



# И нформатика



Лекция №5. Тема: «Основы офисных пакетов.»



# Написал диплом в **LaTeX**, а не в **Word**

## Ожидание

- Никаких проблем с форматированием
- Картинки и таблицы сами нумеруются

## Реальность

Ожидания сбылись. Но документы принимаются только в формате .docx



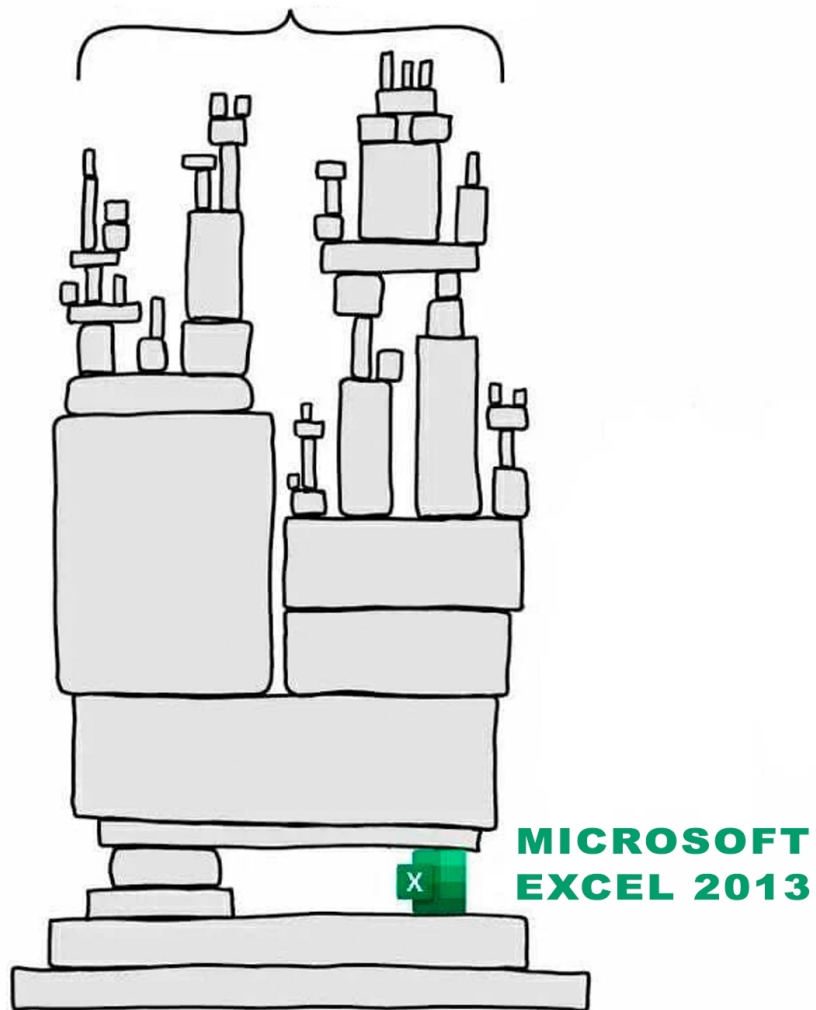
**Немного  
передвинул  
картинку  
влево**

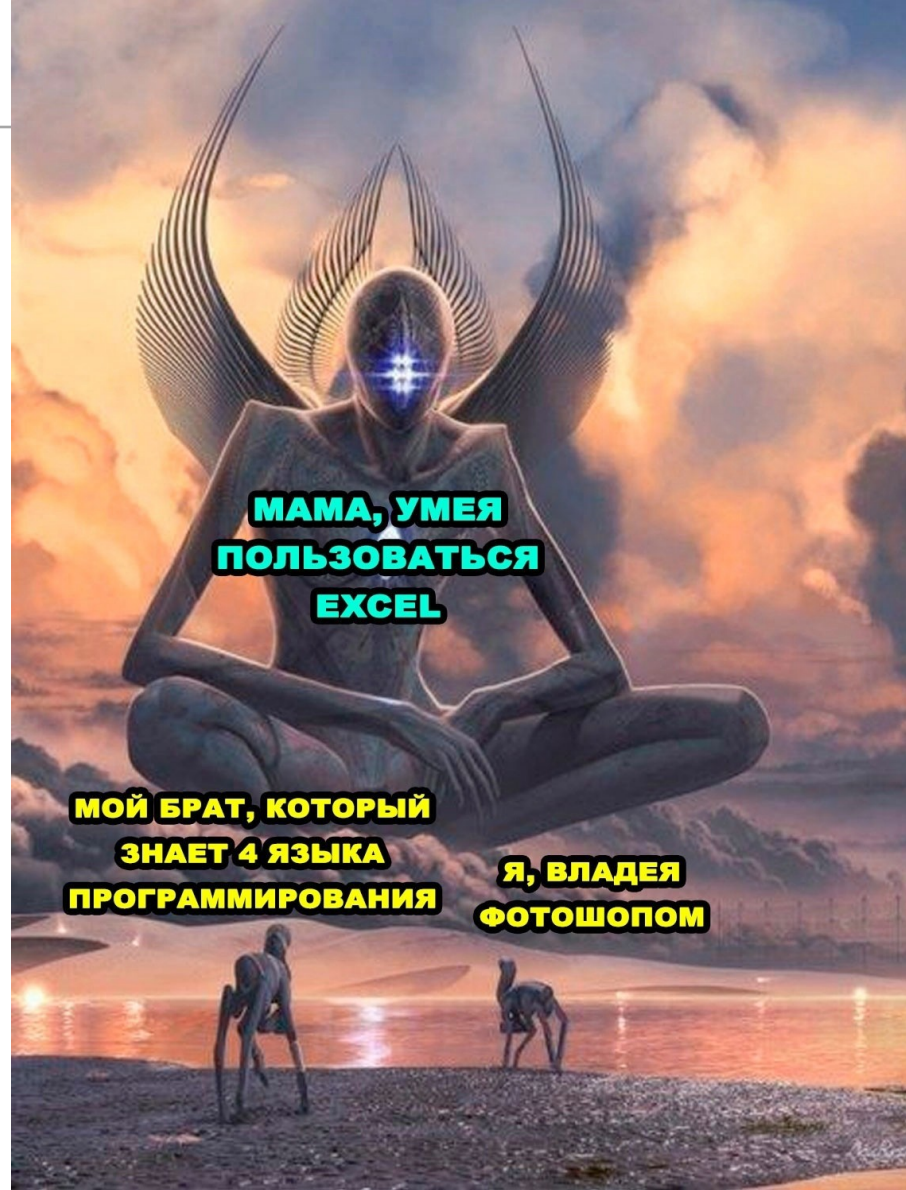


**Весь текст съехал, 4  
новые страницы  
открылись, орбита Земли  
сместилась на 2 метра,  
где-то вдалеке зазвучали  
сирены**

# ВСЯ МИРОВАЯ ФИНАНСОВАЯ СИСТЕМА

Немного шуток (2)





**МАМА, УМЕЯ  
ПОЛЬЗОВАТЬСЯ  
EXCEL**

**МОЙ БРАТ, КОТОРЫЙ  
ЗНАЕТ 4 ЯЗЫКА  
ПРОГРАММИРОВАНИЯ**

**Я, ВЛАДЕЯ  
ФОТОШОПОМ**

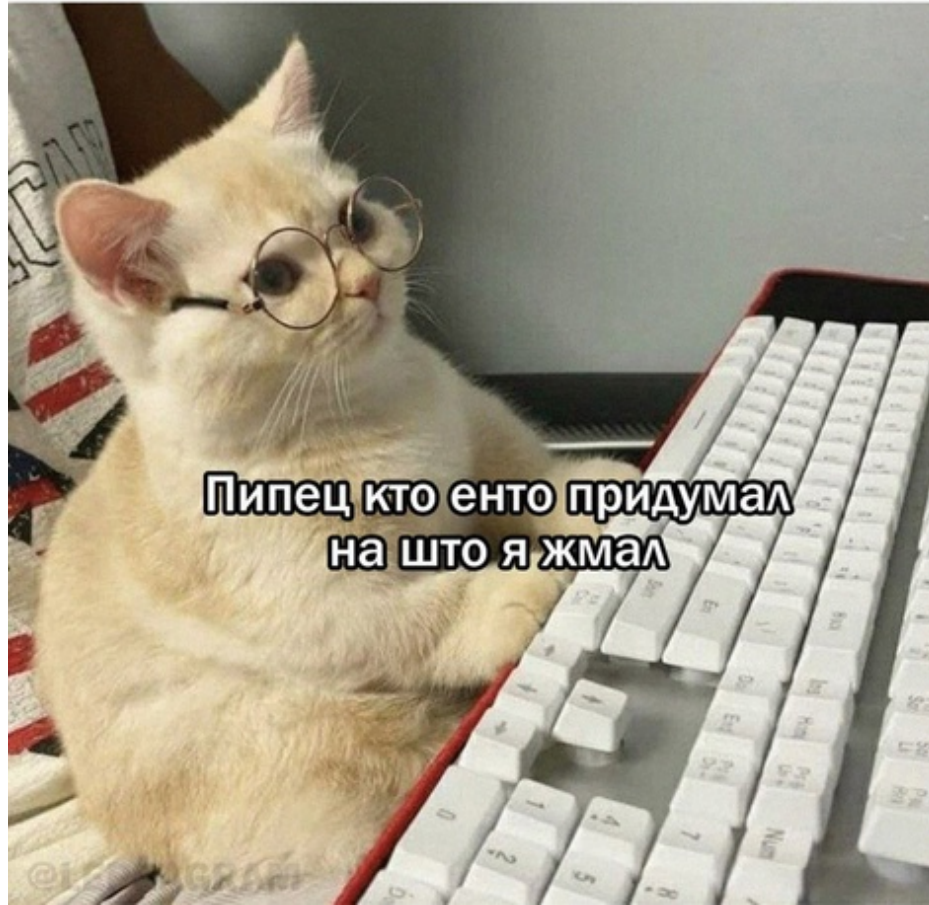




Я в резюме: уверенный пользователь  
Excel

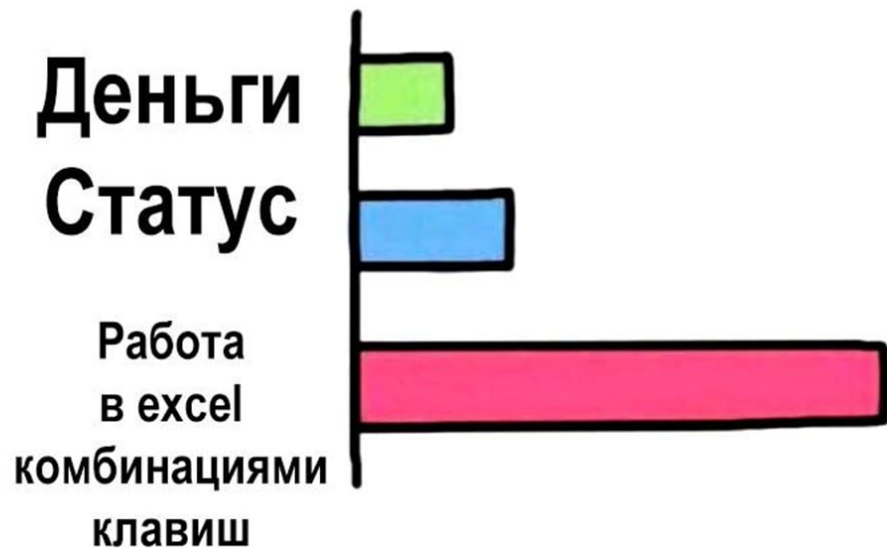
Немного шуток (4)

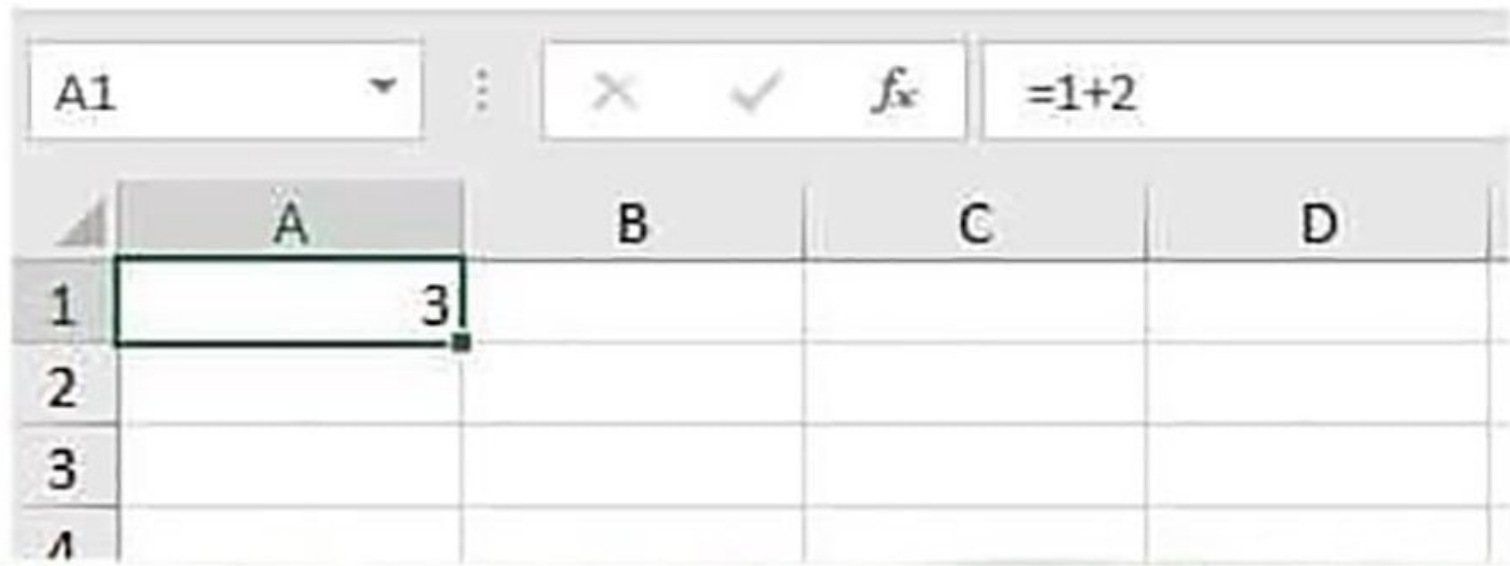
Я на работе:



Пипец кто енто придумал  
на што я жмал

# Что создает в людях ощущение власти





The image shows a screenshot of an Excel spreadsheet. At the top, the formula bar displays the active cell as A1 and contains the formula `=1+2`. Below the formula bar is a grid with columns labeled A, B, C, and D, and rows numbered 1, 2, 3, and 4. Cell A1 is selected and contains the number 3. A small black square (the fill handle) is visible at the bottom-right corner of cell A1.

|   | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 3 |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |







К офисному программному обеспечению (ПО) относят наиболее часто применяемые в офисной работе программы для редактирования электронных документов. Существует более 30 серьёзных **офисных пакетов** разных производителей. Они различаются по составу и функциональности, но почти во всех присутствуют следующие три обязательных компонента:

- Текстовый процессор (текстовый редактор) – ТП.
- Электронная таблица (табличный процессор) – ЭТ.
- Программа подготовки презентаций – ПП.

**Форматы файлов** офисного ПО (наиболее популярные)

- ТП: doc, docx, odt
- ЭТ: xls,xlsx, ods
- ПП: ppt, pptx, odp

**Интересные факты**

- Форматы doc/xls/ppt до сих пор «закрыты» (по состоянию на 2017 год), хотя в разное время компания Microsoft предоставляла временный и/или частичный доступ к ним.
- Форматы docx, odt, xlsx, ods, pptx, odp – это zip-архивы с xml- и медиафайлами.
- Криптографическая защита в doc, xls, ppt крайне слабая (даже для длинных паролей).



# Наиболее популярные офисные пакеты

Данные о популярности офисных пакетов получены с помощью анализа статистики, собранной с помощью сайта trends.google.com. В таблице пакеты приведены по убыванию популярности. Стоимость указана для desktop-версий.

| Название офисного пакета                 | Особенности   | Примерная стоимость на 2022 год, руб. | Исходный код    |
|--|---|---------------------------------------|-----------------|
| Google Docs, Яндекс.Диск, Облако Mail.ru | Ориентация на публичные облачные решения  | бесплатно                             | закрытый        |
| Microsoft Office                         | Имеет <b>наиболее богатая функциональность</b> , захватил > 90% desktop установок | 5000–17000                            | закрытый        |
| LibreOffice, OpenOffice, Calligra Suite  | Слабая поддержка одновременного редактирования                                    | бесплатно                             | <b>открытый</b> |
| iWork                                    | Узкая ориентация на технику фирмы Apple   | бесплатно                             | закрытый        |
| WPS Office                               | Интерфейс идентичен Microsoft Office  | 3000-8000                             | закрытый        |
| WordPerfect Office                       | Узкая ориентация на рынок персональных компьютеров                                | 7000–28000                            | закрытый        |
| OnlyOffice, Feng Office                  | Приоритетная ориентация на частные и публичные облачные решения                   | бесплатно*                            | <b>открытый</b> |

# Классификация офисных пакетов





Открытый бесплатный формат **ODF** (Open Document Format) позволяет обеспечить возможность долгосрочного хранения электронных документов без привязки к «капризам» конкретного производителя офисного ПО. Стандарты ODF описывают 16 форматов файлов (документы, картинки, таблицы, формулы, диаграммы), включая odt, ods, odp.

**Стандартизация ODF в России** (во многих других странах ситуация похожая)

- ODF 1.0 был описан и введён в действия по ГОСТ 26300-2010 (с 1 июня 2011 г.)
- ГОСТ 26300-2010 должен использоваться для документооборота в госструктурах.
- Стандартизация ODF не означает навязывание LibreOffice/OpenOffice.

## **Проблемы ГОСТ 26300-2010**

- Текущая версия ODF уже 1.3 (в ней исправлены многие проблемы версии 1.0)
- Не описаны спецификации скриптов и макросов.
- Не описано применение цифровых подписей.
- Не описан язык описания формул.
- Не допускается использование таблиц в презентациях.

**Спецификация ODF 1.3 (апрель 2021), принят 21 января 2020:**

<http://docs.oasis-open.org/office/OpenDocument/v1.3/os/>

# «Продвинутые» функции текстовых процессоров и электронных таблиц



В школе офисные пакеты изучаются очень подробно. Однако есть ряд немаловажных функций текстовых процессоров и электронных таблиц, о которых в школе почти не говорят.

## Текстовый процессор

- Концепция стилей для оформления текстового документа
- Автонумерация рисунков, таблиц, формул
- Макросы для автоматизации повторяющихся действий
- Автозаполнение «мусорным» текстом

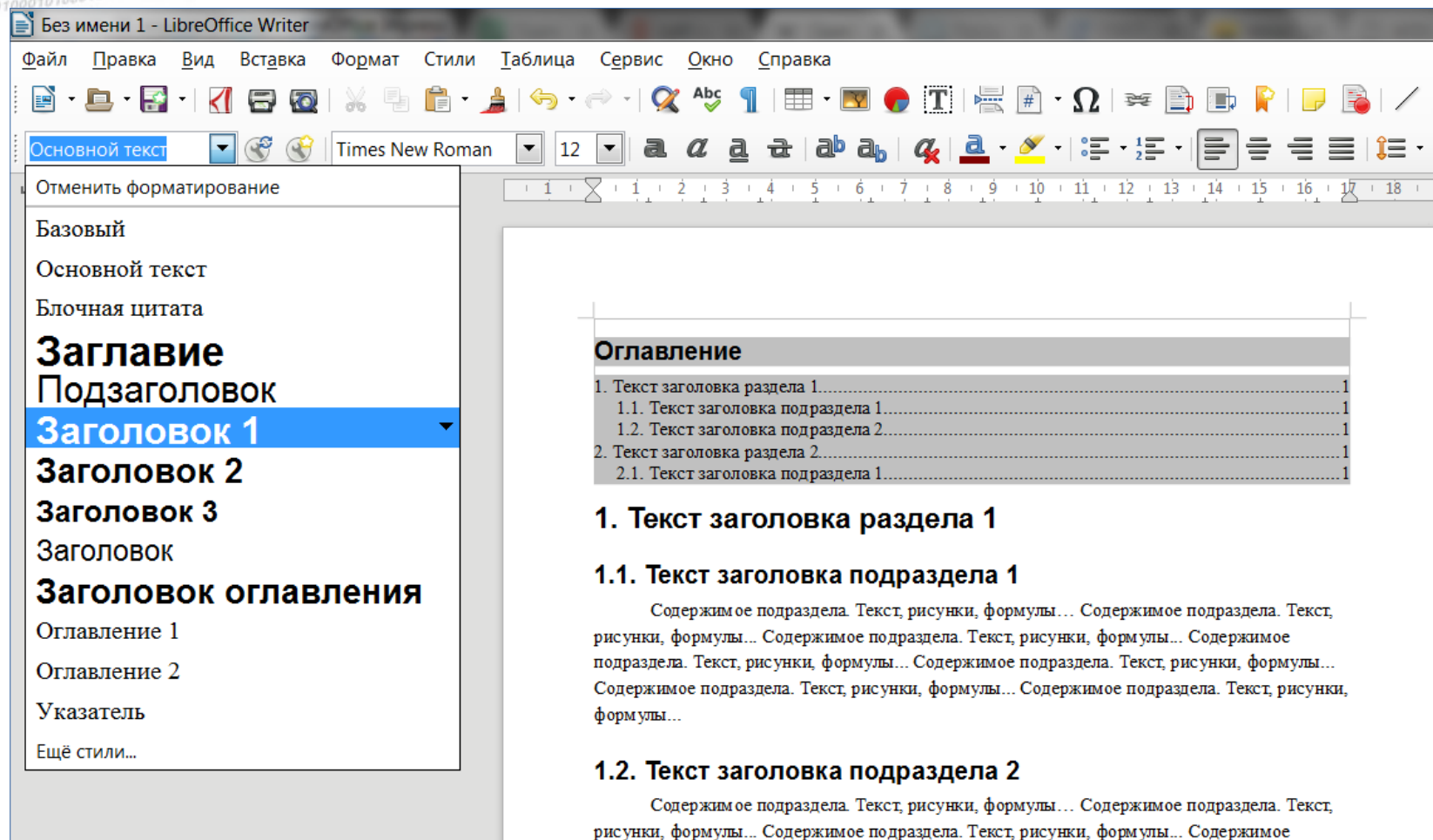
## Табличный процессор

- Расчёт доверительного интервала
- Фильтры содержимого таблиц
- Запрет на ввод некорректных значений в ячейку.
- Условное форматирование
- Инструмент «Подбор параметра»

Рассматриваемые далее примеры выполнены в LibreOffice 5.1, однако в других офисных пакетах есть аналогичные функции (даже их названия почти всегда дословно совпадают).



# Концепция стилей в текстовых процессорах



# Автособираемое оглавление с помощью стилей

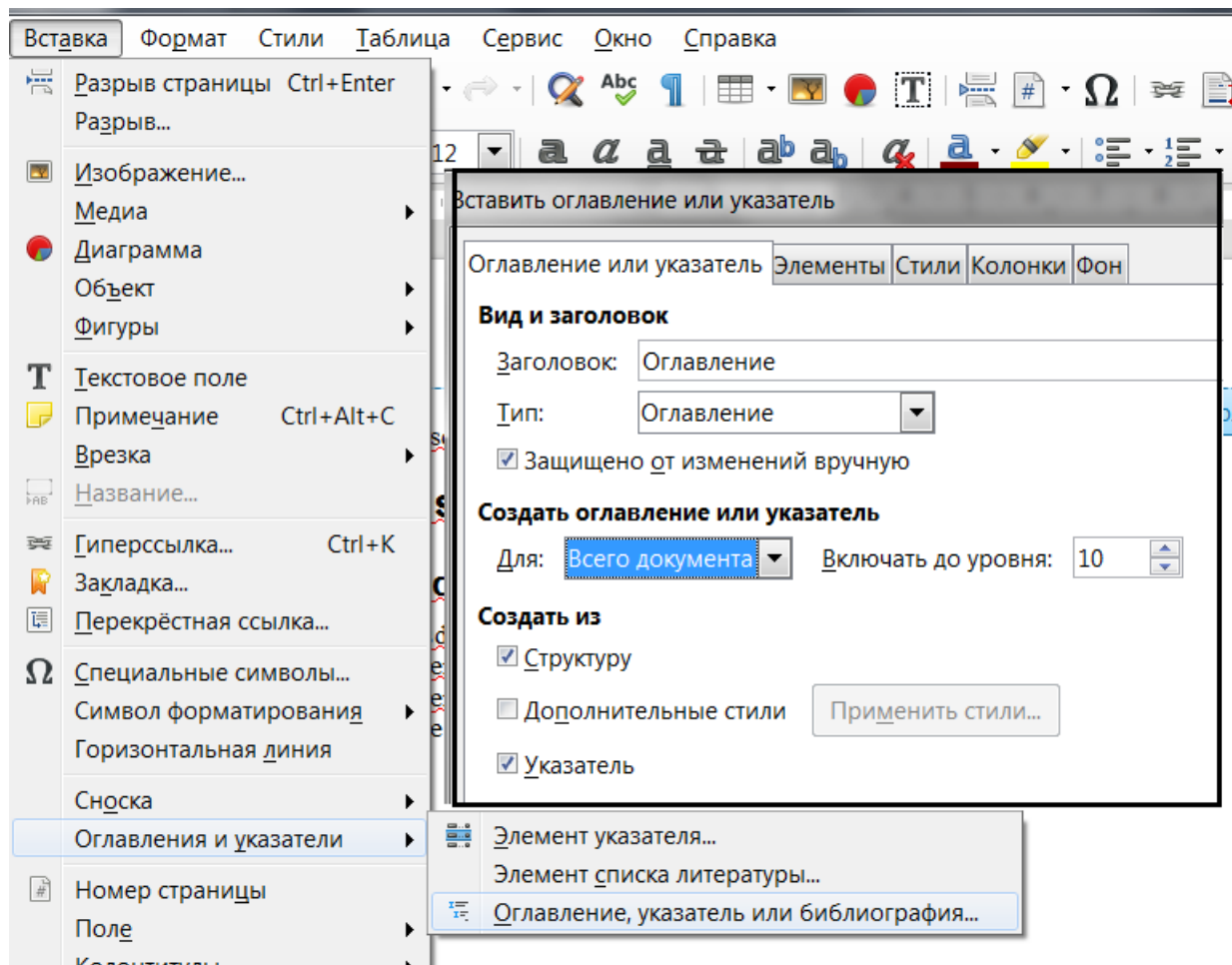


## Алгоритм

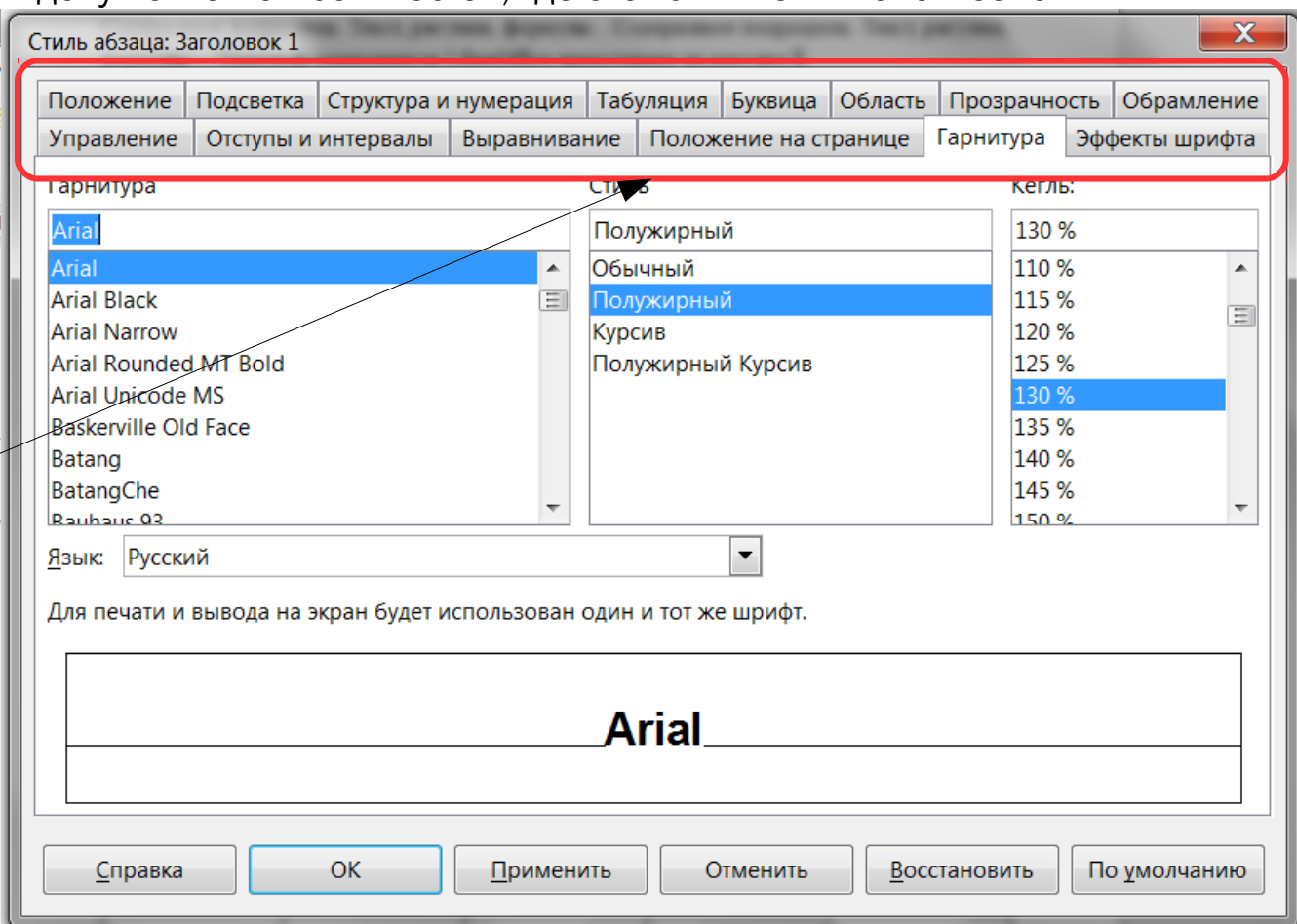
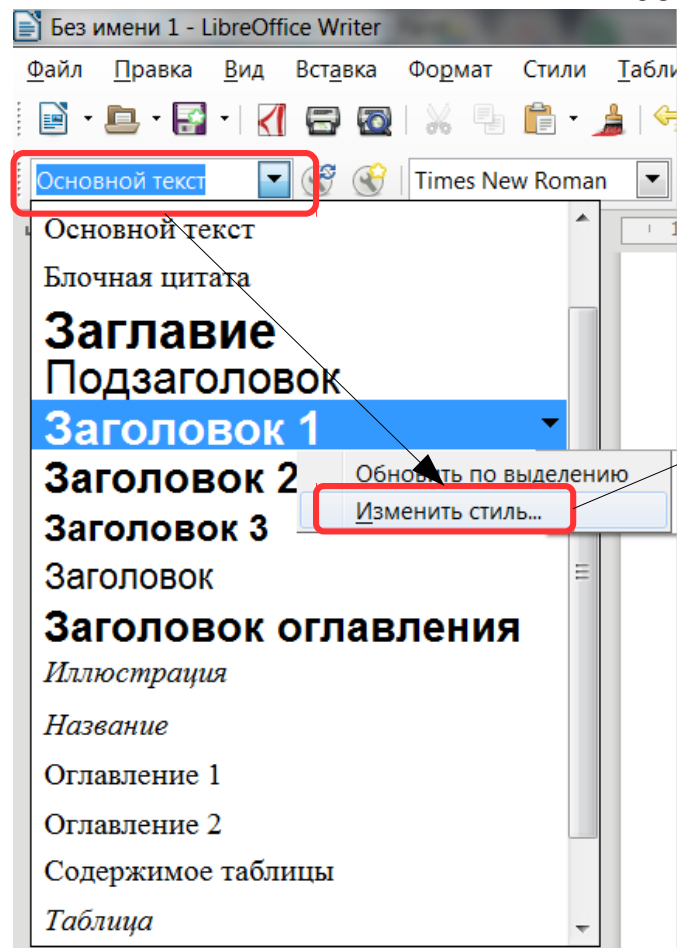
1. При первичном наполнении документа использовать **только** стили для разметки структуры текста.
2. Наполняя документ, не тратить время на оформление внешнего вида «буковок».
3. Приступить к настройке внешнего вида стилей только после окончательного наполнения документа текстом.

**Не нужно** форматировать текст вручную без стилей, задавая кегль, цвет шрифта и т. п. «врукопашную»!

**Примечание.** Приведённые рекомендации имеют смысл лишь при оформлении больших сложных документов!



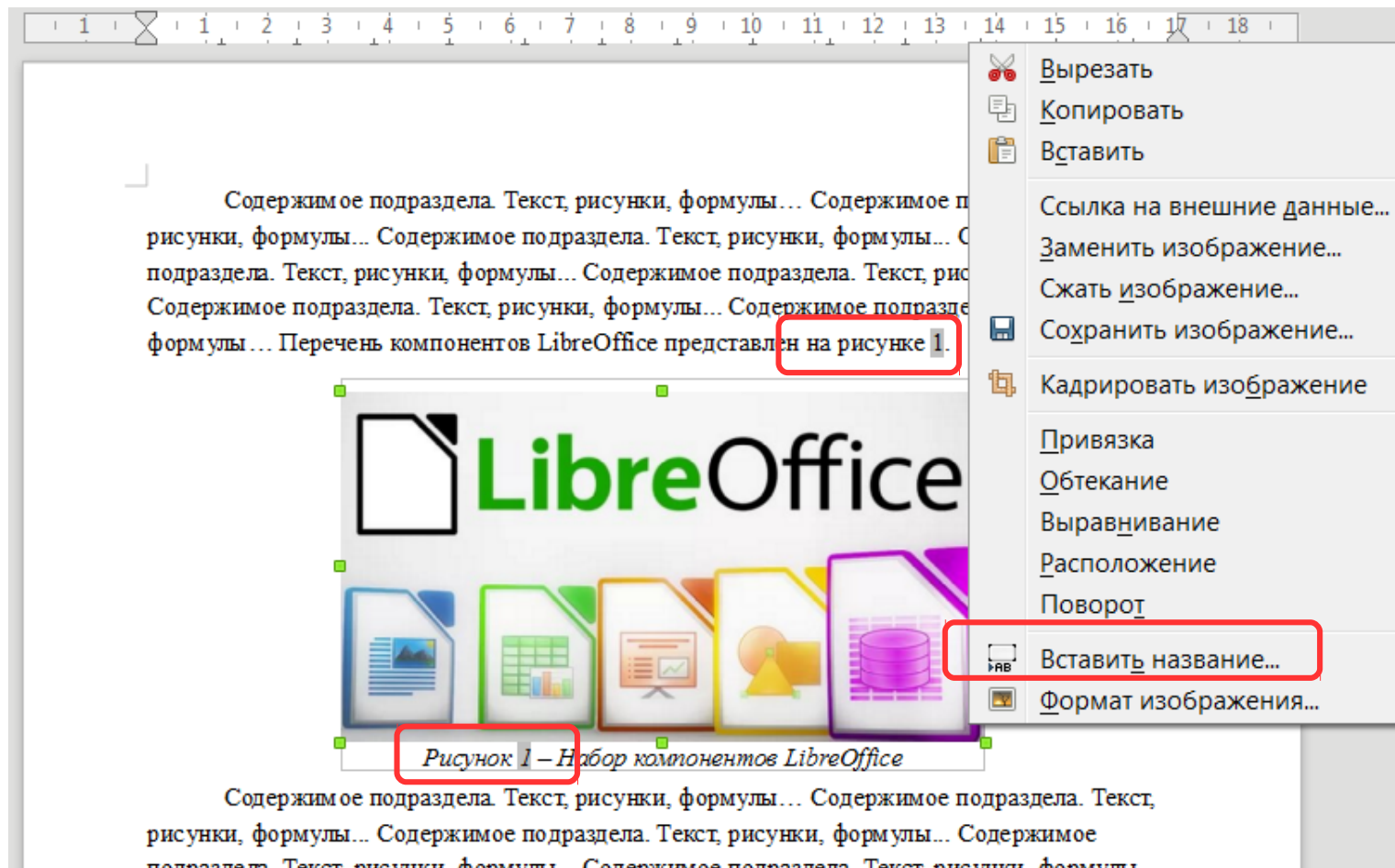
При изменении настроек стиля автоматически изменится отображение текста во всём документе во всех местах, где этот стиль был использован!



# Перекрёстные ссылки и автонумерация рисунков

## Памятка

- При добавлении нового рисунка его порядковый номер будет выбран автоматически.
- При изменении порядка следования рисунков они автоматически перенумеруются
- Для принудительной перенумерации следует нажать F9 (или меню «Сервис → Обновить»).



# Перекрёстные ссылки и автонумерация рисунков (2)



Вставка    Формат    Стили    Таблица    Сервис    Окно    Справка

Разрыв страницы    Ctrl+Enter  
Разрыв...

Изображение...

Медиа

Диаграмма

Объект

Фигуры

Текстовое поле

Примечание    Ctrl+Alt+C

Врезка

Название...

Гиперссылка...    Ctrl+K

Закладка

**Перекрёстная ссылка...**

Специальные символы...

Символ форматирования

Горизонтальная линия

Сноска

Оглавления и указатели

Номер страницы

Поля

Документ    **Перекрёстные ссылки**    Функции    Сведения о документе    Переменные    База данных

**Тип**

Установить ссылку

Вставить ссылку

Заголовки

Нумерованные абзацы

Таблица

**Рисунок**

Закладки

**Выбор**

**Рисунок 1 – Набор компонентов LibreOffice**

**Вставить ссылку на**

Страница

Глава

Текст ссылки

Сверху/Снизу

Как стиль страницы

Категория и номер

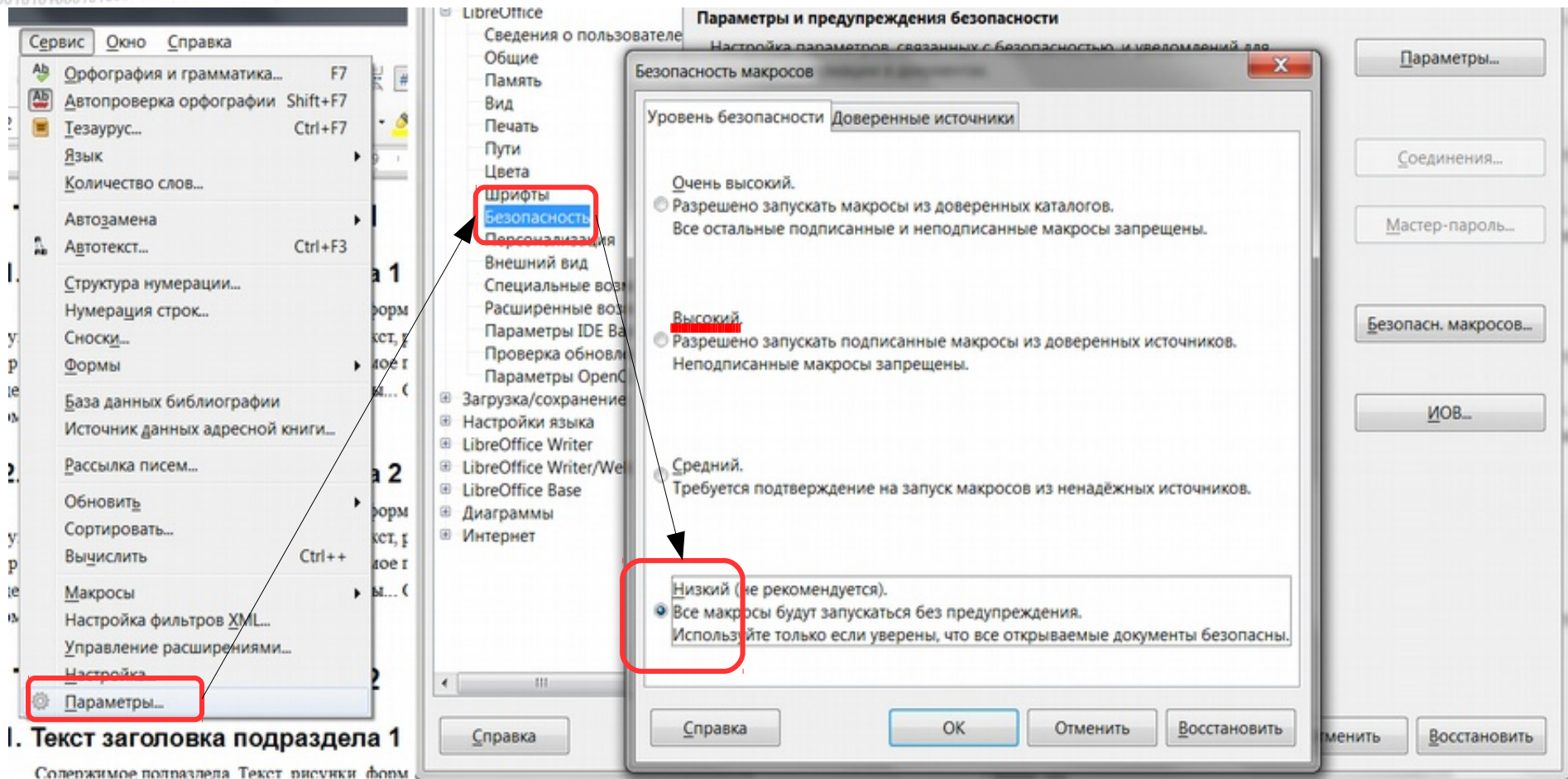
Текст названия

**Нумерация**

Имя    Рисунок 1 – Набор компонентов LibreOffice



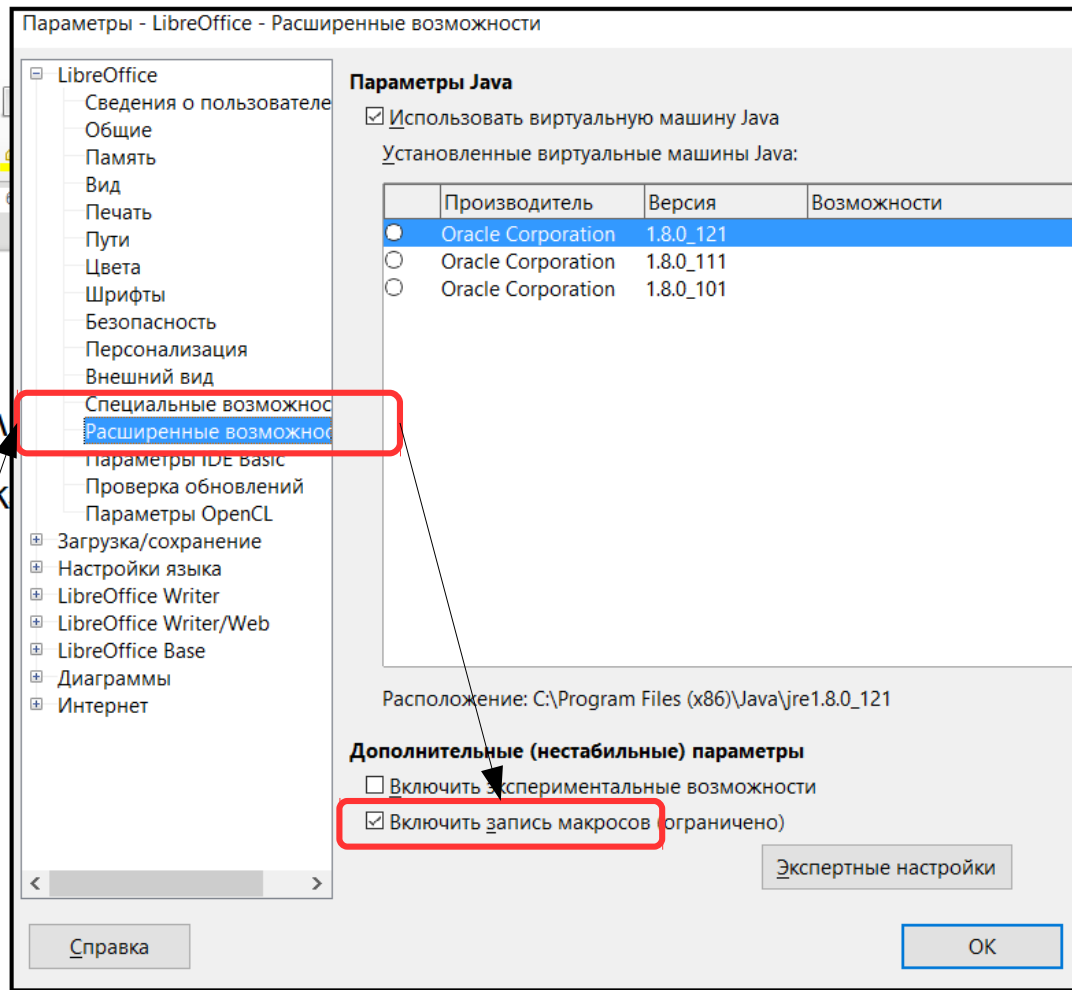
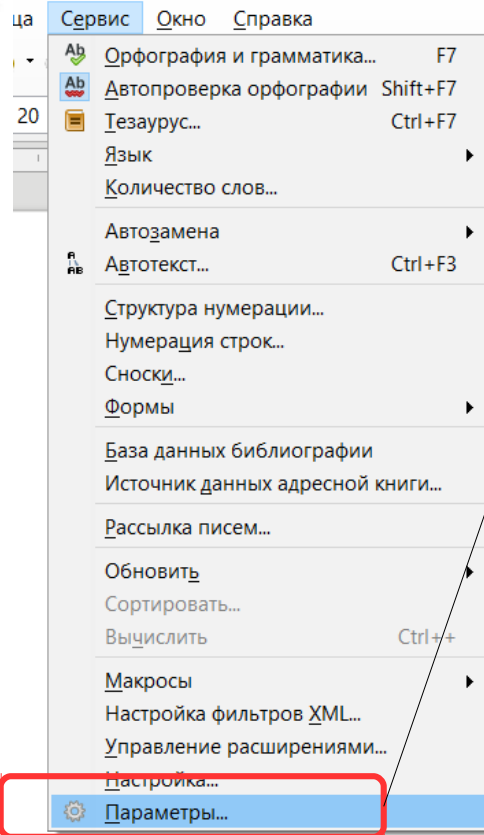
# Макросы: особенности модели безопасности



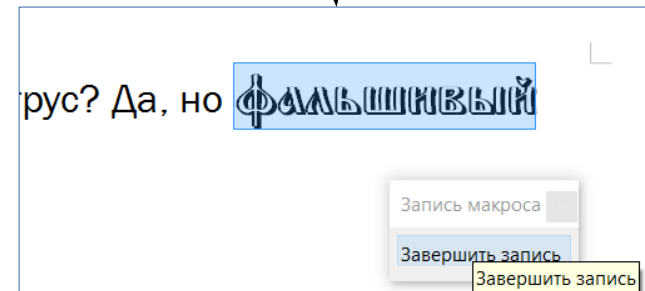
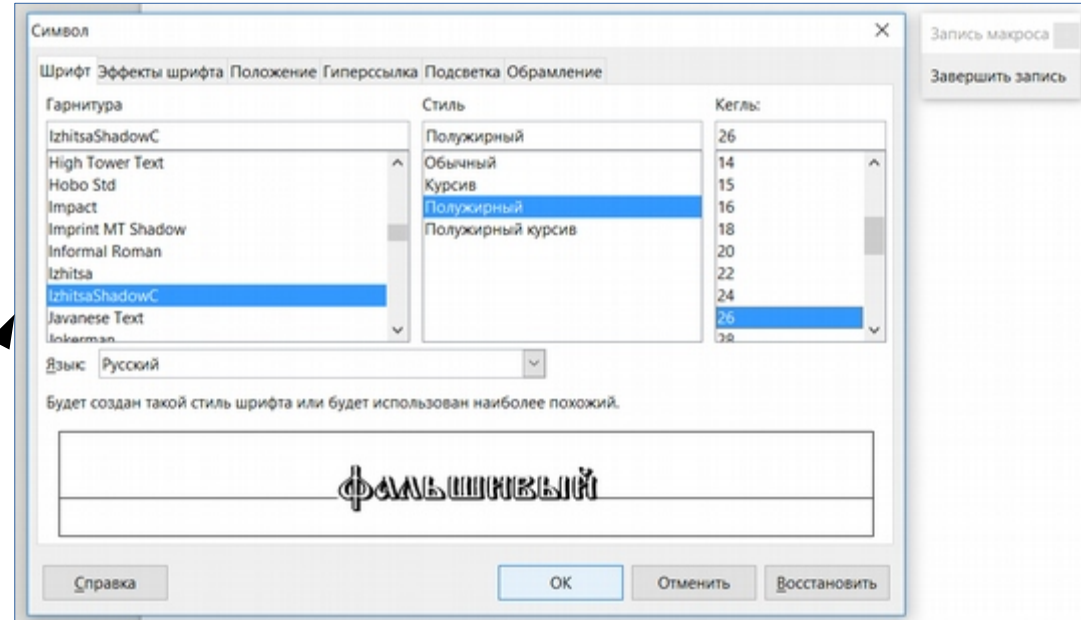
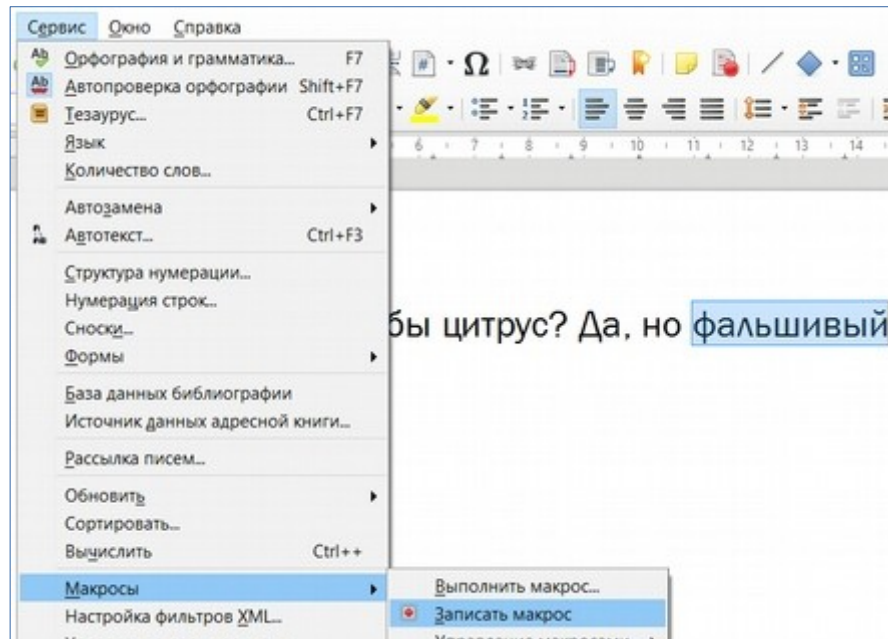
## I. Текст заголовка подраздела 1

Содержимое подзаголовка Текст рисунка форм

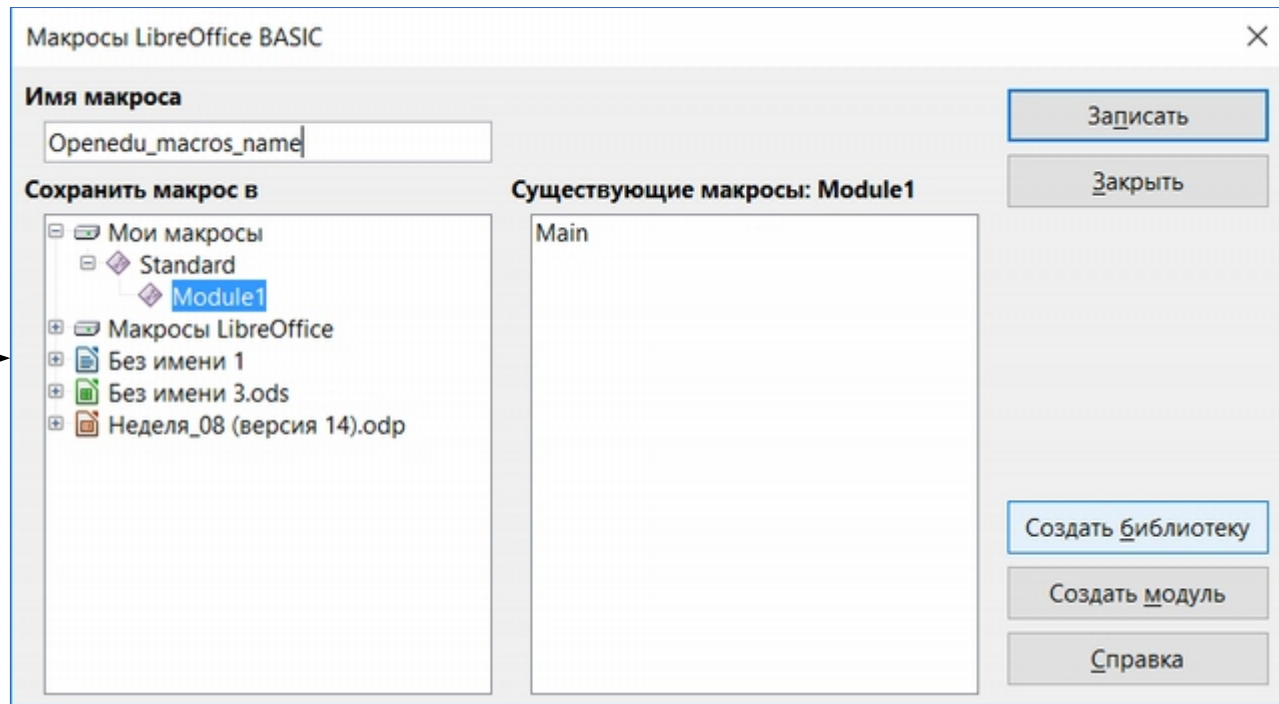
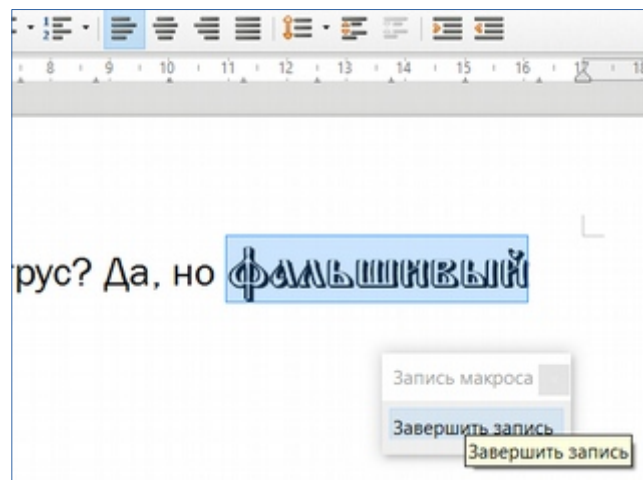
# Макросы: запись вместо программирования вручную



# Макросы: пример записи макроса



# Макросы: пример записи макроса (продолжение 1)





# Макросы: пример записи макроса (продолжение 2)

Сервис Окно Справка

- Орфография и грамматика... F7
- Автопроверка орфографии Shift+F7
- Тезаурус... Ctrl+F7
- Язык
- Количество слов...
- Автозамена
- Автотекст... Ctrl+F3
- Структура нумерации...
- Нумерация строк...
- Сноски...
- Формы
- База данных библиографии
- Источник данных адресной книги...
- Рассылка писем...
- Обновить
- Сортировать...
- Вычислить Ctrl++
- Макросы**
- Настройка фильтров XML...
- Управление расширениями...
- Настройка...
- Параметры...

Выполнить макрос...

Записать макрос

Управление макросами

Цифровые подписи...

Управление диалогами...

Выбор макроса

Выберите библиотеку, которая содержит нужный макрос. Затем выберите макрос в поле «Имя макроса».

Библиотека

- Мои макросы
- Standard
- Module1**
- WikiEditor
- Макросы LibreOffice
- Без имени 1

Имя макроса

- Main
- Openedu\_macros\_name**

Выполнить

Отменить

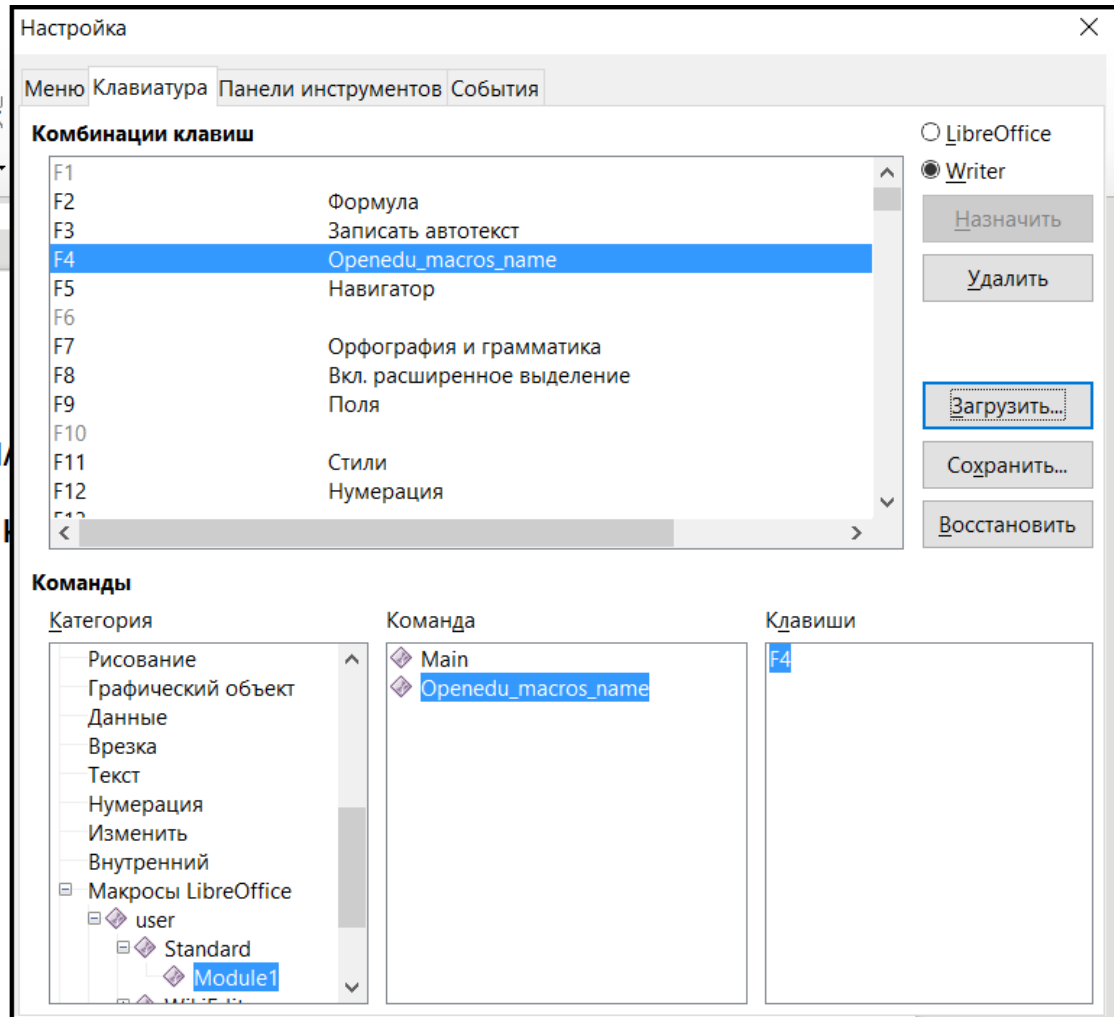
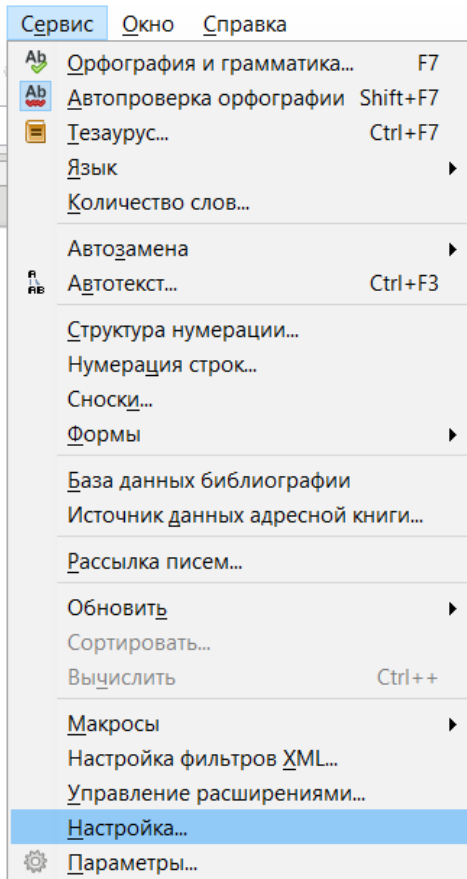
Справка

Описание

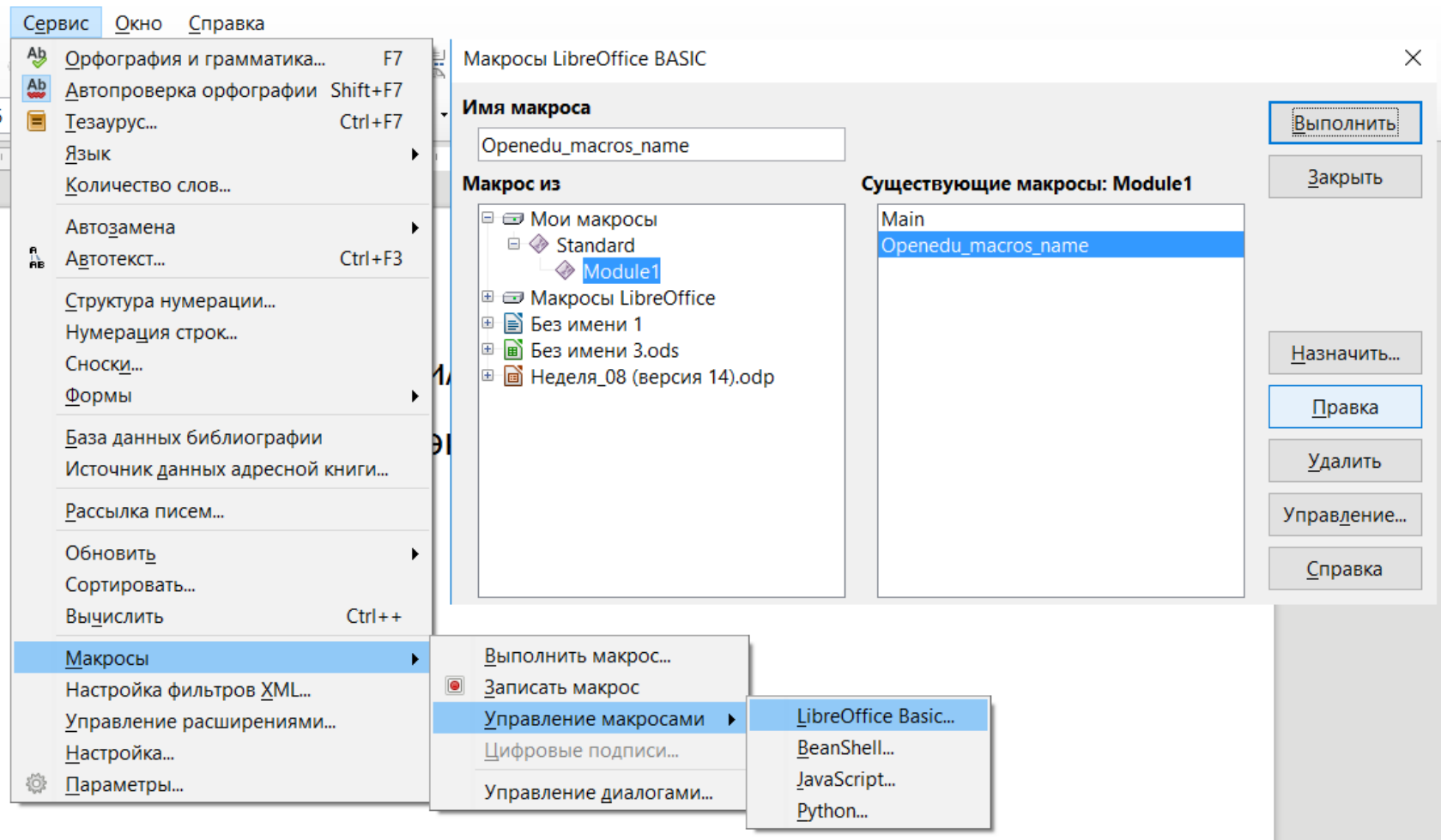
бы цитрус? Да, не экземпляр!



# Макросы: назначение макроса на горячую клавишу



# Макросы: как исправить макрос



The image shows the LibreOffice application interface with the **Сервис** (Tools) menu open. The **Макросы** (Macros) option is selected, which has opened a sub-menu. In this sub-menu, the **Управление макросами** (Manage Macros) option is highlighted, and its own sub-menu is visible, showing **LibreOffice Basic...** as the selected option.

The **Макросы LibreOffice BASIC** dialog box is open, displaying the following information:

- Имя макроса** (Macro Name): `Openedu_macros_name`
- Макрос из** (Macro from):
  - Мои макросы (My Macros)
    - Standard
      - Module1
  - Макросы LibreOffice (LibreOffice Macros)
    - Без имени 1 (No Name 1)
    - Без имени 3.ods (No Name 3.ods)
    - Неделя\_08 (версия 14).odp (Week\_08 (version 14).odp)
- Существующие макросы: Module1** (Existing macros: Module1):
  - Main
  - Openedu\_macros\_name** (highlighted)

Buttons on the right side of the dialog include:

- Выполнить** (Execute)
- Закрыть** (Close)
- Назначить...** (Assign...)
- Правка** (Edit)
- Удалить** (Delete)
- Управление...** (Manage...)
- Справка** (Help)

# Макросы: как исправить макрос

[https://help.libreoffice.org/Basic/Programming\\_with\\_Basic](https://help.libreoffice.org/Basic/Programming_with_Basic)

## Каталог объектов

- Мои макросы и диалоги
  - Standard
    - Module1
- Макросы и диалоги LibreOffice
  - Без имени 1
  - Без имени 3.odt
  - Неделя\_08 (версия 14).odp

```
sub Openedu_macros_name
rem -----
rem define variables
dim document as object
dim dispatcher as object
rem -----
rem get access to the document
document = ThisComponent.CurrentController.Frame
dispatcher = createUnoService("com.sun.star.frame.DispatchHelper")
rem -----
dim args1(4) as new com.sun.star.beans.PropertyValue
args1(0).Name = "CharFontName.StyleName"
args1(0).Value = "Полужирный"
args1(1).Name = "CharFontName.Pitch"
args1(1).Value = 2
args1(2).Name = "CharFontName.CharSet"
args1(2).Value = -1
args1(3).Name = "CharFontName.Family"
args1(3).Value = 1
args1(4).Name = "CharFontName.FamilyName"
args1(4).Value = "IzhitsaShadowC"
dispatcher.executeDispatch(document, ".uno:CharFontName", "", 0, args1())
rem -----
dim args2(2) as new com.sun.star.beans.PropertyValue
args2(0).Name = "FontHeight.Height"
args2(0).Value = 26
args2(1).Name = "FontHeight.Prop"
args2(1).Value = 100
args2(2).Name = "FontHeight.Diff"
args2(2).Value = 0
dispatcher.executeDispatch(document, ".uno:FontHeight", "", 0, args2())
rem -----
dim args3(0) as new com.sun.star.beans.PropertyValue
args3(0).Name = "Bold"
args3(0).Value = true
dispatcher.executeDispatch(document, ".uno:Bold", "", 0, args3())
end sub
```

# Интересные факты о текстовых процессорах



1. **Панграмма** (с греч. «все буквы»), или разнобуквица — текст, использующий все буквы алфавита. Панграммы используются в текстовых процессорах для демонстрации шрифтов, проверки передачи текста по линиям связи, тестирования печатающих устройств.

**Microsoft Windows** 47 букв: «Съешь же ещё этих мягких французских булок, да выпей чаю»

**GNU/Linux (Gnome)** 45 букв: «В чашах юга жил бы цитрус? Да, но фальшивый экземпляр!»

**Самая короткая** панграмма: «Шеф взъярён тчк щипцы с эхом гудбай Жюль» (33 буквы).

2. Скрытые **незадокументированные возможности** текстовых редакторов

«**=rand(*m*, *n*)**» – если ввести этот текст без кавычек и нажать Enter, то сгенерируется псевдслучайный текст, состоящий из *m* абзацев по *n* предложений в каждом абзаце.

«**=lorem(*m*, *n*)**» – аналогично сгенерируется искажённый отрывок из философского трактата Цицерона «О пределах добра и зла», написанного на латинском языке в 45 году до Р. Х. (впервые этот текст был применен для набора шрифтовых образцов в XVI веке).

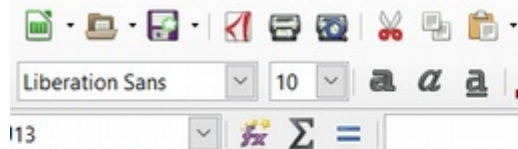
«**dt**» + **F3** — сгенерируется 1 абзац текста в LibreOffice.

# Запрет на ввод некорректных значений в ячейку



Без имени 3 - LibreOffice Calc

Файл Правка Вид Вставка Формат Лист Данные Сервис Окно Справка



Оценка за экзамен по  
курсу «Информатика для  
вузов»

- Сортировка...
- Сортировать по возрастанию
- Сортировать по убыванию
- Автофильтр
- Ещё фильтры
- Задать диапазон...
- Выбрать диапазон...
- Обновить диапазон
- Сводная таблица
- Содержимое ячейки
- Проверка...**
- Промежуточные итоги...
- Форма...
- Потоки...
- Источник XML...
- Совмещённые операции...
- Текст по столбцам...
- Объединить...
- Группа и структура
- Статистика

Допустимые оценки

отлично  
хорошо  
удовлетворительно

Проверка вводимых значений

Условия Помощь при вводе Действия при ошибке

Разрешить: Диапазон ячеек

- ☒ Пропуск пустых ячеек
- ☒ Показать список выделений
- ☐ Сортировать записи по возрастанию

Источник: \$Лист1.\$E\$4:\$E\$6

Допустимо только непрерывное выделение строк и столбцов или возвращающую диапазон ячеек или массив.

Проверка вводимых значений

Условия Помощь при вводе Действия при ошибке

- ☒ Показывать сообщение об ошибке при вводе недопустимых значений

Содержимое

Действие: Стоп

Заголовок: Стоп

Сообщение об ошибке: Предупреждение

Информация

Макрос



# Условное форматирование

Без имени 3 - LibreOffice Calc

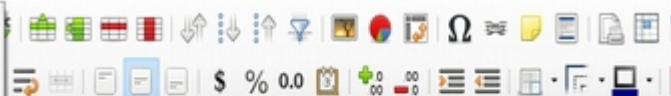
Файл Правка Вид Вставка Формат Лист Данные Сервис Окно Справка

Liberation Sans 14

E18

|    | A | B | C | D |
|----|---|---|---|---|
| 1  |   |   |   |   |
| 2  |   |   |   |   |
| 3  |   |   |   |   |
| 4  |   |   |   |   |
| 5  |   |   |   |   |
| 6  |   |   |   |   |
| 7  |   |   |   |   |
| 8  |   |   |   |   |
| 9  |   |   |   |   |
| 10 |   |   |   |   |
| 11 |   |   |   |   |
| 12 |   |   |   |   |
| 13 |   |   |   |   |
| 14 |   |   |   |   |
| 15 |   |   |   |   |

- Текст
- Интервал
- Выравнивание
- Формат чисел
- Стили
- Отменить форматирование Ctrl+M
- Ячейки... Ctrl+1
- Строка
- Столбец
- Объединить ячейки
- Символы...
- Абзац...
- Страница...
- Диапазоны печати
- Условное форматирование
- Стили автоформата...
- Изображение
- Объект
- Форма
- Привязка
- Расположение
- Отражение
- Группировка



- Условие...
- Цветовая шкала...
- Гистограмма...
- Набор пиктограмм...
- Дата...
- Управление...

Успеваемость по «Русскому языку»

| ФИО              | Оценка |
|------------------|--------|
| Гейтс Билл       | 3      |
| Джобс Стив       | 2      |
| Клейнрок Леонард | 4      |
| Ритчи Деннис     | 5      |
| Столлман Ричард  | 5      |
| Таненбаум Эндрю  | 4      |
| Торвальдс Линус  | 5      |
| Цукербергер Марк | 3      |
| Шеннон Клод      | 5      |

Условия

Условие 1

Значение ячейки меньше или равно 3

Применить стиль

- Неуспевающие
- Создать стиль...
- Базовый
- Заголовок
- Заголовок1
- Неуспевающие
- Результат
- Результат2

Добавить Удалить

Диапазон ячеек

Диапазон: D5:D13

Справка

# Фильтры для заполненных таблиц

Данные Сервис Окно Справка

Сортировка...  
Сортировать по возрастанию  
Сортировать по убыванию  
**Автофильтр**  
Ещё фильтры  
Задать диапазон...  
Выбрать диапазон...  
Обновить диапазон  
Сводная таблица  
Содержимое ячейки  
Проверка...  
Промежуточные итоги...  
Форма...  
Потоки...  
Источник XML...  
Совмещённые операции...  
Текст по столбцам...  
Объединить...  
Группа и структура  
Статистика

Успеваемость по «Русскому языку»

| ФИО              | Оценки |
|------------------|--------|
| Гейтс Билл       | 3      |
| Джобс Стив       | 2      |
| Клейнрок Леонард | 4      |
| Ритчи Деннис     | 5      |
| Столлман Ричард  | 5      |
| Таненбаум Эндрю  | 4      |
| Торвальдс Линус  | 5      |
| Цукербергер Марк | 3      |
| Шеннон Клод      | 5      |

По возрастанию  
По убыванию  
10 первых  
Пусто  
Не пусто  
**Стандартный фильтр...**  
Поиск элементов...

☒ Гейтс Билл  
☒ Джобс Стив  
☒ Клейнрок Леонард  
☒ Ритчи Деннис  
☒ Столлман Ричард  
☒ Таненбаум Эндрю  
☒ Торвальдс Линус  
☒ Все

OK Отменить

Стандартный фильтр

Условия фильтра

| Операция | Имя поля | Условие      | Значение |
|----------|----------|--------------|----------|
|          | ФИО      | Начинается с | T        |
|          | - нет -  | =            |          |
|          | - нет -  | =            |          |
|          | - нет -  | =            |          |

Параметры

Справка OK Отмена

Успеваемость по «Русскому языку»

| ФИО             | Оценки |
|-----------------|--------|
| Таненбаум Эндрю | 4      |
| Торвальдс Линус | 5      |

# Расчёт доверительного интервала



В русской версии MS Office аналогичные функции называются

- «ОКРУГЛ»
- «ДОВЕРИТ.СТЬЮДЕНТ»
- «СТАНДОТКЛОН»
- «СЧЁТ»

Доверительная вероятность принята равной 95% (типичное используемое учёными значение)

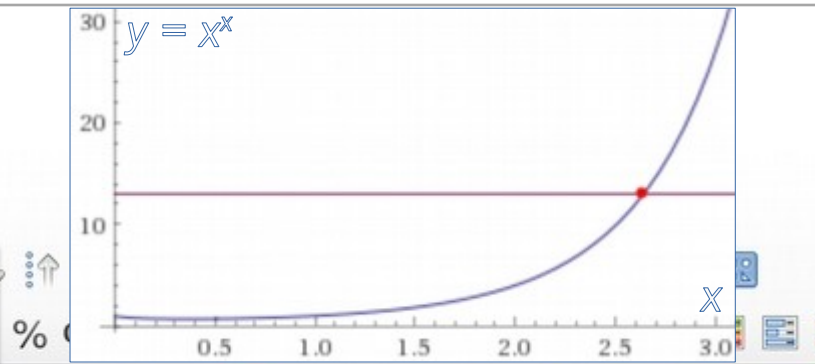
|     |   |   |                        |                 |   |
|-----|---|---|------------------------|-----------------|---|
| C16 |   |   | $\sum$                 | =               | =ROUND(CONFIDENCE.T(1-0,95;STDEV(C5:C13);COUNT(C5:C13));1)                |
|     | A | B | C                      |                 |   |
| 1   |   |   |                        |                 |   |
| 2   |   |   |                        |                 |   |
| 3   |   |   |                        |                 |   |
| 4   |   |   |                        |                 | Время работы моей программы при расчёте на моём компьютере числа 2017!, с |
| 5   |   |   |                        |                 | 15,7  |
| 6   |   |   |                        |                 | 14,0  |
| 7   |   |   |                        |                 | 14,3  |
| 8   |   |   |                        |                 | 15,6  |
| 9   |   |   |                        |                 | 15,4  |
| 10  |   |   |                        |                 | 15,9  |
| 11  |   |   |                        |                 | 14,4  |
| 12  |   |   |                        |                 | 15,8  |
| 13  |   |   |                        |                 | 15,3  |
| 14  |   |   |                        |                 |   |
| 15  |   |   | Среднее арифмитическое | 15,2            |   |
| 16  |   |   | Доверительный интервал | 0,60            |   |
| 17  |   |   | Итог                   | от 14,6 до 15,8 |   |



# Функция «Подбор параметра»

Решить уравнение:  $x^x = 13$  (найти  $x$ ).

Решение:  $2^2=4$ ,  $3^3=27 \Rightarrow 2 < x < 3$ .



Подбор параметра

Предопределённые

Целевая ячейка:

Целевое значение:

Изменяемая ячейка:

OK Отменить Справка

LibreOffice Calc

Подбор параметра завершён. Результат: 2,6410619166

Вставить результат в изменяемую ячейку?

Да Нет



Без имени 3.ods - LibreOffice Calc

Файл Правка Вид Вставка Формат Лист Данные Сервис Окно Справка

Лiberation Sans 10

Б9

|    | A | B                 | C |
|----|---|-------------------|---|
| 1  |   |                   |   |
| 2  |   |                   |   |
| 3  |   | $x^x = 13, x = ?$ |   |
| 4  |   | $y = x^x$         |   |
| 5  |   |                   |   |
| 6  |   |                   |   |
| 7  |   |                   |   |
| 8  |   | $x = 3$           |   |
| 9  |   | $y = 27$          |   |
| 10 |   |                   |   |
| 11 |   |                   |   |
| 12 |   |                   |   |
| 13 |   |                   |   |
| 14 |   |                   |   |
| 15 |   |                   |   |

Сервис

- Проверка орфографии... F7
- Автопроверка орфографии Shift+F7
- Тезаурус... Ctrl+F7
- Язык
- Параметры автозамены...
- Подбор параметра...**
- Решатель...
- Зависимости
- Сценарии...
- Совместно использовать документ...
- Защитить лист...
- Защитить документ...
- ☒ Автовывод
- Макросы
- Настройка фильтров XML...
- Управление расширениями...
- Настройка...
- Параметры...

# Вакансии со знанием Excel (в т.ч. макросов) на 2021

ГОД



## Аналитик данных

Ароматный мир ✓

Санкт-Петербург

Планирование и расчет эффективности маркетинговых акций. Факторный анализ влияния акций с помощью регрессионных моделей и проверки гипотез. Подготовка презентаций по...

Знания Excel на уровне продвинутого пользователя (визуализация, функции (index, match и т.п.), **макросы**). Аналитический склад ума, абстрактное мышление, умение...

## Аналитик

Национальный исследовательский университет Высшая школа экономики ✓

Санкт-Петербург

Сбор, обработка и проверка больших массивов данных (реестров). Расчет показателей для отчетов на основе реестров. Формирование отчетов по заданной методике.

Продвинутый пользователь Excel (включая обработку массивов данных, сводные таблицы, **макросы**, функции). Владение языками R, Python (как преимущество). Продвинутый пользователь Power...

## Программист C#

АО ИнфоТеКС ✓

Санкт-Петербург

Настройка шаблона для веб-сайта с документацией: HTML, CSS, JavaScript, XML. Поддержка Word-шаблонов и **макросов** к ним на C#.

Опыт разработки веб приложений на asp.net. Опыт разработки плагинов или **макросов** к excel и word документам. Опыт разработки плагинов к...



## Специалист по внедрению BPM-систем

ELMA ✓

Санкт-Петербург, ● Выборгская

Реализовывать решения на платформах ELMA. Участвовать в оценке и составлении архитектуры решения. Участвовать в тестировании решения. Устанавливать, настраивать и администрировать...

Знание MS Excel (сводные таблицы, ВПР, **макросы**). Опыт работы с реляционными СУБД (MSSQL\MySQL\PostgreSQL\Oracle), знание SQL.



Генетики были вынуждены сменить имена генов в человеческом геноме из-за ошибок в Excel: <https://www.theverge.com/2020/8/6/21355674/human-genes-rename-microsoft-excel-misreading-dates?scrolla=5eb6d68b7fedc32c19ef33b4>

Неправильно: Уверенный пользователь Excel

Правильно: Проектирование информационно-аналитических апплетов на наиболее востребованной low-code платформе.

Drum Machine in Excel - <https://www.youtube.com/watch?v=To2JIXGoYzA>

Чемпионат мира по Excel - <https://habr.com/ru/company/mvideo/news/t/595685/>

Важная функция СУММЕСЛИМН: [https://support.microsoft.com/ru-ru/office/](https://support.microsoft.com/ru-ru/office/%D1%84%D1%83%D0%BD%D0%BA%D1%86%D0%B8%D1%8F-%D1%81%D1%83%D0%BC%D0%BC%D0%B5%D1%81%D0%BB%D0%B8%D0%BC%D0%BD-c9e748f5-7ea7-455d-9406-611cebce642b)

%D1%84%D1%83%D0%BD%D0%BA%D1%86%D0%B8%D1%8F-

%D1%81%D1%83%D0%BC%D0%BC%D0%B5%D1%81%D0%BB%D0%B8%D0%BC  
%D0%BD-c9e748f5-7ea7-455d-9406-611cebce642b

Важная сущность — Range: [https://learn.microsoft.com/en-us/office/vba/api/excel.range\(object\)](https://learn.microsoft.com/en-us/office/vba/api/excel.range(object))





- Как вам кажется, что лучше всего подчёркивает талию?
- Лучше всего талию подчёркивает Word.

HR: Как у вас с Excel?

Я: Я ненавижу эту программу.

HR: Опытный пользователь, поняли.

# Представление целых чисел в ограниченной двоичной разрядной сетке (РС) компьютера



Для хранения целой переменной в памяти компьютера используется фиксированное заранее известное число бит. Например, для хранения  $a=2$  в компьютерную память будет записано следующее двоичное число, если используется 32-разрядный компьютер:

0000000000000000000000000000000010<sub>(2)</sub>.

Процессор за один такт работы выполняет операцию сразу со всеми 32-мя битами:

$$\begin{array}{r} 0000000000000000000000000000000010_{(2)} \\ + \\ \hline 0000000000000000000000000000000010_{(2)} \\ \hline 00000000000000000000000000000000100_{(2)} \end{array}$$

Пусть для хранения целого неотрицательного числа в переменной  $a$  используется  $k$  бит.

$$\text{MIN}(a) = 000\dots000_{(2)} = 0,$$

$$\text{MAX}(a) = 111\dots111_{(2)} = 2^k - 1.$$

$$\begin{array}{l} 999 = 1000 - 1 = 10^3 - 1 \\ 111_{(2)} = 1000_{(2)} - 1 = 2^3 - 1 \end{array}$$

Диапазон представления целых неотрицательных чисел в  $k$ -разрядной сетке: **от 0 до  $2^k-1$ .**



# Представление целых чисел со знаком в компьютере

В ЭВМ нет способа обозначить в двоичной СС знак «МИНУС» перед числом. Способы решения этой проблемы с примерами для 4-разрядного компьютера:

- **Специальный знаковый бит (СЗБ)**  
 $+5 = 0101_2$ ,  $-5 = 1101_2$  (первый бит означает знак числа)
- **Фиксированное смещение влево (ФСВ)**  
 $-5 = 0000_2$ ,  $-4 = 0001_2$ , ...,  $+10 = 1111_2$  (все числа уменьшены на 5)
- **Нега-двоичная система счисления (НДСС)**  
 $-5 = 1111_{-2}$ ,  $+5 = 0101_{-2}$  (основание СС равно «-2»)
- **Обратный/инверсный код (ОК)**  
 $+5 = 0101_2$ ,  $-5 = 1010_2$  (инвертируются все биты)
- **Дополнительный код (ДК)**  
 $+5 = 0101_2$ ,  $-5 = 1011_2$  (инвертировать все биты и прибавить 1)



# Целые числа со знаком в трёхразрядном коде

Для сравнения – диапазон представления целых **неотрицательных** чисел в трёхразрядной сетке: от  $000_{(2)}$  до  $111_{(2)}$ , т. е. от 0 до 7.

| Трёхразрядный код | СЗБ    | ФСВ (5) | НДСС   | ОК     | ДК     |
|-------------------|--------|---------|--------|--------|--------|
| 000               | +0     | -5      | 0      | +0     | 0      |
| 001               | 1      | -4      | 1      | 1      | 1      |
| 010               | 2      | -3      | -2     | 2      | 2      |
| 011               | 3      | -2      | -1     | 3      | 3      |
| 100               | -0     | -1      | 4      | -3     | -4     |
| 101               | -1     | 0       | 5      | -2     | -3     |
| 110               | -2     | 1       | 2      | -1     | -2     |
| 111               | -3     | 2       | 3      | -0     | -1     |
| Диапазон          | -3..+3 | -5..+2  | -2..+5 | -3..+3 | -4..+3 |



# Целые числа со знаком в $n$ -разрядном компьютере

Имея  $n$ -разрядный двоичный регистр, можно закодировать  $2^n$  разных символов. Для кодирования целых чисел без знака используется диапазон от 0 до  $2^n - 1$ .

Каков диапазон хранимых чисел со знаком в  $n$ -разрядном регистре?

1. Специальный знаковый бит (СЗБ):

от  $-(2^{n-1} - 1)$  до  $+(2^{n-1} - 1)$ .

min→  
max→

|   |   |   |   |     |   |   |   |   |
|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | 1 | ... | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | ... | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | ... | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | ... | 1 | 1 | 1 | 1 |

2. Фиксированное смещение влево (ФСВ):

от  $(-S)$  до  $(2^n - 1 - S)$ , где  $S$  – смещение.

3. Нега-двоичная система счисления (НДСС):

чётное  $n$ : от  $-(2^{n-1})/3$  до  $(2^{n-1})/3$ ,

нечётное  $n$ : от  $-(2^{n-1}-1)/3$  до  $(2^{n-1}-1)/3$ ,

любое  $n$ : от  $-(2^{n-(n \bmod 2)}-1)/3$  до  $(2^{n-(n \bmod 2)}-1)/3$ .

|     |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ... | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| ... | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |

4. Обратный/инверсный код (ОК):

от  $-(2^{n-1} - 1)$  до  $+(2^{n-1} - 1)$ .

|   |   |   |   |     |   |   |   |   |
|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 0 | 0 | ... | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | ... | 1 | 1 | 1 | 1 |

5. Дополнительный код (ДК):

от  $(-2^{n-1})$  до  $(2^{n-1}-1)$ .

|   |   |   |   |     |   |   |   |   |
|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 0 | 0 | ... | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | ... | 1 | 1 | 1 | 1 |



Как хранится число «-2» в памяти десятиразрядного компьютера?

## Решение

**1 шаг:** записать число «+2», используя все доступные разряды

$$2_{10} = 0000000010_2$$

**2 шаг:** инвертировать каждый бит полученного числа:

$$0000000010_2 \rightarrow 1111111101_2$$

**3 шаг:** прибавить один

$$\begin{array}{r} 1111111101_2 \\ + \underline{0000000001_2} \\ \hline 1111111110_2 \end{array}$$

**4 шаг:** радоваться результату:  $-2_{10} = 1111111110_2$  (обратный перевод выполняется так же)

Иллюстрация эффекта  $2 + (-2) = 0 \rightarrow$

$$\begin{array}{r} 0000000010_2 \\ + \underline{1111111110_2} \\ \hline 1000000000_2 \end{array}$$

– это ноль, т. к. 11-го разряда нет



$$\begin{array}{r}
 + \quad 0111_2 \\
 \quad \underline{1011_2} \\
 10010_2
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \text{СЗБ} \\
 + \quad +7 \\
 \quad \underline{-3} \\
 +2
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \text{НДСС} \\
 + \quad +3 \\
 \quad \underline{-9} \\
 -2
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \text{ОК} \\
 + \quad +7 \\
 \quad \underline{-4} \\
 +2
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \text{ДК} \\
 + \quad +7 \\
 \quad \underline{-5} \\
 +2
 \end{array}$$

Как придумали правило ДК? Почему нужно инвертировать биты и прибавлять 1?

$$x_{(2,n)} + \text{inv}(x_{(2,n)}) = \dots 11111111_{(2,n)} = 2^n - 1. \text{ Пример: } 0101_{(2,4)} + 1010_{(2,4)} = 1111_{(2,4)} = 2^4 - 1$$

$$\text{inv}(x_{(2,n)}) + 1 = 2^n - x_{(2,n)}$$

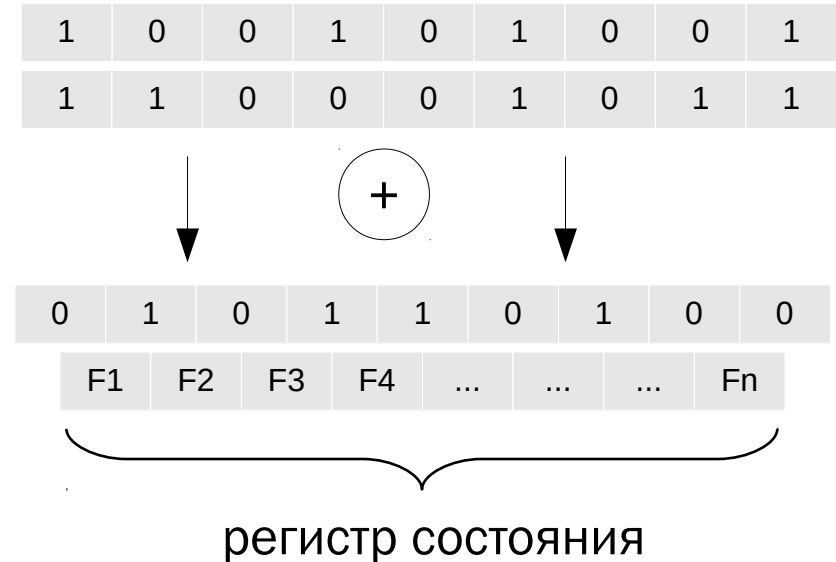
$$\text{inv}(x_{(2,n)}) + 1 = -x_{(2,n)}$$

$$a_{(2,n)} - b_{(2,n)} = a_{(2,n)} + (-b_{(2,n)}) = a_{(2,n)} + (2^n - b_{(2,n)}) = a_{(2,n)} + (\text{inv}(b_{(2,n)}) + 1)$$

# Арифметические операции в ограниченной разрядной сетке



- После любой арифметической операции процессор автоматически без явной команды от программиста устанавливает флаги, характеризующие состояние процессора.
- Совокупность этих флагов называется регистром состояния.
- Программист может анализировать содержимое регистра состояния процессора для принятия решений в программе.



***if (F1 == 0) then ... else ...;***



**SF – Sign Flag.** Равен 1, если результат операции отрицателен, иначе – 0.

**ZF – Zero Flag.** Равен 1, если результат операции равен нулю.

**PF – Parity Flag.** Равен 1, если младший байт результата выполнения операции содержит чётное число единиц.

**AF – Adjust Flag.** Равен 1, если произошёл заём или перенос между первым и вторым полубайтом (нибблом).

**CF – Carry Flag.** Равен 1, если происходит перенос за пределы разрядной сетки или заём извне.

**OF – Overflow Flag.** Равен 1, если результат операции не помещается в разрядную сетку (при использовании дополнительного кода).



**OF – Overflow Flag.** Принимает значение 1, если в результате выполнения операции со знаковыми числами появляется одна из ошибок:

- 1) складываем положительные числа, получаем неположительный результат;
- 2) складываем отрицательные числа, получаем неотрицательный результат.

**Примеры для 4-разрядного компьютера:**

$$0100_{(2)} + 0001_{(2)} = 0101_{(2)} \text{ (CF=0, OF=0) : } +4 + 1 = +5$$

$$0110_{(2)} + 1001_{(2)} = 1111_{(2)} \text{ (CF=0, OF=0) : } +6 - 7 = -1 \text{ (1111}_2 \text{ в доп. коде это -1}_{10}\text{)}$$

$$1000_{(2)} + 0001_{(2)} = 1001_{(2)} \text{ (CF=0, OF=0) : } -8 + 1 = -7$$

$$1100_{(2)} + 1100_{(2)} = 1000_{(2)} \text{ (CF=1, OF=0) : } -4 - 4 = -8$$

$$1000_{(2)} + 1000_{(2)} = 0000_{(2)} \text{ (CF=1, OF=1) : } -8 - 8 = 0$$

$$0101_{(2)} + 0100_{(2)} = 1001_{(2)} \text{ (CF=0, OF=1) : } +5 + 4 = -7$$





# Пример установки флагов состояния процессора

## 16-разрядный компьютер

### Пример 1

$$\begin{array}{rcl} 0010.0101.0000.1100 & & + 9484_{(10)} \\ + 0011.1101.1010.0100 & & +15780_{(10)} \\ \hline 0110.0010.1011.0000 & = & +25264_{(10)} \end{array}$$

CF=0, OF=0, ZF=0, AF=1, SF=0, PF=0

### Пример 2

$$\begin{array}{rcl} 0110.0010.1010.1001 & & +25257_{(10)} \\ + 0011.1101.1010.1100 & & +15788_{(10)} \\ \hline 1010.0000.0101.0101 & = & -24491_{(10)} \end{array}$$

CF=0, OF=1, ZF=0, AF=1, SF=1, PF=1

### Пример 3

$$\begin{array}{rcl} 1110.0111.0110.1000 & & - 6296_{(10)} \\ + 0110.0010.1011.0000 & & +25264_{(10)} \\ 1.0100.1010.0001.1000 & = & +18968_{(10)} \end{array}$$

CF=1, OF=0, ZF=0, AF=0, SF=0, PF=1