

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

ITMO University

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №9

По дисциплине Объектно-ориентированное программирование

Тема работы Применение делегатов и событий

Обучающийся Крестьянова Елизавета Федоровна

Факультет факультет инфокоммуникационных технологий

Группа K3223

Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и
системы связи

Образовательная программа Программирование в
инфокоммуникационных системах

| | | | |
|--------------------|--------|-----------|-------------------------|
| Обучающийся | _____ | _____ | <u>Крестьянова Е.Ф.</u> |
| | (дата) | (подпись) | (Ф.И.О.) |

| | | | |
|---------------------|--------|-----------|--------------------|
| Руководитель | _____ | _____ | <u>Иванов С.Е.</u> |
| | (дата) | (подпись) | (Ф.И.О.) |

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

| | |
|---|-----------|
| ВВЕДЕНИЕ | 3 |
| 1 Упражнение 1. Использование делегата при вызове метода . | 4 |
| 2 Упражнение 2. Работа с событиями | 7 |
| 3 Упражнение 3. Реализация события | 10 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ | 13 |

ВВЕДЕНИЕ

В данном отчёте представлено выполнение лабораторной работы по дисциплине «Объектно-ориентированное программирование».

Цель данной работы - изучить делегаты и события и приобрести навыки их применения.

1 УПРАЖНЕНИЕ 1. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЕЛЕГАТА ПРИ ВЫЗОВЕ МЕТОДА

В этом упражнении был использован проект MyClass из лабораторной работы №8. В нём был создан новый класс Operation с методом PrintTitle, принимающий на вход объект класса Book и вызывающий его метод Show(). Этот класс можно увидеть на рисунке 1.1.

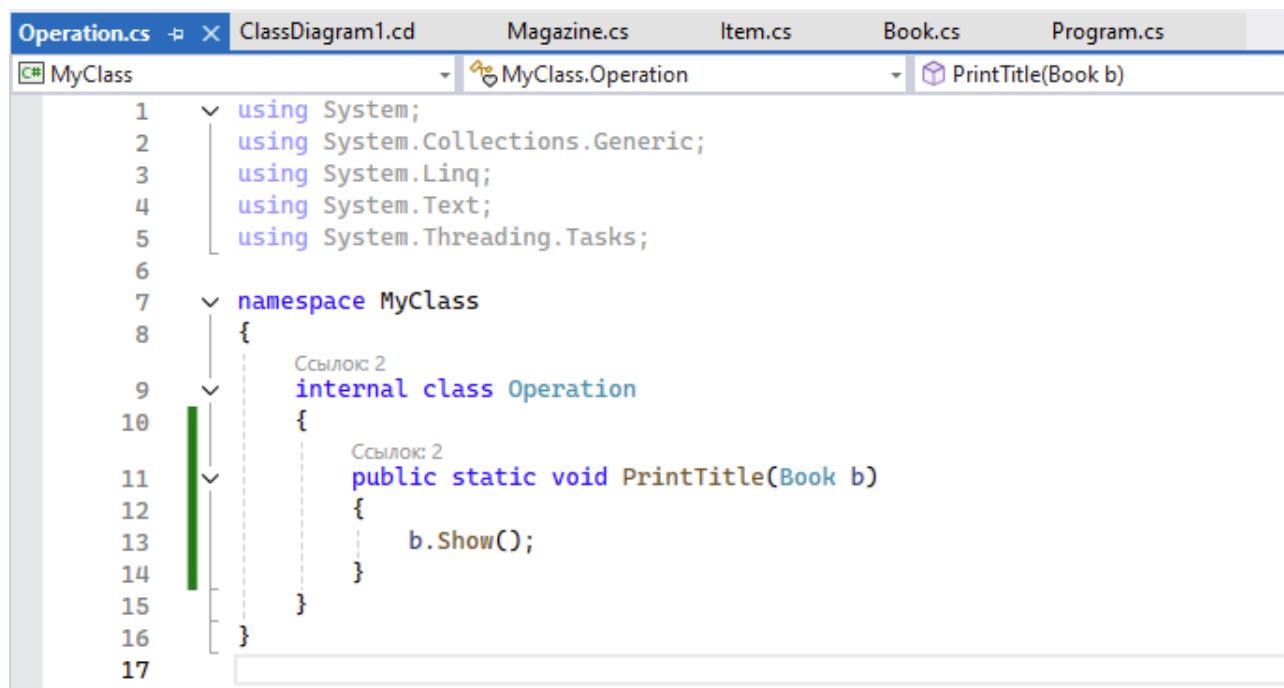


Рисунок 1.1 — Упр №1: Класс Operation

В классе книги был объявлен делегат ProcessBookDelegate и метод ProcessPaperbackBooks, вызывающий делегат для каждой книги. Было добавлено свойство ReturnSrok и убрано поле returnSrok, в методе Return() поле returnSrok было переименовано в ReturnSrok. Все эти изменения можно увидеть на рисунке 1.2.

```

7  namespace MyClass
8  {
9      Ссылка: 15
      internal class Book : Item
10     {
11         public delegate void ProcessBookDelegate(Book book);
12         Ссылка: 4
13         public bool ReturnSrok { get; set; }
14
15         Ссылка: 3
16         public override void Return()
17         {
18             if (ReturnSrok == true)
19                 taken = true;
20             else
21                 taken = false;
22         }
23
24         Ссылка: 2
25         public void ProcessPaperbackBooks (ProcessBookDelegate processBook)
26         {
27             if (ReturnSrok) processBook(this);
28         }
29     }
30 }

```

Рисунок 1.2 — Упр №1: Нововведения в классе Book

В классе Program создаётся 2 книги и вызывается операция PrintTitle, печатающая все книги, которые были возвращены в срок. Новые строки класса можно увидеть на рисунке 1.3.

```

38  Book b4 = new Book("Толстой Л.Н.", "Анна Каренина", "Знание",
39                    1204, 2014, 103, true);
40  Book b5 = new Book("Неш Т", "Программирование для профессионалов", "Вильямс",
41                    1200, 2014, 108, true);
42  b4.ReturnSrok = true;
43  b5.ReturnSrok = false;
44
45  System.Console.WriteLine("\nКниги возвращены в срок: ");
46  b4.ProcessPaperbackBooks(Operation.PrintTitle);
47  b5.ProcessPaperbackBooks(Operation.PrintTitle);

```

Рисунок 1.3 — Упр №1: Объявление двух новых книг

Результат работы программы можно увидеть на рисунке 1.4. Вывелась только первая книга «Анна Каренина».

cmd C:\Windows\system32\cmd.exe

Книги возвращены в срок:

Книга:

Автор: Толстой Л.Н.

Название: Анна Каренина

Год издания: 2014

1204 стр.

Стоимость аренды: 10

Состояние единицы хранения:

Инвентарный номер: 103

Наличие: True

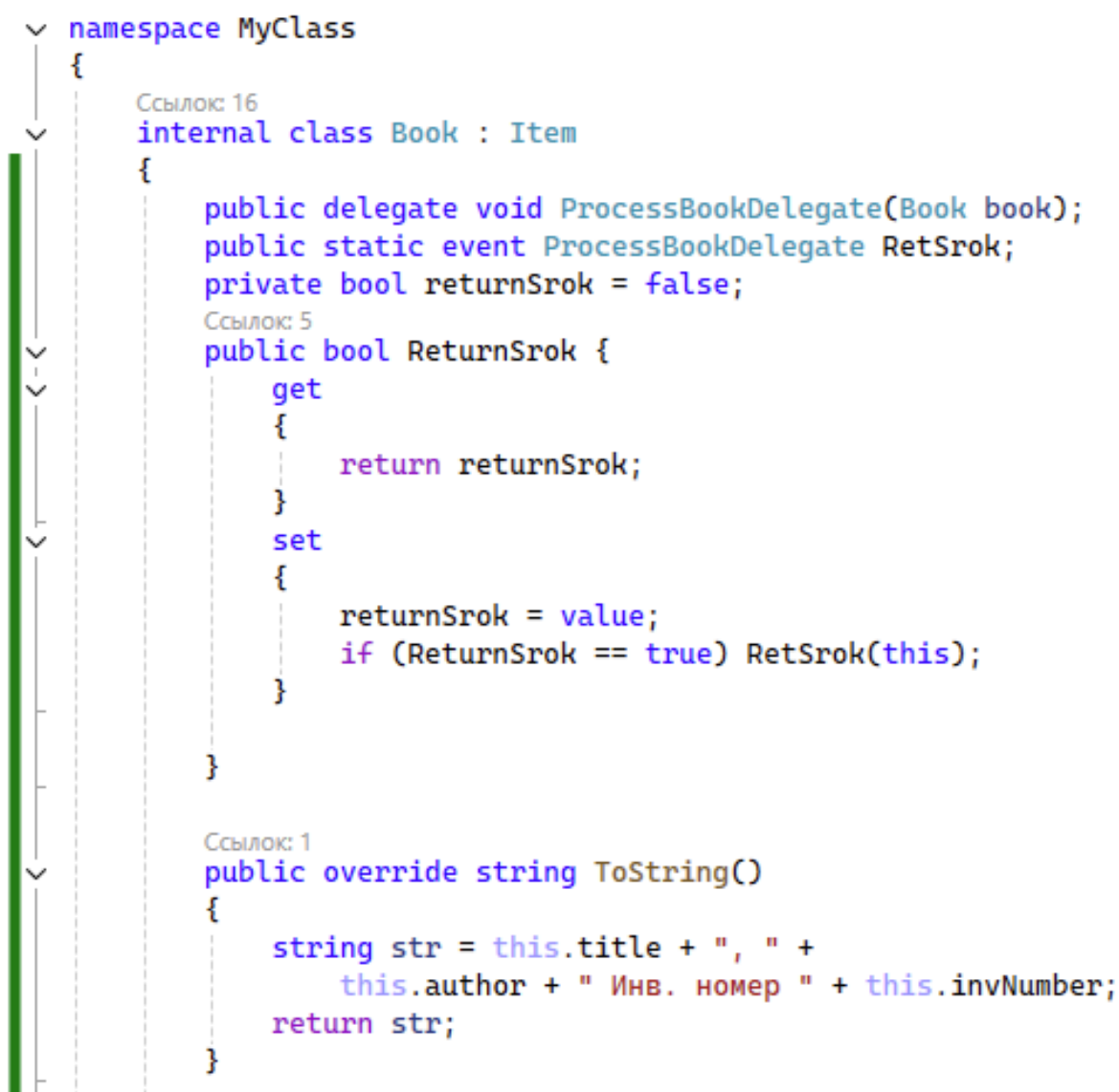
Для продолжения нажмите любую клавишу . . .

Рисунок 1.4 — Упр №1: Вывод книг, возвращённых в срок

2 УПРАЖНЕНИЕ 2. РАБОТА С СОБЫТИЯМИ

В данном упражнении было необходимо создать сигнал возвращения книги в срок.

В этом же проекте было объявлено событие RetSrok на основе делегата ProcessBookDelegate. Было создано снова поле returnSrok, которому вручную было назначено значение false. В свойстве ReturnSrok с помощью get возвращается значение переменной returnSrok, а в set ей назначается передаваемое значение, и если свойство истинно, вызывается событие. Также был переопределён метод ToString(). Все эти изменения можно увидеть на рисунке 2.1.

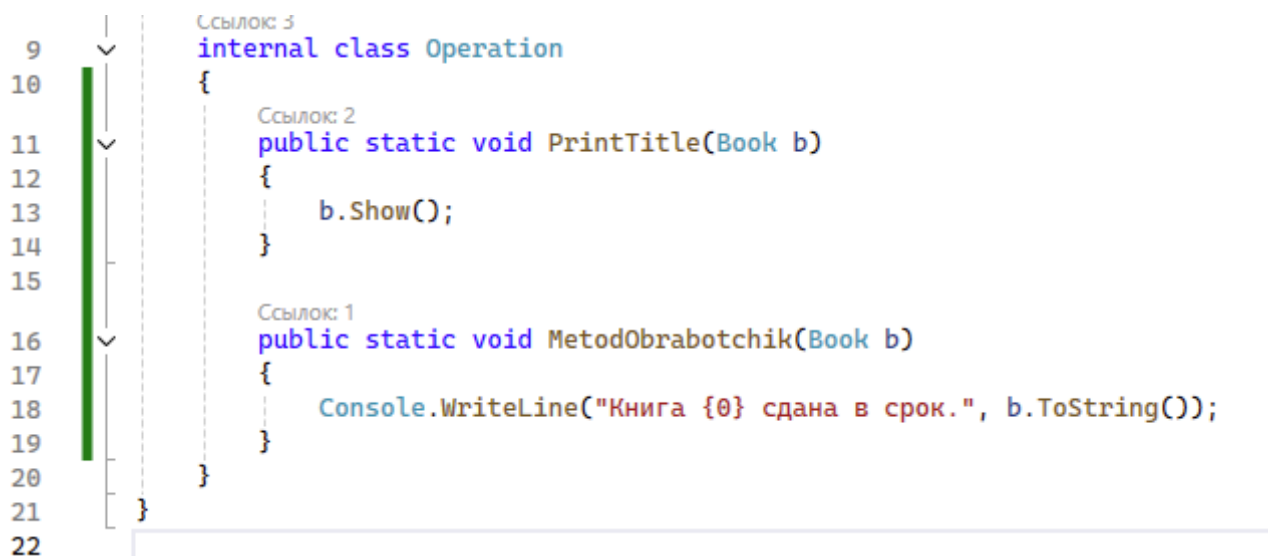


```
namespace MyClass
{
    Ссылка: 16
    internal class Book : Item
    {
        public delegate void ProcessBookDelegate(Book book);
        public static event ProcessBookDelegate RetSrok;
        private bool returnSrok = false;
        Ссылка: 5
        public bool ReturnSrok {
            get
            {
                return returnSrok;
            }
            set
            {
                returnSrok = value;
                if (ReturnSrok == true) RetSrok(this);
            }
        }

        Ссылка: 1
        public override string ToString()
        {
            string str = this.title + ", " +
                this.author + " Инв. номер " + this.invNumber;
            return str;
        }
    }
}
```

Рисунок 2.1 — Упр №2: Событие RetSrok класса Book

В класс Operation был добавлен метод MetodObrabotchik, выводящий в консоль строку «Книга информация о книге сдана в срок,». Этот новый метод показан на рисунке 2.2.



The image shows a code editor with a line number column on the left (9 to 22) and a code area on the right. The code defines an internal class Operation with two static methods. The first method, PrintTitle, calls Show() on a Book object. The second method, MetodObrabotchik, writes a message to the console. There are three annotations: 'Ссылка 3' pointing to the class definition, 'Ссылка 2' pointing to PrintTitle, and 'Ссылка 1' pointing to MetodObrabotchik.

```
9      internal class Operation
10     {
11         Ссылка 2
12         public static void PrintTitle(Book b)
13         {
14             b.Show();
15         }
16         Ссылка 1
17         public static void MetodObrabotchik(Book b)
18         {
19             Console.WriteLine("Книга {0} сдана в срок.", b.ToString());
20         }
21     }
22
```

Рисунок 2.2 — Упр №2: Метод MetodObrabotchik

В класс Program после создания новых книг были добавлены следующие строки:

```
Book.RetSrok += new
Book.ProcessBookDelegate(Operation.MetodObrabotchik);
```

Тем самым была создана ссылка на событие. При двух сданных книжках выводится информация, отображённая на рисунке 2.3.


```
C:\Windows\system32\cmd.exe
Книга Анна Каренина, Толстой Л.Н. Инв. номер 103 сдана в срок.
Книга Программирование для профессионалов, Неш Т Инв. номер 108 сдана в срок.

Книги возвращены в срок:

Книга:
Автор: Толстой Л.Н.
Название: Анна Каренина
Год издания: 2014
1204 стр.
Стоимость аренды: 10
Состояние единицы хранения:
Инвентарный номер: 103
Наличие: True

Книга:
Автор: Неш Т
Название: Программирование для профессионалов
Год издания: 2014
1200 стр.
Стоимость аренды: 10
Состояние единицы хранения:
Инвентарный номер: 108
Наличие: True
Для продолжения нажмите любую клавишу . . .
```

Рисунок 2.3 — Упр №2: Вывод сигнала

3 УПРАЖНЕНИЕ 3. РЕАЛИЗАЦИЯ СОБЫТИЯ

В данном упражнении в проекте Igra из лабораторной работы №7 было необходимо реализовать событие «выпало максимальное количество кубиков».

Был создан класс Operation (на рисунке 3.1), в котором был указан метод MetodObrabotchik(), выводящий в консоль строку «Выпало 6!».

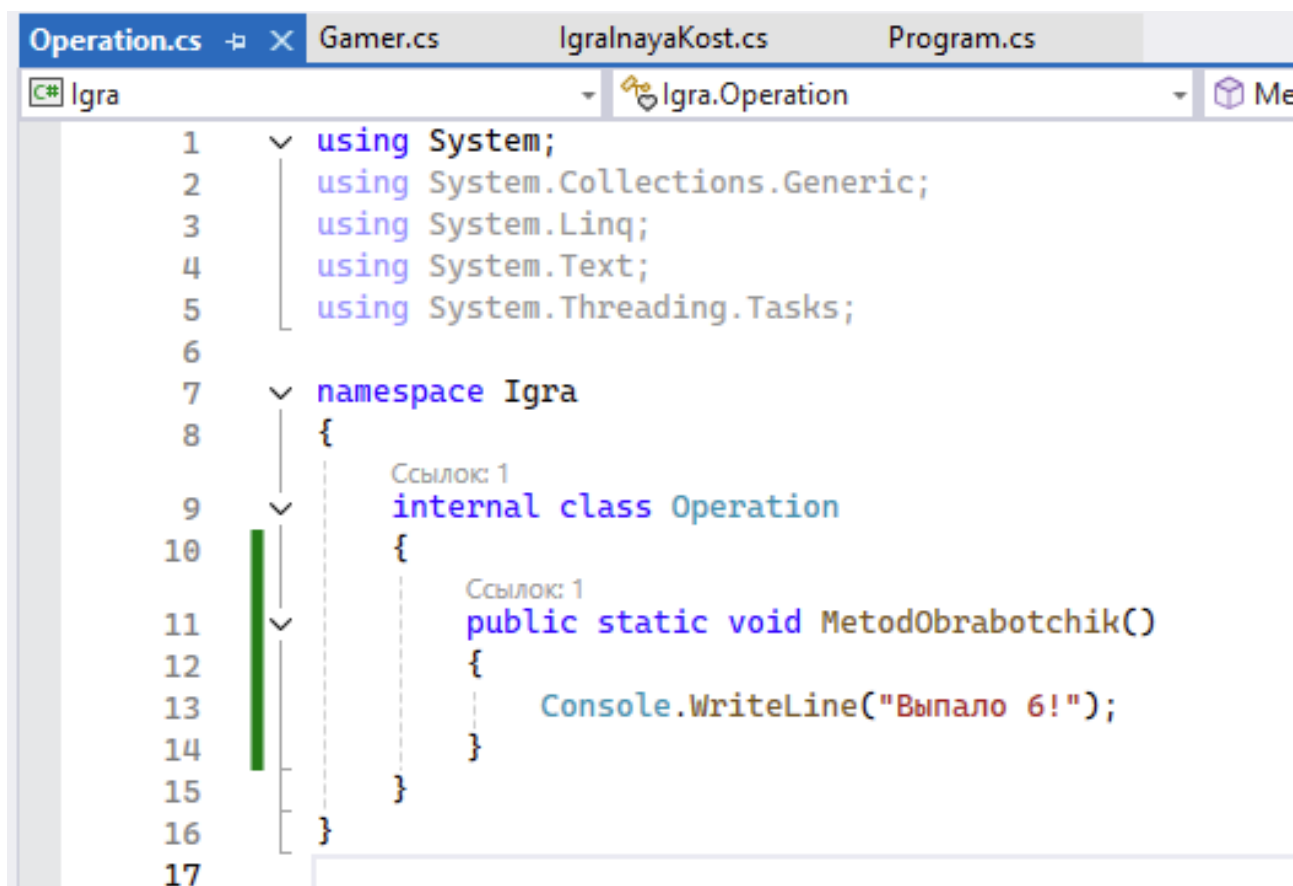
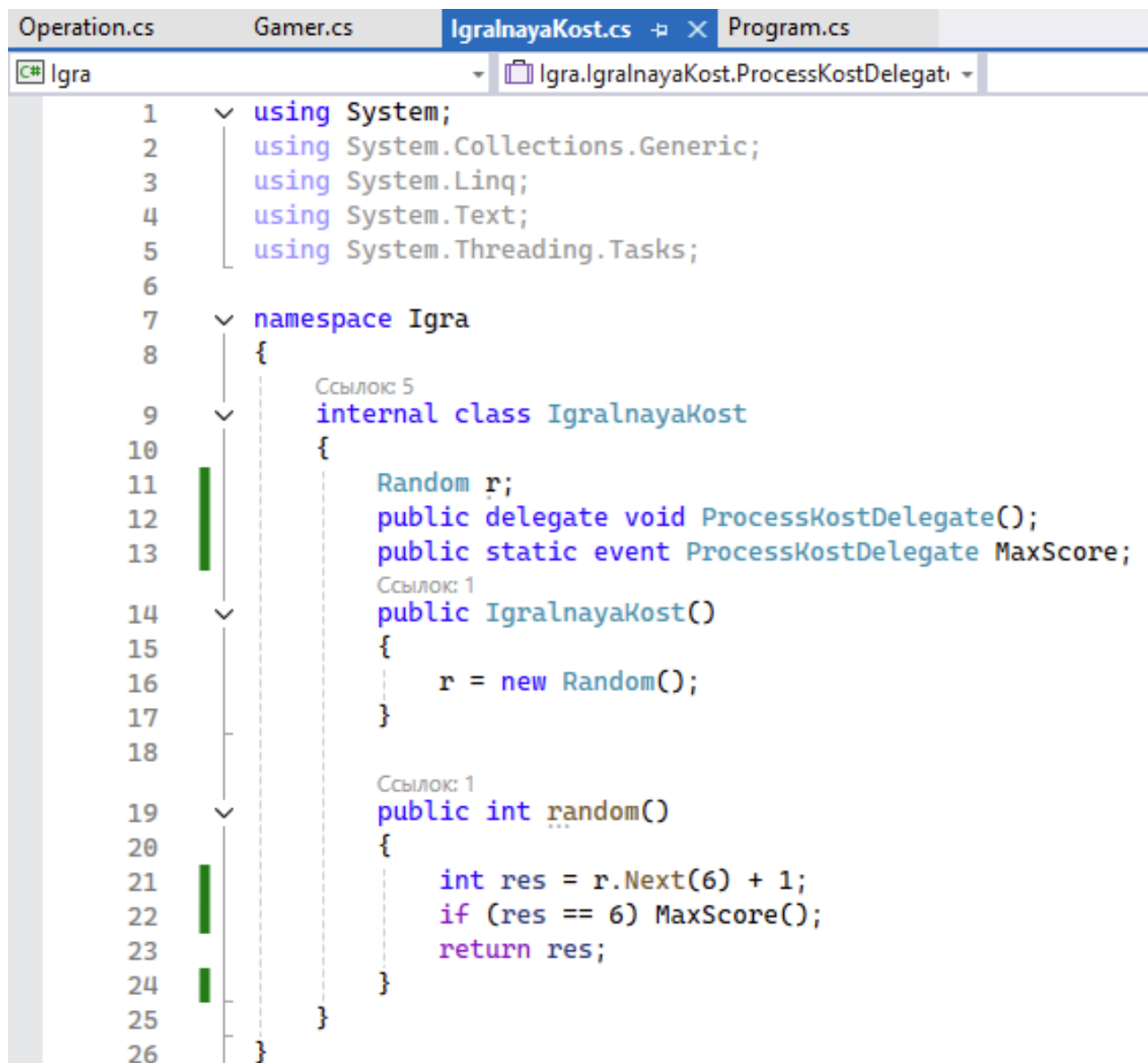


Рисунок 3.1 — Упр №3: Класс Operation

В классе игровой кости были объявлены делегат и событие на его основе MaxScore. В методе random() после вычисления значения проверяется, равняется ли оно 6, и если ответ утвердительный, вызывается событие MaxScore(). Этот класс можно увидеть на рисунке 3.2.



```
1  using System;
2  using System.Collections.Generic;
3  using System.Linq;
4  using System.Text;
5  using System.Threading.Tasks;
6
7  namespace Igra
8  {
9      Ссылка: 5
10     internal class IgralnayaKost
11     {
12         Random r;
13         public delegate void ProcessKostDelegate();
14         public static event ProcessKostDelegate MaxScore;
15         Ссылка: 1
16         public IgralnayaKost()
17         {
18             r = new Random();
19         }
20
21         Ссылка: 1
22         public int random()
23         {
24             int res = r.Next(6) + 1;
25             if (res == 6) MaxScore();
26             return res;
27         }
28     }
29 }
```

Рисунок 3.2 — Упр №3: Класс игровой кости

В класс Program были добавлены следующие строки:

```
IgralnayaKost.MaxScore += new  
IgralnayaKost.ProcessKostDelegate(Operation.MetodObrabotchik);
```

Результат программы можно увидеть на рисунке 3.3.

C:\Windows\system32\cmd.exe

```
Выпало 6!  
Выпало количество очков 6 для игрока Niko  
Выпало количество очков 5 для игрока Niko  
Выпало количество очков 3 для игрока Niko  
Выпало 6!  
Выпало количество очков 6 для игрока Niko  
Выпало 6!  
Выпало количество очков 6 для игрока Niko  
Выпало количество очков 4 для игрока Niko  
Для продолжения нажмите любую клавишу . . .
```

Рисунок 3.3 — Упр №3: Вывод событий

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При выполнении лабораторной работы были созданы различные делегаты и события, благодаря которым в консоль выводилась информация о различных назначениях значений переменным или их проверки.

Цель изучения делегатов и событий и их применений в объектно-ориентированном программировании была выполнена.