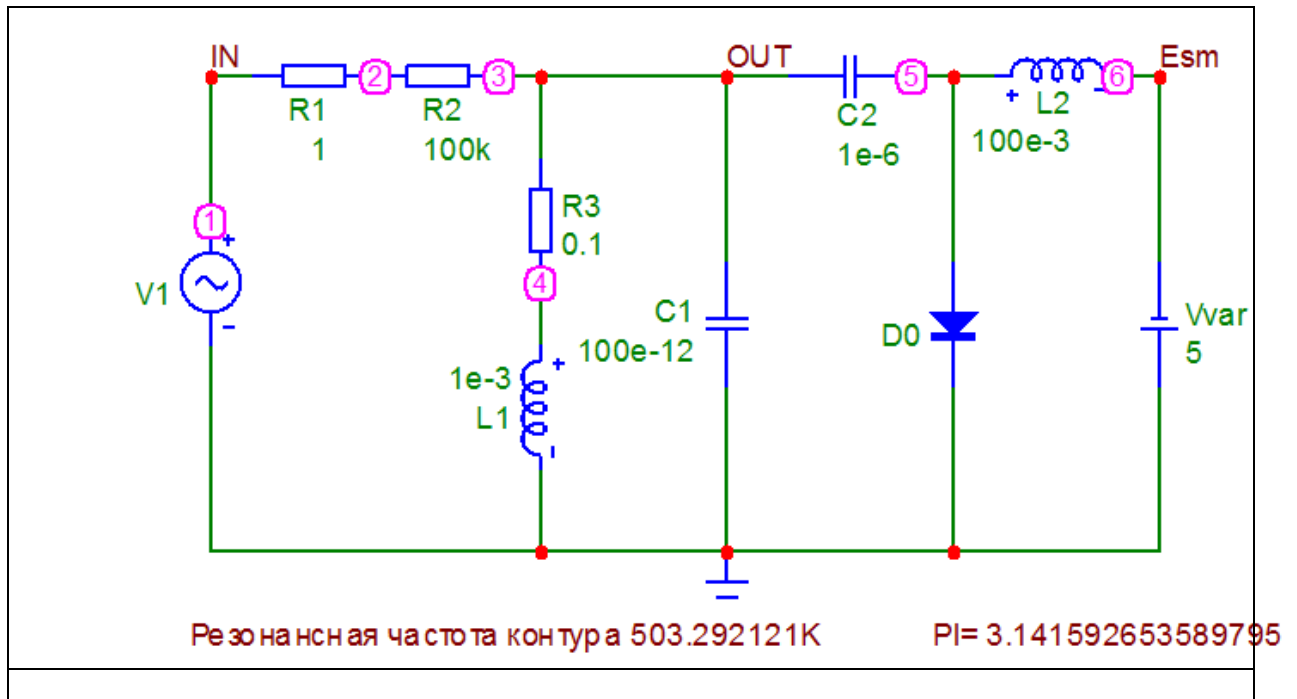
3. Здесь показывается как рассчитанная модель включается в базу данных программы Мисросар и проводится сравнение исходной модели и модели полученной в результате расчета.

Сравним значения токов в точке $V=1$ В. Например, «значение тока исходной модели диода в данной точке $I1=0.21437$ А, значение тока полученной модели диода в данной точке $I2=0.22233$ А. Таким образом, погрешность составляет 3.71%.»

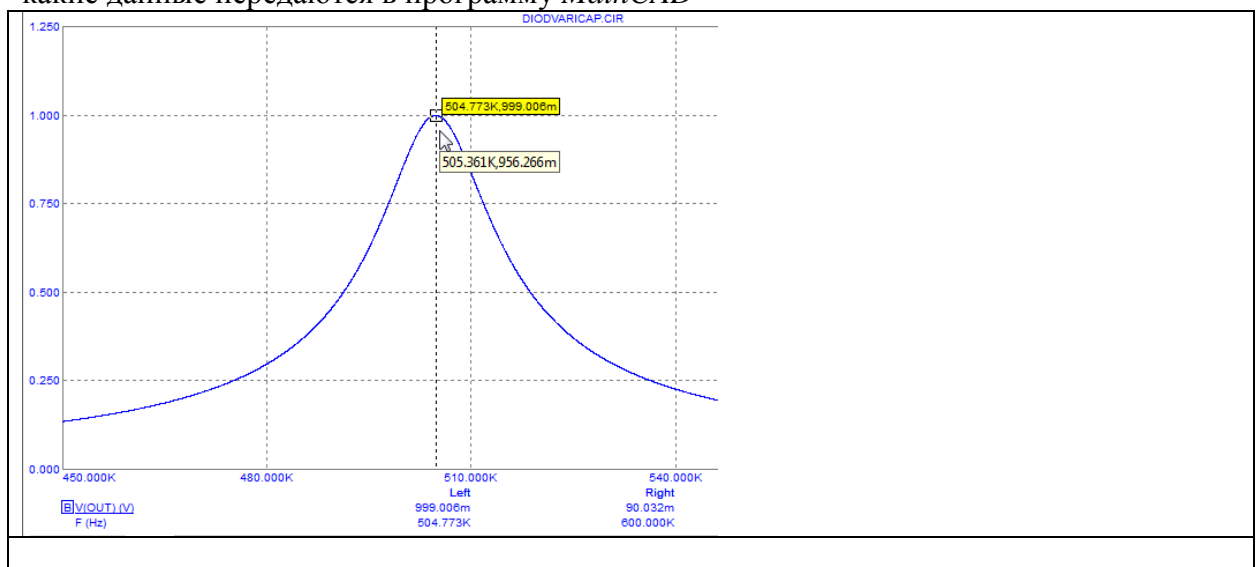


ЗАДАНИЕ 2. ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ДИОДОВ

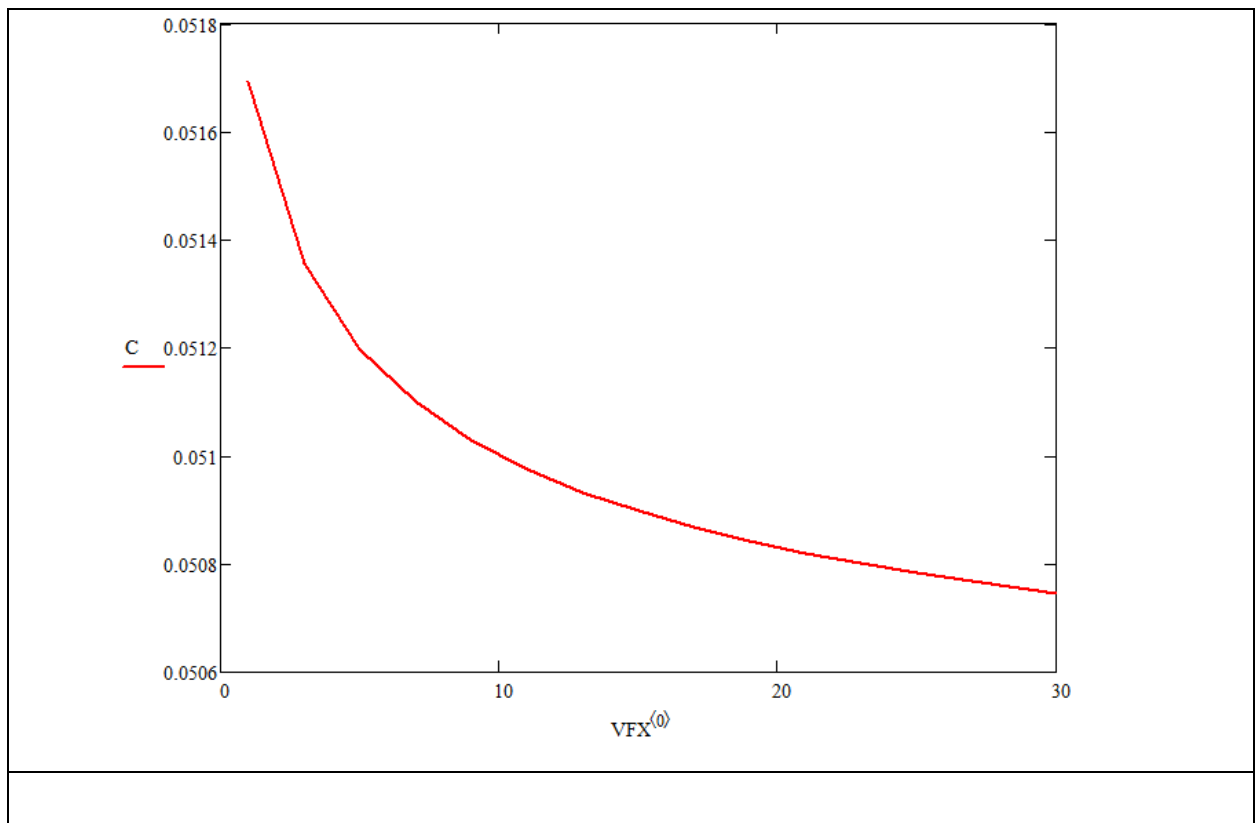
4. Здесь проводится определение АЧХ параллельного колебательного контура с подключенным к нему диодом в качестве управляемой емкости. Приводится схема для измерения этой АЧХ.



Обосновывается проведение моделирования схемы в программе Microcap с использованием возможности режима Stepping, проводятся измерения и показываются какие данные передаются в программу MathCAD



Здесь указывается скриншот фрагмента программы MathCAD, определяющий считывание данных и расчет вольт-фарадной характеристики.



По полученной вольтфарадной характеристики рассчитываются параметры модели диода любым из численных методов используемых MathCAD.

5. Данные расчета включаются в описание модели полученной ранее для статических параметров, и вся модель подключается в базу данных Microsar. Адекватность модели проверяется по степени совпадения расчётных данных и данных модели в библиотеке. Здесь же оцениваются полученные данные.

ЗАДАНИЕ 3. ЛАБОРАТОРНОЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ДИОДОВ

Здесь указываются цели лабораторной работы и предоставляется отчет о ней в форме, определенной описание и методическими указаниями к лабораторной работе. Обязательно должны присутствовать данные по исследуемому диоду из справочных данных, например,

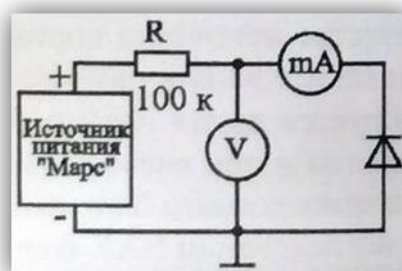
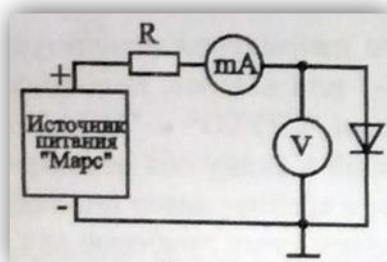
«В лаборатории был рассмотрен кремниевый полупроводниковый диод Д237Б. При снятии прямой ветви ВАХ полупроводникового диода напряжение изменялось от 0 до 0.7 В, ток достиг значения 0.01 А, при снятии обратной ветви ВАХ напряжение изменялось от 0 до 10 В. По паспортным данным диода Д237Б максимальное прямое напряжение составляет 1 В, максимальный прямой ток (выпрямленный за полупериод) составляет 0.3 А, максимальное обратное напряжение 400 В».



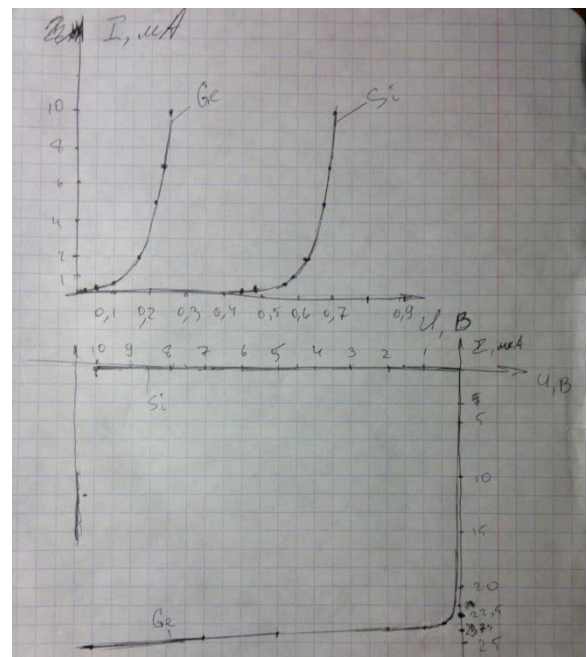
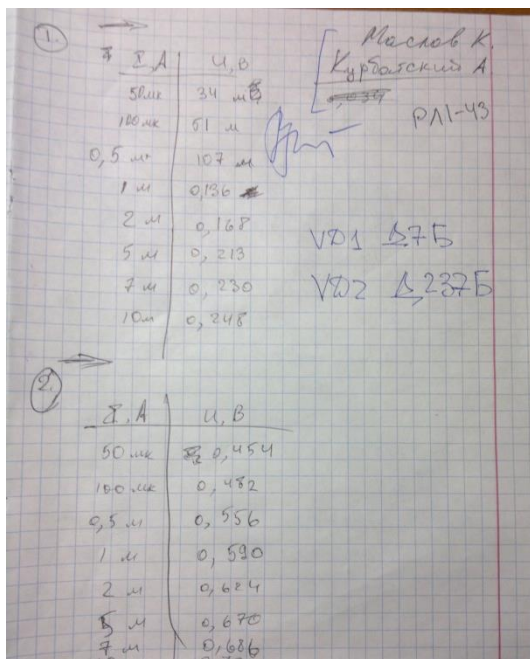
Д237А, Д237Б

Диоды выпрямительные кремниевые диффузионные. Выпускаются в металло-стеклянном корпусе с гибкими выводами.
Среднее прямое напряжение при $I_{пр}=300$ мА - не более 1 В.
Средний обратный ток - не более 50 мкА.
Предельный средний прямой ток – 300 мА.
Предельное импульсное обратное напряжение:
Д237А – 200 В,
Д237Б – 400 В.

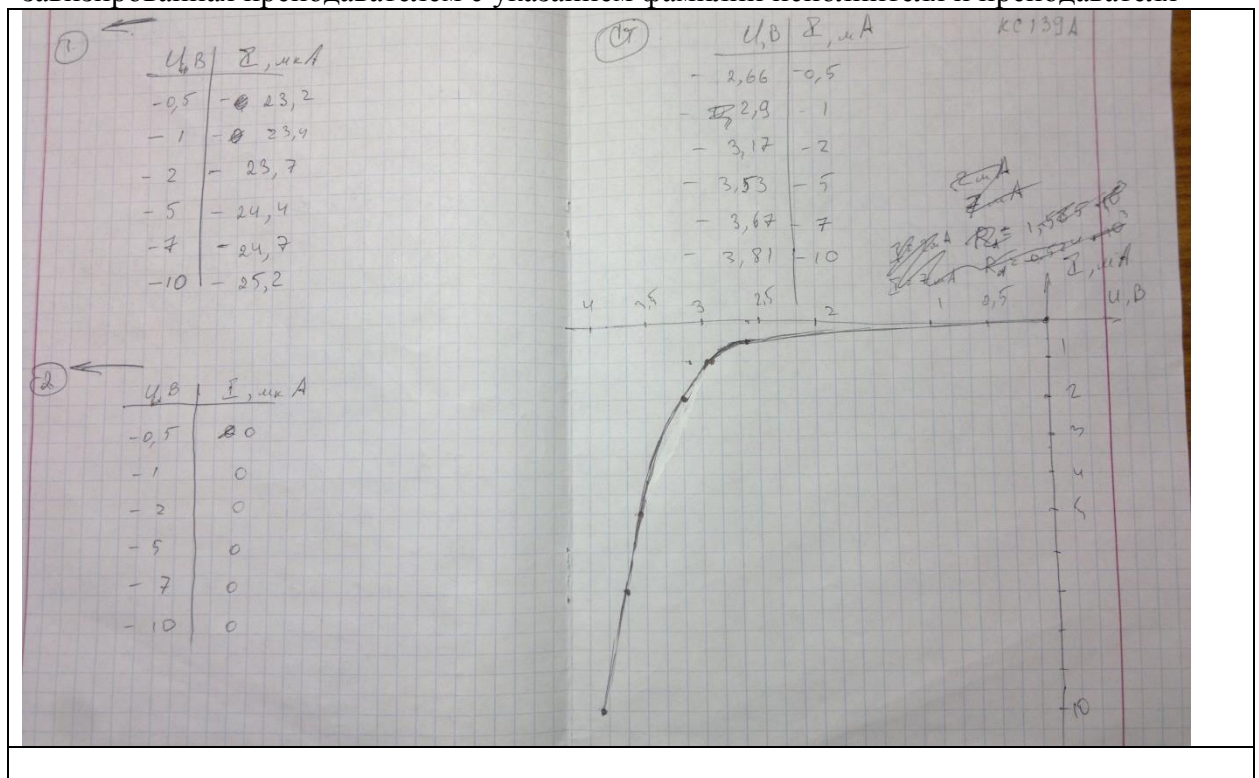
Здесь же приводится схема лабораторного стенда с указанием используемых приборов и полярности их подключения, для двух диодов, назначенных вариантом стенда



Здесь же приводится копия черновых записей.



завизированная преподавателем с указанием фамилии исполнителя и преподавателя



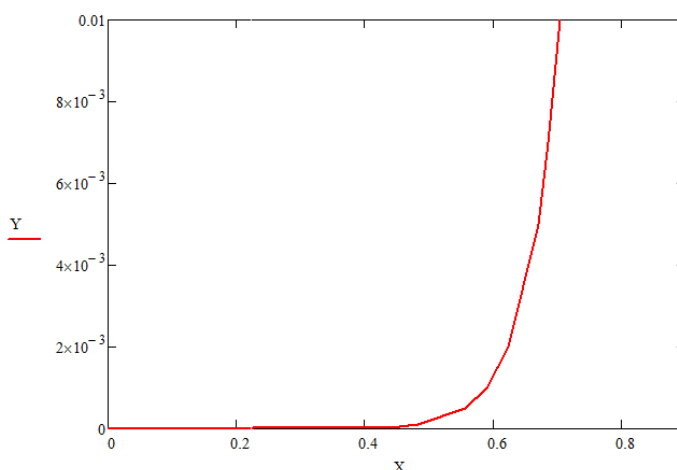
6. Данные лабораторных исследований должны быть переданы в программу MathCAD, здесь должны быть представлены фрагменты программы с визуализацией данных, полученных в лабораторной

VAXp :=

	0	1
0	0	0
1	0.454	$5 \cdot 10^{-5}$
2	0.482	$1 \cdot 10^{-4}$
3	0.556	$5 \cdot 10^{-4}$
4	0.59	$1 \cdot 10^{-3}$
5	0.624	$2 \cdot 10^{-3}$
6	0.67	$5 \cdot 10^{-3}$
7	0.686	$7 \cdot 10^{-3}$
8	0.704	0.01

$X := VAXp^{(0)}$

$Y := VAXp^{(1)}$



Расчет параметров модели диода для варианта исследования в лабораторной работе обязательно проводится в программном средстве MODEL. Данные, которые требуются для расчета для динамических параметров модели получатся из справочников, для справочников необходимо указать источник получения (для электронных вариантов – адрес сайта).

Расчет параметров модели обязательно сопровождать объяснением для каждого экрана – какие исходные данные и как вносятся в поля экрана для расчета.

Например «На первом экране введем в таблицу результаты снятия прямой ветви вольтамперной характеристики диода Д237Б. На четвертом экране в поле значения параметра диода ТТ (постоянная времени) после расчета введем полученное значение».

$f := 1000$ $TT := \frac{1}{2\pi \cdot f}$ $TT = 159.155 \times 10^{-6}$
--

Заканчивается расчет предоставлением модели диода и общим видом экрана программы и текстом файла модели

Здесь же оценивается погрешность модели, например: «погрешность при напряжении, равном 0.7 В, составляет 4.4%, что является удовлетворительным результатом (т.к. меньше 10%)» и делаются выводы по этой части работы.

В соответствии с методическими указаниями к лабораторной работе в этой части отчета проводятся расчеты, например, «рассчитаем сопротивление по постоянному току диода Д237Б в прямом включении для прямого тока 5мА».

$R_{\text{пр}} = \frac{67 \times 10^{-2}}{5 \times 10^{-3}} = 134 \text{ Ом}$

ЗАДАНИЕ 4. ЛАБОРАТОРНОЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ БИПОЛЯРНОГО ТРАНЗИСТОРА

Здесь приводится отчет по лабораторной работе в полном соответствии с методическими указаниями к лабораторной работе, с предоставлением скриншотов черновых материалов, завизированных преподавателем.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

АВТОМАТИЧЕСКАЯ НУМЕРАЦИЯ ОБЪЕКТОВ

Для более подробного раскрытия смысла документа в него часто вставляют различные объекты, такие как рисунки, таблицы, формулы, которые необходимо нумеровать так, чтобы нумерация была автоматическая.

В 0 описана последовательность действий по вставке автоматической нумерации для рисунков (таблиц) в документах небольшого объема, документах большого объема, а также автоматической нумерации рисунков внутри приложений.

В 0 описана последовательность действий по вставке автоматической нумерации для таблиц в документах небольшого объема, документах большого объема, а также автоматической нумерации таблиц внутри приложений.

В 0 описана последовательность действий по вставке автоматической нумерации для формул.

Во всех случаях для вставки автоматической нумерации необходимо диалоговое окно "Название". Вызов данного окна осуществляется из меню Microsoft Word (см. рисунок В.1).

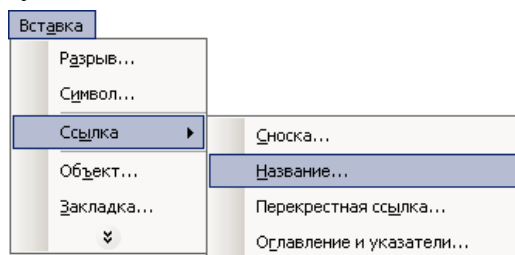


Рисунок В.1 – Вызов диалогового окна "Название" из меню Word

ВСТАВКА АВТОМАТИЧЕСКОЙ НУМЕРАЦИИ ДЛЯ РИСУНКОВ

Для вставки автоматической нумерации для рисунков в документах небольшого объема необходимо выполнить следующие действия:

1 Вызвать диалоговое окно "Название" (см. рисунок В.1).

2 В диалоговом окне "Название" (см. рисунок В.2) в поле "подпись:" выбрать из выпадающего списка пункт "Рисунок".

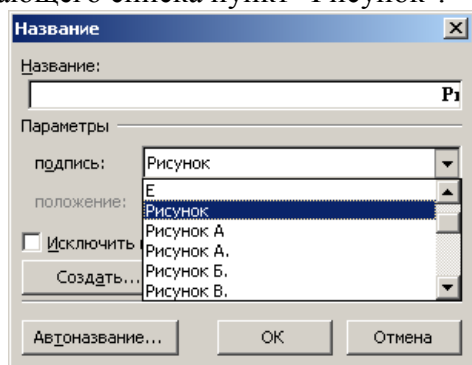


Рисунок В.2 – Вставка автоматической нумерации для рисунков в документах небольшого объема

3 Нажать кнопку "ОК".

П р и м е ч а н и е – Номер рисунка вставляется полем, для которого существует возможность обновления (это необходимо, когда в документ, перед данным рисунком была вставлена еще одна автоматическая нумерация рисунков. Для изменения номеров у рисунков достаточно просто обновить поля в документе).

Для вставки автоматической нумерации для рисунков в документах большого объема необходимо выполнить следующие действия:

- 1 Вызвать диалоговое окно "Название" (см. рисунок В.1).
- 2 В диалоговом окне "Название" (рисунок В.3) нажать кнопку "Нумерация".

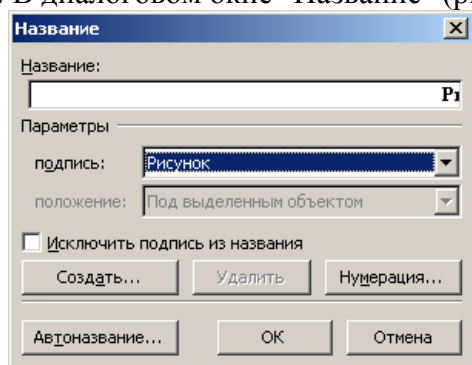


Рисунок В.3 – Диалоговое окно "Название"

3 В открывшемся диалоговом окне "Нумерация названий" (рисунок В.4) установить флаг "Включить номер главы", в поле "начинается со стиля" выбрать из выпадающего списка пункт "Заголовок 1", а в поле "разделитель:" – пункт "." (точка)".

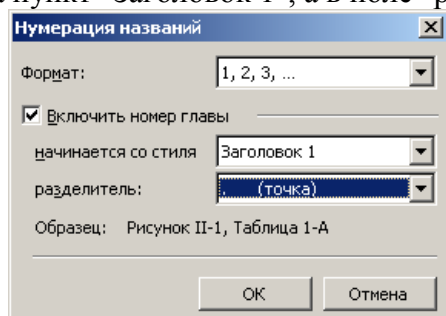


Рисунок В.4 – Диалоговое окно "Нумерация названий"

4 Нажать кнопку "ОК" в диалоговом окне "Нумерация названий", а затем кнопку "ОК" диалогового окна "Название".

В данном случае номер рисунка будет состоять из номера раздела и номера рисунка (таблицы), разделенных точкой.

П р и м е ч а н и е – Номер рисунка вставляется полем, для которого существует возможность обновления как номера раздела, так и номера рисунка (это необходимо, когда в документ, перед данным рисунком, была вставлена еще одна автоматическая нумерация рисунков или добавлен новый раздел. Для изменения номеров у рисунков достаточно просто обновить поля в документе).

Для вставки автоматической нумерации для рисунков, расположенных в приложениях, необходимо выполнить следующие действия:

- 1 Вызвать диалоговое окно "Название" (см. рисунок В.1).
- 2 В диалоговом окне "Название" (см. рисунок В.5) в поле "подпись:" выбрать из выпадающего списка пункт "Рисунок X." (где X – буква текущего приложения).

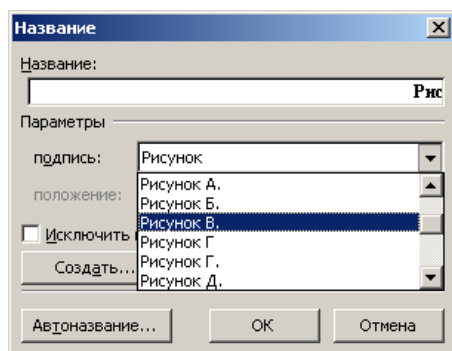


Рисунок В.5 – Диалоговое окно "Название" с выбором подписи для автоматической нумерации рисунков в приложении

3 В случае отсутствия в выпадающем списке поля "подпись:" требуемого пункта нажать кнопку "Создать..."

4 В открывшемся диалоговом окне "Новое название" (рисунок В.6) в поле "Название:" ввести "Рисунок Х." (где Х – буква текущего приложения).

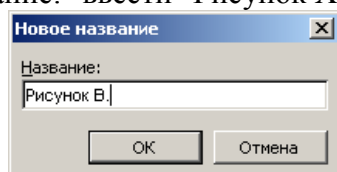


Рисунок В.6 – Диалоговое окно "Новое название"

5 Нажать кнопку "ОК" диалогового окна "Новое название".

6 Нажать кнопку "ОК" диалогового окна "Название".

7 В подписи к рисунку удалить пробел между буквой приложения и полем номера рисунка (таблицы).

П р и м е ч а н и е – Рекомендуется вставлять подписи к рисункам приложений на том этапе, когда структура документа определена и изменений в виде добавления новых приложений не предвидится. Это объясняется тем, что буква приложения в нумерации рисунка в приложении не является полем и при добавлении нового приложения перед текущим приложением придется вносить правки в подписи к рисункам вручную.

ВСТАВКА АВТОМАТИЧЕСКОЙ НУМЕРАЦИИ ДЛЯ ТАБЛИЦ

Для вставки автоматической нумерации для таблиц в документах небольшого объема необходимо выполнить следующие действия:

1 Вызвать диалоговое окно "Название" (см. рисунок В.1).

2 В диалоговом окне "Название" (см. рисунок В.7) в поле "подпись:" выбрать из выпадающего списка пункт "Таблица".

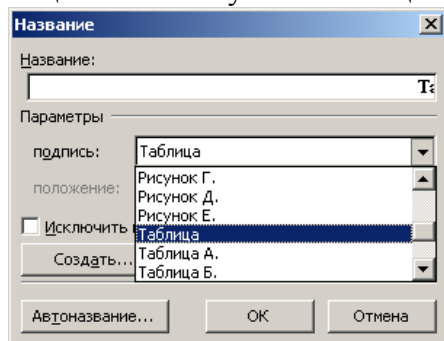


Рисунок В.7 – Вставка автоматической нумерации для таблиц в документах небольшого объема

3 Нажать кнопку "ОК".

П р и м е ч а н и е – Номер таблицы вставляется полем, для которого существует возможность обновления (это необходимо, когда в документ, перед данной таблицей, была вставлена еще одна автоматическая нумерация таблиц. Для изменения номеров у таблиц достаточно просто обновить поля в документе).

Для вставки автоматической нумерации для таблиц в документах большого объема необходимо выполнить следующие действия:

1 Вызвать диалоговое окно "Название" (см. рисунок В.1).

2 В диалоговом окне "Название" (рисунок В.8) нажать кнопку "Нумерация".

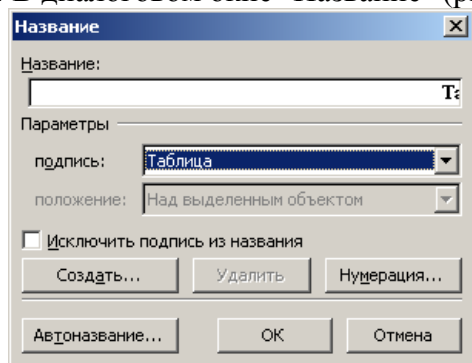


Рисунок В.8 – Диалоговое окно "Название"

3 В открывшемся диалоговом окне "Нумерация названий" (рисунок В.9) установить флаг "Включить номер главы", в поле "начинается со стиля" выбрать из выпадающего списка пункт "Заголовок 1", а в поле "разделитель:" – пункт "." (точка)".

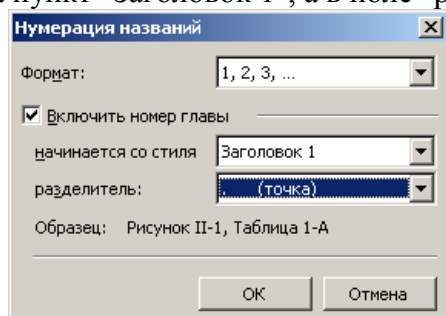


Рисунок В.9 – Диалоговое окно "Нумерация названий"

4 Нажать кнопку "ОК" в диалоговом окне "Нумерация названий", а затем кнопку "ОК" диалогового окна "Название".

В данном случае номер таблицы будет состоять из номера раздела и номера таблицы, разделенных точкой.

П р и м е ч а н и е – Номер таблицы вставляется полем, для которого существует возможность обновления как номера раздела, так и номера таблицы (это необходимо, когда в документ, перед данной таблицей, была вставлена еще одна автоматическая нумерация таблиц или добавлен новый раздел. Для изменения номеров у таблиц достаточно просто обновить поля в документе).

Для вставки автоматической нумерации для таблиц, расположенных в приложениях, необходимо выполнить следующие действия:

1 Вызвать диалоговое окно "Название" (см. рисунок В.1).

2 В диалоговом окне "Название" (см. рисунок В.10) в поле "подпись:" выбрать из выпадающего списка пункт "Таблица X." (где X – буква текущего приложения).

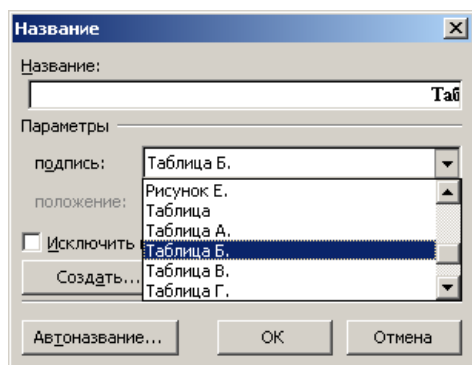


Рисунок В.10 – Диалоговое окно "Название" с выбором подписи для автоматической нумерации таблиц в приложении

3 В случае отсутствия в выпадающем списке поля "подпись:" требуемого пункта нажать кнопку "Создать...".

4 В открывшемся диалоговом окне "Новое название" (рисунок В.11) в поле "Название:" ввести "Таблица X." (где X – буква текущего приложения).

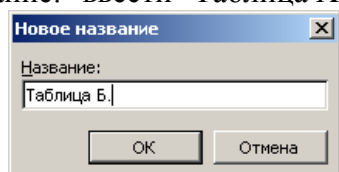


Рисунок В.11 – Диалоговое окно "Новое название"

5 Нажать кнопку "ОК" диалогового окна "Новое название".

6 Нажать кнопку "ОК" диалогового окна "Название".

7 В подписи к таблице удалить пробел между буквой приложения и полем номера таблицы.

П р и м е ч а н и е – Рекомендуется вставлять подписи к таблицам приложений на том этапе, когда структура документа определена и изменений в виде добавления новых приложений не предвидится. Это объясняется тем, что буква приложения в нумерации таблицы в приложении не является полем и при добавлении нового приложения перед текущим приложением придется вносить правки в подписи к таблицам вручную.

ВСТАВКА АВТОМАТИЧЕСКОЙ НУМЕРАЦИИ ДЛЯ ФОРМУЛ

Для вставки автоматической нумерации для формул в документах небольшого объема необходимо выполнить следующие действия:

1 Расположить курсор после формулы. Набрать на клавиатуре "(" и расположить курсор между открывающей и закрывающей скобками.

2 Вызвать диалоговое окно "Название" (см. рисунок В.1).

3 В диалоговом окне "Название" (рисунок В.12) в поле "подпись:" выбрать из выпадающего списка пункт "Формула" и установить флаг "Исключить подпись из названия".

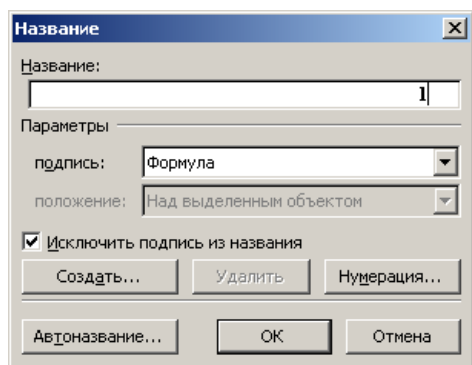


Рисунок В.12 – Вставка автоматической нумерации для формул в документах небольшого объема

4 Применить к строке с формулой стиль "Абзац" и у данного абзаца выставить выравнивание по правому краю.

5 Установить курсор слева от скобки содержащей поле с номером формулы и клавишей табуляции выдвинуть поле с формулой так, чтобы она находилась посередине строки.

Для вставки автоматической нумерации для формул в документах большого объема необходимо выполнить следующие действия:

1 Расположить курсор после формулы. Набрать на клавиатуре ")" и расположить курсор между открывающей и закрывающей скобками.

2 Вызвать диалоговое окно "Название" (см. рисунок В.1).

3 В диалоговом окне "Название" в поле "подпись:" выбрать из выпадающего списка пункт "Формула", установить флаг "Исключить подпись из названия" и нажать кнопку "Нумерация..."

4 В открывшемся диалоговом окне "Нумерация названий" (рисунок В.13) установить флаг "Включить номер главы", в поле "начинается со стиля" выбрать из выпадающего списка пункт "Заголовок 1", а в поле "разделитель:" – пункт "." (точка)".

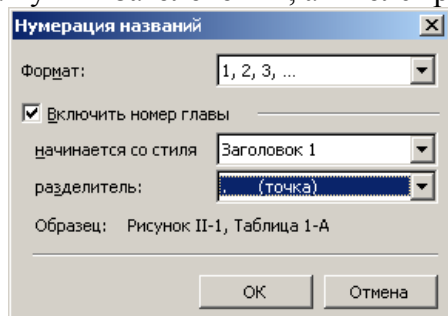


Рисунок В.13 – Диалоговое окно "Нумерация названий"

5 Нажать кнопку "ОК" в диалоговом окне "Нумерация названий", а затем кнопку "ОК" диалогового окна "Название".

6 Применить к строке с формулой стиль "Абзац" и у данного абзаца выставить выравнивание по правому краю.

7 Установить курсор слева от скобки содержащей поле с номером формулы и клавишей табуляции выдвинуть поле с формулой так, чтобы она находилась посередине строки.

В данном случае номер формулы будет состоять из номера раздела и номера формулы, разделенных точкой.

П р и м е ч а н и е – Номер формулы вставляется полем, для которого существует возможность обновления как номера раздела, так и номера формулы (это необходимо, когда в документ, перед данной формулой, была вставлена еще одна автоматическая нумерация формулы или добавлен новый раздел. Для изменения номеров у формул достаточно просто обновить поля в документе).

Для вставки автоматической нумерации для формул, расположенных в приложениях, необходимо выполнить следующие действия:

1 Расположить курсор после формулы. Набрать на клавиатуре ")" и расположить курсор между открывающей и закрывающей скобками.

2 Вызвать диалоговое окно "Название" (см. рисунок В.1).

3 В диалоговом окне "Название" в поле "подпись:" выбрать из выпадающего списка пункт "Формула", установить флаг "Исключить подпись из названия" и нажать кнопку "Создать...".

4 В открывшемся диалоговом окне "Новое название" (рисунок В.14) в поле "Название:" ввести "X." (где X – буква текущего приложения).

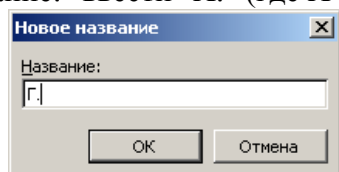


Рисунок В.14 – Диалоговое окно "Новое название"

5 Нажать кнопку "ОК" диалогового окна "Новое название".

6 Нажать кнопку "ОК" диалогового окна "Название".

7 В номере формулы удалить пробел между буквой приложения и полем номера формулы.

8 Применить к строке с формулой стиль "Абзац" и у данного абзаца выставить выравнивание по правому краю.

9 Установить курсор слева от скобки содержащей поле с номером формулы и клавишей табуляции выдвинуть поле с формулой так, чтобы она находилась посередине строки.

П р и м е ч а н и е – Рекомендуются вставлять нумерацию формул приложений на том этапе, когда структура документа определена и изменений в виде добавления новых приложений не предвидится. Это объясняется тем, что буква приложения при нумерации формулы в приложении не является полем и при добавлении нового приложения перед текущим приложением придется вносить правки в нумерацию формул вручную.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ ССЫЛОК

(рекомендуемое)

При разработке документов часто возникает необходимость сделать перекрестную ссылку на раздел, подраздел, пункт, рисунок, таблицу, формулу, приложение. В данном приложении приведены рекомендации по созданию таких ссылок.

В 0 описана последовательность действий по созданию ссылок на номера разделов, подразделов и пунктов, а также частный случай ссылок на текст заголовков разделов и подразделов.

В 0 описана последовательность действий по созданию ссылок на номера рисунков внутри разделов и подразделов, а также ссылок на номера рисунков, располагающихся в приложениях.

В 0 описана последовательность действий по созданию ссылок на номера таблиц внутри разделов и подразделов, а также ссылок на номера таблиц, располагающихся в приложениях.

В 0 описана последовательность действий по созданию ссылок на номера таблиц внутри разделов и подразделов, а также ссылок на номера таблиц, располагающихся в приложениях.

В 0 описана последовательность действий по созданию ссылок на номера (буквы) приложений, а также на подразделы приложений (при их наличии).

Во всех случаях для вставки перекрестной ссылки необходимо вызвать диалоговое окно "Перекрестные ссылки". Вызов данного окна осуществляется из меню Microsoft Word (см. рисунок Г.1).

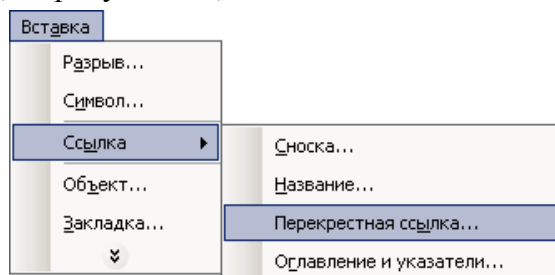


Рисунок Г.1 – Вызов диалогового окна "Перекрестные ссылки" из меню Word

ССЫЛКИ НА РАЗДЕЛЫ (ПОДРАЗДЕЛЫ, ПУНКТЫ)

Для ссылки на раздел (подраздел, пункт) необходимо выполнить следующие действия:

1 Вызвать диалоговое окно "Перекрестные ссылки" (см. рисунок Г.1).

2 В диалоговом окне "Перекрестные ссылки" (см. рисунок Г.2) в поле "Тип ссылки" выбрать из выпадающего списка пункт "Заголовок".

3 В поле "Вставить ссылку на:" выбрать из выпадающего списка пункт "Номер заголовка".

4 В области "Для какого заголовка:" выбрать тот заголовок (подзаголовок) на который необходимо сделать ссылку.

5 Нажать кнопку "Вставить". Номер заголовка вставится в ту позицию текста, в которой находился курсор перед вызовом диалогового окна "Перекрестная ссылка".

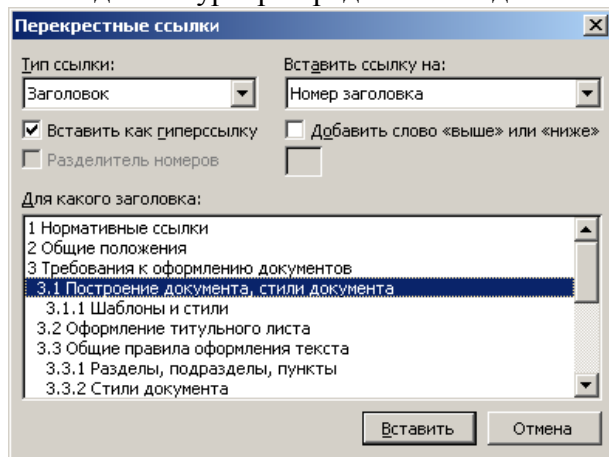


Рисунок Г.2 – Вид диалогового окна "Перекрестные ссылки" при вставке ссылки с номером заголовка

Для вставки ссылки на текст заголовка раздела или подраздела необходимо выполнить следующие действия:

1 Вызвать диалоговое окно "Перекрестные ссылки" (см. рисунок Г.1).

2 В диалоговом окне "Перекрестные ссылки" (см. рисунок Г.3) в поле "Тип ссылки" выбрать из выпадающего списка пункт "Заголовок".

3 В поле "Вставить ссылку на:" выбрать из выпадающего списка пункт "Текст заголовка".

4 В области "Для какого заголовка:" выбрать тот заголовок (подзаголовок) на текст которого требуется сделать ссылку.

5 Нажать кнопку "Вставить", а затем – кнопку "Закрыть" (после первой вставки ссылки надпись на кнопке "Отмена" меняется на "Закрыть"). Текст заголовка вставится в ту позицию текста, в которой находился курсор перед вызовом диалогового окна "Перекрестная ссылка".

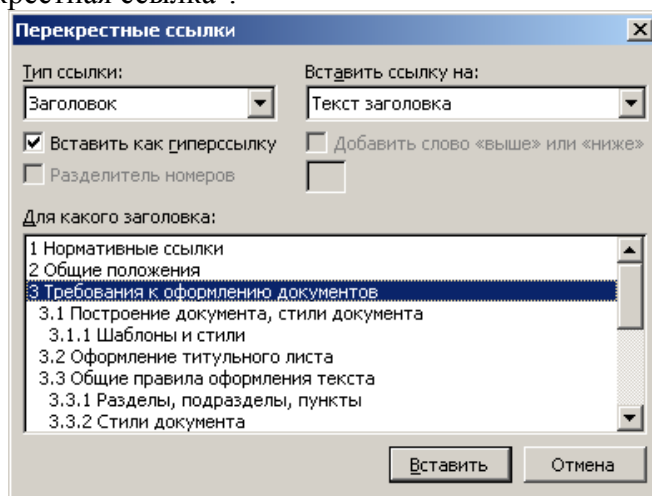


Рисунок Г.3 – Вид диалогового окна "Перекрестные ссылки" при вставке ссылки с текстом заголовка

Существует возможность вставлять сразу несколько перекрестных ссылок, не закрывая окна "Перекрестные ссылки". Для этого необходимо установить в тексте курсор

на то место, в которое будет вставлена ссылка, вставить ссылку, и переместить курсор в следующее место для вставки и повторить действия.

П р и м е ч а н и е – Следует помнить, что в области "Для каждого заголовка" нужный раздел необходимо выбирать перед каждым нажатием кнопки "Вставить" (по умолчанию в данной области активной для выбора всегда является первая строка).

ССЫЛКИ НА РИСУНКИ

Для вставки ссылки на номера рисунков внутри разделов и подразделов, а также ссылок на номера рисунков, располагающихся в приложениях, используется один и тот же механизм, предполагающий применение закладок. Во всех случаях для вставки ссылки на номер рисунка необходимо:

1 Выделить поле номера рисунка:

– для документов небольшого объема – поле с номером рисунка:

– для документов большого объема – поле номера рисунка, включающее номер раздела и номер рисунка в разделе, разделенные точкой;

– для рисунков в приложениях – поле номера рисунка, включающее букву текущего приложения и номер рисунка в приложении, разделенные точкой.

2 Вызвать диалоговое окно "Закладка". Вызов данного окна осуществляется из меню Microsoft Word (см. рисунок Г.4).

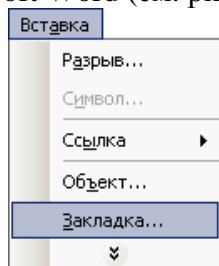


Рисунок Г.4 – Вызов диалогового окна "Закладка" из меню Word

3 В диалоговом окне "Закладка" (рисунок Г.5) в поле "Имя закладки" ввести имя закладки (однозначно обозначающее номер рисунка – для дальнейшего использования данного имени закладки для вставки перекрестной ссылки. В имени закладки не должно содержаться пробелов! Рекомендуется вместо них использовать символ подчеркивания "_") и нажать кнопку "Добавить".

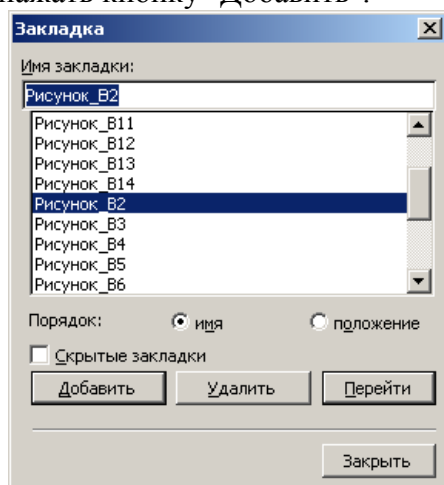


Рисунок Г.5 – Диалоговое окно "Закладка"

4 В том месте документа, в которое необходимо вставить ссылку набрать: "... на рисунке N"; "... (рисунок N)"; "... (см. рисунок N)", (где N – место, в которое будет вставлена ссылка).

5 Установить курсор в место N.

6 Вызвать диалоговое окно "Перекрестные ссылки" (см. рисунок Г.1).

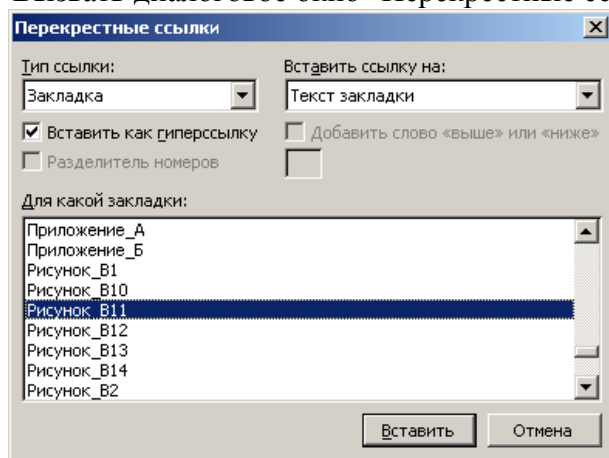


Рисунок Г.6 – Диалоговое окно "Перекрестные ссылки" для вставки ссылки на закладку

7 В окне "Перекрестные ссылки" (рисунок Г.6) в поле "Тип ссылки" выбрать из выпадающего списка пункт "Закладка", в поле "Вставить ссылку на:" – пункт "Текст закладки", а в области "Для какой закладки" выбрать из списка имен существующих закладок требуемую.

8 Нажать кнопку "Вставить", а затем – кнопку "Заккрыть" (после первой вставки ссылки надпись на кнопке "Отмена" меняется на "Заккрыть").

ССЫЛКИ НА ТАБЛИЦЫ

Для вставки ссылки на номера таблиц внутри разделов и подразделов, а также ссылок на номера таблиц, располагающихся в приложениях, используется один и тот же механизм, предполагающий применение закладок. Во всех случаях для вставки ссылки на номер таблицы необходимо:

1 Выделить поле номера таблицы:

– для документов небольшого объема – поле с номером таблицы:

– для документов большого объема – поле номера таблицы, включающее номер раздела и номер таблицы в разделе, разделенные точкой;

– для таблиц в приложениях в приложениях – поле номера таблицы, включающее букву текущего приложения и номер таблицы в приложении, разделенные точкой.

2 Вызвать диалоговое окно "Закладка". Вызов данного окна осуществляется из меню Microsoft Word (см. рисунок Г.4).

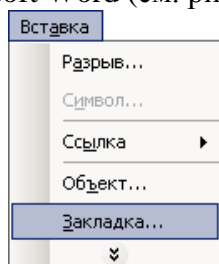


Рисунок Г.7 – Вызов диалогового окна "Закладка" из меню Word

3 В диалоговом окне "Закладка" (рисунок Г.8) в поле "Имя закладки" ввести имя закладки (однозначно обозначающее номер таблицы – для дальнейшего использования данного имени закладки для вставки перекрестной ссылки. В имени закладки не должно содержаться пробелов! Рекомендуется вместо них использовать символ подчеркивания "_") и нажать кнопку "Добавить".

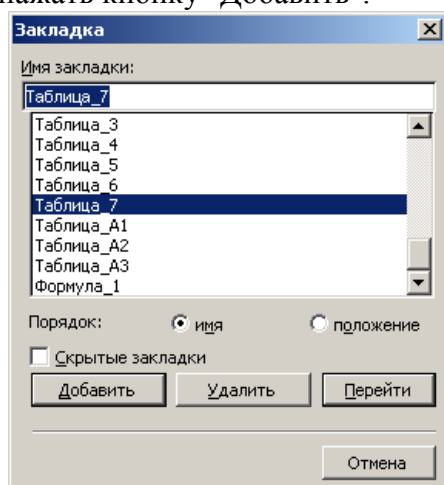


Рисунок Г.8 – Диалоговое окно "Закладка"

4 В том месте документа, в которое необходимо вставить ссылку набрать: "... в таблице N"; "... (таблица N)"; "... (см. таблица N)", (где N – место, в которое будет вставлена ссылка).

5 Установить курсор в место N.

6 Вызвать диалоговое окно "Перекрестные ссылки" (см. рисунок Г.1).

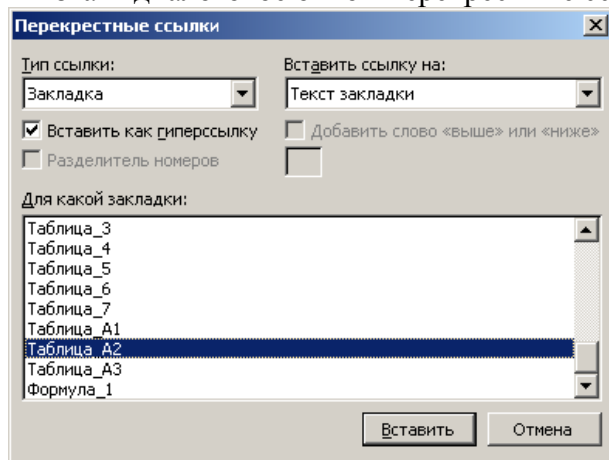


Рисунок Г.9 – Диалоговое окно "Перекрестные ссылки" для вставки ссылки на закладку

7 В окне "Перекрестные ссылки" (рисунок Г.9) в поле "Тип ссылки" выбрать из выпадающего списка пункт "Закладка", в поле "Вставить ссылку на:" – пункт "Текст закладки", а в области "Для какой закладки" выбрать из списка имен существующих закладок требуемую.

8 Нажать кнопку "Вставить", а затем – кнопку "Закрыть" (после первой вставки ссылки надпись на кнопке "Отмена" меняется на "Закрыть").

ССЫЛКИ НА ФОРМУЛЫ

Для вставки ссылки на номера формул внутри разделов и подразделов, а также ссылок на номера формул, располагающихся в приложениях, используется один и тот же

механизм, предполагающий применение закладок. Во всех случаях для вставки ссылки на номер формулы необходимо:

- 1 Выделить поле номера формулы:
 - для документов небольшого объема – поле с номером формулы;
 - для документов большого объема – поле номера формулы, включающее номер раздела и номер формулы в разделе, разделенные точкой;
 - для формул в приложениях в приложениях – поле номера формулы, включающее букву текущего приложения и номер формулы в приложении, разделенные точкой.

2 Вызвать диалоговое окно "Закладка". Вызов данного окна осуществляется из меню Microsoft Word (см. рисунок Г.10).

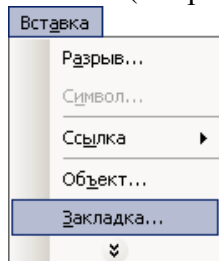


Рисунок Г.10 – Вызов диалогового окна "Закладка" из меню Word

3 В диалоговом окне "Закладка" (рисунок Г.11) в поле "Имя закладки" ввести имя закладки (однозначно обозначающее номер формулы – для дальнейшего использования данного имени закладки для вставки перекрестной ссылки. В имени закладки не должно содержаться пробелов! Рекомендуется вместо них использовать символ подчеркивания "_") и нажать кнопку "Добавить".

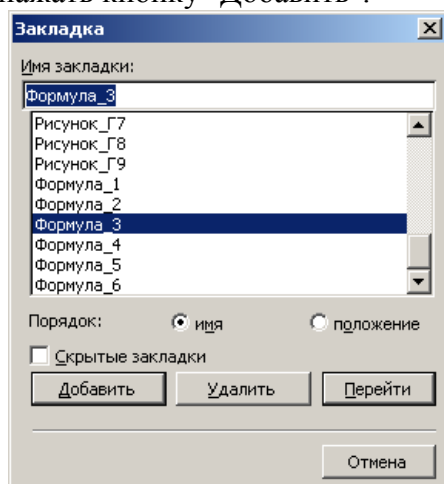


Рисунок Г.11 – Диалоговое окно "Закладка"

4 В том месте документа, в которое необходимо вставить ссылку набрать: "... по формуле (N)"; "... формула (N)"; (где N – место, в которое будет вставлена ссылка).

5 Установить курсор в место N.

6 Вызвать диалоговое окно "Перекрестные ссылки" (см. рисунок Г.1).

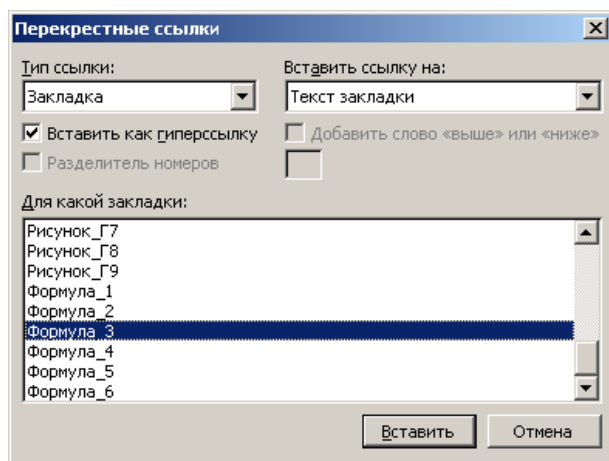


Рисунок Г.12 – Диалоговое окно "Перекрестные ссылки" для вставки ссылки на закладку

7 В окне "Перекрестные ссылки" (рисунок Г.12) в поле "Тип ссылки" выбрать из выпадающего списка пункт "Закладка", в поле "Вставить ссылку на:" – пункт "Текст закладки", а в области "Для какой закладки" выбрать из списка имен существующих закладок требуемую.

8 Нажать кнопку "Вставить", а затем – кнопку "Заккрыть" (после первой вставки ссылки надпись на кнопке "Отмена" меняется на "Заккрыть").

ССЫЛКИ НА ПРИЛОЖЕНИЯ

Для вставки ссылки на приложения используется механизм, предполагающий применение закладок. Во всех случаях для вставки ссылки на приложение необходимо:

1 Перейти на строку, содержащую заголовок приложения (установить курсор после буквы приложения).

2 Вызвать диалоговое окно "Закладка". Вызов данного окна осуществляется из меню Microsoft Word (см. рисунок Г.13).

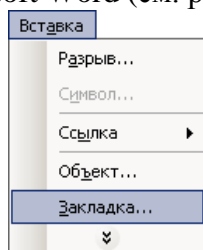


Рисунок Г.13 – Вызов диалогового окна "Закладка" из меню Word

3 В диалоговом окне "Закладка" (рисунок Г.14) в поле "Имя закладки" ввести имя закладки (однозначно обозначающее название приложения – для дальнейшего использования данного имени закладки для вставки перекрестной ссылки. В имени закладки не должно содержаться пробелов! Рекомендуется вместо них использовать символ подчеркивания "_") и нажать кнопку "Добавить".

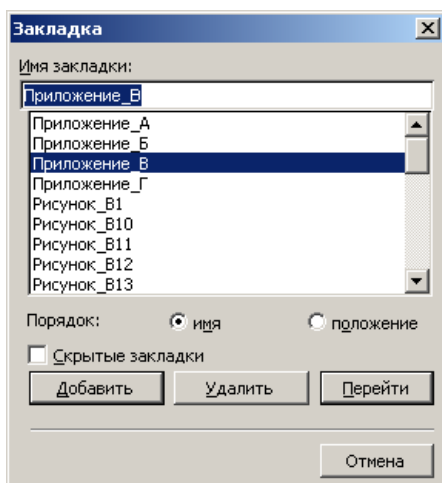


Рисунок Г.14 – Диалоговое окно "Закладка"

4 В том месте документа, в которое необходимо вставить ссылку набрать слово "приложение" ("в приложении") и букву приложения, выделить ее и вызвать диалоговое окно "Добавление гиперссылки". Вызов данного окна осуществляется из меню Microsoft Word (см. рисунок Г.15) или с помощью клавиш [Ctrl]+[K].

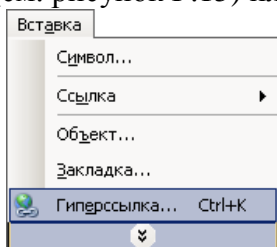


Рисунок Г.15 – Вызов диалогового окна "Добавление гиперссылки" из меню Word

5 В открывшемся диалоговом окне (рисунок Г.16) в панели "Связать с:" выбрать "местом в документе", а в области "Выберите место в документе:" открыть узел "Закладки" и выбрать закладку для ссылки на требуемое приложение.

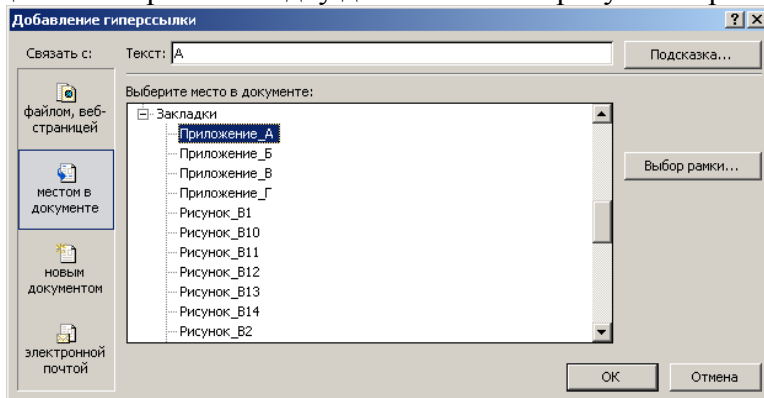


Рисунок Г.16 – Диалоговое окно "Добавление гиперссылки"

6 Нажать кнопку "ОК". Буква приложения будет выделена как гиперссылка (синим цветом шрифта и с подчеркиванием). Необходимо снова выделить эту букву и применить к ней стиль того абзаца, в текст которого была вставлена данная ссылка.

Для ссылки на подразделы приложений необходимо выполнить следующие действия:

1 Вызвать диалоговое окно "Перекрестные ссылки" (см. рисунок).

2 В диалоговом окне "Перекрестные ссылки" (см. рисунок Г.2) в поле "Тип ссылки" выбрать из выпадающего списка пункт "Абзац".

3 В поле "Вставить ссылку на:" выбрать из выпадающего списка пункт "Номер абзаца".

4 В области "Для какого абзаца:" выбрать тот подзаголовок приложения на который необходимо сделать ссылку.

5 Нажать кнопку "Вставить". Номер заголовка вставится в ту позицию текста, в которой находился курсор перед вызовом диалогового окна "Перекрестная ссылка".

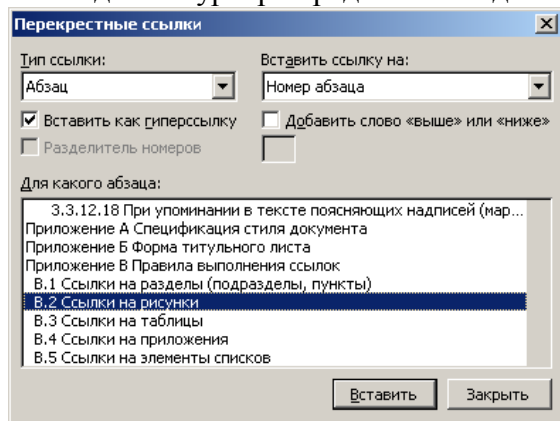


Рисунок Г.17 – Диалоговое окно "Перекрестные ссылки" при вставке ссылки на подраздел приложения

ФОРМИРОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ

Для автоматического формирования содержания документа необходимо выполнить следующие действия:

1 Вызвать диалоговое окно "Оглавление и указатели". Вызов данного окна осуществляется из меню Microsoft Word (см. рисунок Д.1).

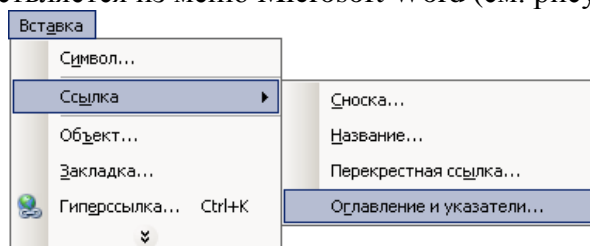


Рисунок Д.1 – Вызов диалогового окна "Оглавление и указатели" из меню Word

2 В открывшемся диалоговом окне перейти на закладку "Оглавление" (рисунок Д.2)

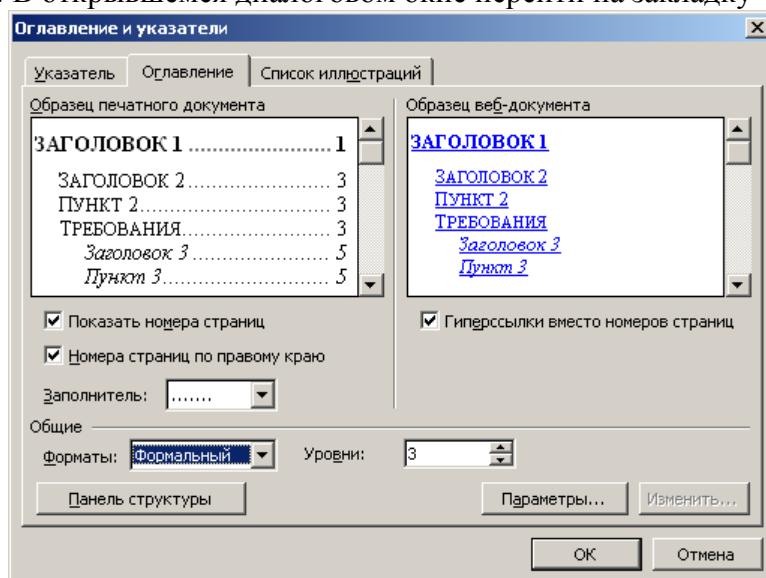


Рисунок Д.2 – Диалоговое окно "Оглавление и указатели". Закладка "Оглавление"

3 На данной закладке:

- установить флаг "Показать номера страниц";
- установить флаг "Номера страниц по правому краю";
- в поле "Заполнитель:" выбрать из выпадающего списка – ".....";
- в поле "Форматы:" из выпадающего списка выбрать – "Формальный";
- В поле "Уровни:" установить требуемый уровень детализации содержания (может зависеть от вида документа и предпочтений разработчика документа).

4 Нажать кнопку "Параметры..." для вызова диалогового окна "Параметры оглавления".

5 В открывшемся диалоговом окне (см. рисунок Д.3):

- установить флаг "Стили" для поля "Собрать оглавления, используя:";
- в области "Доступные стили:" в поле уровень установить цифрами соответствующий уровень для заголовков;

– просмотреть все стили и убрать все цифры уровней у других стилей, кроме заголовков разделов и подразделов и подразделов приложений (поля уровня должны быть пустыми), а для стиля "Приложение" (см. рисунок Д.4) установить первый уровень.

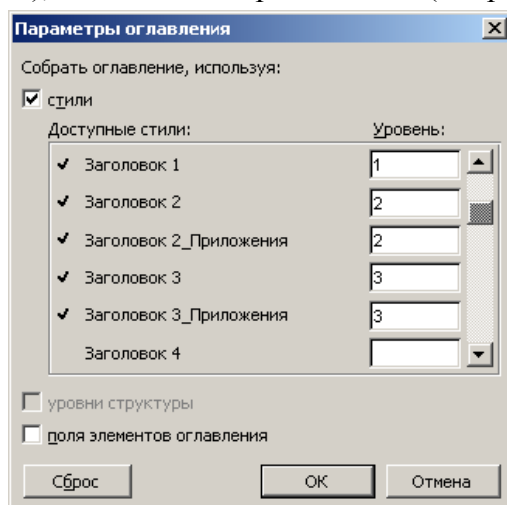


Рисунок Д.3 – Диалоговое окно "Параметры оглавления"

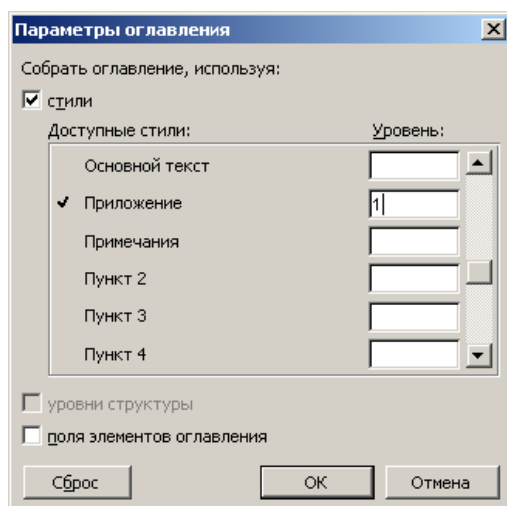


Рисунок Д.4 – Установка уровня для стиля "Приложение"

6 Нажать кнопку "ОК" окна "Параметры оглавления" и кнопку "ОК" окна "Оглавление и указатели".

П р и м е ч а н и е – В дальнейшем, при изменении документа (добавлении разделов, приложений и прочего), уже не будет необходимости формировать содержание заново. Достаточно просто обновить содержание с обновление полей и номеров страниц, или выделив весь текст нажать функциональную клавишу [F9], и в диалоговом окне "Обновление оглавления" установить переключатель режима обновления "обновить целиком" и нажать кнопку "ОК".

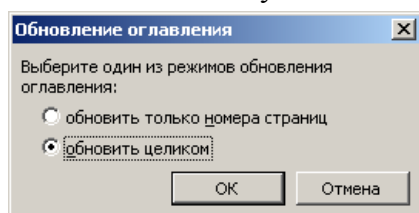


Рисунок Д.5 – Диалоговое окно "Обновление оглавления"