

Основы программирования на языке C++

Петр Петрович Гончаров

Алгоритм

Свойства:

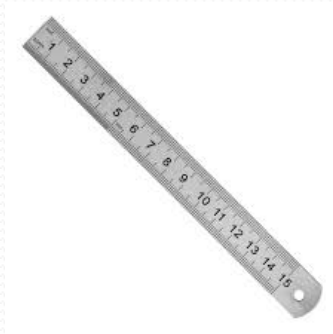
- Последовательность действий (порядок, дискретность, однозначность, точность);
- Исполнитель (способности, инструменты, материалы, данные, время);
- Результат (массовость, повторяемость);

Типы:

Линейный

Разветвлённый

Циклический



Способы описания алгоритмов

Словесное представление (на одном из языков);

Текстовое представление (на одном из языков);

Представление в виде последовательности электрохимических импульсов;

Графическое представление (например **Блок-схема**);

Представление в форме кода (на одном из языков, например C++);



Среда разработки

Входные данные

Исполнитель



Выходные данные:

- Результаты расчётов
- Графика и видео
- Информация
- Управляющие команды
- Помощь оператору
- ...

Операционная система

Программы

Среда разработки:
MS VS2022, Qt, Eclipse
Sublime Text

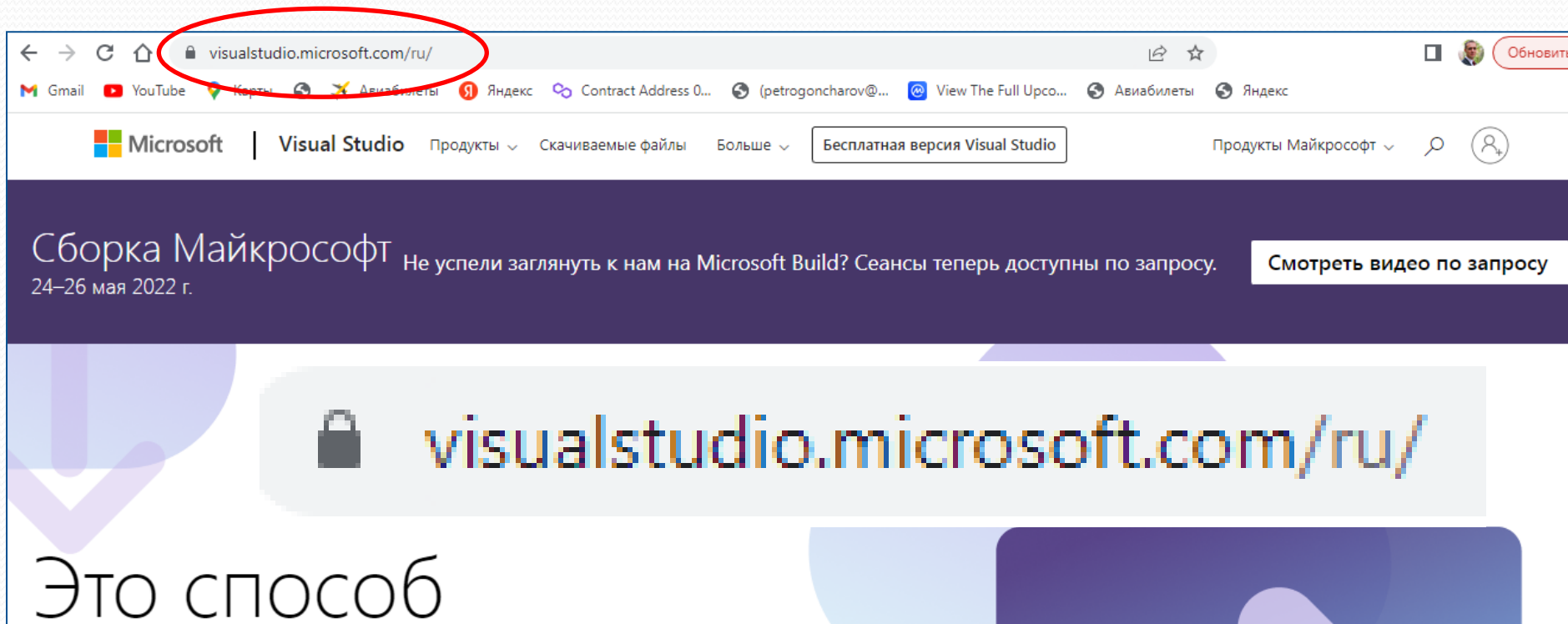
Программисты

Заказчики



До создания ОС

Установка MS VS 2022



Установка MS VS 2022



Visual Studio

Версия 17.2

Лучшая комплексная среда IDE для разработчиков .NET и C++ в Windows. Полноценный набор инструментов и функций для улучшения и совершенствования каждого этапа разработки программного обеспечения.

[Подробнее >](#)

Скачать Visual Studio ▾

Community 2022

Professional 2022

Enterprise 2022



Microsoft

Visual Studio

Продукты ▾

Скачиваемые файлы

Больше ▾

Бесплатная версия Visual Studio

Благодарим за загрузку Visual Studio

Скачивание скоро начнется. Если скачивание не начинается, [щелкните здесь, чтобы повторить попытку](#).

Начало работы ▾

Следите за новостями



Подпишитесь на
информационный
бюллетень сообщества
разработчиков >

Первый раз в Visual Studio? Изучение нового средства разработки может быть пошаговым обучением в собственном темпе, чтобы успешно создать проект на вашем языке. Давайте приступим!

Установка Visual Studio

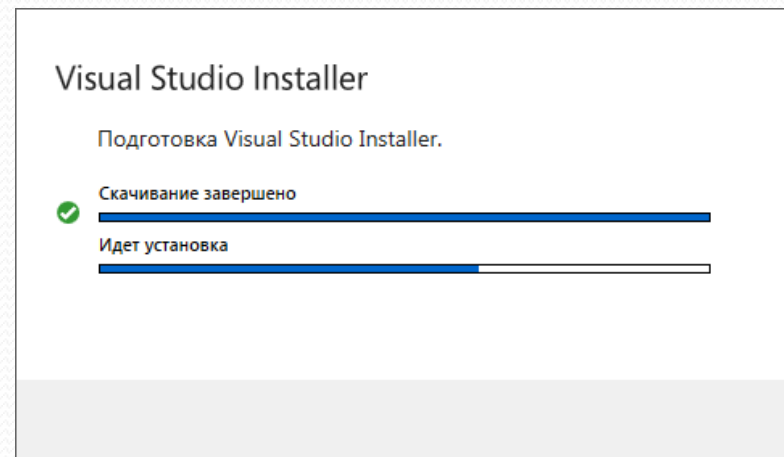
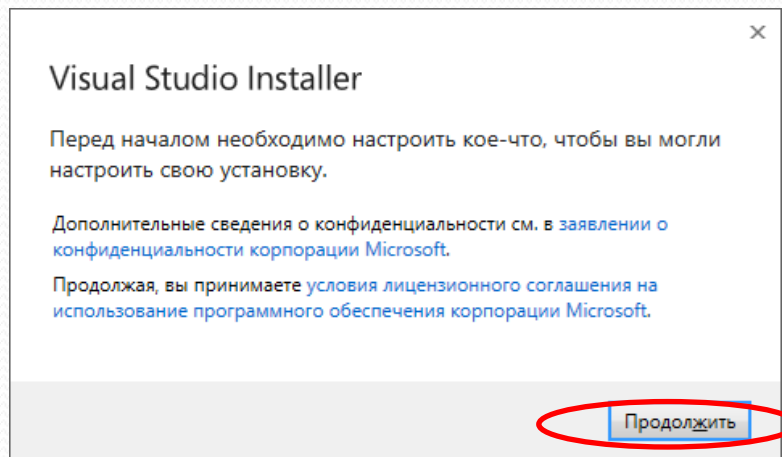
Сначала откройте загрузку Visual Studio и установите ее. Вы можете выбрать только необходимые компоненты. При необходимости добавьте дополнительные компоненты в любое время.

Бесплатно для



VisualStudioSetup.exe

Установка MS VS 2022




Установка MS VS 2022


Идет установка — Visual Studio Community 2022 — 17.2.3


Рабочие нагрузки | Отдельные компоненты | Языковые пакеты | Расположения установки


Нужна помощь с выбором компонентов для установки? [Дополнительные сведения](#)


Классические и мобильные приложения (5)

 Разработка мобильных приложений на .NET
Создавайте кросс-платформенные приложения для iOS, Android или Windows на языке Xamarin.

 Разработка классических приложений на C++
Создавайте современные приложения C++ для Windows с использованием любых удобных инструме...

 Разработка мобильных приложений на языке C++
Создавайте кросс-платформенные приложения для iOS, Android или Windows на языке C++.

 Разработка классических приложений .NET
Создание приложений WPF, Windows Forms и консольных приложений с использованием C#, Visual...

 Разработка приложений для универсальной платфо...
Вы сможете создавать приложения для универсальной платформы Windows на C#, VB или, при необходимости...

Расположение
C:\Program Files\Microsoft Visual Studio\2022\Community [Изменить](#)

Продолжая, вы принимаете условия [лицензии](#) для выбранного выпуска Visual Studio. Мы также предлагаем возможность скачать с Visual Studio другое программное обеспечение. Оно лицензируется отдельно, как указано в [уведомлениях третьих сторон](#) или сопутствующей лицензии. Продолжая, вы также принимаете условия этих лицензий.

Сведения об установке

Основной редактор Visual Studio

Разработка классических приложе...

- Включено
 - ✓ Базовые компоненты для классических...
- Дополнительно
 - ✓ MSVC версии 143 — VS 2022 C++ x64/x8...
 - ✓ Пакет SDK для Windows 10 (10.0.19041.0)
 - ✓ ЛП-отладчик
 - ✓ Средства профилирования C++
 - ✓ Средства CMake C++ для Windows
 - ✓ ATL-библиотека C++ для новейшей вер...
 - ✓ Адаптер тестов для Boost.Test
 - ✓ Адаптер тестов для Google Test
 - ✓ Live Share
 - ✓ IntelliCode
 - ✓ C++ AddressSanitizer
 - MSVC версии 143 — VS 2022 C++ ARM6...
 - MFC-библиотека C++ для новейшей вер...
 - Поддержка C++/CLI для Build Tools v143...
 - MFC-библиотека C++ для новейшей вер...

⚠ Общее необходимое пространство 10,15 ГБ

Скачать все и установить ▾

Установить

Установка MS VS 2022

Visual Studio Installer

Установленные продукты Доступно



Visual Studio Community 2022

Идет скачивание и проверка: 97 МБ из 2,31 ГБ.

(10 МБ/с)

4%

Устанавливается пакет 2 из 4

0%

Microsoft.VisualStudio.MinShe

☒ Запуск после установки

[Заметки о выпуске](#)

Приостановить



Кен Томпсон и Деннис Ритчи



Бьёрн Страуструп

Установка MS VS 2022



Microsoft Visual Studio

2022

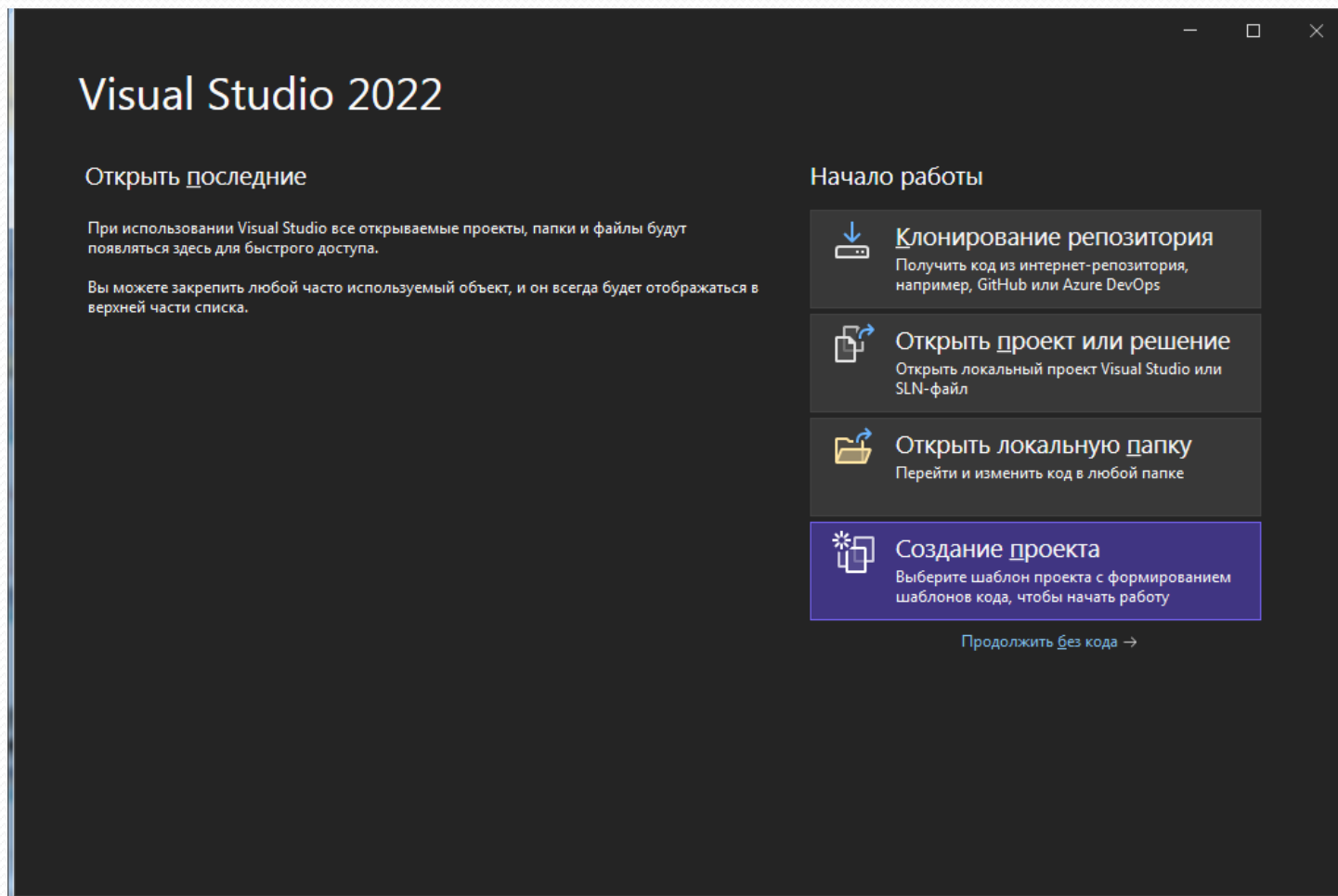
Visual Studio

Решение будет использоваться
впервые

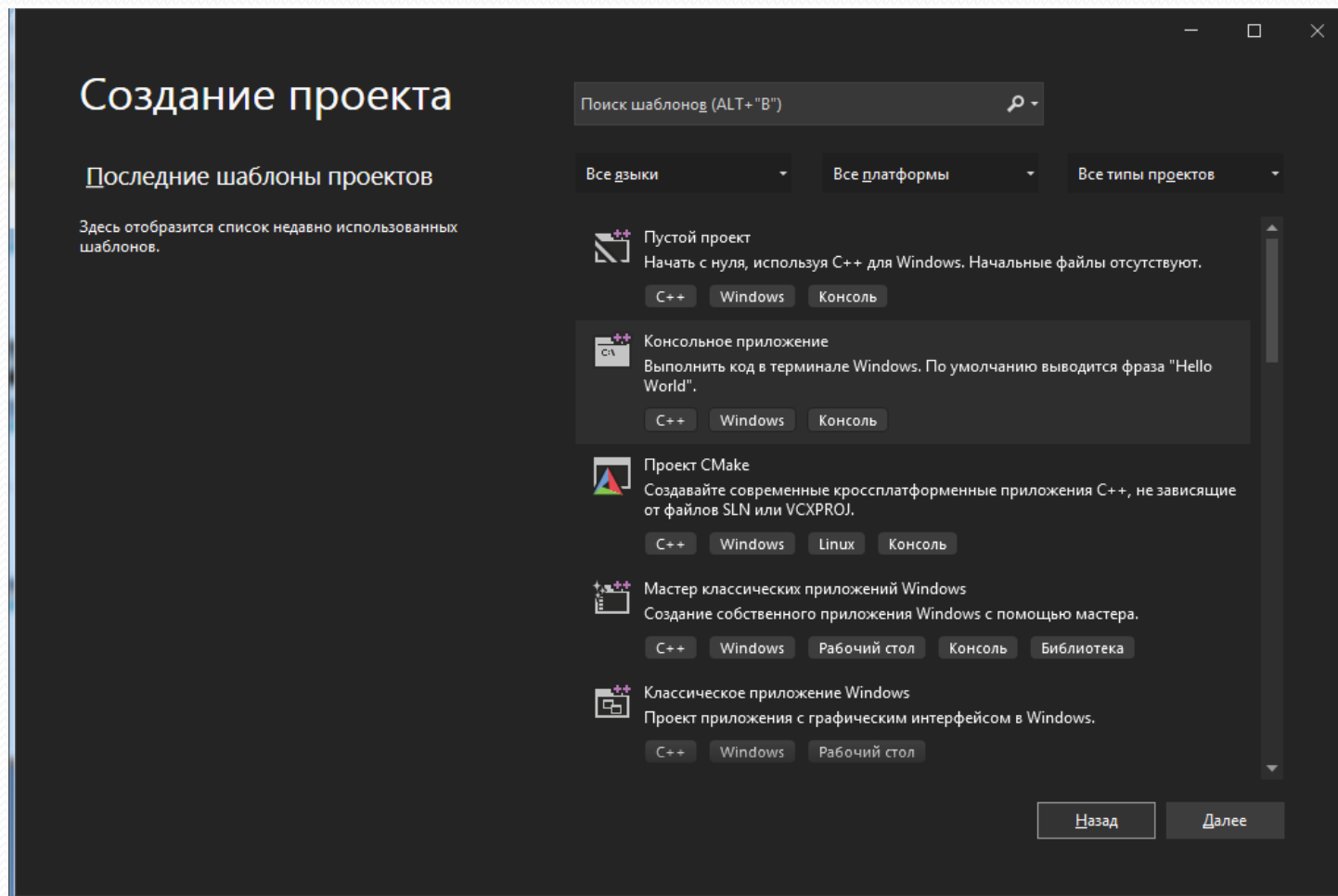
Это может занять несколько минут.

• • • • •

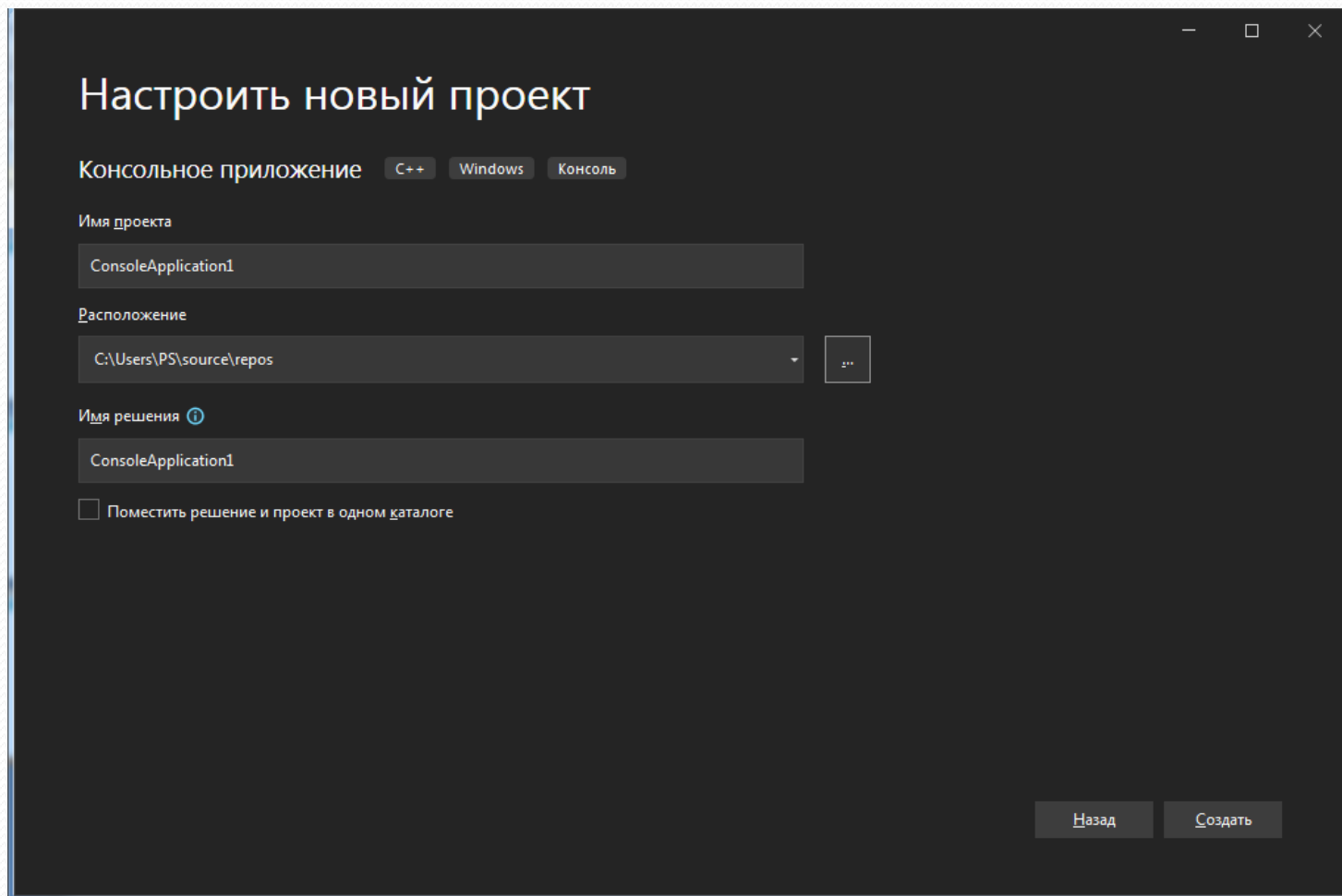
Установка MS VS 2022



Установка MS VS 2022



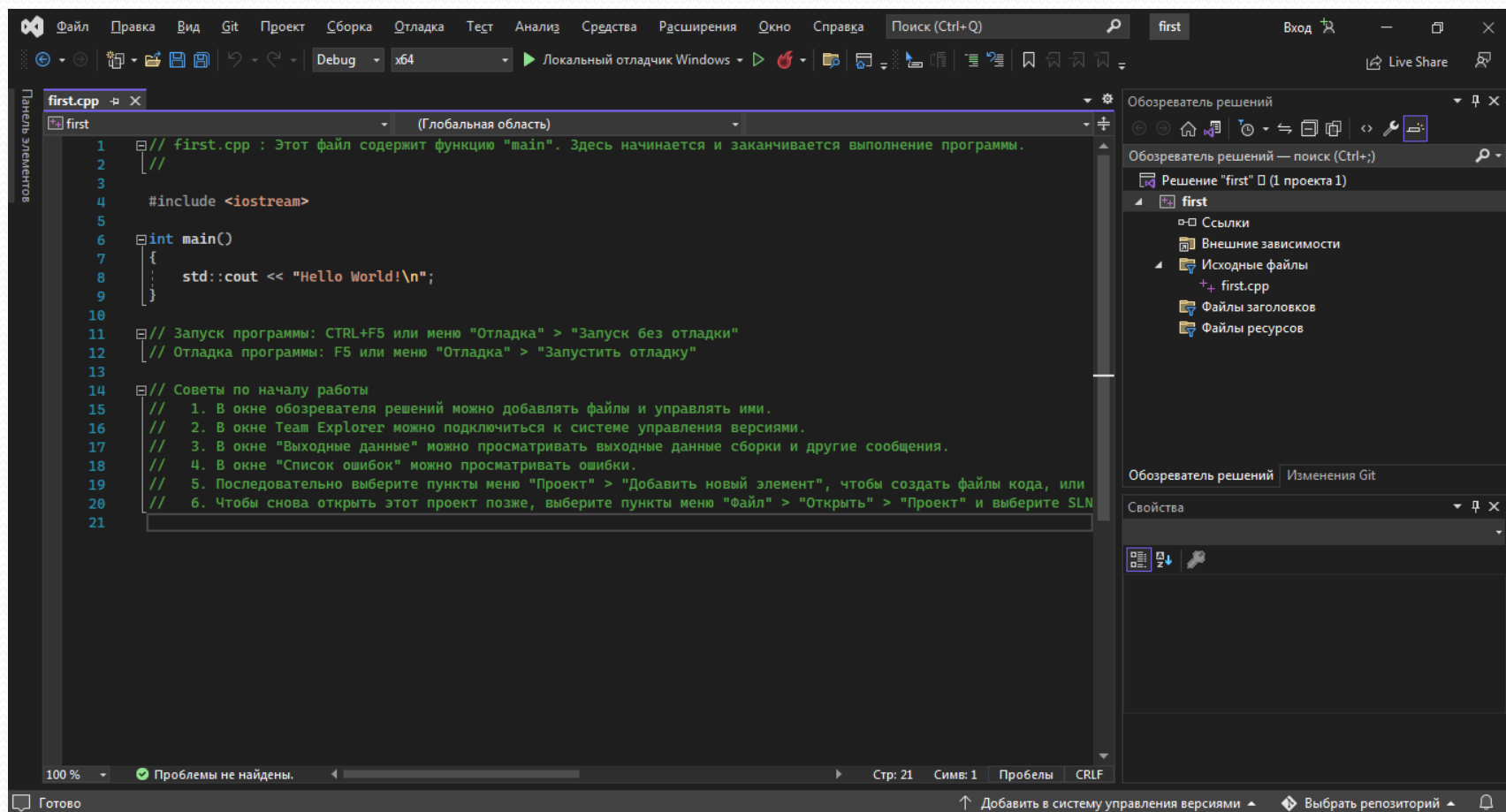
Установка MS VS 2022



The screenshot shows the 'Настроить новый проект' (Configure new project) dialog box in Visual Studio 2022. The dialog is dark-themed and contains the following elements:

- Title Bar:** Standard Windows window controls (minimize, maximize, close) on the top right.
- Title:** 'Настроить новый проект' (Configure new project) in white text.
- Project Type:** 'Консольное приложение' (Console application) is selected. Other options are 'C++' and 'Консоль' (Console).
- Project Name:** 'Имя проекта' (Project name) with a text box containing 'ConsoleApplication1'.
- Location:** 'Расположение' (Location) with a text box containing 'C:\Users\PS\source\repos' and a folder icon button to the right.
- Solution Name:** 'Имя решения' (Solution name) with a text box containing 'ConsoleApplication1' and an information icon.
- Checkbox:** 'Поместить решение и проект в одном каталоге' (Place solution and project in the same directory) is currently unchecked.
- Buttons:** 'Назад' (Back) and 'Создать' (Create) buttons are located at the bottom right.

Установка MS VS 2022



Первая программа

Графический интерфейс MS VS2022;

// - так выделяется комментарий

/* */ - так выделяется комментарий

```
#include <iostream>
```

```
int main( int argc, char *argv[]) {}
```

```
std::cout, std::cin, using namespace std;
```

```
setlocale(LC_ALL, "rus");
```

Escape-последовательности

Изображение	Шестнадцатеричный код	Наименование
\a	7	Звуковой сигнал
\b	8	Возврат на шаг
\f	C	Перевод страницы (формата)
\n	A	Перевод строки
\r	D	Возврат каретки
\t	9	Горизонтальная табуляция
\v	B	Вертикальная табуляция
\\	5C	Обратная косая черта
\'	27	Апостроф
\"	22	Кавычка
\?	3F	Вопросительный знак
\0ddd	—	Восьмеричный код символа
\0xdd	ddd	Шестнадцатеричный код символа

```
cout<<"(hello\nworld)";  
// на экране hello\nworld
```

Практика

Задания для самостоятельной работы 1

Задание 1. Создать приложение, которое выводит информацию о книге, в следующем формате:

```
Name       : "The war and the peace"  
Avtor      : L.N. Tolstoj  
Izdatelstvo: Piter  
Pages      : 500.
```

Задание 2. Создать приложение, которое выводит на консоль фразу:

```
"U Lukomor'a dub zelenij,  
Zlataya zep na dupe tom,  
I dnem i nochju kot uchenij  
vse hodit po cepi krugom"
```

Сопроводить каждую новую строчку тройным звуковым сигналом.

Типы данных

Тип	Диапазон значений	Размер (байт)
bool	true и false	1
signed char	-128 ... 127	1
unsigned char	0 ... 255	1
signed short int	-32 768 ... 32 767	2
unsigned short int	0 ... 65 535	2
signed long int	-2 147 483 648 ... 2 147 483 647	4
unsigned long int	0 ... 4 294 967 295	4
float	3.4e-38 ... 3.4e+38	4
double	1.7e-308 ... 1.7e+308	8
long double	3.4e-4932 ... 3.4e+4932	10

Переменные vs константы

1. Преобразовать время поездки заданного в часах и минутах в минуты.
Проверка: 1 ч. 39 мин. -> 99 мин.

2. Вычислить площадь плоского прямоугольного земельного участка в кв. метрах (сотках) по заданным ширине и длине в метрах. Проверка: ширина 20 м. длинна 30 м. -> 600 кв. м. (6 соток)

Ар (русское обозначение: **а**; международное: **a**; из фр. *are* от лат. *area* «площадь, поверхность», разг. **сóтка**) — внесистемная единица измерения площади, равная площади квадрата со стороной 10 м. Используется в земледелии для измерения площадей участков^[3]. Известна также как «сотка» (то есть 100 м² или $\frac{1}{100}$ гектара). Кратной по отношению к ару единицей является гектар.

$$1 \text{ а} = 100 \text{ м}^2 = 0,01 \text{ га}$$

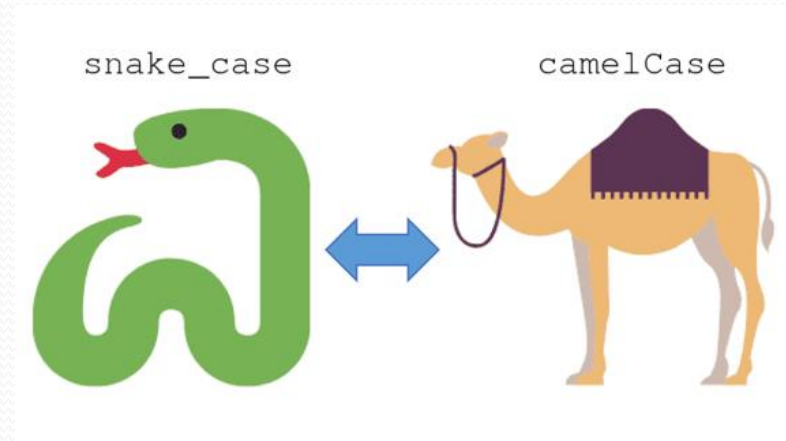
Задание 5. Напишите программу, которая вычисляем объём шара.

Литералы, именованное и служебные слова C++

Список ключевых слов языка C++

asm	else	new	this
auto	enum	operator	throw
bool	explicit	private	true
break	export	protected	try
case	extern	public	typedef
catch	false	register	typeid
char	float	reinterpret_cast	typename
class	for	return	union
const	friend	short	unsigned
const_cast	goto	signed	using
continue	if	sizeof	virtual
default	inline	static	void
delete	int	static_cast	volatile
do	long	struct	wchar_t
double	mutable	switch	while
dynamic_cast	namespace	template	

Именованение



Не допустимо:

555_gold
gold\$
min-max или sun moon
return
int k и bool k –
в пределах одной области
int k и bool k
dir/File
Файл

Не рекомендуется:

kkk
_getter
l, I, o, O
very_long_name_of_var
apsmskvnd
SIZE
dlina
FileName

Нужно - можно:

width
int k, m, n;
double x, y, z, t;
fileName
file_name

Преобразование типов

bool

char

short

int

long

float

double

Операторы

Унарные,	Бинарные,	Тернарный
----------	-----------	-----------

Арифметические операторы: $=$, $+$, $-$, $*$, $/$,

$\%$, $++a$, $a++$, $--a$, $a--$

Операторы сравнения: $==$, $!=$, $>$, $<$, $>=$, $<=$

Логические операторы: $!$, $\&\&$, $||$

Побитовые операторы: \sim , $|$, $\&$, \wedge , $<<$, $>>$

Составное присваивание: $+=$, $-=$, $*=$, $/=$, $\%=$,

$\wedge=$, $\&=$, $<<=$, $>>=$

Другие операторы: $()$, $\{\}$, $[]$, $,,$, $..$, $:$, $::$, $ex? 1:0$, $*$,
 $\&$, new , $delete$, $sizeof$

Практика

Задания для самостоятельной работы 2

Задание 1. Пользователь вводит с клавиатуры два числа. Посчитать их сумму, произведение и среднее арифметическое.

Задание 2. Пользователь вводит с клавиатуры три числа. Посчитать их сумму, произведение и среднее арифметическое.

Задание 3. Пользователь вводит с клавиатуры стоимость одного ноутбука, их количество и процент скидки. Посчитать общую сумму заказа.

Задание 4. Зарплата менеджера — $100\$ + 5\%$ от продаж. Пользователь вводит с клавиатуры общую сумму сделок менеджера за месяц. Посчитать итоговую зарплату менеджера.

Задание 5. Пользователь вводит с клавиатуры размер одного файла в гигабайтах и скорость интернет-соединения в битах в секунду. Посчитать, за сколько часов, минут и секунд скачается фильм.

Приоритет

Таблица 3

ОПЕРАТОР	НАПРАВЛЕНИЕ
() [] . ->	СЛЕВА НАПРАВО
* / % + -	
<< >> & ^	
<< = >> = == !=	
&&	
Унарный - унарный + ! ++ --	СПРАВА НАЛЕВО
?:	
+ = - = / = * = % = & = ^ = =	

Составное присваивание

```
int a = 0;  
a += 10; // это a = a + 10;  
a -= 11; // это a = a - 11;  
a *= 12; // это a = a * 12;  
a /= 2; // это a = a / 2;  
a %= 3; // это a = a % 3;
```

Попробуем на практике
на теме циклы

Префиксный и постфиксный инкремент и декремент

`a++` это примерно `a = a+1;`

`a--` это примерно `a = a-1;`

```
int a = 10;  
cout << a;  
cout << a++;  
cout << a;
```

```
int a = 10;  
cout << a;  
cout << ++a;  
cout << a;
```

Попробуем на практике
на теме циклы

IF

```
if (a == o){  
    cout << "a равно o\n";  
} else {  
    cout << "a не равно o\n";  
}
```



Практика

Задания для самостоятельной работы 1

Задание 1. Пользователь вводит число. Определить, является ли оно четным.

Задание 2. Пользователь вводит два числа. Вывести на экран меньшее из этих чисел.

Задание 3. Пользователь вводит число. Определить, положительное это число, отрицательное или равно нулю.

Задание 4. Пользователь вводит два числа. Определить, равны ли эти числа, и если нет, вывести их на экран в порядке возрастания.

Практика

Задания для самостоятельной работы 2


Задание 1. Пользователь с клавиатуры вводит 5 оценок студента. Определить, допущен ли студент к экзамену. Студент получает допуск, если его средний балл 4 балла и выше.

Задание 2. Пользователь вводит с клавиатуры число. Если оно четное, умножить его на три, иначе — поделить на два. Результат вывести на экран.

Задание 3. Написать программу-калькулятор. Пользователь вводит два числа и выбирает арифметическое действие. Вывести на экран результат.

Тернарный оператор

логическое выражение (bool)


`int a = (b==0)? 10 : 13;`



```
int a;  
if ( b == 0)  
    a = 10;  
else  
    a = 13;
```

Нужно попробовать на практике

Практика

Постановка задачи

На плоскости нарисовано кольцо с центром в точке (x_0, y_0) . И радиусами границ $r_1 < r_2$. На этой же плоскости дана точка с координатами (x, y) . Необходимо определить, принадлежит ли эта точка кольцу. Название проекта **Circle2**.

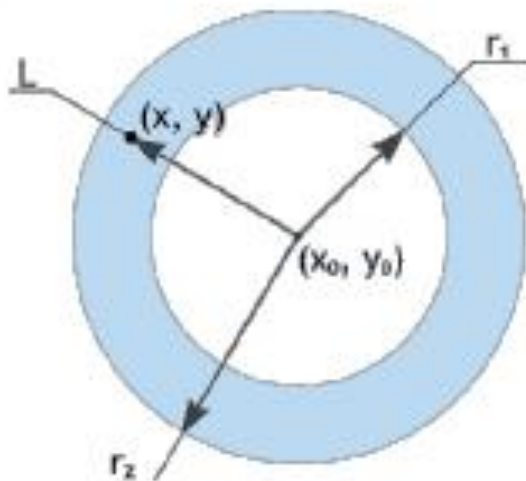


Рисунок 2

Отвлекающий вариант:
Находится ли точка (x, y)
внутри квадрата со стороной
 $size$ и координатами
левого нижнего угла (x_0, y_0) .

SWITCH CASE

ENUM

Циклы

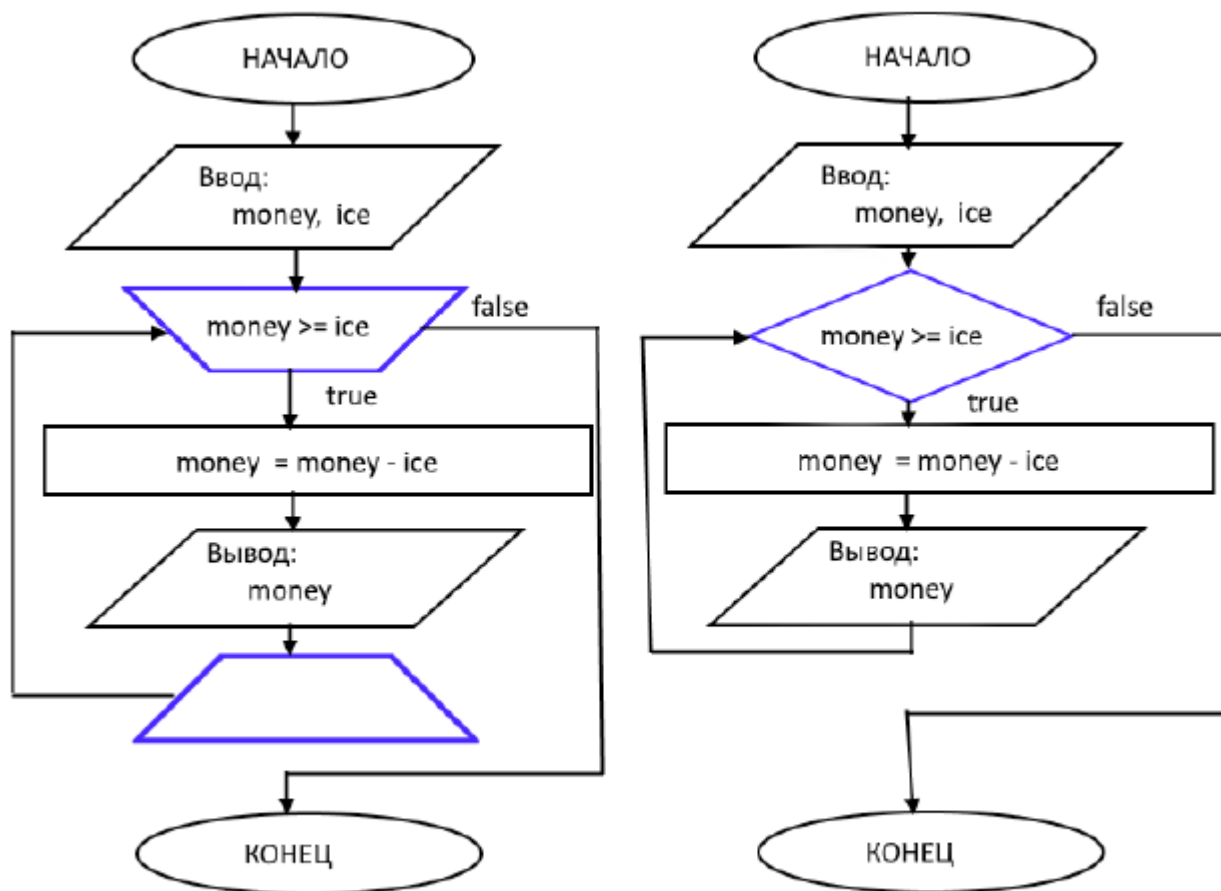


Рисунок 1



while



do ... while



for

Вложенная конструкция