

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»  
Национальный исследовательский университет**

**Институт информационных технологий, математики и механики  
Кафедра математического обеспечения и суперкомпьютерных технологий**

**ОТЧЕТ ПО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ  
«Полиномы от нескольких переменных»**

Выполнил:  
студент группы 361706-1  
Резанцев Сергей Алексеевич  
\_\_\_\_\_ Подпись

Научный руководитель:  
ассистент каф. МОСТ ИИТММ  
\_\_\_\_\_ Лебедев И. Г.

Нижний Новгород  
2018 г.

<b>Содержание</b>	
<b>Введение</b>	<b>3</b>
<b>Постановка задачи</b>	<b>4</b>
<b>Руководство пользователя</b>	<b>5</b>
<b>Руководство программиста</b>	<b>6</b>
Описание структуры программы	6
Описание структуры данных	6
Описание алгоритмов	8
<b>Заключение</b>	<b>11</b>
<b>Литература</b>	<b>12</b>

# 1. Введение

**Одночлен (также моном)** — простое математическое выражение, прежде всего рассматриваемое и используемое в элементарной алгебре, а именно, произведение, состоящее из числового множителя и одной или нескольких переменных, взятых каждая в неотрицательной целой степени.

Одночленом также считается каждое отдельное число (без буквенных множителей), причём степень такого одночлена равняется нулю. Примеры:  $-5ax^3$ ,  $a^3c^2xu$ ,  $-7$ ,  $x^3$ ,  $-a$ . В этих примерах у одночленов  $a^3c^2xu$  и  $x^3$  подразумевается коэффициент  $+1$ , а у одночлена  $-a$  коэффициент  $-1$ .

При сложении одночленов моном можно получить только при одинаковых степенях слагаемых. При умножении перемножаются коэффициенты и складываются показатели степеней.

Старые руководства по алгебре иногда называют одночленом любое алгебраическое выражение, в котором последнее по порядку действие — деление или умножение. Тем не менее, даже в них дальнейшее упоминание одночлена подразумевает общепринятое определение, данное выше.

**Многочленом (полиномом)** называется выражение вида

$$a_0x^n + a_1x^{n-1} + \dots + a_{n-1}x + a_n,$$

где  $a_0, a_1, \dots, a_n$  — элементы некоторого поля,  $x$  — буква,  $a_j, j = 0, 1, \dots, n$  — коэффициенты полинома,  $a_0$  — старший коэффициент.

Если  $a_0 \neq 0$ , то число  $n$  называется степенью многочлена. Степень нулевого многочлена не будем считать равной какому-либо конкретному числу, но будем считать, что она меньше степени любого ненулевого многочлена.

## 2. Постановка задачи

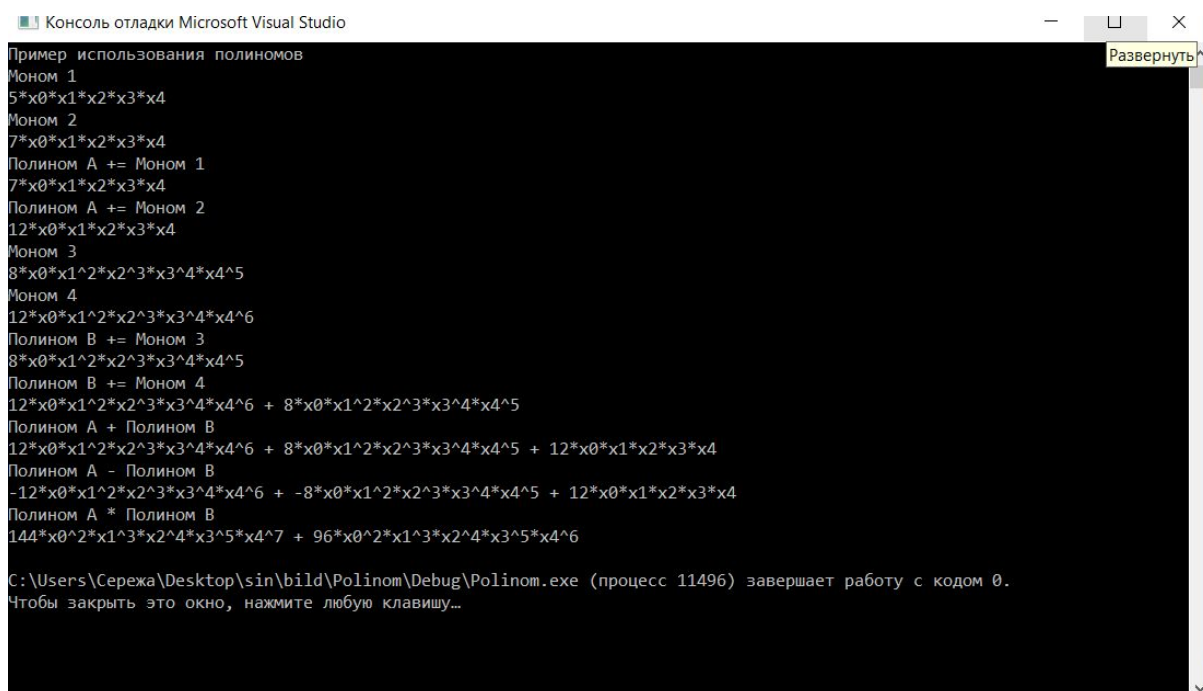
В рамках лабораторной работы ставится задача разработки программы, которая будет выполнять операции над двумя полиномами, такие как сложение, вычитание и умножение на число. Для этого нужно реализовать класс `Monom`, который позволит хранить в звеньях списка мономы полинома, и класс `Polinom`, который будет использоваться класс `Monom` и выполнять всю работу с полиномами.

Предоставить пример использования и обеспечить работоспособность тестов, покрывающих все методы классов `TMonom` и `TPolinom`.

### 3. Руководство пользователя

Чтобы начать работу с программой запустите приложение Polinom.

На экране появится следующее:



```
Консоль отладки Microsoft Visual Studio
Пример использования полиномов
Моном 1
5*x0*x1*x2*x3*x4
Моном 2
7*x0*x1*x2*x3*x4
Полином A += Моном 1
7*x0*x1*x2*x3*x4
Полином A += Моном 2
12*x0*x1*x2*x3*x4
Моном 3
8*x0*x1^2*x2^3*x3^4*x4^5
Моном 4
12*x0*x1^2*x2^3*x3^4*x4^6
Полином B += Моном 3
8*x0*x1^2*x2^3*x3^4*x4^5
Полином B += Моном 4
12*x0*x1^2*x2^3*x3^4*x4^6 + 8*x0*x1^2*x2^3*x3^4*x4^5
Полином A + Полином B
12*x0*x1^2*x2^3*x3^4*x4^6 + 8*x0*x1^2*x2^3*x3^4*x4^5 + 12*x0*x1*x2*x3*x4
Полином A - Полином B
-12*x0*x1^2*x2^3*x3^4*x4^6 + -8*x0*x1^2*x2^3*x3^4*x4^5 + 12*x0*x1*x2*x3*x4
Полином A * Полином B
144*x0^2*x1^3*x2^4*x3^5*x4^7 + 96*x0^2*x1^3*x2^4*x3^5*x4^6

C:\Users\Сережа\Desktop\sin\bild\Polinom\Debug\Polinom.exe (процесс 11496) завершает работу с кодом 0.
Чтобы закрыть это окно, нажмите любую клавишу...
```

Затем программа завершится.

## 4. Руководство программиста

### 4.1. Описание структуры программы

Для реализации алгоритмов будут использованы классы TMonom и TPolinom.

Лабораторная работа состоит из следующих модулей:

PolinomLib

Библиотека, содержащая заголовочный файл TPolinom.h, в котором содержится класс TPolinom и файл TPolinom.cpp в котором содержится реализация его методов.

MonomLib

Библиотека, содержащая заголовочный файл TMonom.h, в котором содержится класс TMonom и файл TMonom.cpp в котором содержится реализация его методов.

Polinom

Пример использования программы.

test

В файле test\_polinom.cpp прописаны тесты, покрывающие каждый метод класса TMonom и TPolinom.

### 4.2. Описание структуры данных

Класс TMonom является классом мономов. В классе 4 поля:

TMonom\* next - указатель на следующий моном;

int n - кол-во переменных в мономе;

int \*power - массив степеней переменных монома;

double coeff – коэффициент при мономе;

И реализованы следующие функции:

TMonom(int \_n, int\* \_power, double \_c) – конструктор по умолчанию;

TMonom(TMonom& A) – конструктор копирования;

virtual ~TMonom()– деструктор;

TMonom\* GetNext() – получить адрес следующего монома;

int\* GetPower() – получить массив степеней монома;

double GetC() - получить коэффициент при мономе;

int GetN() – получить количество переменных в мономе;

void SetNext(TMonom\* \_next) – установить адрес следующего монома;

void SetPower(int\* \_power) – установить массив степеней монома;

void SetC(double \_c) – установить константу монома;

void SetN(int \_n) – установить количество переменных монома;

Перегружены операторы:

TMonom& operator=(const TMonom& A);

TMonom operator+(TMonom& A);

TMonom operator\*(const TMonom& A);

TMonom operator-(TMonom& A);

bool operator==(TMonom& A);

bool operator>(TMonom& A);

bool operator<(TMonom& A);

friend istream& operator>>(istream& istr, TMonom& A) – оператор ввода монома;

friend ostream& operator<<(ostream& ostr, TMonom& A) – оператор вывода монома на консоль;

Класс TPolynom является классом полиномов. В классе объявлены три поля.

TMonom \*start – указатель на первый моном в полиноме;

int n - количество переменных в каждом мономе полинома;

int size - количество мономов в полиноме;

И реализованы следующие функции

TPolynom(int \_n = 3) – конструктор по умолчанию;

TPolynom(TPolynom &p) – конструктор копирования;

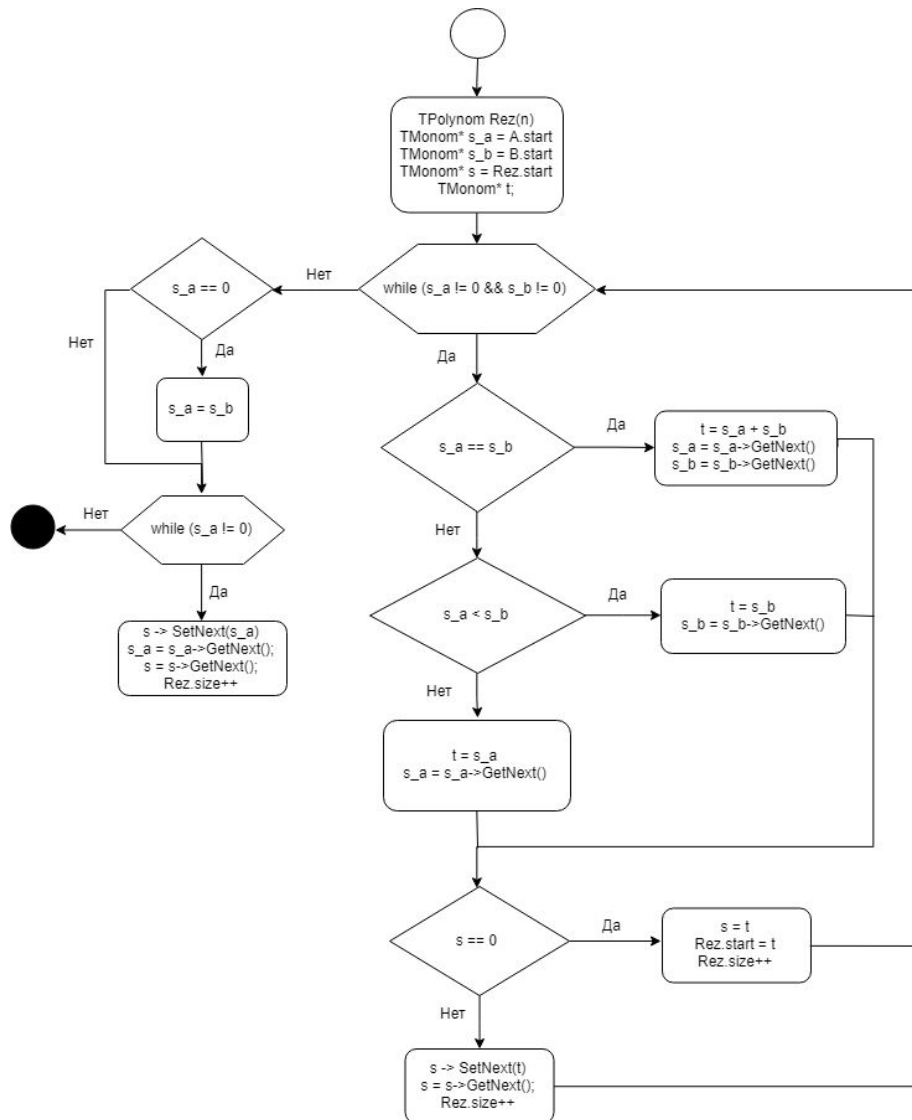
int GetSize() – получить текущее количество мономов в полиноме;  
TMonom\* GetStart() – получить адрес первого монома в полиноме;  
Перегружены операторы:  
TPolynomial operator-(TPolynomial &p);  
Polynom operator+(TPolynomial &p);  
TPolynomial& operator=(const TPolynom &p);  
bool operator==(TPolynomial &p);  
TPolynomial operator\*(TPolynomial &p);  
TPolynomial& operator+=(TMonom &m) – сложение монома и полинома;  
TPolynomial& operator-=(TMonom &m) – вычитание монома из полинома;  
Определены дружественные методы вывода/ввода мономов:  
friend std::ostream& operator<<(std::ostream& \_s, TPolynom& Tm);

### 4.3. Описание алгоритмов

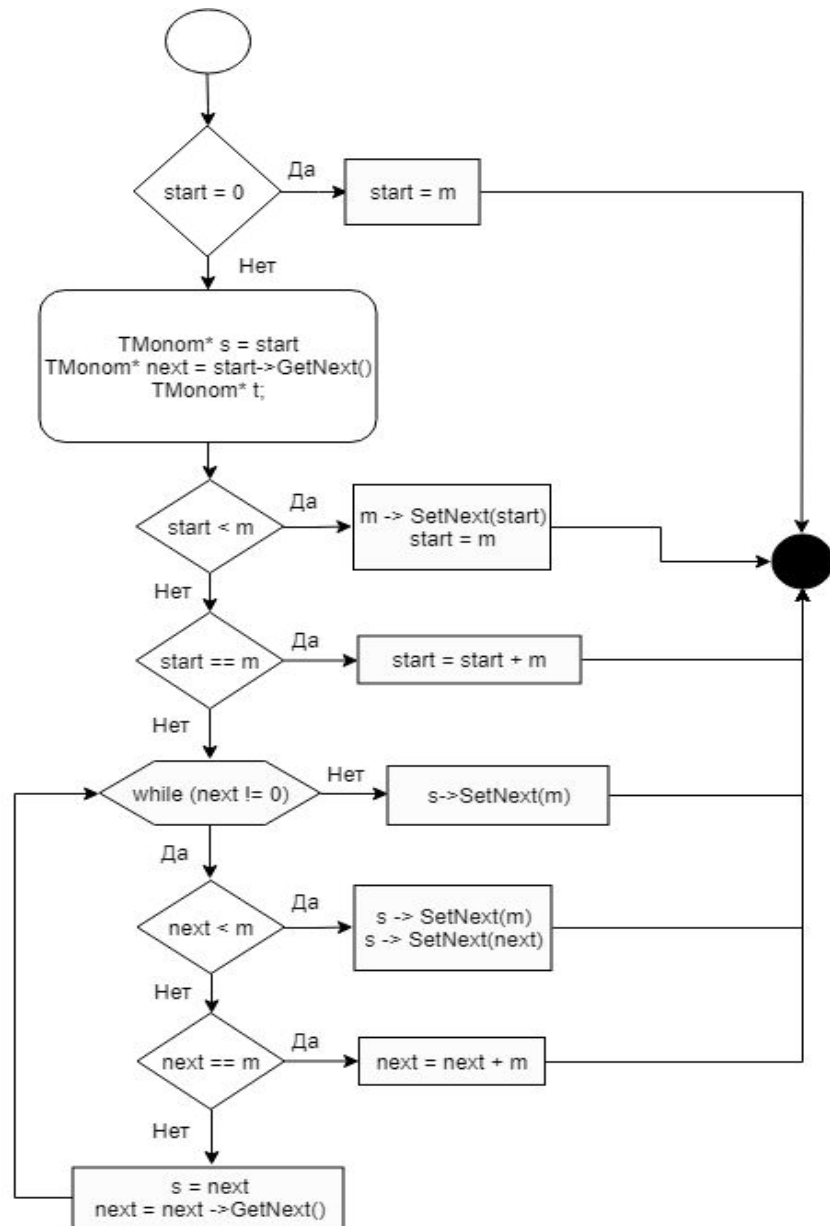
В данном разделе не будут рассматриваться тривиальные методы.

1)Сложение полиномов А и В.





2)Сложение полинома и монома.



## 5. Заключение

В ходе выполнения лабораторной работы была разработана библиотека, реализующая классы монома и полинома. Она позволяет при работе с полиномами выполнять базовые арифметические операции.

Предоставлено описание примера работы с полиномами в разделе «Руководство пользователя».

Также разработаны и доведены до успешного выполнения тесты, проверяющие корректность методов классов монома и полинома.

## 6. Литература

1. Васильев А.Н. Самоучитель С++ с примерами и задачами. -СПб.: Наука и Техника, 2016. -480с.
2. Т. А. Павловская С/С++ Программирование на языке высокого уровня. - СПб.:Питер, 2011. - 461 с.
- 3.Крапенко С. Н. и др. Методы объектно-ориентированного программирования. <http://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=251>.
- 4.Страуструп. Б. Курс «Язык программирование С++ для профессионалов» <http://www.intuit.ru/studies/courses/98/98/info>
- 5.Гергель В.П. Методические материалы по курсу “Методы программирования 2”:  
[<http://www.itmm.unn.ru/files/2018/10/Primer-1.1.-Struktury-hraneniya-mnozhestva.pdf>], 2015.
- 6.<http://hijos.ru/izuchenie-matematiki/algebra-11-klass/1-mnogochleny-ili-polinomy/>